BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI

MÓDULO 1 - DIAGNÓSTICO

MÓDULO 2 - INICIATIVAS EM ANDAMENTO NA BACIA

OUTUBRO 2009

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Governador do Estado

Roberto Requião

Vice-governador do Estado

Orlando Pessuti

Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA

Lindsley da Silva Rasca Rodrigues

Coordenador de Recursos Hídricos

Mauri César Barbosa Pereira

Diretor Presidente da SUDERHSA

João Lech Samek

Diretor da Diretoria Operacional das Águas

José Luiz Scroccaro

Coordenador de Agência de Bacia Hidrográfica do Tibagi

Wagner Luiz Kreling

Coordenador Geral

José Luiz Scroccaro

Coordenador Técnico

Everton Luiz da Costa Souza

Responsáveis Técnicos

Adriana Malinowski

Antonio Marcos Ferreira

Célia Regina Gapski Yamamoto

Dionete Gonzales Meger

Edson José Manasses

Emílio Trevisan

Gustavo Fernando Schmidt

Janaina Cassia Campos

Luiz Fornazzari Neto

Ozir Clavius Rodrigues

Colaboradores

Alex Severo Alves

Carla Mittelstaedt

Eduardo Luiz Fritzen

Edson Sakae Nagashima

Marcelo Gonçalves

Norberto Ramon

Olga R. R. Polatti

Rosane Gonçalves Grodzki

Wagner Luiz Kreling

Instituições Colaboradoras

Secretaria de Meio Ambiente (SEMA)

Instituto Ambiental do Paraná (IAP)

Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG)

Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR)

Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB)

Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES)

Companhia Paranaense de Energia (COPEL)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER)

Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Minerais do Paraná SA (MINEROPAR)

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano (SEDU)

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Capa

Adriana Malinowski

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS I
LISTA DE MAPAS II
LISTA DE FOTOS IV
LISTA DE TABELAS V
LISTA DE GRÁFICOS X
LISTA DE SIGLAS XII

BASE LEGAL E INSTITUCIONAL 1

MÓDULO I – DIAGNÓSTICO 12

CAPÍTULO 1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BACIA 12
1.1. MEIO FÍSICO 12
1.1.1. Localização da Bacia Hidrográfica 12
1.1.2. Clima 19
1.1.3. Geologia 23
1.1.4. Geomorfologia 30
1.1.5. Pedologia 36
1.1.6. Hidrogeologia 41
1.1.7. Hidrografia 48
1.2. MEIO BIÓTICO 54
1.2.1. Vegetação 54
1.2.2. Áreas protegidas por Lei 59
1.2.3. Fauna Terrestre 63
1.2.3.1. Mamíferos 63
1.2.3.2. Aves 65
1.2.3.3. Répteis 66
1.2.3.4. Anfíbios 68
1.2.4. Ecossistemas Aquáticos 69
1.2.4.1. Plâncton 69
1.2.4.2. Ictiofauna 71
1.2.4.3. Macroinvertebrados Aquáticos 72

1.2.4.4. Macrófitas Aquáticas 73
1.3. MEIO SÓCIO-ECONÔMICO 74
1.3.1. Processo histórico de ocupação 74
1.3.2. Dinâmica Populacional dos municípios da BHT 75
1.3.3. População da Área da BHT 86
1.3.4. Comunidades Indígenas 92
1.3.5. Aspectos Sócio-Econômicos 94
1.3.6. Dimensão Econômica 103
1.3.6.1. Consumo e Geração de Energia Elétrica na BHT 109
1.3.6.2. Extração Mineral 114
1.4. ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO 124
1.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 142

CAPÍTULO 2 - DISPONIBILIDADES HÍDRICAS ATUAIS 152
2.1. REDE DE MONITORAMENTO 152
2.1.1. Águas superficiais 152
2.1.2. Águas subterrâneas 165
2.2. QUANTIDADE DE ÁGUA 167
2.2.1. Disponibilidade Hídrica Superficial 167
2.2.2. Disponibilidade Hídrica Subterrânea 175
2.3. QUALIDADE DA ÁGUA 178
2.3.1. Águas Superficiais 178
2.3.1.1. Classificação dos Rios da BHT 178
2.3.1.2. Estações de Monitoramento da Qualidade das Águas na BHT 178
2.3.1.3. Índice de Qualidade das Águas (IQA) 179
2.3.1.4. Análise da Qualidade da Água por Parâmetro 184
2.3.1.5. Qualidade da Água de Reservatórios 198
2.3.1.5.1 Reservatório dos Alagados 199
2.3.1.5.2 Reservatório Fiu 206
2.3.2. Águas Subterrâneas 209
2.4. CARGAS POLUIDORAS 212
2.4.1. Pontuais 213
2.4.2. Difusas 223

CAPÍTULO 3 - DEMANDAS HÍDRICAS ATUAIS 225

3.1. USOS CONSUNTIVOS 225
3.1.1. Abastecimento público 225
3.1.1.1. Consumo Humano 225
3.1.1.2. Comércio e Serviço 239
3.1.2. Industrial 240
3.1.3. Agropecuária 245
3.1.3.1. Irrigação 245
3.1.3.2. Pecuária 255
3.1.3.3. Aqüicultura 264
3.1.4. Extração mineral 265
3.2. USOS NÃO CONSUNTIVOS 268
3.2.1. Geração de energia 268
3.2.2. Recreação / Turismo / Lazer 272

CAPÍTULO 4 - BALANÇO: DISPONIBILIDADE X DEMANDAS HÍDRICAS 275

CAPÍTULO 5 - INICIATIVAS EM ANDAMENTO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI 281
5.1. PODER PÚBLICO 281
5.1.1. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná - SEMA 281
5.1.1.1. Conservação e proteção da Biodiversidade no Paraná 282
5.1.1.2. Zoneamento Ecológico Econômico 282
5.1.1.3. Policiamento do Meio Ambiente 282
5.1.1.4. Ações Agrárias, Fundiárias e Cartográficas 282
5.1.1.5. Operacionalização do Fundo Estadual de Recursos Hídricos 283
5.1.1.6. Administração e Execução das Ações do Fundo Estadual do Meio Ambiente (FEMA) 283
5.1.1.7. Município Verde 283
5.1.1.8. Bacia Azul 283
5.1.1.9. Gerenciamento da Estrutura Administrativa da SEMA 284
5.1.1.10. Programa Mata Ciliar 284
5.1.1.11. Política de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná 285
5.1.1.12. Gerenciamento da Estrutura Administrativa da SUDERHSA 287

5.1.2. Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento do Paraná (EMATER, IAPAR, CODAPAR e CEASA) 287
5.1.2.1. Programa Agroindústria Familiar 287
5.1.2.2. Programa Irrigação Noturna – PIN..... 289
5.1.2.3. Programa Paranaense de Bioenergia..... 289
5.1.2.4. Programa Agricultura Orgânica..... 290
5.1.2.5. Programa Aqüicultura e Pesca 291
5.1.2.6. Programa Cultivos florestais 291
5.1.2.7. Programa Desenvolvimento Territorial Sustentável 291
5.1.2.8. Programa Conservação de Solos e Água..... 292
5.1.3. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano – SEDU 293
5.1.3.1. PEDU - Programa Estadual de Desenvolvimento Urbano 293
5.1.3.2. Paraná Urbano - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano..... 293
5.1.4. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral 293
5.1.4.1. Projeto de Apoio a Inclusão Social e ao Desenvolvimento Rural Sustentável..... 293
5.1.5. Embrapa Soja 294
5.1.6. Prefeitura Municipal de Apucarana 295
5.1.6.1. Projeto Oásis 295
5.1.6.2. Monitoramento 295
5.1.6.3. Parques..... 295
5.1.6.4. Paisagismo 295
5.1.6.5. Calçamento Ecológico 296
5.1.6.6. Educação Ambiental 296
5.1.6.7. Polícia Ambiental 296
5.1.7. Prefeitura Municipal de Castro 296
5.1.7.1. Programas, Projetos e Ações do Município de Castro em Relação à Gestão do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos: 296
5.1.7.2. Informações e Disponibilização do Plano Diretor do Município e do Plano Básico de Saneamento 298
5.1.7.3. Conselho Municipal do Meio Ambiente e Política Municipal de Meio Ambiente 298
5.1.8. Prefeitura Municipal de Marilandia do Sul 299
5.1.9. Prefeitura Municipal de Ortigueira 300
5.1.10. Prefeitura Municipal de Nova Fátima 300
5.1.11. Prefeitura Municipal de Arapongas 300
5.1.12. Prefeitura Municipal de Ipiranga..... 301

5.1.13. Prefeitura Municipal de Sertanópolis 301
5.1.14. Prefeitura Municipal de Fernandes Pinheiro 302
5.2. SETOR USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS 302
5.2.1. Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR 302
5.2.1.1. Projeto Viva a Natureza! Se Ligue na Rede 303
5.2.1.2. Projeto Mata Ciliar – Viveiros de Espécies Nativas 304
5.2.1.3. Projeto Grupos Gestores de Mananciais 304
5.2.1.4. Projeto Educação e Intervenção Socioambiental em Obras de Esgotamento Sanitário – Ligações Novas 305
5.2.1.5. Projeto Educação e Intervenção Socioambiental em Manancial de Abastecimento Público 305
5.2.1.6. Projeto Saneamento Ambiental Rural 306
5.2.2. Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL 307
5.2.2.1. Estudos em Ictiologia , Aquicultura Experimental e Qualidade da Água 307
5.2.2.2. Subestações e o Meio Ambiente 307
5.2.2.3. Projeto Floresta Ciliar 308
5.2.2.4. Programa Gerador de Projetos de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental da Comunidade Indígena Apucaraninha 308
5.2.2.5. Programa de Relação entre a Qualidade da Água e a Evolução do Uso do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi 309
5.2.3. KLABIN 310
5.2.3.1. Projeto de Monitoramento de Bacias Hidrográficas 310
5.2.3.2. Parque Ecológico 310
5.2.3.3. Gerenciamento de Resíduos Sólidos 311
5.2.3.4. Reciclagem 311
5.2.3.5. Tratamento de Efluentes Líquidos 312
5.2.3.6. Educação Ambiental 312
5.2.4. KAISER 312
5.2.4.1. Projeto – Tibagi Vivo 312
5.2.5. COROL – Cooperativa Agroindustrial 313
5.2.5.1. Desenvolvimento Sustentável 313
5.2.5.2. Desperdício Zero 313
5.2.5.2.1 Fonte de Energia Renovável 314
5.2.5.2.2 Fertiiirrigação 314
5.2.5.2.3 Educação Ambiental 314
5.2.5.2.4 Embalagens 314

5.2.5.2.5 Mata Ciliar - Proteção de Solos e Rios 314
5.2.5.3. Projetos em Parceria 315
5.2.5.3.1 Coleta Seletiva 315
5.2.5.3.2 Legislação Ambiental 315
5.2.5.3.3 Teatro Educativo 316
5.2.5.4. Comitês Femininos 316
5.2.5.5. Conselhos Municipais do Meio Ambiente 316
5.2.6. Milênia Agrociências 316
5.2.7. Federação da Agricultura do Estado do Paraná - FAEP 317
5.2.8. Cia. Iguaçu de Café Solúvel 317
5.2.8.1. Gerenciamento de Resíduos Sólidos 317
5.2.8.1.1 Coleta Seletiva 317
5.2.8.1.2 Central de Resíduos Classe I, IIA e IIB 317
5.2.8.1.3 Auditoria Ambiental 318
5.2.8.1.4 Gestão de Pallets 318
5.2.8.1.5 Reciclagem 100% 318
5.2.8.2. Gerenciamento de Efluentes 318
5.2.8.2.1 Gerenciamento de Resíduos Líquidos 318
5.2.8.2.2 ETE – Estação de Tratamento de Efluentes 318
5.2.8.3. Gerenciamento de Emissões Gasosas 318
5.2.8.3.1 Gerenciamento de Resíduos Gasosos 318
5.2.8.3.2 Monitoramento Ambiental 319
5.2.8.4. Responsabilidade Sócio-Ambiental 319
5.2.8.4.1 Visitação 319
5.2.8.4.2 Produção + Limpa 319
5.2.8.4.3 Programa “Cafeicultores e a Preservação do Meio Ambiente” 319
5.2.8.4.4 Projeto “Pingo D’Água – COPATI 319
5.3. SOCIEDADE CIVIL 320
5.3.1. Liga Ambiental 320
5.3.2. COPATI 320
5.3.3. Universidade Estadual de Londrina - UEL 323
5.3.4. Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG 323

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 325

ANEXO 1 GRÁFICOS DE CARGAS E CONCENTRAÇÕES DAS 11 ESTAÇÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA 335

ANEXO 2 CURVAS DE PERMANÊNCIA DAS 11 ESTAÇÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA..... 358

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – BHT NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARANÁ.....12

FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI NO PARANÁ.....13

FIGURA 3 – ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO DO PLANO ESTADUAL E DO PLANO DA BHT 127

FIGURA 4 – DISTRIBUIÇÃO DO USO DO SOLO NA BHT 146

FIGURA 5 – DIAGRAMA UNIFILAR DO RIO TIBAGI 169

FIGURA 6 – ESQUEMA PARA O CÁLCULO DE VAZÕES 171

FIGURA 7 – ESQUEMA PARA O CÁLCULO DE VAZÕES DISPONDO APENAS DE UMA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA.....172

FIGURA 8 – CURVAS MÉDIAS DE VARIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.....181

FIGURA 9 – FAIXA DE VARIAÇÃO DO IQA PARA CADA ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO 183

FIGURA 10 – FIGURA EXPLICATIVA DO GRÁFICO BOX-PLOT.....186

FIGURA 11 – ESTAÇÕES AMOSTRAGEM NA ÁREA DE ESTUDO DA REPRESA DE ALAGADOS.....199

FIGURA 12 - ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM NA ÁREA DE ESTUDO DA REPRESA DE FIU.....207

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 – UNIDADES HIDROGRÁFICAS 15
MAPA 2 – MUNICÍPIOS DA BHT 18
MAPA 3 – TIPOS CLIMÁTICOS 21
MAPA 4 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL 22
MAPA 5 – UNIDADES GEOLÓGICAS 29
MAPA 6 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 33
MAPA 7 – VARIAÇÃO DE ALTITUDE 34
MAPA 8 – DECLIVIDADES 35
MAPA 9 – UNIDADES PEDOLÓGICAS 37
MAPA 10 - UNIDADES AQÜÍFERAS 47
MAPA 11 - HIDROGRAFIA 53
MAPA 12 - VEGETAÇÃO 58
MAPA 13 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 62
MAPA 14 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL 84
MAPA 15 - DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL 91
MAPA 16 – ÁREAS INDÍGENAS 93
MAPA 17 – TAXA DE ANALFABETISMO 97
MAPA 18 – MORTALIDADE INFANTIL 98
MAPA 19 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO 99
MAPA 20 – IDH 100
MAPA 21 – SETOR ECONÔMICO PREDOMINANTE 108
MAPA 22 – SITUAÇÃO MINERÁRIA 117
MAPA 23 – ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO 126
MAPA 24 – USO DO SOLO 147
MAPA 25 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO 164

MAPA 26 – ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA SELECIONADAS.....180

MAPA 27 – LOCALIZAÇÃO DAS FONTES POLUIDORAS 214

MAPA 28 – CAPTAÇÕES INDUSTRIAIS OUTORGADAS 242

LISTA DE FOTOS

FOTO 1 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM UVAIA.....129

FOTO 2 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO IMBITUVA EM LAJEADO 130

FOTO 3 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM ENGENHEIRO ROSALDO LEITÃO 130

FOTO 4 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM TIBAGI.....131

FOTO 5 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO CAPIVARI EM BOM JARDIM 132

FOTO 6 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO IAPÓ EM CHACARA CACHOEIRA 132

FOTO 7 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO PIRAÍ DO SUL EM TIJUCO PRETO 133

FOTO 8 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO IAPÓ EM FAZENDA MANZANILHA 134

FOTO 9 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM TELÊMACO BORBA ..135

FOTO 10 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM BARRA DO MANDAÇAIA 135

FOTO 11 – RÉGUA INSTALADA NO RIO TIBAGI EM BARRA RIBEIRÃO DAS ANTAS 136

FOTO 12 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM PORTO LONDRINA .137

FOTO 13 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TAQUARA EM SITIO IGREJINHA 138

FOTO 14 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM CEBOLÃO 138

FOTO 15 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO APERTADOS EM APERTADOS .139

FOTO 16 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM CHÁCARA ANA CLAUDIA.....140

FOTO 17 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO JACUTINGA EM ETA SAMAE-IBIPORÃ.....140

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MUNICÍPIOS NA BHT 17

TABELA 2 - TIPOS CLIMÁTICOS DA BACIA DO RIO TIBAGI 19

TABELA 3 - UNIDADES GEOLÓGICAS 28

TABELA 4 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 32

TABELA 5 – GRUPOS DE SOLOS NA BHT 36

TABELA 6 - PARÂMETROS HIDRÁULICOS DO AQÜÍFERO GUARANI 44

TABELA 7 – UNIDADES AQÜÍFERAS PRESENTES NA BHT 46

TABELA 8 - VARIAÇÃO DA ALTITUDE DESDE AS NASCENTES ATÉ A FOZ DA BACIA 49

TABELA 9 - SALTOS NA BACIA DO RIO TIBAGI 49

TABELA 10 – CACHOEIRAS E CORREDEIRAS MAIS IMPORTANTES ATÉ A ENTRADA DO RIO TIBAGI NA SERRA DOS AGUDOS 50

TABELA 11 - AFLUENTES DAS MARGENS DIREITA E ESQUERDA DO RIO TIBAGI 51

TABELA 12 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE ALGUNS AFLUENTES 52

TABELA 13 - UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL NA BHT 59

TABELA 14 – UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL LOCALIZADAS NA BHT 60

TABELA 15 - RPPNS DA BACIA DO RIO TIBAGI 61

TABELA 16 - ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AMEAÇADAS NA BHT 65

TABELA 17 - DISTRIBUIÇÃO DOS TÁXONS PARA A ICTIOFAUNA NA BHT 71

TABELA 18 - RELAÇÃO DE FILOS DE MACROINVERTEBRADOS NA BHT 72

TABELA 19 - DIVERSIDADE DE INSETOS NA BHT 73

TABELA 20 - POPULAÇÃO URBANA, RURAL E TOTAL DOS MUNICÍPIOS 77

TABELA 21 – TAXAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL PARA OS MUNICÍPIOS 78

TABELA 22 - MUNICÍPIOS CRIADOS ENTRE 1993 E 2000 79

TABELA 23 - POPULAÇÃO DOS MUNICÍPOS DA BHT - 2000 81

TABELA 24 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA BHT..... 85

TABELA 25 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DOS MUNÍCIPIOS DOS OITO GRUPOS 86

TABELA 26 – POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL DA BHT..... 87

TABELA 27 - ÁREA E POPULAÇÃO TOTAL POR MUNICÍPIO INTEGRANTE DA BACIA..... 88

TABELA 28 - ÁREA E POPULAÇÃO URBANA POR MUNICÍPIO DA BHT..... 90

TABELA 29 - POPULAÇÃO INDÍGENA NA BACIA - 2005 92

TABELA 30 – INDICADORES SÓCIO ECONÔMICOS DA BHT..... 101

TABELA 31 – SUB-SETORES ECONÔMICOS 105

TABELA 32 - DADOS DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA – 2007..... 109

TABELA 33 – PORCENTAGENS DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA – 2007 110

TABELA 34 – EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO LOCALIZADOS NA BHT... 113

TABELA 35 – PROCESSOS DE CONCESSÃO DE LAVRA NA BACIA DO TIBAGI..... 115

TABELA 36 - LAVRAS ATIVAS EM 2004/2005 NA BHT..... 118

TABELA 37 - PRODUÇÃO MINERAL EM 2003 E 2004 NOS MUNICÍPIOS NA BHT 119

TABELA 38 - PROCESSOS DE TITULAÇÃO MINERAL NA BHT 121

TABELA 39 – ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO ESTABELECIDAS PARA A BHT 128

TABELA 40 – CLASSIFICAÇÃO DE USO DO SOLO NA BHT 142

TABELA 41 – DISTRIBUIÇÃO DE USO DO SOLO NA BHT PARA CADA AEG 145

TABELA 42 - ÁREAS DAS CLASSES DE USO DO SOLO NA BACIA POR MUNICÍPIO..... 148

TABELA 43 - ÁREAS URBANAS E DE EXPANSÃO URBANA 150

TABELA 44 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICAS E CLIMATOLÓGICAS NA BHT..... 154

TABELA 45 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICAS, DE QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOMÉTRICAS DA BHT.....160

TABELA 46 – PROPOSIÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO.....165

TABELA 47 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA DA BHT 173

TABELA 48 – AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA ÁREA DA BHT BASEADA NO ATLAS DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARANÁ.....176

TABELA 49 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA A BHT PARA CADA AEG 177

TABELA 50 - RELAÇÃO ENTRE A PONDERAÇÃO E A CATEGORIA DE QUALIDADE DA ÁGUA.....182

TABELA 51 - FAIXA DE VARIAÇÃO DO IQA POR ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO 182

TABELA 52 - PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DE CADA CATEGORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA AS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SELECIONADAS NA BHT 183

TABELA 53 – SUMÁRIO ESTATÍSTICO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO TIBAGI NA ESTAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA DENOMINADA UVAIA.....187

TABELA 54 – PORCENTAGEM DO TEMPO QUE OS PARÂMETROS ATENDEM A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SELECIONADAS DA BHT..192

TABELA 55 – CONCLUSÕES DOS RELATÓRIOS DE AUTOMONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO PITANGUI NA REGIÃO DO RESERVATÓRIO DE ALAGADOS, NO PERÍODO ENTRE 2004 E 2007 203

TABELA 56 - CONCLUSÕES DO RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO PITANGUI NA REGIÃO DO RESERVATÓRIO DE FIU, NO PERÍODO ENTRE 2004 E 2006 209

TABELA 57 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO DA BHT 215

TABELA 58 – QUANTIFICAÇÃO E DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA BHT 220

TABELA 59 – CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS OUTORGADAS DA SANEPAR....227

TABELA 60 – CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS OUTORGADAS DA SANEPAR 229

TABELA 61 – CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS DAS PRESTADORAS SAAE E SAMAE 234

TABELA 62 – CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS DAS PRESTADORAS SAAE E SAMAE 234

TABELA 63 – VAZÃO SUPERFICIAL CAPTADA PELA SANEPAR EM CADA AEG 235

TABELA 64 – VAZÃO SUBTERRÂNEA CAPTADA PELA SANEPAR EM CADA AEG 236

TABELA 65 – VAZÃO SUPERFICIAL CAPTADA EM CADA AEG PELAS PRESTADORAS SAAE E SAMAE 238

TABELA 66 – VAZÃO SUBTERRÂNEA CAPTADA EM CADA AEG PELAS PRESTADORAS SAAE E SAMAE 239

TABELA 67 – DEMANDA HÍDRICA OUTORGADA PARA O SETOR DE COMÉRCIO E SERVIÇO NA BHT 240

TABELA 68 – VAZÃO INDUSTRIAL OUTORGADA SUBTERRÂNEA E SUPERFICIAL PARA CADA AEG 243

TABELA 69 – VAZÕES INDUSTRIAIS POR ATIVIDADE ECONÔMICA 244

TABELA 70 – ÁREA IRRIGADA POR MUNICÍPIO PARA A BHT 246

TABELA 71 - DEMANDAS DE ÁGUA PARA A AGRICULTURA PARA CADA ÁREA ESTRATÉGICA DE GESTÃO 248

TABELA 72 – PECUÁRIA E AVES PARA OS MUNICÍPIOS DA BHT 256

TABELA 73 – CÁLCULO DO BEDA E DA DEMANDA HÍDRICA DA BHT 263

TABELA 74 – DEMANDA HÍDRICA PARA A AQÜICULTURA NA BHT 264

TABELA 75 – DEMANDA HÍDRICA DECORRENTE DA EXTRAÇÃO MINERAL NA BHT 266

TABELA 76 – DEMANDA DE ÁGUA DEVIDO A EXTRAÇÃO MINERAL NA BHT 267

TABELA 77 – DEMANDA HÍDRICA PARA A MINERAÇÃO NA BHT 268

TABELA 78 - POTENCIAL HIDRELÉTRICO DA BACIA DO RIO TIBAGI 269

TABELA 79 – PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS DA BHT 269

TABELA 80 – USINAS HIDRELÉTRICAS DA EXPANSÃO SITUADAS NA BHT LISTADAS DO PLANO DECENAL DE ENERGIA 2007 - 2016 271

TABELA 81 – APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS NA BACIA DO RIO TIBAGI.....271

TABELA 82 – VAZÃO OUTORGÁVEL PARA CADA AEG.....275

TABELA 83 – CAPTAÇÃO HÍDRICA SUPERFICIAL NA BHT.....276

TABELA 84 – CAPTAÇÃO HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA BHT.....277

TABELA 85 – BALANÇO HÍDRICO SUPERFICIAL NA BHT.....278

TABELA 86 – BALANÇO HÍDRICO SUBTERRÂNEO NA BHT.....279

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS POR INTERVALO POPULACIONAL E PARTICIPAÇÃO DO INTERVALO NA POPULAÇÃO TOTAL.....82

GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DO SOLO NA BHT....143

GRÁFICO 3 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL 170

GRÁFICO 4 – PERMANÊNCIA DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA ESTAÇÃO UVAIA.....188

GRÁFICO 5 – PERMANÊNCIA DA DBO NA ESTAÇÃO UVAIA.....189

GRÁFICO 6 – PERMANÊNCIA DO PH NA ESTAÇÃO UVAIA 189

GRÁFICO 7 – PERMANÊNCIA DA TURBIDEZ NA ESTAÇÃO UVAIA.....190

GRÁFICO 8 – PERMANÊNCIA DO FÓSFORO TOTAL NA ESTAÇÃO UVAIA.....190

GRÁFICO 9 – PERMANÊNCIA DOS COLIFORMES TERMOTOLERANTES NA ESTAÇÃO UVAIA.....191

GRÁFICO 10 – CONCENTRAÇÃO DE OD E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA.....194

GRÁFICO 11 – CARGA DE DBO E DQO E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA.....194

GRÁFICO 12 – CONCENTRAÇÃO DE PH E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA.....195

GRÁFICO 13 – CONCENTRAÇÃO DE TURBIDEZ E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA.....195

GRÁFICO 14 – CARGA DE FÓSFORO TOTAL E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA.....196

GRÁFICO 15 – CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA.....196

GRÁFICO 16 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DA REPRESA DE ALAGADOS, NO PERÍODO ENTRE 2004 E 2007 200

GRÁFICO 17 - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS NA REGIÃO DA REPRESA DE ALAGADOS, NO PERÍODO ENTRE 2005 E 2007 200

GRÁFICO 18 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DA REPRESA DE FIU, NO PERÍODO DE 2004 A 2007.....208

GRÁFICO 19 - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS NA REGIÃO DA REPRESA DE FIU, NO PERÍODO DE 2005 A 2007 208

GRÁFICO 20 – PERCENTUAL DA DEMANDA INDUSTRIAL POR ATIVIDADE ECONÔMICA 244

LISTA DE SIGLAS

AEG	-	Área Estratégica de Gestão
ANA	-	Agência Nacional de Águas
ANEEL	-	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	-	Área de Proteção Ambiental
ATIG SUDERHSA	-	Área de Tecnologia da Informação e Geoprocessamento da SUDERHSA
ASGN	-	Aqüífero Serra Geral Norte
ASGS	-	Aqüífero Serra Geral Sul
BEDA	-	Bovinos Equivalentes para a Demanda de Água
BHT	-	Bacia Hidrográfica do rio Tibagi
CERH	-	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CNEC	-	Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores S.A.
CNRH	-	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COPEL	-	Companhia Paranaense de Energia
CTAS		Câmara Técnica de Águas Subterrâneas
DASP	-	Departamento de Águas Superficiais
DATASUS	-	Departamento de Informática do SUS
DNPM	-	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	-	Estudo de Impacto Ambiental
EMATER	-	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	-	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EP	-	Equivalente Populacional
EPE	-	Empresa de Pesquisa Energética
FUNAI	-	Fundação Nacional do Índio
IAP	-	Instituto Ambiental do Paraná
IAPSM	-	Informativo Anual sobre a Produção de Substância Mineral do Paraná
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	-	Índice de Desenvolvimento Humano
IPARDES	-	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IQA	-	Índice de Qualidade das Águas

IQAR	-	Índice de Qualidade da Água de Reservatórios
JICA	-	Japan International Cooperation Agency
LPH	-	Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas
MINEROPAR	-	Minerais do Paraná S. A.
MTE	-	Ministério do Trabalho e Emprego
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
PCH's	-	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PDE	-	Plano Decenal de Expansão de Energia
PLERH	-	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PNRH	-	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	-	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	-	Programa de Saúde da Família
RALF	-	Reator Anaeróbio de Lodo Fluidizado
RGP	-	Regiões de Gestão e Planejamento
RIMA	-	Relatório de Impacto Ambiental
RPPN	-	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAAE	-	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAMAE	-	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
SANEPAR	-	Companhia de Saneamento do Paraná
SEGRH	-	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEMA	-	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIH	-	Sistema de Informações Hidrológicas
SNUC	-	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SUDERHSA	-	Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
SUP	-	Serviços de Utilidade Pública
SUREHMA	-	Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente
UC	-	Unidades de Conservação
UEL	-	Universidade Estadual de Londrina
UFPR	-	Universidade Federal do Paraná
UHE	-	Usina Hidrelétrica
UTE's	-	Usinas Termoelétricas
VAF	-	Valor Adicionado Fiscal

BASE LEGAL E INSTITUCIONAL

A Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Ela apresenta como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos[1], os Planos de Recursos Hídricos, planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos Recursos Hídricos[2], e que serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País[3].

Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas[4]. Neste sentido, em 30 de janeiro de 2006, o CNRH, na sua XVII Reunião Extraordinária, aprovou o PNRH e a proposta de resolução de aprovação do mesmo.

Por meio da resolução nº 58, de 30 de janeiro de 2006, publicada no Diário Oficial da União em 08 de março de 2006, o CNRH aprovou o Plano Nacional de Recursos Hídricos composto dos seguintes volumes[5]:

I - Panorama e Estado dos Recursos Hídricos do Brasil;
II - Águas para o Futuro: Cenários para 2020;
III - Diretrizes; e
IV - Programas Nacionais e Metas.

Esta resolução define que o detalhamento operativo dos programas e metas contidos no volume IV deverá ser coordenado pela Secretaria de Recursos Hídricos

---

[1] Lei nº 9.433/97 – Art. 5º.

[2] Lei nº 9.433/97 – Art. 6º.

[3] Lei nº 9.433/97 – Art. 8º.

[4] Lei nº 9.433/97 – Art. 35, IX, redação dada pela Lei nº 9.984/2000.

[5] Resolução CNRH nº 58, - Art. 1º.

do Ministério do Meio Ambiente e submetido à aprovação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos até 31 de dezembro de 2007[6].

Por meio da Resolução nº 80, de 10 de dezembro de 2007, o CNRH aprovou o detalhamento operativo dos Programas I, II, III, IV, V, VI e VII do Plano Nacional de Recursos Hídricos, contidos no Volume IV - Programas Nacionais e Metas. O detalhamento operativo dos Programas VIII a XIII foi aprovado na reunião do CNRH realizada em março de 2009.

A Lei estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999 institui a Política de Recursos Hídricos do estado do Paraná e define como seus instrumentos[7]:

- o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- o Plano de Bacia Hidrográfica;
- o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos; e
- o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos.

Esta Lei estabelece que o Estado deve elaborar**, com base nos planejamentos efetuados nas bacias hidrográficas**, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLERH/PR), o qual conterá:

- os objetivos a serem alcançados;
- as diretrizes e critérios para o gerenciamento de recursos hídricos;
- a indicação de alternativas de aproveitamento e controle de recursos hídricos;
- a programação de investimentos em ações relativas à utilização, à recuperação, à conservação e à proteção dos recursos hídricos; e

[6] Resolução CNRH nº 58, - Art. 1º, Parágrafo único.

[7] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 6º.

- os programas de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, de valorização profissional e de comunicação social, no campo dos recursos hídricos[8].

Ainda que o PLERH/PR tenha vigência e horizonte de planejamento compatíveis com o período de implementação dos Planos de Bacia Hidrográfica, o seu **capítulo referente ao diagnóstico de situação dos recursos hídricos do Estado** deverá ser atualizado segundo periodicidade ou conveniência estabelecidas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos[9] (CERH/PR).

É importante salientar que o PLERH/PR encontra-se em elaboração, com prazo para a sua finalização em 2009.

A Lei Estadual nº 12.726, de 1999, também estabelece que o Plano de Bacia Hidrográfica é de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas, projetos, ações e atividades e terá o seguinte **conteúdo mínimo** [10]:

- diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- análise de cenários alternativos de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- balanço entre disponibilidade e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificações de conflitos potenciais;
- metas de racionalização de uso, adequação da oferta, melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis, proteção e valorização dos ecossistemas aquáticos;
- medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento de metas previstas;
- divisão dos cursos de água em trechos de rio, com indicação da vazão outorgável em cada trecho;

---

[8] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 7º.

[9] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 7º, § 2º.

[10] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 9º.

- prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- diretrizes e critérios para cobrança pelos direitos de uso dos recursos hídricos; e
- propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos.

Esta Lei também define que o enquadramento dos corpos de água deve ser realizado de acordo com classes, segundo os usos preponderantes, e deverá[11]:

- ser compatível com os objetivos e metas de qualidade ambiental definidos pelo respectivo Plano de Bacia Hidrográfica;
- ser factível frente à disponibilidade social de inversão, sinalizada pelo quadro de fontes de recursos previsto no respectivo Plano de Bacia Hidrográfica; e
- objetivar padrões de qualidade das águas compatíveis com os usos a que forem destinadas, subsidiando o processo de concessão de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos.

Lista quais são os usos que estão sujeitos à outorga pelo Poder Público[12] e cita que independem de outorga pelo Poder Público as acumulações, derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, estabelecidos pelo Poder Executivo estadual com base nas proposições dos Comitês, incluindo-se dentre os usos insignificantes os poços destinados ao consumo familiar de proprietários e de pequenos núcleos populacionais dispersos no meio rural[13].

Ressalta que toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Bacia Hidrográfica[14] e à disponibilidade de água, definindo que haverá disponibilidade hídrica quando a vazão no curso de água for

---

[11] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 10.

[12] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 13.

[13] Lei Estadual nº 12.726 – Art. 13, § 1º.

[14] Lei Estadual nº 12.726 – Art. 14.

superior à respectiva vazão outorgável, no trecho da captação ou do lançamento e em todos os trechos localizados a jusante[15].

Ainda a Lei Estadual nº 12.726, de 1999, define que o direito de uso de recursos hídricos sujeito à outorga será objeto de cobrança[16] e que no cálculo do valor a ser cobrado pelo direito de uso de recursos hídricos, devem ser observados os seguintes fatores[17]:

- a classe de uso preponderante em que esteja enquadrado o corpo de água objeto do uso;
- as características e o porte da utilização;
- as prioridades regionais;
- as funções social, econômica e ecológica da água;
- a época da retirada;
- o uso consuntivo;
- a vazão e o padrão qualitativo de devolução da água, observados os limites de emissão estabelecidos pela legislação em vigor;
- a disponibilidade e o grau de regularização da oferta hídrica local;
- as proporcionalidades da vazão outorgada e do uso consuntivo em relação à vazão outorgável;
- o grau de impermeabilização do solo em áreas urbanas, sempre que esta alterar significativamente o regime hidrológico e o controle de cheias;
- custos diferenciados para diferentes usos e usuários da água;
- princípio de progressividade face ao consumo; e
- outros fatores, estabelecidos a critério do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR).

Deve-se ressaltar que esta Lei ainda destaca que os fatores referidos acima serão utilizados, para efeito de cálculo, de forma isolada, simultânea, combinada ou

---

[15] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 16, caput e § 2º.

[16] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 19.

[17] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 20, I a XIII.

cumulativa[18]. E que regulamento específico desta matéria estabelecerá formas de bonificação e incentivo a usuários que procedam ao tratamento de seus efluentes, lançando-os ao corpo receptor com qualidade superior àquela da captação, bem como aos usuários, inclusive municípios, que desenvolvam práticas conservacionistas de uso e manejo do solo e da água, bem como de proteção a mananciais superficiais ou subterrâneos[19].

Esta Lei apresenta como princípios básicos para o funcionamento do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos[20]:

- descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- coordenação unificada do sistema; e
- acesso aos dados e informações garantido a toda sociedade.

A Lei Estadual nº 12.726 estabelece como objetivos do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos[21]:

- reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos do Estado do Paraná, sem prejuízo de informações sócio-econômicas relevantes para o seu gerenciamento;
- atualizar, permanentemente, as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos e sobre ecossistemas aquáticos em todo o território do Estado;
- fornecer subsídios para a elaboração de Plano de Bacia Hidrográfica; e
- apoiar as ações e atividades de gerenciamento de recursos hídricos no Estado do Paraná.

Define que compõem o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/PR)[22]:

---

[18] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 20, § 1º.

[19] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 20, § 4º.

[20] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 24.

[21] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 25.

- órgão deliberativo e normativo central do Sistema: o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR);
- órgão executivo gestor e coordenador central do Sistema: a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- órgãos regionais e setoriais deliberativos e normativos de bacia hidrográfica do Estado: os **Comitês de Bacia Hidrográfica**; e
- unidades executivas descentralizadas: as **Agências de Água** e os consórcios e associações a elas equiparadas, nos termos desta lei.

Estabelece que as **Agências de Água** devem atuar como unidades executivas descentralizadas, prestando apoio aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica e respondendo **pelo planejamento e pela formulação do Plano de Bacia Hidrográfica**, bem como pelo **suporte administrativo, técnico e financeiro**, inclusive pela cobrança dos direitos de uso dos recursos hídricos na sua área de atuação[23] e que compete aos **Comitês de Bacia Hidrográfica** na sua área territorial de atuação[24], dentre outros:

- **aprovar o Plano de Bacia Hidrográfica em sua área territorial de atuação,** encaminhando-o ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH/PR, e, quando couber, Comitê de Bacia de maior abrangência territorial, em cuja área de atuação estiver inserida;
- submeter, obrigatoriamente, os Planos de Bacia Hidrográfica à audiência pública;
- acompanhar a execução do Plano de Bacia Hidrográfica e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- zelar pela compatibilização e integração entre o Plano de Bacia Hidrográfica e os planos setoriais de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos e de drenagem, referentes ás áreas urbanas inseridas em sua área territorial de

---

[22] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 33.

[23] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 37.

[24] Lei Estadual nº 12.726 - Art. 40 e Decreto Estadual nº 2.315 - Art. 4º.

atuação, inclusive para efeitos de vinculação com o processo de concessão de outorgas relativas ás respectivas intervenções setoriais.

- zelar pela compatibilização e integração entre o Plano de Bacia Hidrográfica e as práticas de cultivo e de manejo do solo agrícola, bem como interagir com entidades de fomento e de assistência ao setor rural, com vistas à promoção de técnicas adequadas de cultivo e de manejo do solo, compatíveis com objetivos de redução do carreamento de sólidos e de insumos, evitando o comprometimento quantitativo e qualitativo das disponibilidades hídricas;
- propor critérios e normas gerais para a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos;
- propor à autoridade competente do Poder Executivo Estadual, os represamentos, derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
- propor ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR), a probabilidade associada à vazão outorgável;
- aprovar proposição de mecanismos de cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos e dos valores a serem cobrados; e
- estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

A Resolução CNRH nº 17, de 29 de maio de 2001, estabelece critérios gerais para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas.

Esta Resolução define que os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas serão elaborados pelas competentes Agências de Água, supervisionados e aprovados pelos respectivos Comitês de Bacia e que deverão levar em consideração os planos, programas, projetos e demais estudos

relacionados a recursos hídricos existentes na área de abrangência das respectivas bacias[25].

Ela ainda cita que os diversos estudos elaborados, referentes ao Plano de Recursos Hídricos, serão amplamente divulgados e apresentados na forma de consultas públicas, convocadas com esta finalidade pelo Comitê de Bacia Hidrográfica. Ainda que a participação da sociedade nas etapas de elaboração do Plano ocorra por meio de consultas públicas, encontros técnicos e oficinas de trabalho, visando possibilitar a discussão das alternativas de solução dos problemas, fortalecendo a interação entre a equipe técnica, usuários de água, órgãos de governo e sociedade civil, de forma a incorporar contribuições ao Plano. Cabe salientar que durante a elaboração do Plano, serão disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, sínteses dos diversos estudos ou documentos produzidos[26].

Tal Resolução estabelece que os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos, devendo ser de caráter dinâmico, de modo a permitir a sua atualização, **articulando-se com os planejamentos setoriais** e regionais, e definindo indicadores que permitam sua avaliação contínua[27], e que, no seu conteúdo mínimo, deverão ser constituídos por diagnósticos e prognósticos, alternativas de compatibilização, metas, estratégias, programas e projetos, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos[28].

Na elaboração do diagnóstico e prognóstico, deverão ser observados os seguintes itens:

- avaliação quantitativa e qualitativa da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica, de forma a subsidiar o gerenciamento dos recursos hídricos,

---

25 Resolução CNRH nº 17/2001 - Art. 2º.

26 Resolução CNRH nº 17/2001 - Art. 6º, caput e § 1º.

27 Resolução CNRH nº 17/2001 - Art. 7º.

28 Resolução CNRH nº 17/2001 - Art 8º.

em especial o enquadramento dos corpos de água, as prioridades para outorga de direito de uso e a definição de diretrizes e critérios para a cobrança;

- avaliação do quadro atual e potencial de demanda hídrica da bacia, em função da análise das necessidades relativas aos diferentes usos setoriais e das perspectivas de evolução dessas demandas, estimadas com base na análise das políticas, planos ou intenções setoriais de uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos; e
- avaliação ambiental e sócio-econômica da bacia, identificando e integrando os elementos básicos que permitirão a compreensão da estrutura de organização da sociedade e a identificação dos atores e segmentos setoriais estratégicos, os quais deverão ser envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração do Plano e na gestão dos recursos hídricos.

Na elaboração das alternativas de compatibilização, serão considerados os seguintes aspectos:

- prioridades de uso dos recursos hídricos;
- disponibilidades e demandas hídricas da bacia, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas, de forma a serem estabelecidos os possíveis cenários; e
- alternativas técnicas e institucionais para articulação dos interesses internos com os externos à bacia, visando minimizar possíveis conflitos de interesse.

No estabelecimento das metas, estratégias, programas e projetos, deverá ser incorporado o elenco de ações necessárias à sua implementação, visando minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, otimizando o seu uso múltiplo e integrado, compreendendo os seguintes tópicos:

- identificação de prioridades das ações, possíveis órgãos ou entidades executoras ou intervenientes, avaliação de custos, fontes de recursos e estabelecimento de prazos de execução;

- proposta para adequação e/ou estruturação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos da bacia; e
- programa para a implementação dos instrumentos de gestão previstos na Lei n° 9.433, de 1997, contemplando os seguintes aspectos:
  - ✓ os limites e critérios de outorga para os usos dos recursos hídricos;
  - ✓ as diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso da água;
  - ✓ a proposta de enquadramento dos corpos d'água;
  - ✓ a sistemática de implementação do Sistema de Informações da bacia; e
  - ✓ ações de educação ambiental consoantes com a Política Nacional de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

MÓDULO I – DIAGNÓSTICO

CAPÍTULO 1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA BACIA

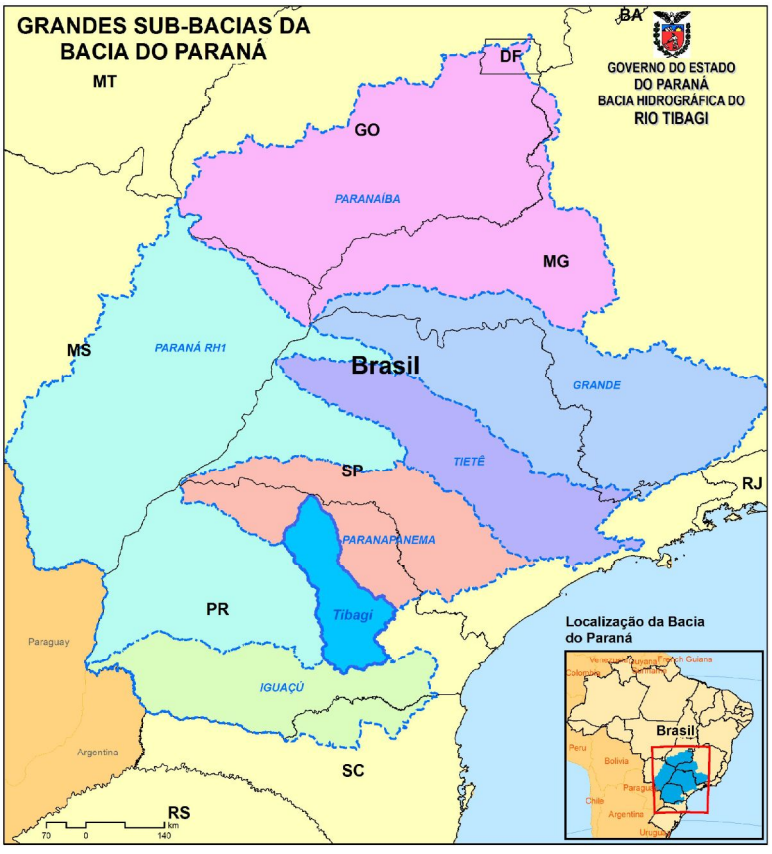
1.1. MEIO FÍSICO

1.1.1. Localização da Bacia Hidrográfica

A Resolução CNRH nº 32, de 25 de junho de 2003, institui a divisão hidrográfica nacional e estabelece 12 Regiões Hidrográficas. A região hidrográfica denominada Paraná está dividida em seis unidades hidrográficas, sendo elas: Grande, Iguaçu, Paranaíba, Paranapanema, Paraná e Tiete. A Unidade hidrográfica denominada Paranapanema possui uma área de 101.544 km² e está dividida em nove unidades menores, sendo uma delas a Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (BHT) está localizada na Região Hidrográfica do Paraná (Figura 1), a qual possui uma área de 879.860 km^2 e abrange oito Estados da Federação.

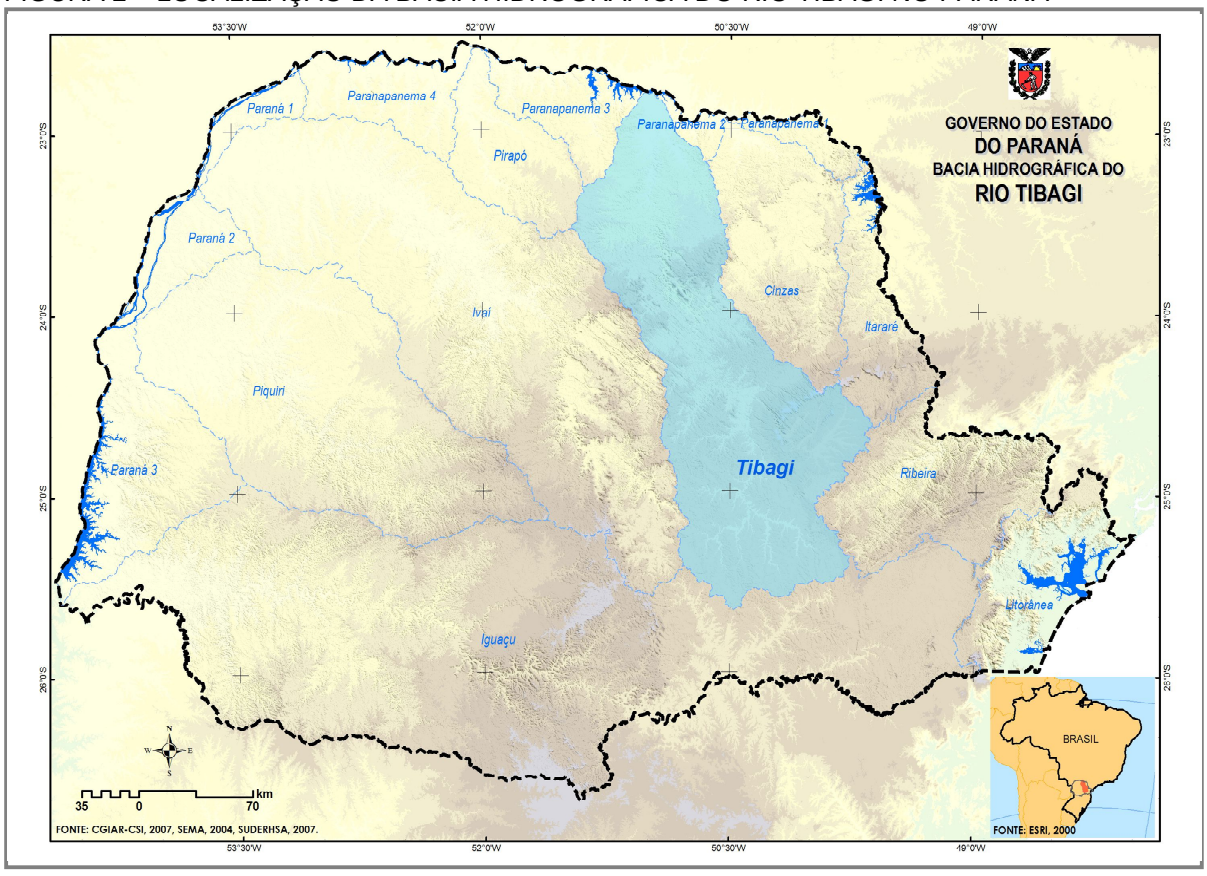
FIGURA 1 – BHT NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARANÁ



De acordo com a Resolução CERH/PR nº 49 de 20 de dezembro de 2006 o estado do Paraná está dividido em 16 bacias hidrográficas, sendo que a BHT equivale a 13% de seu território. Esta bacia limita-se ao sul com a bacia do rio Iguaçu, a leste com as bacias dos rios Cinzas e Itararé, a sudeste com a bacia do rio Ribeira, a oeste com a bacia do rio Ivaí, a noroeste com a bacia do rio Pirapó e ao norte com as bacias denominadas Paranapanema II e Paranapanema III.

A Figura 2 mostra as 16 bacias hidrográficas do Estado do Paraná com destaque para a BHT, cujos limites geográficos são 22º 30’ e 25º 30’ de latitude Sul e meridianos 49º 30’ e 51º 30’ de longitude oeste.

FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI NO PARANÁ



A Resolução CERH/PR nº 49 de 20 de dezembro de 2006 define as Unidades Hidrográficas da BHT, como sendo:

- Unidade Hidrográfica do Alto Tibagi - compreende a Bacia Hidrográfica do Alto Tibagi das nascentes do Rio Tibagi até imediatamente a jusante da foz do Ribeirão das Antas, no município de Curiúva e,

- Unidade Hidrográfica do Baixo Tibagi - compreende a Bacia Hidrográfica do Baixo Tibagi, a jusante da foz do Ribeirão das Antas no município de Curiúva.

Cabe destacar que de acordo com o Regimento Interno do Comitê da bacia hidrográfica do rio Tibagi de 07 de agosto de 2002, a BHT possui uma área total de 24.711 Km^2 e está definida da seguinte forma: das cabeceiras do rio Tibagi, nos municípios de Palmeira e Ponta Grossa, até sua foz, nos municípios de Primeiro de Maio e Sertaneja, junto ao Rio Paranapanema.

Ainda de acordo com o Regimento Interno esta unidade de gestão de recursos hídricos envolve, total ou parcialmente, os seguintes municípios: Palmeira, Ponta Grossa, Porto Amazonas, São João do Triunfo, Fernandes Pinheiro, Irati, Campo Largo, Teixeira Soares, Imbituva, Guamiranga, Ivaí, Ipiranga, Castro, Carambeí, Reserva, Tibagi, Piraí do Sul, Imbaú, Ventania, Telêmaco Borba, Ortigueira, Faxinal, Mauá da Serra, Tamarana, Curiúva, Sapopema, Figueira, São Jerônimo da Serra, Marilândia do Sul, Califórnia, Apucarana, Arapongas, Rolândia, Cambé, Londrina, Nova Santa Bárbara, Santa Cecília do Pavão, Santo Antonio do Paraíso, Congoinhas, Nova Fátima, São Sebastião da Amoreira, Assaí, Nova América da Colina, Cornélio Procópio, Uraí, Jataizinho, Rancho Alegre, Leópolis, Ibiporã, Sertanópolis, Bela Vista do Paraíso, Primeiro de Maio e Sertaneja, totalizando 53 municípios.

O Mapa 1 apresenta as Unidades Hidrográficas denominadas Alto e Baixo Tibagi.

MAPA 1 – UNIDADES HIDROGRÁFICAS

No entanto de acordo com estudos realizados pelo ATIG-SUDERHSA a BHT compreende uma área total de 24.937,38 km², envolvendo total ou parcialmente os 53 municípios. Assim sendo, a área de 24.937,38 km² é considerada a área oficial da bacia no Estado.

Ao se analisar a área dos municípios pertencentes a BHT, nota-se que quatro destes 53 municípios, ou seja, Campo Largo, Faxinal, Figueira e São João do Triunfo apresentam uma área inferior a 0,5% da área da BHT e que a área desses municípios aparece na delimitação da bacia conforme a escala da base cartográfica. Assim sendo, optou-se por excluir estes municípios deste diagnóstico, o qual dará enfoque aos 49 municípios com área representativa na bacia. Também deve-se salientar que a desconsideração destas áreas no estudo não trará impactos ao diagnóstico, por se tratar do limite destes municípios e não apresentarem aglomerados populacionais nem rede hidrográfica representativa.

Assim sendo, a área da BHT considerada neste diagnóstico é de 24.925,91 km^2.

A Tabela 1 mostra os 53 municípios na BHT, nela é possível verificar as porcentagens dos municípios pertencentes à bacia, inclusive a porcentagem dos quatro municípios excluídos do estudo de diagnóstico. Já o Mapa 2 apresenta a delimitação da BHT e os municípios que fazem parte da bacia.

TABELA 1 – MUNICÍPIOS NA BHT

Nº	Município	Área total do município (km²)	% área na BHT
1	Apucarana	555,40	35,09
2	Arapongas	381,61	49,03
3	Assai	440,01	100,00
4	Bela Vista do Paraíso	245,48	9,66
5	Califórnia	142,09	66,70
6	Cambé	496,12	28,83
7	Campo Largo*	1252,68	0,02
8	Carambeí	645,42	100,00
9	Castro	2.533,25	63,42
10	Congonhinhas	532,33	33,85
11	Cornélio Procópio	648,63	43,37
12	Curiúva	573,47	60,22
13	Faxinal*	713,68	0,02
14	Fernandes Pinheiro	406,63	99,30
15	Figueira*	129,81	0,01
16	Guamiranga	243,16	20,92
17	Ibiporã	298,87	100,00
18	Imbaú	330,15	100,00
19	Imbituva	758,48	99,60
20	Ipiranga	926,95	100,00
21	Irati	995,29	22,46
22	Ivaí	609,54	30,50
23	Jataizinho	161,98	100,00
24	Leópolis	345,96	20,33
25	Londrina	1.656,61	99,99
26	Marilândia do Sul	383,15	43,40
27	Mauá da Serra	109,05	82,02
28	Nova América da Colina	129,02	100,00
29	Nova Fátima	281,83	34,70
30	Nova Santa Bárbara	79,57	100,00
31	Ortigueira	2.432,25	69,07
32	Palmeira	1.457,26	81,67
33	Piraí do Sul	1.406,67	68,50
34	Ponta Grossa	2.025,70	80,62
35	Porto Amazonas	186,69	11,92
36	Primeiro de Maio	416,78	46,16
37	Rancho Alegre	168,24	100,00
38	Reserva	1.633,96	28,80
39	Rolândia	456,23	16,58
40	Santa Cecília do Pavão	109,64	100,00
41	Santo Antonio do Paraíso	164,45	100,00
42	São Jerônimo da Serra	825,47	100,00
43	São João do Triunfo*	719,75	0,44
44	São Sebastião da Amoreira	226,79	100,00
45	Sapopema	676,94	68,87
46	Sertaneja	444,11	52,57
47	Sertanópolis	503,95	99,56
48	Tamarana	469,40	100,00
49	Teixeira Soares	903,08	100,00
50	Telêmaco Borba	1.385,53	100,00
51	Tibagi	2.950,27	100,00
52	Uraí	234,89	100,00
53	Ventania	758,99	38,27
Total		**37.563,26**	**-**

Fonte: SEMA (2004)

Nota: * municípios com pequena área na BHT

MAPA 2 – MUNICÍPIOS DA BHT

1.1.2. Clima

De acordo com a classificação de Köppen a BHT é caracterizada climaticamente por três distintas áreas, definidas como:

- Área I: localizada na porção mais setentrional da BHT, apresenta um tipo climático Cfa (Clima Subtropical), úmido em todas as estações do ano e verão quente, com predominância dos sistemas atmosféricos intertropicais, Massas de ar Tropical Atlântica (Mta), Massa de ar Tropical Continental (Mtc), Massa de ar Equatorial Continental (Mcc) e Massa de ar Polar Atlântica (Mpa).
- Área II: localizada na porção média da BHT, apresenta tipo climático misto Cfa/Cfb, úmido em todas as estações do ano e verão quente a moderadamente quente, com atuação conjugada dos sistemas atmosféricos tropicais e polares (Mta, Mtc, Mcc e Mpa).
- Área III: localizada na porção meridional da BHT, apresenta um tipo climático Cfb (Clima temperado propriamente dito), úmido em todas as estações do ano e verão moderadamente quente, com atuação conjugada dos sistemas atmosféricos tropicais e polares (Mta, Mtc, Mcc e Mpa) (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2002).

Assim sendo, a Tabela 2 apresenta os tipos climáticos da BHT, enquanto que o Mapa 3 exibe os tipos climáticos ao longo da bacia.

TABELA 2 - TIPOS CLIMÁTICOS DA BACIA DO RIO TIBAGI

Área	Tipo Climático	Características	Médias Térmicas	Regime dos Ventos
I	Cfa	subtropical úmido com verão quente	21°C méd.máx. 28°C méd.min. 16°C	direção predominante Leste
II	Cfa/Cfb	clima misto, ou seja, subtropical úmido com verão quente a moderadamente quente	19,5°C méd.máx. 26°C méd.min. 14,5°C	predominância de ventos SE e S
III	Cfb	subtropical úmido com verão quente a moderadamente quente	18°C méd. máx. 24°C	predominância dos ventos na direção NE

Fonte: adaptado de MENDONÇA E DANNI-OLIVEIRA (2002)

O Mapa 4 mostra as Isoietas de precipitação média anual da BHT. Este mapa foi construído através da interpolação pelo Método de Kriging e exibe a precipitação média anual da bacia variando entre 1.200 mm e 1.900 mm.

MAPA 3 – TIPOS CLIMÁTICOS

MAPA 4 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL

1.1.3. Geologia

A BHT tem suas nascentes sobre o Primeiro e Segundo Planalto Paranaense, onde ocorrem unidades geológicas de idade Proterozóica Superior e Paleozóica, extendendo-se de sudeste a noroeste no estado do Paraná, seccionando todas as seqüências lito-estratigráficas ocorrentes até o Terceiro Planalto Paranaense na sua foz no rio Paranapanema.

Na parte da BHT correspondente ao Primeiro Planalto Paranaense ocorrem as seqüências litoestratigráficas de idade Proterozóica, além do Grupo Castro de idade Paleozóica Inferior, descritas a seguir:

a) Proterozóico Superior, Grupo Açungui, Formação Itaiacoca, Formação Votuverava

   Representa uma área de ocorrência de aproximadamente 0,28% na BHT, localizada na porção sudeste. Compostas por intercalações de estaurolita-muscovita-biotita-xistos e mica-xistos (Formação Votuverava), filitos de origem vulcânica, quartzitos e mármores dolomíticos (Formação Itaiacoca).

b) Proterozóico Superior, Suite Monzo Granitos e Granodioritos Porfiróides

   Composta por rochas granitóides especialmente hornblenda-biotita monzogranitos e biotita granitos porfiríticos, dos Domínios petrográficos Piraí do Sul, Jutubá-Pitangui e Biscaia/Boa Vista, os quais ocupam cerca de 4,6% da área da BHT na sua porção sudeste. Boa parte desta suíte encontra-se recoberta por sedimentos aluvionares especialmente nos leitos e planície de inundação dos rios Piraí e Iapó.

c) Proterozóico Superior, Cambriano, Formação Camarinha

   Composta por conglomerados polimíticos com matriz arosiana e arenitos arcosianos que ocorrem numa ínfima superfície da BHT, correspondente a 0,02% do total.

d) Paleozóico, Ordoviciano-Cambriano, Grupo Castro

Composto por andesitos, tufos, ignimbritos, conglomerados subordinados, riolitos, quartzo latitos, conglomerados polimíticos de leques aluviais, arenitos arcosianos, siltitos e lamitos de planície de inundação. Ocupa afloramento em cerca de 3% da área da BHT na sua porção sudeste.

Na parte da BHT correspondente ao Segundo Planalto Paranaense, encontra-se representada geologicamente toda seqüência de sedimentos paleozóicos da Bacia Sedimentar do Paraná, segundo PINESE (2002), formação que teve início à cerca de 400 milhões de anos, no Período Devoniano compreendendo os grupos Paraná, Itararé, Guatá e Passa Dois (MINEROPAR, 2006) [(a)], de acordo com a descrição abaixo:

a) Paleozóico, Permiano-Devoniano, Grupo Paraná, Formação Furnas e Formação Ponta Grossa

Constituído por folhelhos e siltitos cinzentos escuros, localmente betuminosos, com intercalações de arenitos muito finos esbranquiçados. Apresenta fósseis de braquiópodes (Australocoelia tourteloti e trilobites) na Formação Ponta Grossa. A Formação Furnas é constituída por arenitos médios a grosseiros, de forma subordinada por arenitos e siltitos, esbranquiçados. Juntas, as formações Ponta Grossa e Furnas representam afloramento em cerca de 15% da área da BHT.

b) Paleozóico, Permiano-Devoniano, Grupo Itararé

O Grupo Itararé Indivisivo é constituído por um conjunto heterogêneo de rochas sedimentares incluindo arenitos, folhelhos, siltitos, argilitos, diamictitos, tilitos e ocasionalmente níveis de carvão. O Grupo Itararé é constituído pelas Formações Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul. O Grupo Itararé representa afloramento de cerca de 24% da área da BHT e estende-se desde a porção sudoeste até a porção central da bacia.

c) Paleozóico, Permiano-Devoniano, Grupo Guatá, Formação Rio Bonito e Formação Palermo

O Grupo Guatá é constituído por arenitos e siltitos, cinzentos, esverdeados e amarronzados com intercalações de lentes de calcário micríticos e estromatolíticos da Formação Rio Bonito. No membro Paraguaçu da Formação Rio Bonito aparecem arenitos cinzentos a esbranquiçados, finos a grosseiros, lentes de conglomerados e intercalações de siltitos, folhelhos carbonosos e camadas de carvão. Já a Formação Palermo é constituída por siltitos cinzentos com laminação paralela, “flaser” e bioturbação. O Grupo Guatá corresponde a afloramento em cerca de 10% da área da BHT.

d) Paleozóico, Permiano-Devoniano, Grupo Passa Dois, Formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto

A Formação Irati é constituída por argilitos e folhelhos cinzentos que apresentam laminação paralela com presença de fósseis de crustáceos. Apresenta também folhelhos pretos betuminosos, com intercalações de calcários, exemplares fósseis de répteis (Mesosaurus Brasiliensis).

A Formação Serra Alta é constituída por lamitos e folhelhos cinzentos escuros, maciços e microlaminados. Apresenta fósseis de pelecípodes, peixes e crustáceos.

A Formação Teresina é constituída por siltitos acinzentados com intercalações de calcários micrítico e estromatolítico, laminação paralela, ondulada, “flaser” e gretas de contração. Apresenta fósseis de pelecípodes.

A Formação Rio do Rasto é constituída por argilitos e siltitos avermelhados, com arenitos finos intercalados, apresenta estratificação plano-paralela e cruzada e fósseis de anfíbios.

O Grupo Passa Dois aflora em cerca de 11% da área da BHT, desde a porção sul até o centro da bacia.

Na parte da BHT correspondente ao Terceiro Planalto Paranaense, encontra-se representada geologicamente toda seqüência de sedimentos mesozóicos e de rochas vulcânicas da Bacia Sedimentar do Paraná,

compreendendo aos grupos São Bento e Bauru (MINEROPAR, 2006) [(a)], de acordo com a descrição abaixo:

a) Mesozóico, Grupo São Bento, Formações Pirambóia e Botucatu

A Formação Pirambóia é constituída por arenitos finos a médios, esbranquiçados e bancos de siltitos avermelhados. Apresenta estratificação cruzada de pequeno a grande porte e horizontal, correspondendo a depósitos de planície aluvial.

A Formação Botucatu é constituída de arenitos eólicos róseo-avermelhados, com típica estratificação cruzada tabular de grande porte, apresenta granulação média e fina, com boa seleção e grãos bem arredondados. Freqüentemente apresentam-se silicificados.

Eventuais depósitos podem ser encontrados entre derrames basálticos da Formação Serra Geral, e neste caso, portanto, são denominados de inter-trapps. A Formação Botucatu aflora em cerca de 0,8% da BHT, estendendo-se, como as formações paleozóicas, por todo o terceiro planalto sob a Formação Serra Geral.

b) Mesozóico, Grupo São Bento, Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral compreende a seqüência de derrames basálticos com intercalações de lentes e camadas arenosas que capeiam as formações Gondwânicas da bacia do Paraná. A formação consiste em rochas efusivas básicas toleíticas com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos cinzentos a pretos, raramente andesíticos, provenientes de derrames de intenso vulcanismo de fissura continental de idade Juro-Cretácica, iniciados quando ainda perduravam as condições desérticas de sedimentação da Formação Botucatu. Tal fato é atestado pela presença de inúmeros corpos arenosos de origem eólica na parte basal da formação.

A Formação Serra Geral aflora em cerca de 29% da área da BHT. Em termos de ocorrência, a Formação Serra Geral está presente também no primeiro e segundo planalto, representada por estruturas denominadas sills e diques de diabásio, os quais estão dispostos de modo concordante e discordante com os sedimentos paleozóicos, respectivamente. Tais estruturas são revestidas de grande importância na prospecção e no armazenamento das águas subterrâneas.

c) Mesozóico, Grupo Bauru, Formação Caiuá

A Formação Caiuá compreende a seqüência suprabasáltica constituída de arenitos finos a médios, avermelhados, róseos e arroxeados, friáveis, grãos arredondados, com abundante estratificação cruzada do tipo tangencial. Ocupa afloramento de apenas cerca de 0,1% da BHT.

De modo indiferenciado e distribuídos sobre as seqüências litoestratigráficas anteriormente descritas no primeiro, segundo e terceiro planaltos, ocorrem os sedimentos aluvionares do Quaternário, Holoceno, denominados Aluviões, que são constituídos principalmente por areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação, também denominados aluviões indiferenciados. Também ocorrem os denominados aluviões atuais, que se encontram dispostos em planícies ao longo das drenagens e em pequenas depressões alveolares fechadas em todas as seqüências litoestratigráficas anteriormente descritas. Apresentam constituição variada, predominando depósitos homogêneos areno-argilosos, com intercalações de bancos arenosos. No conjunto, os sedimentos holocênicos correspondem à cerca de 3% de área de afloramento da BHT.

A Tabela 3 apresenta as unidades geológicas, destacando-se as principais características litológicas e a porcentagem de ocorrência na BHT, em ordem cronológica decrescente, das mais recentes para as mais antigas.

TABELA 3 - UNIDADES GEOLÓGICAS

Idade	Grupo	Formação	Principais Litologias	% área na BHT
Quaternário, Holoceno	-	Aluviões	areias, siltes, argilas e cascalhos	2,94
Mesozóico	Grupo Bauru	Formação Caiuá	arenitos finos a médios, avermelhados, róseos e arroxeados, friáveis	0,09
Mesozóico	Grupo São Bento	Formação Serra Geral	rochas efusivas básicas toleíticas com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos cinzentos a pretos	29,14
Mesozóico	Grupo São Bento	Formações Pirambóia e Botucatu	Formação Pirambóia é constituída de arenitos finos a médios, esbranquiçados e bancos de siltitos avermelhados. Apresenta estratificação cruzada de pequeno a grande porte e horizontal. Botucatu por arenitos eólicos róseo-avermelhados,com típica estratificação cruzada tabular de grande porte	0,79
Paleozóico, Permiano-Devoniano	Grupo Passa Dois	Formações Irati, Serra Alta, Terez-ina e Rio do Rasto	Formação Irati é constituída por argilitos e folhelhos cinzentos,Serra Alta por lamitos e folhelhos cinzentos escuros,maciços e microlaminados,Terezina por siltitos acinzentados com intercalações de calcários, Rio do Rasto por argilitos e siltitos avermelhados,com arenitos finos intercalados	10,85
Paleozóico, Permiano-Devoniano	Grupo Guatá	Formação Rio Bonito e Formação Palermo	arenitos e siltitos, cinzentos, esverdeados e amarronzados com intercalações de calcário,folhelhos carbonosos e camadas de carvão (Rio Bonito), siltitos cinzentos com laminação paralela, “flaser” e bioturbação (Palermo)	9,86
Paleozóico, Permiano-Devoniano	Grupo Itararé	Formações Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul	arenitos,folhelhos,siltitos, argilitos, diamictitos, tilitos,ocasionalmente níveis de carvão	23,79
Paleozóico, Permiano-Devoniano	Grupo Paraná	Formação Furnas e Formação Ponta Grossa	folhelhos e siltitos cinzentos escuros,localmente betuminosos (Ponta Grossa), arenitos médios a grosseiros (Furnas)	14,64
Paleozóico, Ordoviciano-Cambriano	Grupo Castro	-	andesitos, ignimbritos, tufos, riolitos, quartzo latitos, conglomerados polimíticos de leques aluviais, arenitos arcosianos, siltitos e lamitos	3,04
Proterozóico Superior-Cambriano	-	Formação Camarinha	Conglomerados polimíticos com matriz arosiana e arenitos arcosianos	0,02
Proterozóico Superior	-	Suite Monzo Granitos e Granodioritos Porfiróides	rochas granitóides - hornblenda-biotita monzogranitos e biotita granitos porfiríticos	4,56
Proterozóico Superior	Grupo Açungui	Formação Itaiacoca, Formação Votuverava	estaurolita-muscovita-biotita-xistos e mica-xistos (Votuverava), filitos,quartzitos e mármores dolomíticos (Itaiacoca)	0,28

Fonte: MINEROPAR [(b)] (2006)

O Mapa 5 apresenta a disposição das unidades geológicas ao longo da BHT.

MAPA 5 – UNIDADES GEOLÓGICAS

1.1.4. Geomorfologia

As características geomorfológicas de uma determinada área são diretamente influenciadas pelo substrato geológico na configuração do relevo em unidades morfo-estruturais, bem como pelas relações entre a litologia e a ação intempérica sobre elas, o que resulta nas unidades morfoesculturais. Neste aspecto a geomorfologia da BHT é bastante heterogênea, pois ela possui uma grande extensão de superfície, a qual abrange todas as Unidades Morfo-Estruturais do Estado do Paraná, seccionando-as no sentido sudeste a noroeste.

A BHT compreende as seguintes unidades morfo-estruturais e morfo-esculturais, de acordo com o Atlas Geomorfológico da MINEROPAR (2006) [(b)]:

a) Cinturão Orogênico do Atlântico – é delimitado pelas áreas em que ocorrem as litologias de idade Proterozóica superior do Grupo Açungui e Intrusivas Graníticas e pelas rochas metavulcânicas do Grupo Castro, faixas litológicas que se estendem na direção nordeste-sudoeste. Dentro do Cinturão Orogênico do Atlântico ocorre a unidade morfo-escultural do Primeiro Planalto Paranaense caracterizado por relativa uniformidade e representado pela presença dos Planaltos de Castro, do Alto Ribeira e do Alto Jaguariaíva, que juntos ocupam cerca de 10% da área da BHT, com ampla predominância do Planalto de Castro. O Planalto de Castro é caracterizado por grau de dissecação médio, com topos alongados e aplainados, vertentes convexo-côncavas, apresentando vales abertos de fundo chato, altitude variando de 920 a 1.320 m.

b) Bacia Sedimentar do Paraná – trata-se de uma extensa depressão deposicional situada no centro-leste do continente sul-americano, cobrindo cerca de 1.600.000 km². Destes, 1.000.000 km² localizam-se em território brasileiro e no estado do Paraná cerca de 130.000 km². Trata-se de uma bacia intracratônica simétrica, preenchida com quase 5.000 m de sedimentos paleozóicos, mesozóicos, lavas basálticas e, localmente, rochas cenozóicas. Engloba as unidades morfo-esculturais do Segundo e Terceiro Planalto Paranaense com suas respectivas sub-unidades representadas na BHT, a saber (MINEROPAR, 2006):

- Segundo Planalto Paranaense

Representado pela presença das sub-unidades morfo-esculturais dos Planaltos de São Luiz do Purunã, do Alto do Ivaí, de Ortigueira, de Santo Antonio da Platina, de Jaguariaíva, de Tibagi, de Ponta Grossa, do Guatá, de São Mateus do Sul, de Irati, de Prudentópolis e os Residuais da Formação Teresina, os quais, juntos, ocupam cerca de 60,58% da área da BHT, com predominância do Planalto de Ponta Grossa caracterizado por grau de dissecação médio, topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas, apresentando vales em “U”, com altitude variando de 480 a 1.080 m.

- Terceiro Planalto Paranaense

Representado pela presença das sub-unidades morfo-esculturais dos Planaltos de Foz do Areia, de Apucarana, de Londrina, do Médio Paranapanema e de Maringá, os quais, juntos, representam cerca de 27,96% da área da BHT, com ampla predominância do Planalto de Londrina caracterizado por grau de dissecação médio, topos alongados, vertentes convexas, apresentando vales em “V”, com altitude variando de 340 a 1.180 m.

c) Bacias Sedimentares Cenozóicas - apresenta como sub-unidade morfo-escultural as Planícies Fluviais ocorrentes em praticamente todas as unidades morfo-esculturais do Cinturão Orogênico do Atlântico e da Bacia Sedimentar do Paraná e ocupam cerca de 0,64% da área da BHT. As Planícies Fluviais são constituídas por sedimentos recentes de areias, siltes, argilas e cascalhos.

A Tabela 4 apresenta as unidades geomorfológicas descritas anteriormente.

TABELA 4 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Unidade morfo-estrutural	Unidade morfo-escultural	Sub-unidade morfo-escultural	Principais características	% área da BHT
Cinturão Orogênico do Atlântico	Primeiro Planalto Paranaense	Planalto do Alto Ribeira Planalto de Castro Planalto do Alto Jaguariaíva	Ampla predominância do Planalto de Castro, grau de dissecação médio,topos alongados e aplainados, vertentes convexo-côncavas, vales abertos de fundo chato, altitude de 920 a 1.320 m.	9,54
Bacia Sedimentar do Paraná	Segundo Planalto	Planalto de São Luiz do Purunã Planalto de Jaguariaíva Planalto de Tibagi, Planalto de Ponta Grossa Planalto do Guatá, Planalto de São Mateus do Sul Planalto de Irati, Planaltos Residuais da Formação Teresina Planalto de Prudentópolis Planalto do Alto do Ivaí Planalto de Ortigueira Planalto de Santo Antonio da Platina	Predominância do Planalto de Ponta Grossa, grau de dissecação médio, topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas,vales em “U”, com altitude variando de 480 a 1.080 m	60,58
	Terceiro Planalto	Planalto de Foz do Areia Planalto de Apucarana Planalto de Londrina Planalto do Médio Paranapanema Planalto de Maringá	Ampla predominância do Planalto de Londrina,grau de dissecação médio,topos alongados,vertentes convexas,vales em “V”, com altitude variando de 340 a 1.180 m	27,96
Bacias Sedimentares Cenozóicas	Bacias Sedimentares e Depressões Tectônicas	Planícies Fluviais	Ocorrentes em praticamente em todas as unidades morfo-esculturais do Cinturão Orogênico do Atlântico e da Bacia Sedimentar do Paraná,constituídas por sedimentos recentes de areias, siltes, argilas e cascalhos	0,64

Fonte: MINEROPAR (2006) [(b)]

O Mapa 6 apresenta a configuração da BHT quanto a sua geomorfologia.

Deve-se destacar que há uma variação de altitude acentuada na BHT, variando de 1.200 m nas cabeceiras a 250 m em sua foz. As regiões mais altas estão localizadas nas áreas de transição entre o Primeiro e o Segundo Planalto, região esta conhecida como Escarpa Devoniana, enquanto que as mais baixas, junto ao rio Paranapanema, na porção norte da bacia.

O Mapa 7 apresenta a variação de altitude, enquanto que o Mapa 8 exibe a variação de declividade na BHT.

MAPA 6 - UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

MAPA 7 – VARIAÇÃO DE ALTITUDE

MAPA 8 – DECLIVIDADES

1.1.5. Pedologia

O rio Tibagi percorre três diferentes regiões fisiográficas do relevo paranaense o primeiro, o segundo e o terceiro planalto paranaense. De acordo com estas regiões e suas características de relevo e tipos de rochas a bacia apresenta também uma grande diversidade de tipos de solos.

De acordo com a classificação e nomenclatura de solos e unidades de mapeamento pedológico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) foram caracterizados os grupos de solo que ocorrem na BHT, devidamente apresentados no Mapa 9. Com base neste mapa foram calculadas as porcentagens dos sete grandes grupos de solos, conforme exibido na Tabela 5.

TABELA 5 – GRUPOS DE SOLOS NA BHT

Grupo de solos		**Ocorrência na bacia (%)**
Afloramentos de rocha		0,37
Argissolos	Argissolos vermelho-amarelos distróficos	10,94
	Argissolos vermelhos distróficos	0,12
Cambissolos	Cambissolos háplicos alumínicos	0,69
	Cambissolos háplicos tb distróficos	14,32
	Cambissolos húmicos alumínicos	2,04
Gleissolos	Gleissolos háplicos	0,09
	Gleissolos melânicos	1,22
Latossolos	Latossolos brunos ácricos	4,67
	Latossolos vermelhos distroférricos	4,81
	Latossolos vermelhos distróficos	19,85
	Latossolos vermelhos eutroférricos	4,77
	Latossolos vermelhos eutróficos	0,06
Neossolo	Neossolo quartzarênico órtico	0,52
	Neossolos litólicos distróficos	2,02
	Neossolos litólicos eutróficos	13,42
	Neossolos litólicos húmicos	4,66
Nitossolos	Nitossolos háplicos alumínicos	2,06
	Nitossolos vermelhos eutroférricos	11,50
	Nitossolos vermelhos distroférricos	0,91
Organossolos mésicos		0,97
Total		**100,00**

Fonte: EMBRAPA (2004)

MAPA 9 – UNIDADES PEDOLÓGICAS

De acordo com a referida classificação, no primeiro planalto predominam os grupos neossolos ou solos litólicos, latossolos e cambissolos. No entanto, nas áreas mais baixas, próximas às várzeas ocorrem os grupos gleissolos e organosolos, em proporções menores.

O grupo de solos litólicos denominados neossolos[29] é caracterizado por solos jovens, rasos com espessuras normalmente inferiores a 40 cm. Ocorrem em regiões de relevo suave ondulado e escarpado e também no relevo fortemente ondulado e montanhoso. Possuem horizonte A diretamente sobre a rocha consolidada (R) ou um horizonte C pouco espesso entre o horizonte A e R.

O grupo de solos Latossolos[30] vermelho-amarelos álicos são solos derivados de granitos, argilitos, arcósios e filitos. Aparecem em relevos suave ondulados, com declives entre 3 e 8% e profundidade inferior a 2 metros. Apresentam textura argilosa ou muito argilosa. Difere dos demais latossolos pela sua coloração vermelho-amarela, com teores de Fe_2O_3 inferiores a 9%.

Já o grupo de solos Cambissolos[31] são rasos, sua espessura varia entre 50 e 130 cm. São derivados de material de origens heterogêneas, decorrentes das condições climáticas e do relevo, o que faz com que os tipos de solo variem de acordo com o local. Apresentam horizonte câmbico ou B incipiente resultante do perfil de horizontes A, B e C; sua transição entre os horizontes é clara e gradual e sua coloração varia de acordo com os diferentes tipos de clima.

O grupo de solos gleissolos[32] ou também denominados solos hidromórficos gleizados possuem horizonte A espesso, são fortemente influenciados pelo excesso

---

[29] Neossolo: de acordo com a classificação anterior da EMBRAPA estes solos caracteriza litossolos, solos litólicos, regossolos, solos aluviais e areias quartzosas (marinhas distróficas e hidromórficas) (EMBRAPA, 1999).

[30] Latossolos - Solos com horizonte B latossólico, anteriormente tinham a mesma designação (EMBRAPA, 1999).

[31] Cambissolos - Solos com horizonte B incipiente, assim designados anteriormente (EMBRAPA, 1999).

[32] Gleissolos - Solos com horizonte glei, conhecidos como Glei Húmico ou Pouco Húmico, Hidromórfico Cinzento, Glei Tiomórfico (EMBRAPA, 1999)

de água e encontram-se em locais planos e mal drenados de várzeas, podendo estar sujeitos a inundações freqüentes.

Nestas áreas existem também o grupo organossolos[33] ou solos orgânicos, os quais possuem um horizonte superficial com muita matéria orgânica de coloração escura. Estes solos são pouco evoluídos e possuem espessura variando entre 40 e 80 cm. São encontrados nas áreas baixas das várzeas e depressões do primeiro e do segundo planalto.

No segundo planalto verifica-se uma maior variedade de grupos de solo, com cambissolos, argilossolos (podzólicos vermelho-amarelos), neossolos (litólicos) e latossolos vermelho escuros e areias quartzosas, associados à diversidade litológica da Bacia do Paraná incluindo siltitos, argilitos, arenitos e presença localizada de soleiras de diabásio.

Os podzólicos vermelho-amarelos chamados pela nova classificação de argissolos[34] caracterizam-se por serem solos bem desenvolvidos. Possuem horizonte B textural e características morfológicas distintas. A transição dos horizontes A e B é bastante nítida. São solos profundos e muito profundos ocorrendo geralmente nas partes baixas da paisagem, acompanhando os canais da drenagem natural. Predominam em relevo suave ondulado, com colinas e topos arredondados e pendentes com declives pouco profundos.

O latossolo vermelho escuro pode ser divido em vermelho escuro textura argilosa e vermelho escuro textura média. O primeiro possui origem basáltica com influência de arenitos e argilitos, pertencendo as variedades eutróica, distrófica e álica. Apresenta profundidade superior a 3 metros, textura argilosa ou muito argilosa. Eles ocorrem em relevos suavemente ondulados e com condições boas para mecanização. Já o segundo tipo de solo possui origem arenítica e é oriundo dos

---

[33] Organossolos - Solos orgânicos, conhecidos anteriormente por Solos Orgânicos, Semi-Orgânicos,Turfosos, Tiomórficos (EMBRAPA, 1999).

[34] Argissolos - Solos com horizonte B textural e argila de atividade baixa, conhecidos anteriormente como Podzólico Vermelho-Amarelo, parte das Terras Roxas Estruturadas e similares, Terras Brunas, Podzólico Amarelo, Podzólico Vermelho-Escuro (EMBRAPA,1999).

grupos Caiuá e Furnas. São eutróficos, distróficos e álicos, sua profundidade é superior a 3 metros e sua cor é vermelho escurão. Este tipo de solo possui textura franco-arenosa no horizonte A e franco-argilo-arenosa no horizonte B. Eles diferem dos demais latossolos devido à porcentagem de areia e baixos teores de Fe_2O_3 (< 9%).

As Areias Quartzosas possuem profundidades superiores a 2 metros, estrutura fraca e são facilmente drenados. São solos suscetíveis à erosão, possuem níveis de areia superiores a 85% com seqüência de horizontes A e C, baixo teor de matéria orgânica e baixa capacidade de agregação de partículas. Localizam-se em áreas de relevo suave ondulado.

No terceiro planalto localizam-se os grupos de solos classificados como latossolo roxo e nitossolo (terra roxa estruturada), ambos associados aos derrames de lava da Formação Serra Geral. Estes grupos de solo possuem grande fertilidade natural.

O latossolo roxo é encontrado a uma profundidade superior a 3 metros. Apresenta elevado teor de argila, superior a 60%, portanto, possui textura argilosa, consistência friável é poroso e bem drenado. Origina-se de rochas eruptivas básicas: basaltos e diabásios. Sua característica marcante é a coloração vermelho escurão, a qual pode se tornar vermelha arroxeada devido à incidência de luz solar. Ocorre em terrenos planos, pouco ondulados e com possibilidade de utilização na agricultora mecanizada.

As terras roxas estruturadas denominadas de nitossolo[35] são solos bem desenvolvidos, oriundos de rochas eruptivas básicas como diabásio e meláfiros. Apresentam maior concentração de argila no horizonte superficial, são bem drenados e de porosidade irregular. Possuem um horizonte B textural, com espessura de aproximadamente 2 metros e cor vermelho-arroxeada. Eles possuem cerca de 60%, ou mais, de argila na maior parte dos horizontes e são bem drenados.

[35] Nitossolos - Solos com horizonte nítico, correspondendo Terra Roxa Estruturada e Similar, Terra Bruna Estruturada e Similar, alguns Podzólicos Vermelho-Escuros.

Possuem fertilidade natural com potencial de produtividade podendo persistir muitos anos, no entanto apresentam menor resistência à erosão.

1.1.6. Hidrogeologia

No Estado do Paraná foram delimitadas dez Unidades Aqüíferas, determinadas a partir de conjuntos litológicos, estruturais e de comportamento hidrogeológico similar, de acordo com o Atlas Hídrico da SUDERHSA (1998). Na BHT ocorrem oito Unidades Aqüíferas. Cabe salientar que algumas das unidades apresentam porções aflorantes, configurando aqüíferos livres e porções sobrepostas por unidades menos permeáveis, configurando aqüíferos confinados. É o caso do Aqüífero Guarani quando coberto pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral, conforme descrição a seguir:

a) Unidade Pré-Cambriana

Representada pelas unidades de idade Proterozóica Superior denominada como Suíte Monzo Granitos e Granodioritos Porfiróides. Ocupa aproximadamente 6% (cerca de 1.478,46 km²) da área da BHT. Os aqüíferos podem ser classificados como fraturados ou fissurados em que a infiltração e a percolação das águas se faz, em geral, através de geoestruturas, tais como diáclases e falhas geológicas. As rochas proterozóicas estão em boa parte recobertas por manto de alteração e por sedimentos quaternários, os quais se encontram saturados com água e funcionam como reguladores da recarga dos aqüíferos durante todo o ano. Tais características lhes conferem, localmente, características confinantes ou semi-confinantes, favorecendo por outro lado condições para uma recarga contínua do sistema através da drenagem vertical descendente. As estruturas através das quais circulam as águas distribuem-se preferencialmente entre 60 e 150 m de profundidade. Admite-se para a unidade Pré-Cambriana um potencial hidrogeológico de 5,6 L/s/km².

b) Unidade Karst

Representada pelo Grupo Açungui, Formação Itaiacoca e Votuverava. O Grupo Açungui é pouco representativo em relação à área da bacia (0,29%) e está representado por aqüífero do tipo cárstico, formado a partir da dissolução de rochas carbonáticas das formações Votuverava e Itaiacoca. Quando sobrepostas

por sedimentos da Unidade Paleozóica Inferior, configuram porções do aqüífero confinado com feições típicas de relevo cárstico, conhecidos na região como “furnas”.

Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 8,29 L/s/km².

c) Unidade Paleozóica Inferior

Compreende litologias dos Grupos Castro e Paraná (Formações Furnas e Ponta Grossa), abrangendo uma área aproximada de 18% da área da BHT (cerca de 4.553,88 km²), representados principalmente por siltitos, folhelhos e arenitos, estes últimos da Formação Furnas e que representam o maior potencial aqüífero da área. Admite-se um potencial hidrogeológico de 3,6 L/s/km² para esta unidade.

A espessura do aqüífero Furnas é da ordem de 300 m, o qual é constituído de arenitos com granulação média a grosseira e matríz caulinítica; secundariamente, ocorrem arenitos conglomeráticos, arenitos finos e síltico-argilosos (SCHNEIDER et al., 1974). Esses arenitos encontram-se consolidados, assim sendo a ocorrência da água subterrânea está associada principalmente as estruturas tectônicas. A Formação Ponta Grossa não se constitui em aqüífero, pois as características das rochas, predominantemente folhelhos, não apresentam condutividade hidráulica. Essas rochas ocorrem interdigitadas com os arenitos do aqüífero Furnas e, geralmente funcionam como camadas confinantes (SCHNEIDER et al., 1974).

d) Unidade Paleozóica Média-Superior

Compreende litologias dos Grupos Itararé (Formações Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul) e Guatá (Formação Rio Bonito), abrangendo uma área de 8.997,71 km². Correspondem a cerca de 36% da área da BHT, são representadas principalmente por siltitos, folhelhos, calcários, camadas de carvão e arenitos, estes últimos da Formação Rio Bonito e que representam o maior potencial aqüífero da unidade. Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 5,6 L/s/km².

e) Unidade Paleozóica Superior

Compreende rochas do Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto), abrangendo uma área de aproximadamente 2.734,87 km², cerca de 11% da área da BHT. São representadas principalmente por argilitos, folhelhos, lamitos, siltitos, calcários e arenitos e calcarenitos. Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 3,6 L/s/km².

Os melhores resultados na prospecção de água subterrânea nesta unidade estão associados às rochas da Formação Serra Geral (diabásios), seja por estruturas discordantes (diques) ou concordantes (sills), os quais interceptam o pacote sedimentar das Unidades Paleozóicas. Tais estruturas determinam descontinuidades provocadas pela própria intrusão ou pelo metamorfismo de contato (altas temperaturas) com as rochas encaixantes, além de criarem verdadeiras barreiras hidráulicas que permitem o acúmulo e circulação de água subterrânea.

f) Unidade Guarani

No Estado do Paraná, o Aqüífero Guarani configura-se como um sistema descontínuo, de extensão regional, apresentando características de aqüífero livre, nas áreas de afloramento na borda leste da Bacia do Paraná, passando a aqüífero confinado à medida que as camadas das Formações Pirambóia e Botucatu mergulham em direção ao centro da bacia, encaixadas entre o espesso pacote de rochas efusivas e as camadas de baixa permeabilidade do Grupo Passa Dois.

O Aqüífero Botucatu, também denominado Aqüífero Gigante do Mercosul (ARAÚJO et al., 1995) ou Aqüífero Guarani, é referido como sendo o conjunto de estratos eólicos e flúvio-lacustres das Formações Pirambóia e Botucatu que se encontram sotopostas aos basaltos da Formação Serra Geral. Na BHT, assim como no resto do estado do Paraná, a maior parte do aqüífero encontra-se confinada em toda a extensão do Terceiro Planalto Paranaense. As vazões obtidas na bacia chegam a 1.000 m³/h na cidade de Londrina, sendo que em Ibiporã, as vazões obtidas em surgências em poços tubulares profundos variam entre 540 m³/h/poço e 780 m³/h/poço. Cabe destacar que as vazões estão diretamente relacionadas com a espessura das camadas produtoras.

Devido ao Arco de Ponta Grossa, verifica-se a presença de um enxame de diabásios com direção NW, sendo que ortogonalmente a essas rochas é comum a ocorrência de estruturas sobre a forma de fraturamentos e falhamentos geológicos. Essa conjunção de estruturas e de intrusões de rochas básicas e intermediárias mostra que o aqüífero Guarani é, na verdade, constituído por uma série de reservatórios, ora com os arenitos em contato lateral com os basaltos da Formação Serra Geral, ora com os argilitos da Formação Rio do Rasto. Não existe, portanto, uma situação generalizada que possibilite uma conexão hidráulica entre um reservatório em relação ao circunvizinho. Percebe-se, inclusive, que cada reservatório possui uma potenciometria própria, assim como características hidroquímicas distintas.

As áreas de descarga são representadas pelas grandes drenagens da região do Terceiro Planalto do Paraná, nos rios Tibagi, Iguaçu, Paraná, Ivaí e Piquiri. Nessas regiões é possível encontrar fontes de águas quentes às margens desses rios. As áreas de recarga são representadas pelas zonas de afloramento e através do aqüífero Serra Geral, nas áreas onde a potenciometria do aqüífero Guarani permita um fluxo descendente.

As estruturas geológicas do Arco de Ponta Grossa resultaram em grandes estruturas abertas através das quais as águas do Guarani, ascendentes por pressão, recarregam o aqüífero Serra Geral com águas ricas em sulfatos, cloretos e, por vezes, sólidos totais elevados. Nessas zonas existe uma conectividade entre estes dois aqüíferos.

SILVA (1983), analisando os dados de poços perfurados no estado de São Paulo, determinou os valores para os parâmetros hidráulicos do aqüífero, conforme pode ser observado na Tabela 6.

TABELA 6 - PARÂMETROS HIDRÁULICOS DO AQÜÍFERO GUARANI

Parâmetro	Variação			Valor Característico
Capacidade Específica	1	-	23 m³/h/m	10 a 15 m³/h/m
Transmissividade	$4,7 \times 10^{-4}$	-	$1,5 \times 10^{-2}$ m²/s	10^{-3} m²/s
Permeabilidade	$2,4 \times 10^{-6}$	-	$4,5 \times 10^{-5}$ m/s	
Coeficiente de Armazenamento	4×10^{-5}	-	2×10^{-4}	

Fonte: SILVA (1983)

O hidrotermalismo do aqüífero é decorrente do gradiente geotérmico natural que causa um aumento de temperatura com a profundidade, a uma taxa de 1ºC/35 m nas áreas de confinamento. Essa propriedade tem grande alcance sócio-econômico mediante o uso racional e integrado da água, a qual pode ser utilizada para balneários, secagem de grãos, refrigeração de alimentos, climatização de ambientes, controle de geadas e culturas em estufas entre outras atividades agro-industriais.

A respeito de concentrações anômalas do íon fluoreto detectadas em alguns poços, a água do aqüífero Guarani é, geralmente, apta para consumo humano. Nas áreas próximas à borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná, onde o aqüífero é livre, as águas são do tipo bicarbonatadas cálcicas (ou cálcicas-magnesianas), evoluindo para bicarbonatadas sódicas e cloro-sulfatadas sódicas, à medida que aumentam as condições de confinamento do aqüífero.

Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 12,4 L/s/km².

g) Unidade Serra Geral Norte

O modo de ocorrência da água subterrânea nas rochas basálticas (aqüífero Serra Geral) está intimamente relacionado com o condicionamento estrutural dos derrames de basalto, representado por falhas e fraturas, e por estruturas originadas pelo desprendimento de gases dos derrames de lava, denominados de zonas vesículo-amigdaloidais interderrames, proporcionando vazios ou poros interconectados nas suas porções superiores. Vale ressaltar que a rocha basáltica, por si só, não se constitui em aqüífero, sendo que a porosidade e permeabilidade associadas principalmente aos vazios provocados pelos falhamentos e fraturamentos resulte em maior ou menor significância.

Assim sendo, os derrames basálticos da Formação Serra Geral possuem porosidade e permeabilidade primárias desprezíveis e constituem aqüíferos heterogêneos e anisotrópicos. Os fatores estruturais têm importância fundamental para as propriedades aqüíferas dessa formação, estando o armazenamento de água condicionado às zonas afetadas por fraturamento distensional, por fraturamentos atectônicos e, aos contatos interderrames, onde ocorrem, nos derrames subjacentes zonas vesiculares e no sobrejacente, zonas

de intenso diaclasamento horizontal. A Unidade Aqüífera Serra Geral Norte abrange 29% da BHT, o que corresponde a uma área aproximada de 7.262 km².

Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 4,2 L/s/km².

h) Unidade Caiuá

O aqüífero Caiuá consiste em um meio poroso constituído litologicamente por rochas sedimentares cretáceas, pós-basálticas da Bacia Sedimentar do Paraná. A Formação Caiuá na BHT é pequena, cerca de 0,09% da área, correspondendo a aproximadamente 22 km². Essa unidade apresenta características litológicas relativamente homogêneas, sem grandes quantidades de argilas oferecendo condições para que o aqüífero Caiuá seja considerado livre, decorrente da homogeneidade e da permeabilidade, porém, em função da pequena dimensão, pouco representa nas disponibilidades hídricas da BHT.

Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 4,2 L/s/km².

A Tabela 7 apresenta as Unidades Aqüíferas da BHT, suas características gerais, porcentagem de afloramento e áreas total e de afloramento. Já o Mapa 10 destaca as principais unidades aqüíferas presentes na BHT.

TABELA 7 – UNIDADES AQÜÍFERAS PRESENTES NA BHT

Unidade aqüífera	Características gerais	Tipo de aqüífero	Potencial hidrogeo-lógico (L/s/km²)*	% área de afloramento na bacia	Área de afloramento (km²)
Pré-Cambriana	predomínio de rochas graníticas	fraturado	5,6	5,93	1.478,46
Karst	Rochas carbonáticas	dissolução	8,29	0,29	71,18
Paleozóica Inferior	litologias dos Grupos Castro e Paraná	fraturado	3,6	18,27	4.553,88
Paleozóica Média-Superior	litologias dos Grupos Itararé e Guatá	fraturado/ poroso	5,6	36,10	8.997,71
Paleozóica Superior	litologias do Grupo Passa Dois	fraturado/ poroso	3,6	10,97	2.734,45
Guarani	arenitos eólicos da Formação Botucatu/ hidrotermalismo	poroso	12,4	0,79	196,74
Serra Geral Norte	basaltos da Formação Serra Geral	fraturado	4,2	27,66	6.872,53
Caiuá	arenitos da Formação Caiuá	poroso	4,2	0,09	21,38

Nota: Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná

Fonte: SUDERHSA (1998)

MAPA 10 - UNIDADES AQÜÍFERAS

1.1.7. Hidrografia

A BHT localiza-se na parte nordeste do estado do Paraná, entre os paralelos 22º 30’ e 25º 30’ de latitude Sul e meridianos 49º 30’ e 51º 30’ de longitude Oeste. Ela faz limite ao sul com a bacia do rio Iguaçu, a leste com as bacias dos rios Cinzas e Itararé, a sudeste com a bacia do rio Ribeira, a oeste com a bacia do rio Ivaí, a noroeste com a bacia do rio Pirapó e ao norte com as bacias denominadas Paranapanema II e Paranapanema III.

Esta bacia possui um comprimento médio de 320 km e uma largura média de 78 km e situa-se em rochas sedimentares e basálticas. O trecho sobre rochas sedimentares representa cerca de 80% do total do curso do rio e tem características particulares, determinadas pela ocorrência de uma grande quantidade de intrusões de diabásio, principalmente sob a forma de diques. Essas intrusões são as principais responsáveis pela topografia acidentada do rio, apresentando voltas, corredeiras e saltos. O trecho de jusante, abaixo de São Jerônimo, é constituído de rochas basálticas, com o vale aberto e de topografia bem menos acidentada (COPEL, 1997).

As nascentes do rio Tibagi localizam-se na Serra das Almas, entre os municípios de Palmeira e Ponta Grossa. Seu curso principal desenvolve-se na direção noroeste, desde a nascente, até a confluência com o rio Guarda Velho, pela margem esquerda; em seguida, toma a direção nordeste até a confluência com o rio Pitangui, pela margem direita; a partir daí, volta a seguir predominantemente a direção noroeste até sua foz (COPEL, 1997).

É importante destacar que as nascentes do rio Tibagi estão a 1.060 m de altitude. A foz do rio Tibagi no rio Paranapanema encontra-se na cota 275 m e perfaz uma queda total de 762 m e percorre uma distância de 531 km. A variação da altitude ao longo do rio Tibagi pode ser observada na Tabela 8.

TABELA 8 - VARIAÇÃO DA ALTITUDE DESDE AS NASCENTES ATÉ A FOZ DA BACIA

Trecho	Distância (km)	Desnível (m)	Declividade (m/km)
Da nascente no Ribeirão da Invernada (1060 m) até Uvaia (763 m)	88	297	3,4
Uvaia - Tibagi	118	69	0,6
Tibagi - Salto Mauá	104	161	1,5
Salto Mauá – Foz do Rio Taquara	95	129	1,4
Foz do rio Taquara - Jataizinho	48	64	1,3
Jataizinho – Barra no Paranapanema	78	42	0,5
Total	**531**	**762**	**1,5**

Fonte: MAACK (1981)

Segundo MAACK (1981), o curso superior do rio Tibagi acompanha uma fenda estrutural vertical retilínea do Arenito Furnas numa extensão de 42 km após a embocadura do Arroio Invernada na Fazenda das Almas (1.060 m). Após abandonar a estreita fenda estrutural e receber o rio do Salto a 800 m, ocorrem as primeiras corredeiras.

Após um percurso de 45 km, o rio Tibagi, exibe várzeas e meandros sinuosos, na região dos folhelhos de Ponta Grossa. Desde Uvaia até a junção do rio Pitangui, o curso fluvial se apresenta calmo e equilibrado, sem corredeiras e com margens íngremes de arenito Furnas. O curso rejuvenescido e a linha de queda principiam somente com a entrada em um estreito cânion de arenito Devoniano inferior, a 8 km ao norte da foz do rio Pitangui (MAACK,1981).

No rio Tibagi existem diversos saltos, cachoeiras e corredeiras. Deve-se destacar que MAACK (1981) contou 68 corredeiras apenas até o Salto Mauá, 13 cachoeiras e 6 saltos. A Tabela 9 apresenta alguns saltos descritos em estudo realizado por MAACK em 1981.

TABELA 9 - SALTOS NA BACIA DO RIO TIBAGI

Salto	Origem	Altura (m)
Paludo	Dois diques de diabásio	5
Paulino Batista	Um dique de diabásio	1,5 e 2,5
Grande da conceição	Dique de diabásio	115,5
Aparado	Dique de diabásio	6
Alemão	Dique de diabásio	4,5
Mauá	Um “sill” e um dique de diabásio	28

Fonte: MAACK (1981)

As cachoeiras e corredeiras mais importantes até a entrada do rio Tibagi na Serra dos Agudos constam na Tabela 10.

TABELA 10 – CACHOEIRAS E CORREDEIRAS MAIS IMPORTANTES ATÉ A ENTRADA DO RIO TIBAGI NA SERRA DOS AGUDOS

Cachoeiras e Corredeiras	Cota (m)	Cachoeiras e Corredeiras	Cota (m)
Cachoeira Grande	667	Cachoeira Três Garças	475
Cachoeira Drumondes	646	Cachoeira do Rebolho	462
Cachoeira do Tigre	642	Cachoeira Barra Bonita	434
Cachoeira do Estreito	637	Cachoeira da Araras	415
Cachoeira das Formigas	634	Cachoeira das Capivaras	410 e 406
Corredeira Chico Pupo	632	Cachoeira Saltinho Poço Bonito	349 e 344
Cachoeirão	586	Cachoeira das Abóboras	330
Cachoeira da Tapeira	583	Corredeira de Jataizinho	340
Cachoeira Poço do Tigre	581	Cachoeira da Caveira ou Cerne	323
Cachoeira Arraiado	577	Corredeira do Tigre	322
Cachoeira dos Índios	522	Corredeira das Sete Ilhas	320
Cachoeira Mombuca	511	Corredeira Biguá	317
Caldeirão	495	Corredeira Araras	310
Cachoeira do Inferno	488 e 482	Cachoeira Quebra Canoa	306

Fonte: MAACK (1981)

O estudo realizado por Maack em 1981 destaca uma relação de afluentes do rio Tibagi. A Tabela 11 apresenta os afluentes das margens direita e esquerda do rio Tibagi.

TABELA 11 - AFLUENTES DAS MARGENS DIREITA E ESQUERDA DO RIO TIBAGI

Margem	Trecho	Nome do curso d´água
Direita	Entre a nascente e Uvaia	Rio Guabiroba Rio Botuquara Rio Cará Cará Rio Pitangui Rio São Francisco Rio do Sabão Ribeirão das Cavernas Ribeirão Laranjeiras Rio Iapó
	Entre a cidade de Tibagi e o SaltoMauá	Rio Alegre com Faisqueira Rio Quebra Perna Rio Harmonia Arroio do Capitão
	Entre Salto Mauá e a Serra dosAgudos	Rio das Antas Rio Lajeado Liso com Ribeirão Barra Grande Ribeirão Lambari ou Mombucas Ribeirão Esperança
	Entre a Serra dos Agudos e Jataizinho	Ribeirão Tamanduá Ribeirão Passo Liso Rio do Tigre Rio São Jerônimo Ribeirão do Saltinho Ribeirão Peroba Ribeirão Jataizinho Rio Congonhas
Esquerda	Entre a nascente e Uvaia	Rio do Salto Rio Caniú Arroio Santa Rita Rio Guaraúna Rio Imbituva
	Entre Uvaia e a cidade de Tibagi	Rio Bitumirim Arroio Barrinha Rio Capivari
	Entre a cidade de Tibagi e o Salto Mauá	Rio Santa Rosa Arroio da Conceição Rio Imbaú Rio Imbauzinho Rio Lajeado Bonito Rio Barra Grande
	Entre Salto Mauá e a Serra dos Agudos	Ribeirão Mococa Ribeirão do Rosário
	Entre a Serra dos Agudos e Jataizinho	Rio Apucarana Rio Apucaraninha Ribeirão Três Bocas Mirim Ribeirão do Jaboticabal Rio Barra Funda Rio Taquara Ribeirão das Marrecas Ribeirão dos Apertados Ribeirão Três Bocas
	Entre Jataizinho e Foz do Tibagi	Rio Jacutinga Ribeirão das Abóboras Ribeirão dos Cágados Ribeirão Couro de Boi Ribeirão Água do Cerne Ribeirão das Sete Ilhas Ribeirão do Biguá Ribeirão do Jacu

Fonte: MAACK (1981)

Já a Tabela 12 exibe os valores da área de drenagem, extensão e declividade de alguns afluentes do rio Tibagi.

TABELA 12 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE ALGUNS AFLUENTES

Margem	Nome	Área de drenagem (km²)	Extensão do rio (km)	Declividade (m/km)
Direita	Pitangui	1.070	94	2,56
	Iapó	3.040	138	1,81
	Ribeirão das Antas	690	57	7,42
	Congonhas	1.530	170	3,41
Esquerda	Imbituva	1.970	129	1,71
	Capivari	840	93	3,02
	Imbaú	910	105	3,44
	Apucarana	570	73	7,46
	Apucaraninha	550	60	8,36
	Taquara	900	107	3,54
	Apertados	320	65	5,87
	Três Bocas	500	63	6,03

Fonte: COPEL (1997)

Os principais afluentes da margem direita, de montante para jusante, do rio Tibagi são: Pitangui, Iapó, Ribeirão das Antas e Congonhas. Já os afluentes da esquerda, de montante para jusante, são: Imbituva, Capivari, Imbaú, Apucarana, Apucaraninha, Taquara, Apertados e Três Bocas.

O Mapa 11 apresenta a hidrografia da bacia hidrográfica do rio Tibagi.

MAPA 11 - HIDROGRAFIA

1.2. MEIO BIÓTICO

Optou-se por traçar um diagnóstico sintético do meio biótico na BHT e para tal estudo foi utilizado como fonte de consulta o trabalho “A Bacia do Rio Tibagi” de MEDRI *et. alii* (2002).

1.2.1. Vegetação

A BHT compreende espaços em três planaltos, os quais são cobertos por tipos vegetacionais pertencentes a biomas distintos. Esses tipos se organizam em escalas variadas, havendo predominância, em termos espaciais da Estepe Gramíneo-Lenhosa (os Campos Gerais), da Floresta Ombrófila Mista (ou Floresta de Araucária) e da Floresta Estacional Semidecidual.

A porção sul da bacia, desde as nascentes em Ponta Grossa e Palmeira até Telêmaco Borba, compreende altitudes superiores a 800 m e possui o domínio da Estepe Gramíneo-Lenhosa. Esta vegetação compreende fisionomias campestres com variações ligadas à topografia, a profundidade do solo e às condições de drenagem. Entre as famílias botânicas mais importantes estão: *Poaceae (Gramineae), Asteraceae (Compositae), Cyperaceae* e *Fabaceae (Leguminosae)*.

Nos afloramentos de rocha do segundo planalto, que configuram pedobiomas (ecossistemas azonais derivados de condições extremas de solo), observa-se um tipo especial de vegetação, conhecida em outros locais do Brasil como campo rupestre, onde ocorrem famílias com distribuição mais restrita, como: *Cactaceae, Bromeliaceae, Velloziaceae* e *Orquidaceae* com várias espécies endêmicas.

Podem ser observados em ravinas e grotas mais úmidas, os quais apresentam solo de profundidade maior, os arbustos maiores, arvoretas e árvores, como, *Clethra scabra (Clethraceae) e Lamannonia ternata (Cunnonniaceae).*

Já nas depressões maiores, nas grotas úmidas, nas margens dos rios e ribeirões e em bordas de platôs ocorrem as fisionomias da floresta ombrófila mista. Ela configura-se como pedobioma em meio a estepe sub-tropical, podendo também ocorrer em elevações maiores em meio à floresta tropical atlântica (floresta ombrófila

densa) como orobioma, ecossistema azonal, observado em altitudes extremas, na latitude em que se situa o Paraná, a cerca de 800 m sobre o nível do mar.

Os fragmentos de vegetação florestal encontrados nas depressões e grotas são chamados de “capões” os quais seriam ilhas ou refúgios do Pleistoceno que estariam se expandindo sobre os campos atuais, conforme proposto por KLEIN (1960) *apud* TOREZAN (2002), baseado na ecofisiologia de *Araucaria angustifolia* (pinheiro-de-paraná ou Araucária). Esta expansão teria sido interrompida pela utilização dos campos como pastagens naturais e como áreas agrícolas. Nas áreas abertas onde não há fogo ou pastoreio, podem formar grupamentos puros ou quase puros que configuram uma fase inicial do desenvolvimento da floresta. Ali as araucárias formam o dossel, com um sub-bosque composto por arvoretas como *Cinnamodendron dinizii*, *Symplocos spp* e *Actinostemon concolor*, e por jovens de grandes árvores como *Ocotea porosa* e *Cedrella fissilis*.

Em locais onde a floresta foi removida, mas foram mantidas árvores de *A. angustifolia*, é comum observar, após o abandono da área essa espécie como “emergente” sobre capoeiras ainda baixas. A floresta de araucária nas margens de rios configura ecossistemas ribeirinhos conhecidos como mata ciliar ou floresta ripária.

Tanto os capões como as matas ciliares com araucária foram seriamente impactados pela extração de madeira dessa espécie e também de imbuia (*Ocotea porosa*). Outro produto tradicional desta formação florestal é o mate (*Ilex paraguariensis, Aquifoliaceae*).

Já na zona central da bacia, que se estende de Telêmaco Borba até a foz do Rio Apucaraninha, local também conhecido como Transição das Escarpas Devonianas, abriga uma vegetação de transição entre a floresta ombrófila mista e a floresta estacional semidecidual. A *Araucaria angustifolia* deixa de ocorrer próximo ao limite dos 800 m, e começam a ser observadas espécies típicas da floresta estacional semidecidual, como a *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa). Devido ao relevo escarpado é possível encontrar alguns dos maiores e melhores fragmentos da vegetação nativa da bacia.

Nesta região ocorrem remanescentes de savanas (cerrados) nos platôs com latossolos amarelos e vermelho-amarelos, lembrando que sua presença, bastante restrita no Paraná, está seriamente ameaçada.

E finalmente, a partir da foz do Rio Apucaraninha até confluência com o rio Paranapanema as altitudes não ultrapassam 800 m e a vegetação originalmente dominante era a floresta estacional semidecidual, a qual sofreu intensa fragmentação com a expansão da agricultura na região.

A variação da profundidade do solo e as condições de drenagem nas toposeqüências determinam fisionomias distintas da floresta estacional semidecidual. A fertilidade do solo parece ter pouca importância visto que todos os solos desta região foram originados de derrames basálticos, o que lhes confere alta fertilidade.

Nos locais onde ocorrem solos profundos e bem drenados, observa-se uma fisionomia com sub-bosque menos denso, composto principalmente *Actinostemon concolor* (*Euphorbiaceae*) e *Trichilia clausenii* (*Meliaceae*), e dossel mais alto, com poucas interrupções e emergentes acima de 35 m, como a peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron, Apocynaceae*).

Nas áreas de encosta com solo raso, as clareiras são mais freqüentes e maiores, com dossel freqüentemente interrompido, onde são comuns *Nectandra megapotamica* (*Lauraceae*), *Cabralea canjerana* (*Meliaceae*) e *Parapiptadenia rígida* (*Leguminosae – Mimosoidae*), e onde há abundância de cipós (SILVEIRA,1993 *apud* TOREZAN, 2002).

Nas áreas com solo hidromórfico em margens de rio sujeitas a inundação, ocorrem *N. megapotamica* (*Lauraceae*) e *Campomanesia xantocarpa* (*Myrtaceae*) com sub-bosque dominado por *A. concolor* (KAWAKITA, 1995 *apud* TOREZAN, 2002). Já em áreas mal drenadas são comuns agrupamentos de baixa estatura até 6 - 8 m de *Sebastiana commersoniana* e *S. brasiliensis* (*Euphorbiaceae*) e *Tabernaemontana meriodinalis* (*Apocynaceae*).

Em áreas ribeirinhas do rio Tibagi e de seus maiores afluentes, nas regiões do médio ou do baixo curso, são comuns áreas de banhados ou “varjões”, que são

áreas de vegetação herbácea, inundadas boa parte do ano, ficando emersas durante os períodos mais secos.

Essas áreas são dominadas por gramíneas (como *Axonopus sp*. e *Paspalum sp*.) e *ciperáceas* (como *Rinchospora spp. e Cyperus spp*.), sendo comuns também, onagráceas do gênero *Ludwigia*. A leguminosa *Sesbania virgata* ocasionalmente ocupa diques marginais e as áreas situadas entre banhados e rios.

Assim sendo, o Mapa 12, baseado em MAACK (1951) e VELOSO (1989), expressa como a cobertura se apresentava na BHT na década de 50. Ela era formada por 22% de Floresta Estacional Semidecidual, 49% de Floresta Ombrófila Mista, 18% de Campos Naturais com ocorrência de zonas mistas de Floresta Ombrófila Mista, 11% de Campos Naturais com enclaves de Cerrado, não quantificados.

No item 1.5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO são apresentadosos resultadosobtidos com base em mapeamentos existentes produzidos pela SEMA em 2001. Segundo estes mapeamentos a cobertura florestal atual da bacia é de 834,78km², equivalente a 3,37% da área total, o reflorestamento ocupa 3372,46 km² (13,53%), as pastagens artificiais e campos naturais , 1.610,46km² (6,46%) e o uso misto, 4.761,28km² (19,10% da área total).

MAPA 12 - VEGETAÇÃO

1.2.2. Áreas protegidas por Lei

A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), define como Unidade de Conservação (UC) o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As Unidades de Conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, ou seja, Unidades de Uso Sustentável e Unidades de Proteção Integral.

As Unidades de Uso Sustentável têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais para o desenvolvimento. Nesta Unidade destaca-se: Área de Proteção Ambiental (APA), área de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva extrativista, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável e reserva particular do patrimônio natural.

Na BHT existem quatro áreas classificadas como de Uso Sustentável, merecendo destaque a APA Estadual da Escarpa Devoniana, com 392.363,38 ha, localizada nos municípios de Ponta Grossa, Castro e Tibagi.

A Tabela 13 apresenta as quatro Unidades classificadas como de Uso Sustentável.

TABELA 13 - UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL NA BHT

Classificação	Município da BHT	Área (ha)
APA Estadual da Escarpa Devoniana	Ponta Grossa, Castro e Tibagi	392.363,38 (1)
Floresta Estadual Córrego da Biquinha	Tibagi	23,22
Horto Florestal Geraldo Russi	Tibagi	130,80
Reserva Florestal de Saltinho	Telêmaco Borba	9,10
Total		**392.526,50**

Fonte: IAP (2008) [a]

Nota: (1) fazem parte os seguintes municípios: Jaguariaíva, Lapa, Porto Amazonas, Ponta Grossa, Castro, Tibagi, Sengés, Piraí do Sul, Palmeira e Balsa Nova.

Já as Unidades de Proteção Integral tem como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais. Na BHT existem 14 Unidades municipais, oito estaduais e quatro federais, perfazendo uma área total de 48.302,27 ha. Merecem destaque, devido a sua área, as Unidades Federais: Parque Nacional dos Campos Gerais e a Reserva Biológica das Araucárias com 21.000,00 e 15.000,00 ha de área, respectivamente.

A Tabela 14 apresenta as 26 Unidades de Proteção Integral da BHT.

TABELA 14 – UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL LOCALIZADAS NA BHT

	Classificação	Município	Área (ha)
Municipal	Parque Ecológico Caeté II	Curiúva	2,27
	Parque Ecológico Caeté I	Curiúva	1,23
	Parque Histórico Municipal Peroba Rosa	Cambé	9,80
	Parque Municipal da Raposa	Apucarana	290,00
	Parque Municipal Danziger Hof	Cambé	9,00
	Parque Municipal Mr. Thomas	Londrina	85,47
	Parque Ecológico Dr. Daisaku Ikeda	Londrina	120,96
	Reserva Biológica de Arapongas	Arapongas	3,58
	Parque Municipal da Colônia Mineira	Apucarana	53,07
	Parque Municipal de São Domingos	Tibagi	54,45
	Parque Municipal	Palmeira	45,90
	Parque Municipal Chácara Dantas	Ponta Grossa	5,86
	Parque Municipal Boca da Ronda	Ponta Grossa	3,81
	Bosque Municipal Manoel Júlio de Almeida	Cornélio Procópio	9,78
Total			**695,18**
Estadual	Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro	Fernandes Pinheiro	532,13
	Parque Estadual de Vila Velha	Ponta Grossa	3.803,28
	Parque Estadual de Caxambu	Castro	968,00
	Parque Estadual Mata do Francisco	Cornélio Procópio	832,58
	Parque Estadual do Guartelá	Tibagi	798,97
	Parque Estadual Mata dos Godoy	Londrina	675,70
	Parque Estadual do Penhasco Verde	São Jerônimo da Serra	302,57
	Parque Florestal de Ibiporã	Ibiporã	74,06
Total			**7.987,29**
Federal	Floresta Nacional de Irati	Teixeira Soares e Fernandes Pinheiro	3.495,00
	Floresta Nacional de Piraí do Sul	Piraí do Sul	124,80
	Parque Nacional dos Campos Gerais	Ponta Grossa, Castro e Carambeí	21.000,00
	Reserva Biológica das Araucárias	Imbituva, Ipiranga e Teixeira Soares	15.000,00
Total			**39.619,80**

Fonte: IAP (2008) [a]

Na BHT também existem as Reservas Particulares, conhecidas como Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN's) e é importante salientar que diversos municípios possuem este tipo de área, sendo que a maior pertence ao município de Tibagi e compreende 3.861,60 ha, seguido de Telêmaco Borba com 3.852,30 ha.

TABELA 15 - RPPNS DA BACIA DO RIO TIBAGI

Denominação	Ano de criação	Município	Área (ha)
RPPN Federal Reserva Papagaios Velhos	1994	Palmeira	153,17
RPPN Estadual Fazenda Maracanã	1997	Castro	96,80
RPPN Estadual São Francisco de Assis	1997	Castro	20,00
RPPN Estadual Sítio Potreiro	1997	Ipiranga	7,50
RPPN Estadual Fazenda Paiquerê	1997	Ponta Grossa	60,00
RPPN Estadual Reserva ITA-Y-TYBA	1997	Tibagi	1.090,00
RPPN Estadual Felicidade	1998	Imbituva	1,72
RPPN Estadual Mata do Barão	1998	Londrina	1.125,10
RPPN Estadual Fazenda Cercado Grande	1998	Castro	14,50
RPPN Estadual Sítio Serra do Tigre	1998	Ivaí	7,26
RPPN Estadual Rio Bonito	1998	Ivaí	95,00
RPPN Estadual Tarumã – Parte II	1998	Palmeira	443,00
RPPN Estadual Invernada Barreiro	1998	Ponta Grossa	80,00
RPPN Estadual Fazenda Monte Alegre	1998	Telêmaco Borba	3.852,30
RPPN Estadual Fazenda Mocambo	1998	Tibagi	2.771,60
RPPN Estadual Fazenda Banhadinho	1999	Sapopema	26,73
RPPN Estadual Sítio São Sebastião	1999	Sapopema	5,87
RPPN Estadual Fazenda Inho-ó	1999	Sapopema	441,05
RPPN Saltos das Orquídeas I	1999	Sapopema	41,81
RPPN Estadual Seminha	1999	Sapopema	3,81
RPPN Estadual Sítio São Roque	1999	Sapopema	10,65
RPPN Estadual Chácara Ipê	1999	Carambeí	4,17
RPPN Estadual Estância do Monge	2001	Ortigueira	12,85
RPPN Estadual Fazenda Carambola	2003	Rolândia	129,14
Total			**10.494,03**

Fonte: IAP (2008) [b]

O Mapa 13 exibe a distribuição das Unidades de Conservação presentes na BHT.

MAPA 13 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

1.2.3. Fauna Terrestre

Os dados sobre a fauna terrestre e ecossistemas aquáticos apresentados neste diagnóstico, foram obtidos a partir de estudos pré-existentes.

1.2.3.1. Mamíferos

No Brasil ocorrem cerca de 600 espécies de mamíferos, enquanto que no Paraná a primeira listagem publicada por LANGE & JABLONSKI (1981) relacionava 152 espécies deste grupo. Atualmente, acredita-se, através de novos estudos, que o Estado possua em média 180 espécies de mamíferos (MIKICH, et al., 2004).

Na BHT foram registradas até o momento, 99 espécies de mamíferos, o que corresponde a 55% das espécies do Paraná, dentre os quais, 39 pertencem à ordem *Chiroptera* (morcegos).

Os mamíferos da bacia podem ser descritos nas seguintes ordens (com alguns representantes): *Didelphimorphia* (cuícas, gambás), *Xenarthra* (tamanduá, tatu), *Primatas* (bugio, macaco), Carnívora (raposa, cachorro-do-mato, lobo-guará, guaxinim, coati, furão, irara, lontra, jaguatirica, gato-do-mato, onça), *Perissodactyla* (anta), *Artiodactyla* (queixada, cateto, veado), *Rodentia* (serelepe, rato-do-mato, ratão-do-banhado, guirá, preá, capivara, cutia, paca, ouriço), *Lagomorpha* (lebre, tapiti) e *Chiroptera* (morcego).

Um dos principais papéis dos mamíferos na bacia, além da biodiversidade, é o de interação com a flora, especialmente com os frugívoros[36]. Eles podem atuar como controladores exercendo efeito negativo sobre as plantas, como herbívoros e predadores de sementes e de forma positiva como polinizadores e dispersores de sementes (FLEMING & SOSA, 1994 *apud* PERACCHI, *et al*., 2002).

Segundo (REIS, *et al*. 2002), a ordem *Chiroptera*, especificamente, possui importantes estudos na bacia do Rio Tibagi. Ao contrário da crença popular, os morcegos são animais asseados e, em mais de 900 espécies conhecidas no mundo,

[36] que se alimenta de frutos.

somente três são hematófagas[37]. Os morcegos também desempenham um importante papel como controladores de insetos. Muitos dos insetos capturados por morcegos são daninhos às lavouras ou podem transmitir doenças ao homem. O guano produzido por esses mamíferos pode ser usado como fertilizante e mais de 500 espécies de plantas neotropicais são polinizadas por morcegos (VOGEL, 1969 *apud* REIS, *et al*., 2002).

Na medicina, os morcegos são muito úteis como material de pesquisa em estudos farmacológicos, no desenvolvimento de vacinas, em estudos epidemiológicos e de mecanismos de resistência à doenças (YALDEN & MORRIS, 1975 *apud* REIS, *et al*., 2002).

Alguns aspectos podem contribuir para a fragilidade dos mamíferos, fazendo com que se tornem mais vulneráveis, com populações em declínio ou extintas em determinadas regiões. Destaca-se entre esses aspectos o tamanho corporal, o nível de especialização, o potencial reprodutivo, o interesse econômico e/ou cinegético[38], o tipo de organização social, o tamanho das populações naturais, a extensão da distribuição geográfica, a representatividade e o grau de ameaça de ambientes que, sujeitos à alteração, destruição, fragmentação e envenenamento, desencadeiam ou aceleram o processo de extinção (MARGARIDO & BRAGA, 2004).

As espécies de mamíferos ameaçadas que estão catalogadas no Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná, para a BHT podem ser consultadas na Tabela 16.

[37] que se alimenta do sangue de animais.

[38] relativo à caça.

TABELA 16 - ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AMEAÇADAS NA BHT

Nome científico	Nome vulgar	Categoria (PR)
Bradypus variegatus	Preguiça	RE
Myrmecophaga tridactyla	Tamanduá-Bandeira	CR
Chiroderma doriae	Morcego	VU
Chrotopterus auritus	Morcego	VU
Diaemus youngi	Morcego	CR
Diphylla ecaudata	Morcego	VU
Mimon bennettii	Morcego	VU
Alouatta guariba	Bugio	VU
Chrysocyon brachyurus	Lobo-Guará	EN
Leopardus pardalis	Jaguatirica	VU
Leopardos tigrinus	Gato-do-Mato	VU
Leopardus wiedii	Gato-Maracajá	VU
Puma concolor	Puma	VU
Lontra longicaudis	Lontra	VU
Tapirus terrestris	Anta	EN
Tayassu pecari	Queixada	CR
Pecari tajacu	Cateto	VU
Agouti paca	Paca	EN
Sylvilagus brasiliensis	Tapiti	VU

Fonte: BÉRNILS et al. (2004)

Nota: RE = regionalmente extinta; CR = criticamente em perigo; VU = vulnerável; EN = em perigo.

1.2.3.2. Aves

As diferenças climáticas das regiões norte e sul da BHT, aliadas às diferenças de altitude entre a nascente e a foz, acentuam a ocorrência de uma grande variedade de ambientes explorados pelas aves, como as florestas e suas regiões de borda, as capoeiras, campos secos, campos úmidos, banhados e ambientes aquáticos. Até o momento, foi registrado um total de 482 espécies de aves para a bacia hidrográfica, o que corresponde a 69% das mais de 700 espécies de aves presentes no estado do Paraná (SCHERER-NETO & STRAUBE, 1995 *apud* ANJOS, 2002).

As 482 espécies são divididas em dois grupos: passeriformes (279) e não-passeriformes (203), correspondendo a 58% e 42%, respectivamente.

Dentre os passeriformes, os oscines que são aves de canto, foram representados por 125 espécies (45%) e os suboscines, aves que gritam, por 154 (55%). O índice suboscine/oscine (SO/O) é bastante utilizado para fins de análise

ambiental. Os passeriformes suboscines estão geralmente associados a ecossistemas florestais enquanto que os oscines às áreas abertas. A relação mais espécies de suboscines do que de oscines tende a diminuir ou igualar-se quando o ambiente está mais alterado, caracterizando-se por formações abertas (SLUD, 1978; SICK, 1998 *apud* COPEL, 1998). Na BHT, o índice SO/O foi de 1,23, revelando que, apesar de uma considerada antropização, a bacia hidrográfica possui uma avifauna um pouco mais representativa de ambientes florestais do que de áreas abertas e sua diversidade se deve a ocorrência de outros ambientes além da floresta.

As famílias *Trogonidae* (surucuás), *Dendrocolaptidae* (arapaços), *Turdidae* (sabiás) e *Vironidae* (juruviaras) estão representadas em sua totalidade na bacia do Tibagi. Por outro lado, estão pobremente representadas na bacia as famílias *Ardeidae* (garças), *Anatidae* (patos), *Rallidae* (saracuras) e *Charadriidae* (batuíras), típicas dos ecossistemas aquáticos.

Algumas aves estão diretamente associadas às águas. Na BHT 54 espécies foram registradas para os ecossistemas aquáticos (rios, córregos e lagos), 62 espécies para os banhados e 51 espécies para os campos úmidos.

Segundo ANJOS *et. al.* 2002 *apud* ANJOS,1997, a espécie mais ameaçada de extinção na BHT é o *Mergus octosetaceus* (pato-mergulhador). Essa espécie tem seu habitat em rios de corredeiras de águas límpidas onde consegue enxergar e capturar os peixes, que são sua alimentação. A poluição das águas e aumento da turbidez podem contribuir para a extinção dessa espécie que possui baixíssima população com um número máximo de oito indivíduos observados.

1.2.3.3. Répteis

Embora não exista um estudo desse grupo que contemple toda a área da bacia, estudos realizados em determinadas localidades da BHT apontam para 48 espécies de répteis (CNEC, 2004; BERNARDE & MACHADO, 2002) representando aproximadamente 31% da fauna reptiliana no Estado do Paraná que conta com 154 espécies (BÉRNILS, *et al.*, 2004). Somente na região do baixo Tibagi (Londrina, Ibiporã, Tamarana) foram registradas 42 espécies de répteis em estudos realizados por BERNARDE & MACHADO (2002).

As famílias registradas nesses estudos foram: *Chelidae* (cágado), *Emydidae* (cágado), *Polychrotidae* (lagarto), *Tropiduridae* (calango), *Gekkonidae* (lagartixa), *Teiidae* (teiú), *Scincidae* (lagartixa), *Anguidae* (cobra-de-vidro), *Amphisbaenidae* (cobra-cega), *Boidae* (sucuri), *Anomalepididae* (cobra-cega), *Tuphlopidae* (cobra-cega), *Colubridae* (cobra-cipó, falsa-coral, caninana), *Elapidae* (coral-verdadeira), *Viperidae* (jararaca, cascavel), *Alligatoridae* (jacaré).

O substrato de forrageio utilizado pelos répteis estudados pode variar. As espécies terrícolas (48%) predominam em relação às arborícolas (21%), as aquáticas (17%) e as fossoriais (13%). Cerca de 55% das espécies de répteis apresentam atividades diurnas.

O táxon Squamata (lagartos e serpentes) tem importância ecossistêmica relacionada às interações tróficas[39] com as demais espécies animais. Os lagartos se alimentam de aranhas e insetos e as serpentes são carnívoras, tendo como presas aranhas, quilópodos, larvas de artrópodos, minhocas, moluscos, peixes, anfíbios, ovos de lagartos e pássaros, roedores, morcegos, entre outros. As serpentes são os répteis predominantes da região, representando 71,5%. A destruição de florestas e o aumento das populações de roedores pela criação de campos agrícolas podem favorecer o acréscimo de serpentes devido à modificação dos hábitats. Na região de Londrina é o caso da *Crotalus durissus*. Por outro lado, a destruição dos hábitats tem levado à extinção de várias espécies e colocado outras em risco. Exemplo disso são espécies associadas à floresta estacional semidecidual, presente na região apenas em forma de fragmentos (BERNARDE & MACHADO, 2002).

Entre as espécies ameaçadas de extinção no Estado do Paraná, *Ditaxodon taeniatus* (serpente da família *Colubridae*) possui registros na BHT.

[39] diretamente relacionadas à cadeia alimentar.

1.2.3.4. Anfíbios

Os estudos sobre anfíbios na BHT são bastante restritos. Esse grupo divide-se em três linhagens: a dos anuros (sapos, rãs e pererecas), as salamandras e as cecílias. O taxa dos anuros é normalmente o mais estudado. São considerados os anfíbios mais bem sucedidos, pois sua morfologia especializada permite uma variedade de formas de locomoção – podem saltar, caminhar, escalar e nadar.

Para a anurofauna da BHT, BERNARDE & MACHADO (2002), registraram 40 espécies em estudos na região de Londrina, Ortigueira, Telêmaco Borba e Palmeira. Esse número de espécies de anuros representam 33% das espécies de anfíbios do estado do Paraná. Das 40 espécies, nove estão presentes em todos os pontos estudados. São elas: *Aplastodiscus perviridis, Hyla faber, Hyla minuta, Hyla prasina, Leptodactylus ocellatus, Odontophrynus americanus, Phyllomedusa tetraploidea, Physalaemus cuvieri, Scinax fuscovarius*.

O nome anfíbio significa, do grego, duas vidas ou vida dupla, referindo-se às fases aquática e terrestre. A água, portanto é um fator essencial aos anfíbios. A relação de dependência ocorre principalmente para a reprodução, apesar de muitas espécies poderem viver fora do ambiente aquático. No período reprodutivo, a maioria das espécies utiliza poças permanentes, como por exemplo, os açudes. Onze espécies utilizam, além de poças permanentes, as temporárias. Apenas duas espécies (*Eleutherodactylus binotatus e E. guentheri*) não dependem de ambientes aquáticos (MACHADO, *et al.,* 1999 *apud* BERNARDE & MACHADO, 2002).

Na lista de espécies ameaçadas do Paraná, a espécies *Hyla anceps*, que é uma perereca de porte médio, aparece como criticamente em perigo sendo a principal ameaça o isolamento da população (LANGONE & SEGALLA, 2004).

Os anfíbios são importantes bioindicadores. Eles são especialmente suscetíveis a alterações ambientais, pois sua pele desnuda e permeável os torna altamente vulneráveis a contaminantes químicos e radiação. Além disso, os hábitats devem estar em condições satisfatórias para a manutenção desse grupo (LANGONE & SEGALLA, 2004).

1.2.4. Ecossistemas Aquáticos

1.2.4.1. Plâncton

Nos ecossistemas aquáticos, o plâncton é o conjunto de organismos que vivem dispersos, flutuando na coluna d'água. Ele é constituído pelo fitoplâncton (algas) e zooplâncton (pequenos animais).

a) Fitoplâncton

A importância do fitoplâncton em ecossistemas aquáticos reside basicamente em dois fatores: são produtores primários no sistema, sendo o elo inicial na cadeia alimentar e responsáveis pela produção de mais de 70% do oxigênio atmosférico terrestre (REYNOLDS, 1984 *apud* ELEJOR, 2006).

Para ESTEVES (1998) a predominância de um ou outro grupo de algas em determinado ecossistema é função das características do meio. Amplas modificações nos padrões de sedimentação e movimentação das massas d'água promovem alterações físicas, químicas e conseqüentemente das comunidades aquáticas. Da mesma forma, a produção de biomassa fitoplanctônica depende de vários e inter-relacionados fatores (físicos, químicos e biológicos) e dos eventos na bacia hidrográfica que podem ser de origem natural, como precipitação, vento e influxo do rio ou antropogênica, principalmente, pelo aporte de nutrientes e pela saída de água em função de seus múltiplos usos (TUNDISI *et al*., 1999).

Elevadas biomassas de algas, especialmente cianobactérias podem comprometer a qualidade da água, prejudicando seus usos múltiplos, uma vez que promovem aumento da turbidez e das concentrações de material particulado, produzindo muitas vezes, gosto e odor desagradáveis em águas utilizadas para abastecimento. Além disso, a presença de cianobactérias pode oferecer riscos à saúde humana e animal, pois algumas espécies são potencialmente tóxicas.

Segundo ESTEVES (1998), os principais grupos com representantes de águas continentais são: *Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Chrysophyta e Pyrrophyta*.

Para BITTENCOURT-OLIVEIRA (2002), a diversidade do fitoplâncton na BHT é composta por pelo menos 202 táxons, onde 48,5% pertencem a *Desmidiales* (classe *Zygnemaphyceae*), 25% à classe *Bacillariophyceae*, 10% à ordem *Chloroccocales* (classe *Chlorophyceae*) e 16,5% à outros (*Euglenophyta, Cyanophyta, Chrysophyceae, Xantophyceae, Volvocales*). Ainda nos estudos realizados pelo mesmo autor, ocorreu variação de acordo com as estações. No outono as desmídias foram dominantes, seguidas pelas diatomáceas, enquanto que no inverno ocorreu a situação inversa: domínio das diatomáceas, seguido pelas desmídias. Além disso, houve uma variação onde ocorre a influência de dejetos da indústria de papel, próximo às localidades de Telêmaco Borba e Sapopema, predominando as clorococales e euglenofíceas.

b) Zooplâncton

O zooplâncton é um termo genérico para um grupo de animais de diferentes categorias sistemáticas e que habitam a coluna d'água. Esse grupo possui importante papel na ciclagem de nutrientes e fluxo de energia. Ao contrário do fitoplâncton, o zooplâncton de água doce caracteriza-se pela baixa diversidade (ESTEVES, 1998).

O zooplâncton é formado principalmente por protozoários (flagelados, sarcodina e ciliados) e por metazoários como, Rotíferos (*asquelmintes*), *Cladóceros* e *Copépodos* (crustáceos) e larvas de dípteros (insetos).

O curto período de vida e a elevada taxa de renovação fazem com que estes organismos do zooplâncton respondam rapidamente às mudanças ambientais, sendo possível utilizá-los como bioindicadores. Um dos parâmetros bióticos mais empregados para avaliação do estado trófico de reservatórios é a proporção entre a duas ordens de copépodos planctônicos: calanóides/ ciclopóides (TUNDISI, *et al.,* 1999).

É recomendável que este grupo seja mais estudado na bacia uma vez que podem ser importantes bioindicadores. O RIMA da UHE Mauá descreve que em situações de represamento, a abundância de organismos zooplanctônicos tende a ser maior na fase pós-represamento, sendo que os rotíferos predominam na fase pré-represamento e os protozoários e copépodes na fase pós-represamento. Locais de características lóticas permitem o desenvolvimento de

r-estrategistas (*Protozoa e Rotífera*), enquanto que ambientes de características lênticas favorecem o desenvolvimento tanto dos grupos k-estrategistas (*Cladocera e Copepoda*) como r-estrategistas (CNEC, 2004).

1.2.4.2. Ictiofauna

A ictiofauna é o conjunto de espécies de peixes que pertencem a uma determinada região biogeográfica. Desde 1989, os peixes da BHT têm sido estudados por pesquisadores da UEL, ainda assim, vem crescendo o registro de novas espécies na bacia principalmente com maiores estudos nos tributários.

Até o momento foram registradas para a BHT 110 espécies de peixes, o que corresponde a 28% das espécies de águas interiores encontradas no Paraná (SHIBATTA, *et al.,* 2002).

Todas as espécies registradas para a bacia pertencem à sub-classe Actinopterygii, os peixes propriamente ditos com nadadeira raiada, e principalmente Ostariophysi, superordem dos peixes predominantes das drenagens de água doce do mundo que incluem os *Cypriniformes* e *Siluriformes*. A ictiofauna registrada para essa bacia encontra-se distribuída nos táxons conforme Tabela 17.

TABELA 17 - DISTRIBUIÇÃO DOS TÁXONS PARA A ICTIOFAUNA NA BHT

Táxon	Famílias	Espécies	%
Characiformes	9	47	42,7
Siluriformes	9	47	42,7
Perciformes	2	7	6,4
Gymnotiformes	3	5	4,5
Cyprinodontiformes	1	3	2,7
Synbranchiformes	1	1	0,9
TOTAL	**25**	**110**	**100**

Fonte: SHIBATTA, *et al*. (2002)

As alterações causadas pela destruição das florestas ciliares, o aumento da poluição nas águas e da falta de controle e de cuidados na aplicação de defensivos agrícolas tem provocado impacto na relação de riqueza e abundância da ictiofauna

da bacia. Embora ainda exista riqueza de espécies, muitas tiveram sua abundância reduzida (SHIBATTA , et al., 2002).

Brycon nattereri (pirapitinga), *Brycon orbignyanus* (piraputanga), *Salminus brasiliensis* (dourado), *Steindachneridion scrip*ta (surubim), *Pseudopimelodus mangurus* (bagre-sapo), *Rhinelepis áspera* (cascudo-preto), são espécies de água doce ameaçadas na BHT que estão descritas no livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná.

1.2.4.3. Macroinvertebrados Aquáticos

Segundo CNEC (2004), não há registros de estudos desenvolvidos com a composição e distribuição da comunidade de macroinvertebrados aquáticos na BHT. É recomendável que este grupo seja mais estudado na bacia uma vez que podem ser importantes bioindicadores. Para a elaboração do EIA-RIMA – UHE Mauá foram amostrados vinte e nove pontos na área de influência direta do empreendimento, onde foram registrados sete filos de macroinvertebrados: *Porífera, Platyhelminthes, Mollusca, Annelida, Crustácea, Insecta e Bryozoa.*

A Tabela 18 apresenta a relação de filos de Macroinvertebrados e a distribuição percentual dos Táxons na BHT.

TABELA 18 - RELAÇÃO DE FILOS DE MACROINVERTEBRADOS NA BHT

Táxon	**%**
Porífera	1,3
Platyhelminthes	2,6
Mollusca	9,0
Annelida	2,6
Crustacea	5,1
Insecta	78,2
Bryozoa	1,3

Fonte:CNEC (2004)

Cabe destacar o grupo Insecta, pois ele apresentou a maior riqueza taxonômica, sendo representado por 39 famílias distribuídas em nove ordens conforme apresentado na Tabela 19.

TABELA 19 - DIVERSIDADE DE INSETOS NA BHT

Ordem	N = Família
Coleoptera	9
Diptera	5
Ephemeroptera	3
Hemiptera	9
Lepdoptera	1
Megaloptera	1
Odonata	5
Plecoptera	2
Trichoptera	4

Fonte: CNEC (2004)

1.2.4.4. Macrófitas Aquáticas

As macrófitas aquáticas são um grupo composto por formas macroscópicas de vegetação aquática, englobando desde macroalgas até angiospermas.

A alta produtividade desta comunidade é um dos principais motivos para o grande número de nichos ecológicos e espécies encontradas na região litorânea (próxima à margem), sendo um ecossistema complexo e sensível uma vez que é também um ecótone entre o ecossistema terrestre e aquático.

A influência das macrófitas sobre o metabolismo aquático pode ocorrer das seguintes formas:

- redução da turbulência da água e promoção do efeito “filtro” provocando a sedimentação do material alóctone;
- absorção de nutrientes, por meio das raízes, das partes profundas do sedimento, com posterior liberação para a coluna d’água por excreção ou decomposição da biomassa[40];
- elevada produção de matéria orgânica para o sistema;

[40] A biomassa é toda a matéria orgânica produzida e acumulada em um ecossistema.

- na cadeia de herbivoria e detritívoria de espécies animais aquáticas e terrestres;
- substrato para desova e refúgio de animais aquáticos; e
- na produção de nitrogênio assimilável por meio das associações com bactérias e algas perifíticas[41] fixadoras de nitrogênio.

Em áreas de represamento onde ocorre profunda alteração no ecossistema é importante manter o monitoramento, pois após a estabilização do sistema pode ocorrer a colonização por macrófitas aquáticas, e caso o ambiente apresente-se rico em nutrientes, algumas espécies que apresentam uma enorme capacidade de reprodução podem tornar-se infestantes e nocivas.

1.3. MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

A análise do meio sócio-econômico apresenta uma descrição da forma como ocorreu a ocupação da BHT, a dinâmica populacional dos municípios, a população residente na área da BHT e as comunidades indígenas, além dos aspectos sócio-econômicos e sua dimensão econômica.

É importante ressaltar que a análise deste diagnóstico abrange 49 municípios, conforme comentado no item 1.1.1, e que os limites político-administrativos dos municípios não coincidem com os limites territoriais da bacia.

1.3.1. Processo histórico de ocupação

A ocupação da BHT por colonizadores de origem européia teve início no século XVII, quando, à margem esquerda, os jesuítas fundaram reduções entre 1624 e 1628. Nesta época o rio Tibagi era o divisor que separava as terras de Espanha e Portugal. Em 1661, foi registrada a descoberta de ouro no Alto Tibagi, porém estas minas nunca foram muito ricas, e logo, no final do século XVII estavam em decadência (SOARES & MEDRI, 2002).

[41] O perifíton é representado por uma fina camada (biofilme) variando em alguns milímetros, que atua na interface entre o substrato e a água circundante. São observados como manchas verdes ou pardas aderidos a objetos submersos na água como rochas, troncos, objetos artificiais (inertes) e a vegetação aquática.

O caminho de Viamão, aberto em 1731, o qual, no trecho paranaense, entre os Campos Gerais e o estado de São Paulo, ficou conhecido como caminho da Mata deu origem às cidades de Piraí do Sul, Castro, Ponta Grossa, Palmeira e Imbituva na BHT. Pequenas aglomerações localizadas no caminho se tornaram fazendas de pouso para as boiadas. De 1725 a 1744 sesmarias foram requeridas às margens do caminho da Mata ou um pouco afastadas dele. No final do século XVIII, surgem os núcleos que originaram as cidades de Tibagi e Telêmaco Borba. Nessa época, toda a região dos Campos Gerais encontrava-se povoada, embora ainda escassamente (SOARES & MEDRI, 2002).

A parte baixa da BHT denominada “Paraná Novo”, já era ocupada por colônias militares desde 1853. Eram enormes áreas, as quais foram, mais tarde, incorporadas ao patrimônio do estado do Paraná. Por volta de 1925, ocorreu a compra de 840.000 ha em todo o Estado pela Companhia de Terras Norte do Paraná, de origem inglesa, dando início ao processo de colonização efetiva do Baixo Tibagi. Em 1957, Londrina passou a ser considerada a Capital Mundial do Café, ocorrendo intensa colonização, com a chegada de brasileiros de outras regiões e colonizadores europeus e asiáticos, trazendo cultura agrícola e pecuária para a bacia, principalmente à região norte (SOARES & MEDRI, 2002).

Porém em 1975 uma grande geada queimou centenas de milhares de pés de café o que provocou a diminuição acentuada desta cultura e o surgimento de outras lavouras, representadas sobretudo pela soja e pelo trigo (SOARES & MEDRI, 2002).

A partir desta fase, ocorreu uma mudança significativa no meio rural por conta do processo de mecanização das lavouras, que ocasionou um êxodo rural que ganhou proporções incontroláveis, acarretando em crescimentos populacionais negativos na grande maioria dos municípios agrícolas da bacia e migrações destas populações para as cidades sem um efetivo planejamento desta ocupação.

1.3.2. Dinâmica Populacional dos municípios da BHT

Em 1980 na área da BHT haviam 41 municípios, sendo 42% residentes na área rural e 68% na área urbana, num universo de 1.344.351 habitantes. Vale destacar que em 22 dos 41 municípios (54%), a população rural se apresentava superior à urbana e aproximadamente 50% da população total estava concentrada

em cinco municípios: Londrina, Ponta Grossa, Apucarana, Arapongas e Telêmaco Borba. Deve-se salientar que os municípios de Ponta Grossa e Londrina apresentavam 186.647 e 301.711 habitantes, respectivamente.

Entre 1980 a 1991, a população total da bacia cresceu a taxa de 1,27% ao ano, enquanto a população urbana cresceu a taxa de 2,75% ao ano. A população urbana de Ponta Grossa e Londrina, para o mesmo período cresceu a taxas de 2,28 e 2,93% ao ano, respectivamente. Outras cidades pequenas e médias, também apresentaram taxas de crescimento elevadas, como é o caso de: Cambé (3,70%), Castro (3,94%), Ibiporã (3,95%), Irati (2,93%), Telêmaco Borba (3,82%) e Tibagi (5,77%).

Já em 1991, a população urbana passou a representar 79% da população total dos municípios que integram a BHT. Os municípios de Ponta Grossa, Londrina, Arapongas, Apucarana, Cambé, Ibiporã, Bela Vista do Paraíso, Cornélio Procópio, Telêmaco Borba, Primeiro de Maio, Rolândia, e Jataizinho apresentaram taxas de urbanização entre 80 e 95%. Aproximadamente 50% da população total ocupava os territórios urbanos dos municípios de Londrina, Ponta Grossa, Apucarana e Cambé e em 13 dos 41 municípios (32%), a população rural se apresentava superior a urbana.

Não obstante, o Censo de 2000 confirma a tendência de urbanização, apresentando uma população urbana de 1.491.302 habitantes em um universo de 1.746.354 habitantes, representando, assim, 85% da população total dos municípios integrantes da bacia.

A distribuição da população para os Censos 1980, 1991 e 2000, para os municípios pertencentes à BHT, é apresentada na Tabela 20. É importante salientar que esta análise é realizada para os 49 municípios pertencentes à BHT, conforme comentário realizado no item 1.1.

Já na Tabela 21 são apresentadas, com base no Censo de 2000, as taxas de crescimento populacional anual para os municípios pertencentes à bacia.

TABELA 20 - POPULAÇÃO URBANA, RURAL E TOTAL DOS MUNICÍPIOS

Municípios	População Urbana			População Rural			População Total		
	1980	1991	2000	1980	1991	2000	1980	1991	2000
Apucarana	67.161	86.079	100.249	13.084	8.985	7.578	80.245	95.064	107.827
Arapongas	48.213	60.025	81.790	6.455	4.531	3.638	54.668	64.556	85.428
Assaí	10.124	12.964	13.517	11.972	7.361	4.528	22.096	20.325	18.045
Bela Vista do Paraíso	11.279	13.070	13.860	3.719	2.028	1.171	14.998	15.098	15.031
Califórnia	3.405	4.525	5.664	4.680	2.804	2.014	8.085	7.329	7.678
Cambé	44.803	66.817	81.942	9.053	7.025	6.244	53.856	73.842	88.186
Carambeí *	-	-	10.494	-	-	4.366	-	-	14.860
Castro	25.590	39.125	43.250	24.226	24.933	20.331	49.816	64.058	63.581
Congonhinhas	2.745	4.044	4.704	5.567	3.729	3.147	8.312	7.773	7.851
Cornélio Procópio	31.802	40.036	42.683	10.779	6.608	4.178	42.581	46.644	46.861
Curiúva	5.112	3.989	7.026	14.546	6.514	5.878	19.658	10.503	12.904
Fernandes Pinheiro *	-	-	1.965	-	-	4.403	-	-	6.368
Guamiranga *	-	-	1.628	-	-	5.506	-	-	7.134
Ibiporã	20.064	30.728	39.141	7.560	4.440	3.012	27.624	35.168	42.153
Imbaú *	-	-	5.483	-	-	3.991	-	-	9.474
Imbituva	5.791	7.874	14.781	16.194	17.747	9.715	21.985	25.621	24.496
Ipiranga	2.192	3.214	3.996	7.894	9.376	9.312	10.086	12.590	13.308
Irati	22.765	31.278	39.306	19.469	16.576	13.046	42.234	47.854	52.352
Ivaí	1.741	2.958	3.708	8.769	8.496	8.191	10.510	11.454	11.899
Jataizinho	6.646	8.390	10.317	2.912	2.038	1.010	9.558	10.428	11.327
Leópolis	1.559	2.248	2.395	3.624	2.513	2.045	5.183	4.761	4.440
Londrina	266.940	366.676	433.369	34.771	23.424	13.696	301.711	390.100	447.065
Marilândia do Sul	5.810	7.790	6.089	8.102	5.974	2.982	13.912	13.764	9.071
Mauá da Serra *	-	-	5.344	-	-	1.127	-	-	6.471
Nova América da Colina	1.333	1.828	2.401	3.142	2.277	1.184	4.475	4.105	3.585
Nova Fátima	4.723	5.979	6.591	3.475	2.406	1.714	8.198	8.385	8.305
Nova Santa Bárbara *	-	-	2.871	-	-	740	-	-	3.611
Ortigueira	4.552	5.412	8.363	45.561	22.092	16.853	50.113	27.504	25.216
Palmeira	11.672	14.878	17.268	12.563	14.168	13.579	24.235	29.046	30.847
Piraí do Sul	9.463	12.314	14.624	7.613	7.100	7.023	17.076	19.414	21.647
Ponta Grossa	172.946	221.671	266.683	13.701	12.313	6.933	186.647	233.984	273.616
Porto Amazonas	1.900	2.393	2.728	1.008	1.186	1.508	2.908	3.579	4.236
Primeiro de Maio	7.913	9.773	9.728	5.301	2.137	1.000	13.214	11.910	10.728
Rancho Alegre	2.355	3.264	3.491	2.525	1.245	706	4.880	4.509	4.197
Reserva	4.047	7.192	9.611	19.556	17.892	14.366	23.603	25.084	23.977
Rolândia	26.968	35.276	44.650	14.484	8.500	4.760	41.452	43.776	49.410
Santa Cecília do Pavão	4.198	4.748	3.002	5.668	3.894	1.062	9.866	8.642	4.064
Santo Antônio do Paraíso	1.069	1.206	1.718	2.303	1.282	1.072	3.372	2.488	2.790
São Jerônimo da Serra	2.974	4.892	5.331	13.415	8.383	6.419	16.389	13.275	11.750
São Sebastião da	2.579	4.516	6.617	4.356	3.427	1.931	6.935	7.943	8.548
Sapopema	1.517	2.861	3.183	6.900	4.234	3.689	8.417	7.095	6.872
Sertaneja	4.112	4.880	5.476	2.814	1.828	1.045	6.926	6.708	6.521
Sertanópolis	7.970	9.998	12.609	8.510	4.293	2.538	16.480	14.291	15.147
Tamarana *	-	-	4.719	-	-	4.994	-	-	9.713
Teixeira Soares	3.076	4.556	3.785	9.815	9.465	4.407	12.891	14.021	8.192
Telêmaco Borba	36.188	54.649	58.354	18.389	10.314	2.884	54.577	64.963	61.238
Tibagi	5.646	10.466	10.279	14.954	12.293	8.155	20.600	22.759	18.434
Uraí	7.114	9.195	9.162	6.865	4.104	2.714	13.979	13.299	11.876
Ventania *	-	-	5.357	-	-	2.667	-	-	8.024
Total	**908.057**	**1.223.777**	**1.491.302**	**436.294**	**319.935**	**255.052**	**1.344.351**	**1.543.712**	**1.746.354**

Fonte: IPARDES (2006) [(a)]

Nota: * Municípios criados entre 1993 e 2000

TABELA 21 – TAXAS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL PARA OS MUNICÍPIOS

Município	População 1980	Taxa de crescimento anual (1980-1991)	População 1991	Taxa de crescimento anual (1991-2000)	População 2000	Taxa de crescimento anual (1980 - 2000)
Londrina	266.940	2,93	366.676	1,87	433.369	2,45
Ponta Grossa	172.946	2,28	221.671	2,08	266.683	2,19
Pop Urbana > 250.000	439.886	2,68	588.347	1,95	700.052	2,35
Apucarana	67.161	2,28	86.079	1,71	100.249	2,02
Cambé	44.803	3,70	66.817	2,29	81.942	3,06
Arapongas	48.213	2,01	60.025	3,50	81.790	2,68
Telêmaco Borba	36.188	3,82	54.649	0,73	58.354	2,42
Pop Urbana > 50.000 < 250.000	196.365	2,85	267.570	2,09	322.335	2,51
Rolândia	26.968	2,47	35.276	2,65	44.650	2,55
Castro	25.590	3,94	39.125	1,12	43.250	2,66
Cornélio Procópio	31.802	2,12	40.036	0,71	42.683	1,48
Irati	22.765	2,93	31.278	2,57	39.306	2,77
Ibiporã	20.064	3,95	30.728	2,73	39.141	3,40
Pop Urbana > 20.000 < 50.000	127.189	3,02	176.443	1,90	209.030	2,52
Palmeira	11.672	2,23	14.878	1,67	17.268	1,98
Imbituva	5.791	2,83	7.874	7,25	14.781	4,80
Piraí do Sul	9.463	2,42	12.314	1,93	14.624	2,20
Bela Vista do Paraíso	11.279	1,35	13.070	0,65	13.860	1,04
Assaí	10.124	2,27	12.964	0,47	13.517	1,46
Sertanópolis	7.970	2,08	9.998	2,61	12.609	2,32
Carambeí *					10.494	
Jataizinho	6.646	2,14	8.390	2,32	10.317	2,22
Tibagi	5.646	5,77	10.466	-0,20	10.279	3,04
Primeiro de Maio	7.913	1,94	9.773	-0,05	9.728	1,04
Reserva	4.047	5,37	7.192	3,27	9.611	4,42
Uraí	7.114	2,36	9.195	-0,04	9.162	1,27
Ortigueira	4.552	1,59	5.412	4,95	8.363	3,09
Curiúva	5.112	-2,23	3.989	6,49	7.026	1,60
São Sebastião da Amoreira	2.579	5,22	4.516	4,34	6.617	4,82
Nova Fátima	4.723	2,17	5.979	1,09	6.591	1,68
Marilândia do Sul	5.810	2,70	7.790	-2,70	6.089	0,23
Califórnia	3.405	2,62	4.525	2,53	5.664	2,58
Imbaú *					5.483	
Sertaneja	4.112	1,57	4.880	1,29	5.476	1,44
Ventania *					5.357	
Mauá da Serra *					5.344	
São Jerônimo da Serra	2.974	4,63	4.892	0,96	5.331	2,96

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 21

Município	População (1980)	Taxa de crescimento anual (1980 - 1991)	População (1991)	Taxa de crescimento anual (1991 - 2000)	População (2000)	Taxa de crescimento anual (1980 - 2000)
Pop Urbana > 5.000 < 20.000	120.932	2,47	158.097	3,40	213.591	2,89
Tamarana *					4.719	
Congonhinhas	2.745	3,59	4.044	1,69	4.704	2,73
Ipiranga	2.192	3,54	3.214	2,45	3.996	3,05
Teixeira Soares	3.076	3,64	4.556	-2,04	3.785	1,04
Ivaí	1.741	4,94	2.958	2,54	3.708	3,85
Rancho Alegre	2.355	3,01	3.264	0,75	3.491	1,99
Sapopema	1.517	5,94	2.861	1,19	3.183	3,77
Santa Cecília do Pavão	4.198	1,13	4.748	-4,97	3.002	-1,66
Nova Santa Bárbara *					2.871	
Porto Amazonas	1.900	2,12	2.393	1,47	2.728	1,83
Nova América da Colina	1.333	2,91	1.828	3,08	2.401	2,99
Leópolis	1.559	3,38	2.248	0,71	2.395	2,17
Fernandes Pinheiro *					1.965	
Santo Antônio do Paraíso	1.069	1,10	1.206	4,01	1.718	2,40
Guamiranga *					1.628	
Pop Urbana < 5.000	23.685	3,15	33.320	3,72	46.294	3,41
Total	**908.057**	**2,75**	**1.223.777**	**2,22**	**1.491.302**	**2,51**

Fonte: IPARDES (2006) [(a)]

Nota: * Municípios criados entre 1993 e 2000

Entre os anos de 1993 e 2000, oito municípios foram criados, desmembrando-se a partir de outros municípios. A população total do conjunto de municípios da bacia, em 2000, já ultrapassava 1.700.000 habitantes. Tais dados podem ser observados na Tabela 22.

TABELA 22 - MUNICÍPIOS CRIADOS ENTRE 1993 E 2000

Município criado	Área do município (km²)	Ano de instalação do município	Municípios de origem
Carambeí	647,8	1997	Castro e Ponta Grossa
Fernandes Pinheiro	414,6	1997	Teixeira Soares
Guamiranga	216,1	1997	Imbituva
Imbaú	331,2	1997	Reserva e Telêmaco Borba
Tamarana	409,0	1997	Londrina
Mauá da Serra	110,0	1993	Marilândia do Sul
Nova Santa Bárbara	75,2	1993	Santa Cecília do Pavão
Ventania	745,3	1993	Tibagi

Fonte: IPARDES (2007) [(a)]

Em 39 dos 49 municípios da BHT (80%), a população urbana supera a rural. Lideram o grupo dos municípios mais urbanos, os mesmos 12 municípios que foram destaque no ano de 1991: Londrina, Ponta Grossa, Apucarana, Cambé, Arapongas, Telêmaco Borba, Rolândia, Cornélio Procópio, Ibiporã, Bela Vista do Paraíso, Jataizinho e Primeiro de Maio (Tabela 23). As populações das cidades destes municípios apresentaram taxas de crescimento anual no período entre 1980 e 2000 variando entre 1,05% e 3,06%. A exceção de Arapongas, Rolândia e Jataizinho, que apresentaram taxas de crescimento anual no período entre 1991 e 2000 superiores ao período anterior, os demais apresentaram crescimento maior entre 1980 e 1991. No entanto, neste período, o município Primeiro de Maio, apresentou taxa negativa de 0,05%).

Pode-se destacar que aproximadamente 50% da população total da bacia continuam ocupando os territórios urbanos dos municípios de Londrina, Ponta Grossa, Apucarana e Cambé. Apenas dois municípios abrigam 41% da população total do grupo de municípios que integram a bacia são eles: Londrina e Ponta Grossa.

Observa-se que 38 dos 49 municípios da BHT (78%), possuem população urbana menor de 20.000 habitantes, o que representa uma população de 259.885 habitantes, correspondendo a 15% da população total. No entanto, apenas os municípios de Londrina e Ponta Grossa, têm suas populações urbanas maiores que 250.000 habitantes, totalizam 700.052 habitantes urbanos (40% do total). Completando a lista, apresentam-se outras duas faixas, de 20.000 a 50.000 habitantes e de 50.000 a 250.000 habitantes com cinco e quatro municípios, respectivamente, os quais representam 209.030 habitantes (12% do total) e 322.335 habitantes (18% do total), respectivamente.

A Tabela 23 apresenta a população para os municípios da BHT, para o ano 2000.

TABELA 23 - POPULAÇÃO DOS MUNICÍPOS DA BHT - 2000

Municípios	População Total	Porcentagem da População Urbana (%)	Porcentagem da População Rural (%)	População Urbana	População Rural
Londrina	447.065	97	3	433.369	13.696
Ponta Grossa	273.616	97	3	266.683	6.933
Pop. total >250000	720.681			700.052	20.629
Apucarana	107.827	93	7	100.249	7.578
Cambé	88.186	93	7	81.942	6.244
Arapongas	85.428	96	4	81.790	3.638
Castro	63.581	68	32	43.250	20.331
Telêmaco Borba	61.238	95	5	58.354	2.884
Irati	52.352	75	25	39.306	13.046
Pop. total >50000<250000	458.612			404.891	53.721
Rolândia	49.410	90	10	44.650	4.760
Cornélio Procópio	46.861	91	9	42.683	4.178
Ibiporã	42.153	93	7	39.141	3.012
Palmeira	30.847	56	44	17.268	13.579
Ortigueira	25.216	33	67	8.363	16.853
Imbituva	24.496	60	40	14.781	9.715
Reserva	23.977	40	60	9.611	14.366
Piraí do Sul	21.647	68	32	14.624	7.023
Pop. total >20000<50000	264.607			191.121	73.486
Tibagi	18.434	56	44	10.279	8.155
Assaí	18.045	75	25	13.517	4.528
Sertanópolis	15.147	83	17	12.609	2.538
Bela Vista do Paraíso	15.031	92	8	13.860	1.171
Carambeí *	14.860	71	29	10.494	4.366
Ipiranga	13.308	30	70	3.996	9.312
Curiúva	12.904	54	46	7.026	5.878
Ivaí	11.899	31	69	3.708	8.191
Uraí	11.876	77	23	9.162	2.714
São Jerônimo da Serra	11.750	45	55	5.331	6.419
Jataizinho	11.327	91	9	10.317	1.010
Primeiro de Maio	10.728	91	9	9.728	1.000
Tamarana *	9.713	49	51	4.719	4.994
Imbaú *	9.474	58	42	5.483	3.991
Marilândia do Sul	9.071	67	33	6.089	2.982
São Sebastião da Amoreira	8.548	77	23	6.617	1.931
Nova Fátima	8.305	79	21	6.591	1.714
Teixeira Soares	8.192	46	54	3.785	4.407
Ventania *	8.024	67	33	5.357	2.667
Congonhinhas	7.851	60	40	4.704	3.147
Califórnia	7.678	74	26	5.664	2.014
Guamiranga *	7.134	23	77	1.628	5.506
Sapopema	6.872	46	54	3.183	3.689
Sertaneja	6.521	84	16	5.476	1.045
Mauá da Serra *	6.471	83	17	5.344	1.127
Fernandes Pinheiro *	6.368	31	69	1.965	4.403

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 23

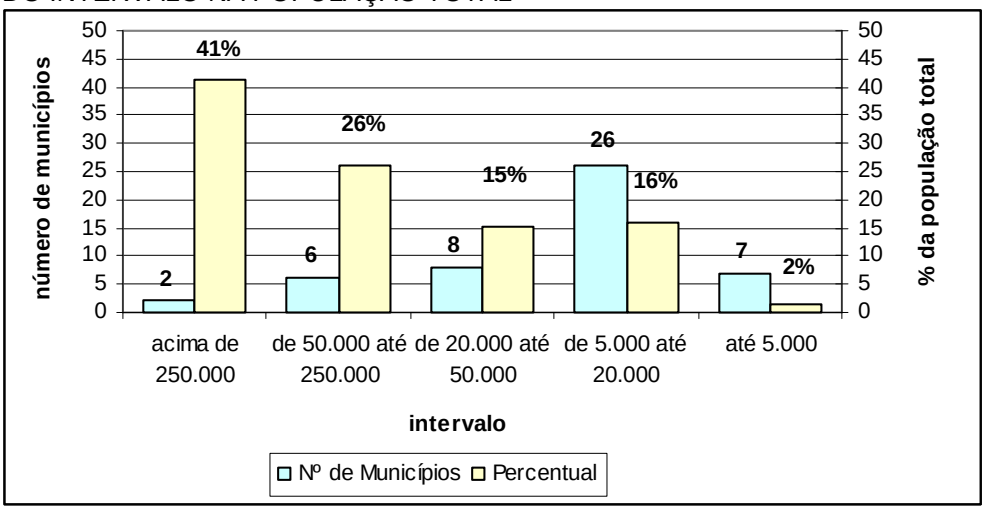
Municípios	População Total	Porcentagem da População Urbana (%)	Porcentagem da População Rural (%)	População Urbana	População Rural
Pop. total >5000<20000	275.531			176.632	98.899
Leópolis	4.440	54	46	2.395	2.045
Porto Amazonas	4.236	64	36	2.728	1.508
Rancho Alegre	4.197	83	17	3.491	706
Santa Cecília do Pavão	4.064	74	26	3.002	1.062
Nova Santa Bárbara *	3.611	80	20	2.871	740
Nova América da Colina	3.585	67	33	2.401	1.184
Santo Antônio do Paraíso	2.790	62	38	1.718	1.072
Pop total <5000	26.923			18.606	8.317
Total	**1.746.354**	**85**	**15**	**1.491.302**	**255.052**

Fonte: IPARDES (2007) [(b)]

Nota: * Municípios criados entre 1993 e 2000

O Gráfico 1 apresenta número de municípios por intervalo populacional e participação do intervalo na população total.

GRÁFICO 1 - NÚMERO DE MUNICÍPIOS POR INTERVALO POPULACIONAL E PARTICIPAÇÃO DO INTERVALO NA POPULAÇÃO TOTAL



A população urbana dos municípios da bacia cresceu a taxa de 2,22% ao ano. Merece destaque a população urbana dos municípios Ponta Grossa e Londrina, pois estes, para o mesmo período cresceram a taxas de 2,08% e 1,87% ao ano respectivamente, inferiores a média. No período entre 1991 e 2000, em 17 dos 49 municípios, verificou-se crescimento da população urbana superior à média da região do conjunto de municípios (2,22% ao ano). Os municípios de Santo Antônio do Paraíso, Nova América da Colina, Califórnia, São Sebastião da Amoreira,

Jataizinho, Ivaí, Curiúva, Ipiranga, Ortigueira e Sertanópolis, do grupo dos que apresentam população urbana inferior a 20.000 (38 municípios), apresentaram taxas de crescimento da população urbana acima da média. Dos 49 municípios da Região, 11 apresentavam população urbana superior a 20.000 habitantes, correspondendo a 83% da população urbana total. E destes 45% (cinco cidades) apresentaram taxas de crescimento acima da média, como é o caso de Cambé (2,29%), Irati (2,57%), Rolândia (2,65%), Ibiporã (2,75%) e Arapongas (3,50%). A exceção de Irati, as cidades se localizam no entorno do município de Londrina.

A taxa de crescimento anual da população total dos municípios da BHT, no período entre 1991 e 2000, apresentou pequena elevação, atingindo 1,38%. Tendo-se, no período, a criação de novos municípios, estes e os municípios que lhes deram origem foram tratados como grupos. Nos municípios de Apucarana, Londrina, Ponta Grossa, Porto Amazonas, Cambé, Ibiporã, Curiúva e Arapongas a população total cresceu acima da média. Contudo, os municípios de forma geral não apresentaram a mesma tendência de crescimento, demonstrada no período anterior, vindo em muitos casos a terem suas taxas diminuídas. As taxas de crescimento em 10 municípios e um grupo apresentaram-se negativas nos dois períodos de análise.

Cabe destacar um corredor que se forma à margem direita do rio Tibagi. Integram este corredor sul-norte os municípios de Sapopema, São Jerônimo da Serra, Nova Santa Bárbara, Santa Cecília do Pavão, Assai, Nova América da Colina, Uraí, Leópolis, Rancho Alegre e Sertaneja. Fazem, ainda parte desse grupo, o município de Primeiro de Maio, no extremo norte, e Ortigueira, no médio Tibagi, à margem esquerda do rio Tibagi.

Entretanto, as cidades mantiveram a tendência de crescimento, com os municípios de menor população apresentando as maiores taxas, e outros, onde a população é maior com taxas em declínio em relação ao período anterior, mas ainda apresentando crescimento considerável de suas populações.

O Mapa 14 apresenta a evolução populacional nas últimas décadas, enquanto que a Tabela 24 exibe os dados da evolução populacional dos municípios de origem nos oito grupos. Também pode-se observar a evolução da população total dos municípios dos grupos na Tabela 25.

MAPA 14 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL

TABELA 24 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA BHT

Município/Grupo	População 1980	Taxa Crescimento anual (1980-1991)	População 1991	Taxa Crescimento anual (1991-2000)	População 2000	Taxa Crescimento anual (1980-2000)
Crescimento negativo 1980 – 2000						
Ortigueira	50.113	-5,31	27.504	-0,96	25.216	-3,38
São Jerônimo da Serra	16.389	-1,90	13.275	-1,35	11.750	-1,65
Grupo 5 *	9.866	-1,20	8.642	-1,31	7.675	-1,25
Nova América da Colina	4.475	-0,78	4.105	-1,49	3.585	-1,10
Primeiro de Maio	13.214	-0,94	11.910	-1,15	10.728	-1,04
Sapopema	8.417	-1,54	7.095	-0,35	6.872	-1,01
Assaí	22.096	-0,76	20.325	-1,31	18.045	-1,01
Uraí	13.979	-0,45	13.299	-1,25	11.876	-0,81
Leópolis	5.183	-0,77	4.761	-0,77	4.440	-0,77
Rancho Alegre	4.880	-0,72	4.509	-0,79	4.197	-0,75
Sertaneja	6.926	-0,29	6.708	-0,31	6.521	-0,30
Curiúva	19.658	-5,54	10.503	2,31	12.904	-2,08
Santo Antônio do Paraíso	3.372	-2,73	2.488	1,28	2.790	-0,94
Sertanópolis	16.480	-1,29	14.291	0,65	15.147	-0,42
Congonhinhas	8.312	-0,61	7.773	0,11	7.851	-0,28
Califórnia	8.085	-0,89	7.329	0,52	7.678	-0,26
Crescimento positivo 1980 – 2000						
Bela Vista do Paraíso	14.998	0,06	15.098	-0,05	15.031	0,01
Nova Fátima	8.198	0,21	8.385	-0,11	8.305	0,06
Cornélio Procópio	42.581	0,83	46.644	0,05	46.861	0,48
Grupo 4 *	13.912	-0,10	13.764	1,36	15.542	0,56
Grupo 7 *	12.891	0,77	14.021	0,42	14.560	0,61
Ivaí	10.510	0,78	11.454	0,42	11.899	0,62
Jataizinho	9.558	0,80	10.428	0,92	11.327	0,85
Rolândia	41.452	0,50	43.776	1,35	49.410	0,88
Grupo 6 *	78.180	1,29	90.047	0,56	94.689	0,96
São Sebastião da Amoreira	6.935	1,24	7.943	0,82	8.548	1,05
Irati	42.234	1,14	47.854	1,00	52.352	1,08
Piraí do Sul	17.076	1,17	19.414	1,22	21.647	1,19
Palmeira	24.235	1,66	29.046	0,67	30.847	1,21
Grupo 2 *	20.600	0,91	22.759	1,69	26.458	1,26
Ipiranga	10.086	2,04	12.590	0,62	13.308	1,40
Apucarana	80.245	1,55	95.064	1,41	107.827	1,49
Grupo 8	21.985	1,40	25.621	2,37	31.630	1,84
Porto Amazonas	2.908	1,91	3.579	1,89	4.236	1,90
Grupo 3 *	236.463	2,13	298.042	1,87	352.057	2,01
Grupo 1 *	301.711	2,36	390.100	1,77	456.778	2,10
Ibiporã	27.624	2,22	35.168	2,03	42.153	2,14
Arapongas	54.668	1,52	64.556	3,16	85.428	2,26
Cambé	53.856	2,91	73.842	1,99	88.186	2,50
TOTAL	1.344.351	1,27	1.543.712	1,38	1.746.354	1,32

Fonte: IPARDES (2007) [(b)]

Nota: * Ver Tabela 25

TABELA 25 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DOS MUNÍCIPIOS DOS OITO GRUPOS

Grupo	Município	População 1980	Taxa Crescimento anual (1980-1991)	População 1991	Taxa Crescimento anual (1991-2000)	População 2000	Taxa Crescimento anual (1980-2000)
1	Tamarana *					9.713	
	Londrina	301.711	2,36	390.100	1,53	447.065	1,99
2	Tibagi	20.600	0,91	22.759	-2,31	18.434	-0,55
	Ventania *					8.024	
3	Carambeí *					14.860	
	Castro	49.816	2,31	64.058	-0,08	63.581	1,23
	Ponta Grossa	186.647	2,08	233.984	1,75	273.616	1,93
4	Marilândia do Sul	13.912	-0,10	13.764	-4,53	9.071	-2,12
	Mauá da Serra *					6.471	
5	Nova Santa Bárbara *					3.611	
	Santa Cecília do Pavão	9.866	-1,20	8.642	-8,04	4.064	-4,34
6	Imbaú *					9.474	
	Reserva	23.603	0,55	25.084	-0,50	23.977	0,08
	Telêmaco Borba	54.577	1,60	64.963	-0,65	61.238	0,58
7	Fernandes Pinheiro *					6.368	
	Teixeira Soares	12.891	0,77	14.021	-5,80	8.192	-2,24
8	Guamiranga *					7.134	
	Imbituva	21.985	1,40	25.621	-0,50	24.496	0,54

Fonte: IPARDES (2007) [(b)]

Nota: * Municípios criados após 1991

1.3.3. População da Área da BHT

O estudo populacional do item 1.3.2 apresentou a evolução populacional dos municípios que fazem parte da bacia, ignorando as suas delimitações. A partir deste momento será abordada a população residente dentro da BHT, obedecendo às delimitações da bacia.

Com a base cartográfica dos setores censitários do IBGE (ano base 2000, disponível no site do IBGE) e as informações de população provenientes do censo 2000 foi calculada a densidade populacional de cada setor censitário, ou seja, a população existente no setor dividida pela área do setor. Foi feito o recorte dos setores censitários pelo limite da bacia, definido pelo ATIG SUDERHSA, utilizando o software ARCGIS, e calculada a área de cada setor dentro da bacia. A partir desse recorte e de posse da área foi calculada a população de cada setor efetivamente inserido na bacia, multiplicando-se a nova área pela densidade populacional. A delimitação das bacias foi realizada a partir das cartas do IBGE/DSG, na escala

1:50.000 e 1:100.000, escanerizadas e georeferenciadas no datum SAD-69. A população foi totalizada por bacia em rural, urbana e total.

A participação de cada município na população total da bacia também foi definida. Neste caso, foi considerada a população total dos setores censitários, referentes as áreas territoriais que estão no limite da bacia dos 49 municípios.

A Tabela 26 apresenta a população total da bacia, inclusive o número de habitantes que residem na área urbana e rural.

TABELA 26 – POPULAÇÃO TOTAL, URBANA E RURAL DA BHT

Distribuição	População
Rural	174.449
Urbana	1.244.881
Total	**1.419.260**

Dez municípios apresentam as maiores populações na bacia: Londrina, Ponta Grossa, Cambé, Telêmaco Borba, Castro, Ibiporã, Irati, Apucarana, Palmeira e Cornélio Procópio. Destes, Londrina, Cambé, Ibiporã, Apucarana e Cornélio Procópio ocupam a porção norte da BHT, correspondendo à porção denominada Baixo Tibagi. Ponta Grossa e Castro se destacam na porção sul da bacia, já Telêmaco Borba é o município pólo na porção média. A Tabela 27 apresenta a contribuição de cada um dos municípios na BHT. Dois municípios, Londrina e Ponta Grossa, abrigam uma população total de 720.681 habitantes, correspondendo a cerca de 50% da população total da bacia hidrográfica. É importante destacar que dos 49 municípios da área da BHT, 22 deles têm suas áreas territoriais contidas integralmente na BHT.

TABELA 27 - ÁREA E POPULAÇÃO TOTAL POR MUNICÍPIO INTEGRANTE DA BACIA

	Município	Área (km²)		% na bacia	População		% na bacia
		Total	na bacia		Total	na bacia	
1	Apucarana	555	195	35	107.827	31.186	29
2	Arapongas	382	187	49	85.428	17.422	20
3	Assai *	440	440	100	18.045	18.045	100
4	Bela Vista do Paraíso	245	24	9	15.031	1.502	10
5	Califórnia	142	95	67	7.678	6.467	84
6	Cambe	496	143	29	89.186	72.591	81
7	Carambeí *	645	645	100	14.860	14.860	100
8	Castro	2.533	1.607	63	63.581	55.063	87
9	Congonhinhas	532	180	34	7.851	5.089	65
10	Cornélio Procópio	648	281	43	46.861	25.014	53
11	Curiúva	573	257	60	12.904	10.592	82
12	Fernandes Pinheiro *	407	404	99	6.284	6.284	100
13	Guamiranga	243	51	21	7.134	1.172	16
14	Ibiporã *	299	299	100	42.153	42.153	100
15	Imbaú *	330	1.104	100	9.474	9.474	100
16	Imbituva *	758	755	100	24.496	24.496	100
17	Ipiranga *	927	927	100	13.308	13.308	100
18	Irati	995	224	22	52.352	32.750	63
19	Ivaí	609	186	30	11.899	3.567	30
20	Jataizinho *	162	162	100	11.327	11.327	100
21	Leópolis	345	70	20	4.440	1.446	33
22	Londrina *	1.656	1.656	100	447.065	447.065	100
23	Marilândia do Sul	383	166	43	9.071	1.973	22
24	Mauá da Serra	109	89	81	6.471	1.708	26
25	Nova América da Colina *	129	129	100	3.585	3.585	100
26	Nova Fátima	282	98	35	8.305	3.695	44
27	Nova Santa Bárbara	80	80	100	3.611	3.611	100
28	Ortigueira	2.432	995	69	25.216	19.683	78
29	Palmeira	1.457	1.190	82	30.847	28.821	93
30	Piraí do Sul	1.406	964	68	21.647	19.962	92
31	Ponta Grossa	2.025	1.633	81	273.616	271.376	99
32	Porto Amazonas	187	22	12	4.236	50	1
33	Primeiro de Maio	417	192	46	10.728	8.975	84
34	Rancho Alegre *	168	168	100	4.197	4.197	100
35	Reserva	1.634	471	29	23.977	14.949	62
36	Rolândia	456	76	17	49.410	20.724	42
37	Santa Cecília do Pavão *	110	110	100	4.064	4.064	100
38	Santo Antônio do Paraíso *	164	164	100	2.790	2.790	100
39	São Jerônimo da Serra *	825	825	100	11.750	11.750	100
40	São Sebastião da Amoreira *	227	227	100	8.548	8.548	100
41	Sapopema	677	466	69	6.872	5.686	83
42	Sertaneja	441	233	53	6.521	3.626	56
43	Sertanópolis *	504	502	100	15.147	15.147	100
44	Tamarana *	469	469	100	9.713	9.713	100
45	Teixeira Soares *	903	903	100	8.192	8.192	100
46	Telêmaco Borba *	1.385	1.385	100	61.238	61.238	100
47	Tibagi *	2.950	2.950	100	18.434	18.434	100
48	Uraí *	235	235	100	11.876	11.876	100
49	Ventania	759	290	38	8.024	4.013	50
	Total	**34.737**	**24.925**	**72**	**1.886.273**	**1.419.259**	**75**

Nota: * município integralmente na bacia

Do total da população da bacia, 88% estão concentradas nas áreas urbanas, que representam 4% da área da BHT. São 29 municípios que têm suas populações urbanas integralmente na bacia. Dois municípios, Londrina e Ponta Grossa, abrigam nas cidades 718.441 habitantes, correspondendo a cerca de 50% da população da bacia hidrográfica. Duas manchas urbanas são apropriadas por mais da metade da população da bacia.

A mancha de conurbação possível de ser identificada na bacia pode ser observada no Mapa 15, merecendo destaque os territórios urbanos de: Apucarana, Cambé, Castro, Cornélio Procópio, Ibiporã, Irati, Londrina, Ponta Grossa, Rolândia e Telêmaco Borba, os quais apresentam maiores densidades populacionais.

O Mapa 15 exibe a distribuição populacional em toda a bacia. Cabe salientar que para a elaboração deste mapa foram utilizados os dados censitários do IBGE do ano de 2000. Sendo que cada divisão representa um setor censitário e o somatório de diversos setores censitários resulta em um município.

Já a Tabela 28 apresenta área e população urbana residente nos municípios integrantes da BHT.

TABELA 28 - ÁREA E POPULAÇÃO URBANA POR MUNICÍPIO DA BHT

	Município	Sede na Bacia	Área urbana (km²)				População urbana 2000			
			Total	na bacia	% na bacia	% da bacia	Total	na bacia	% na bacia	% da bacia
1	Apucarana	Não	111,23	35,58	32	3,8	100.689	29.374	29	2,4
2	Arapongas	Não	69,58	13,31	19	1,4	81.582	15.603	19	1,3
3	Assai	Sim	7,33	7,33	100	0,8	13.517	13.517	100	1,1
4	Bela Vista do Paraíso	Não	7,07	0,71	10	0,1	13.847	1.241	9	0,1
5	Califórnia	Não	1,73	1,53	88	0,2	5.664	4.978	88	0,4
6	Cambé	Não	27,46	22,67	83	2,4	83.008	68.639	83	5,5
7	Carimbei	Sim	12,41	12,41	100	1,3	10.494	10.491	100	0,8
8	Castro	Sim	56,76	55,53	98	6,0	43.250	42.617	99	3,4
9	Congonhinhas	Não	2,8	2,22	79	0,2	4.704	4.082	87	0,3
10	Cornélio Procópio	Não	13,07	7,06	54	0,8	42.683	22.770	53	1,8
11	Curiúva	Sim	5,79	5,79	100	0,6	7.026	7.026	100	0,6
12	Fernandes Pinheiro	Sim	3,99	3,99	100	0,4	1.927	1.927	100	0,2
13	Guamiranga	Não	2,16	0	0	0,0	1.628	0	0	0,0
14	Ibiporã	Sim	29,95	29,95	100	3,2	39.660	39.233	99	3,2
15	Imbaú	Sim	2,59	2,59	100	0,3	5.483	5.489	100	0,4
16	Imbituva	Sim	19,12	19,12	100	2,1	14.781	14.783	100	1,2
17	Ipiranga	Sim	4,83	4,83	100	0,5	9.612	6.737	70	0,5
18	Irati	Não	44,61	31,1	70	3,3	39.304	29.064	74	2,3
19	Ivaí	Não	3,92	0,9	23	0,1	3.708	516	14	0,0
20	Jataizinho	Sim	8,94	8,94	100	1,0	10.135	10.281	100	0,8
21	Leópolis	Não	0,61	0,2	33	0,0	2.395	772	32	0,1
22	Londrina	Sim	246,03	246,03	100	26,4	432.044	433.206	100	34,8
23	Marilândia do Sul	Não	3,46	0,66	19	0,1	10.725	778	7	0,1
24	Mauá da Serra	Não	5,1	0,7	14	0,1	5.318	728	14	0,1
25	Nova América da Colina	Sim	0,39	0,39	100	0,0	2.401	2.408	100	0,2
26	Nova Fátima	Não	2,02	0,97	48	0,1	6.591	3.150	48	0,3
27	Nova Santa Bárbara	Sim	0,62	0,63	102	0,1	2.871	2.809	98	0,2
28	Ortigueira	Sim	17,15	17,15	100	1,8	8.363	8.363	100	0,7
29	Palmeira	Sim	11,58	11,58	100	1,2	17.268	17.268	100	1,4
30	Piraí do Sul	Sim	7,02	7,02	100	0,8	14.624	14.624	100	1,2
31	Ponta Grossa	Sim	229,83	214,36	93	23,0	266.678	266.504	100	21,4
32	Porto Amazonas	Não	7,04	0	0	0,0	2.701	0	0	0,0
33	Primeiro de Maio	Não	175,19	74,78	43	8,0	9.670	8.527	88	0,7
34	Rancho Alegre	Sim	1,44	1,44	100	0,2	3.491	3.480	100	0,3
35	Reserva	Não	2,85	1,96	69	0,2	9.611	9.193	96	0,7
36	Rolândia	Não	35,62	16,28	46	1,7	44.775	19.989	45	1,6
37	Santa Cecília do Pavão	Sim	2,62	2,62	100	0,3	3.002	3.007	100	0,2
38	Santo Antônio do Paraíso	Sim	0,85	0,85	100	0,1	1.701	1.729	100	0,1
39	São Jerônimo da Serra	Sim	3,05	3,05	100	0,3	5.331	5.312	100	0,4
40	São Sebastião da Amoreira	Sim	1,51	1,51	100	0,2	6.634	6.647	100	0,5
41	Sapopema	Sim	2,86	2,65	93	0,3	3.183	3.022	95	0,2
42	Sertaneja	Sim	2,53	1,76	70	0,2	5.493	2.975	54	0,2
43	Sertanópolis	Sim	10,09	10,09	100	1,1	12.628	12.633	100	1,0
44	Tamarana	Sim	4,56	4,56	100	0,5	4.696	4.776	100	0,4
45	Teixeira Soares	Sim	3,77	3,77	100	0,4	3.823	3.780	99	0,3
46	Telêmaco Borba	Sim	27,44	27,44	100	2,9	58.354	58.150	100	4,7
47	Tibagi	Sim	7,11	7,13	100	0,8	10.279	10.328	100	0,8
48	Uraí	Sim	3,52	3,52	100	0,4	9.162	9.217	100	0,7
49	Ventania	Não	4,86	3,22	66	0,3	5.357	3.070	57	0,2
	Total Urbano	**-**	**1.255,72**	**931,84**	**74**	**-**	**1.501.870**	**1.244.811**	**83**	**-**

MAPA 15 - DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL

1.3.4. Comunidades Indígenas

No Estado do Paraná existem, aproximadamente, 10.375 representantes das comunidades indígenas, distribuídos em três diferentes grupos: Kaingang, Guarani e Xeta.

Na BHT existem cinco reservas indígenas, que abrigam uma população de 2.074 habitantes incluindo representantes dos três grupos existentes no Paraná. As áreas destas reservas ocupam 1.460 ha, com destaque para a Reserva Apucaraninha (Reserva Indígena do Apucarana) com 557,5 ha. Das cinco reservas indígenas da BHT, duas situam-se no município de Ortigueira, duas no município de São Jerônimo da Serra e a uma no município de Tamarana.

Na Tabela 29 e no Mapa 16, são apresetadas informações sobre as reservas e grupos indígenas.

TABELA 29 - POPULAÇÃO INDÍGENA NA BACIA - 2005

Reserva Indígena	Grupo Indígena	Município	População (hab)	Área da Reserva (ha)
Apucaraninha	Kaingang	Tamarana	982	557,5
Barão de Antonina	Kaingang	São Jerônimo da Serra	240	375,0
Queimadas	Kaingang	Ortigueira	429	307,7
São Jerônimo	Kaingang, Guarani e Xeta	São Jerônimo da Serra	376	133,9
Tibagy/Mococa	Kaingang	Ortigueira	47	85,9
Total			**2.074**	**1.460**

Fonte: FUNAI (2006)

MAPA 16 – ÁREAS INDÍGENAS

1.3.5. Aspectos Sócio-Econômicos

Na última década, ocorreu uma intensa modernização da base produtiva paranaense e uma conseqüente concentração em alguns Pólos Regionais, o que acabou por estabelecer algumas disparidades (reveladas por indicadores econômicos e sociais). Assim sendo, os municípios que compõem a BHT também foram afetados pela dinâmica modernizadora.

Com a presente análise, ainda que sintetizada, buscou-se através de algumas informações e de indicadores como analfabetismo, saúde, renda per capita e taxa de pobreza apresentar o perfil sócio-econômico da BHT (IPARDES, 2006).

a) Analfabetismo

Do conjunto dos municípios da BHT, 12 apresentam mais de 20% da população de 15 anos ou mais na condição de não alfabetizada, sendo que Ortigueira e São Jerônimo da Serra apresentam os piores índices. Apenas 11 municípios (Arapongas, Cambé, Carambeí, Guamiranga, Imbituva, Irati, Londrina, Palmeira, Ponta Grossa, Porto Amazonas e Teixeira Soares) apresentam índices iguais ou inferiores à média do Estado (9,50). O Mapa 17 ilustra a distribuição da taxa de analfabetismo, enquanto a Tabela 30 exibe a taxa de analfabetismo através de faixa etárias.

b) Saúde

A saúde é considerada um dos fatores mais importantes na composição do IDH. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) uma média de 10 óbitos por mil nascidos vivos pode ser considerada como “aceitável”. Na BHT as taxas de mortalidade infantil são relativamente altas, somente seis municípios (Arapongas, Londrina, Assaí, Fernandes Pinheiro, Ipiranga e Ortigueira) atingem patamares inferiores àquele parâmetro, sendo que 29 municípios apresentam taxas superiores à média do Estado (9,50).

Observando-se a cobertura efetuada pelo Programa de Saúde da Família (PSF) verifica-se uma certa homogeneidade entre os municípios da bacia. Nove municípios apresentam índices inferiores à média do Estado, o qual apresenta

um grau de cobertura baixo, cerca de 44.5% e 29 municípios apresentam índices superiores a 80% da população coberta.

Os serviços de saneamento estão diretamente relacionados com a questão de saúde pública, os quais englobam a oferta de água, esgotamento sanitário e a coleta de lixo. A realização ou não destes serviços pode ser considerada como um indicador das desigualdades e diferenças sociais, pois dimensionam o grau de acesso da população a esses serviços.

Na BHT a abrangência do atendimento de água potável através de rede alcança, como no resto de quase todo o Estado, cerca de 95%. No entanto a cobertura de coleta e tratamento de esgoto é muito inferior, variando entre os municípios. Já, a coleta dos resíduos sólidos é relativamente homogênea nos municípios da bacia, sendo que, a maioria deles possui cobertura de aproximadamente 94%. O Mapa 18 apresenta o número de óbitos por mil nascimentos, enquanto que o Mapa 19 exibe as porcentagens de atendimento de esgotamento sanitário nos municípios que fazem parte da BHT. Já a Tabela 30 exibe os dados de mortalidade infantil e de cobertura do Programa de Saúde da Família (PSF) para os municípios que compõem a BHT para os anos 2004 e 2005, respectivamente.

c) Renda per capita

Considerada o componente que expressa situações de maior heterogeneidade entre os municípios e de maior precariedade nas condições do desenvolvimento humano. Apenas dois municípios (Londrina e Rolândia) possibilitam a realização de renda num patamar superior à média estadual (R$ 321,38). Se considerarmos os dados coletados à época (2000) e compararmos com o Salário Mínimo (R$151,00) veremos que apenas outros 12 municípios apresentavam renda média familiar superior a 01 salário mínimo. A Tabela 30 exibe os dados de renda per capita para os municípios que compõem a BHT para o ano 2000.

d) Taxa de pobreza

Outra forma de evidenciar o grau de desigualdade/diferenças é a partir da taxa de pobreza. Quando comparado com todo o Estado, os municípios da BHT apresentam este indicador em patamares desfavoráveis.

Entre os 49 municípios, 38 apresentam o indicador renda per capita inferior à média do Paraná (20,87). Os casos extremos são Ortigueira, Guamiranga e Reserva, para os quais cerca de metade das famílias situam-se na condição de pobreza. Nas melhores posições encontram-se os municípios localizados nos Pólos Regionais (Londrina e Ponta Grossa) e alguns municípios ao seu entorno (como exemplo tem-se Ibiporã e Cambé no caso de Londrina e Carambeí no caso de Ponta Grossa). A Tabela 30 exibe os dados da taxa de pobreza para os municípios que compõem a BHT para o ano 2000.

A construção do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) permite expor as dificuldades e desigualdades de forma abrangente e comparativa. De um modo geral os componentes do IDH se dão em um mesmo sentido, revelando tendências das situações de educação, saúde e renda. No âmbito dos municípios as diferenças assumem uma amplitude acentuada e acabam reproduzindo a distribuição espacial do IDH.

Cabe destacar que o IDH em apenas cinco municípios (Apucarana, Cambé, Ibiporã, Londrina e Ponta Grossa) apresenta uma situação acima da média do Estado (0,787). Dentre estes, três (Londrina, Ibiporã e Ponta Grossa) destacam-se por apresentarem IDH superior a 0,800 (classificado como de Alto Desenvolvimento Humano).

A variação entre o patamar máximo e mínimo do IDH na bacia é bastante expressiva, considerando que um grande número de municípios apresenta este indicador bem abaixo da média do Estado.

Os municípios que registram IDH mais baixo estão mais concentrados na porção média (Ortigueira, Reserva São Jerônimo da Serra e Tamarana) e alta da bacia (Fernandes Pinheiro, Ivaí e Tibagi). Nas melhores posições estão Londrina, Apucarana, Cambé, Ibiporã, Rolândia, Ponta Grossa e Carambeí.

O Mapa 20 apresenta o Índice de Desenvolvimento Humano na BHT, enquanto que Tabela 30 exibe os indicadores sócio-econômicos para todos os municípios da bacia.

MAPA 17 – TAXA DE ANALFABETISMO

MAPA 18 – MORTALIDADE INFANTIL

MAPA 19 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

MAPA 20 – IDH

TABELA 30 – INDICADORES SÓCIO ECONÔMICOS DA BHT

MUNICÍPIO	INDICADORES				TAXA DE ANALFABETISMO (Faixa Etária)							SAÚDE	
	IDH 2000	Índice de Gini	Taxa Pobreza	Renda Per Capita	15 anos e mais	10 a 14	15 a 19	20 a 29	30 a 44	45 a 59	60 e mais	Mort. Inf. (por 1000)	PSF – Pop. Coberta
		2000	2000	2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2004	2005
Apucarana	0,799	0,510	14,78	288,47	9,60	1,40	1,30	1,90	5,00	15,30	34,90	23,38	90,07
Arapongas	0,774	0,500	11,91	304,07	8,40	1,10	1,10	1,40	4,30	13,40	32,20	9,08	104,80
Assaí	0,748	0,550	29,11	200,29	14,80	1,30	2,20	4,80	10,30	22,50	39,50	3,69	49,80
Bela Vista do Paraíso	0,771	0,580	23,12	258,67	16,90	2,20	2,00	5,40	11,80	23,60	44,20	-	80,70
Califórnia	0,745	0,520	26,17	209,26	13,80	0,90	1,10	3,10	8,50	22,40	41,30	31,91	98,60
Cambé	0,793	0,500	15,24	265,45	9,50	1,10	1,10	1,60	4,30	16,60	38,00	13,32	80,50
Carambeí	0,785	0,570	18,81	276,06	7,60	1,50	1,60	2,10	5,10	15,30	31,90	14,71	-
Castro	0,736	0,640	32,47	230,78	12,50	1,80	2,00	4,10	8,90	14,50	38,10	21,29	67,10
Congonhinhas	0,692	0,520	36,79	146,37	23,00	2,60	1,90	7,50	18,20	32,20	56,20	17,24	84,30
Cornélio Procópio	0,791	0,550	16,44	316,35	10,60	0,90	1,20	2,30	6,40	16,30	33,20	16,47	57,10
Curiúva	0,675	0,530	43,09	133,36	21,00	2,50	3,10	8,00	15,50	33,20	55,40	31,87	100,30
Fernandes Pinheiro	0,711	0,600	46,66	137,40	13,10	2,10	2,60	5,00	9,30	21,90	41,50	9,35	95,80
Guamiranga	0,702	0,530	49,14	115,00	9,50	1,30	2,50	3,00	6,70	15,40	28,20	17,09	106,90
Ibiporã	0,801	0,550	17,27	276,23	11,20	1,60	1,50	2,20	6,20	17,30	40,00	11,82	75,30
Imbaú	0,646	0,580	43,95	145,41	23,30	2,90	4,10	7,20	18,80	41,10	57,00	16,48	30,90
Imbituva	0,727	0,580	34,62	187,69	7,20	1,40	1,00	2,30	5,90	11,90	23,50	15,07	49,60
Ipiranga	0,728	0,570	34,49	167,32	10,50	2,30	2,70	3,30	7,90	18,30	31,80	4,85	29,30
Irati	0,743	0,560	27,35	213,04	6,80	1,40	1,10	1,90	3,70	11,00	22,70	14,44	27,80
Ivaí	0,701	0,550	38,11	142,50	12,30	1,50	1,70	6,10	9,80	19,10	32,00	24,15	26,80
Jataizinho	0,733	0,510	25,93	187,54	15,70	3,30	3,00	5,40	11,40	26,60	44,10	25,16	105,40
Leópolis	0,742	0,540	28,90	195,08	16,40	1,80	0,40	3,30	9,00	28,10	50,30	17,54	108,10
Londrina	0,824	0,580	12,35	439,35	7,10	1,10	1,00	1,50	3,70	10,90	26,10	8,96	74,20
Marilândia do Sul	0,739	0,590	38,47	191,24	16,90	1,60	2,50	4,00	12,00	27,20	49,90	-	101,40
Mauá da Serra	0,719	0,570	37,92	182,73	19,60	3,40	3,40	6,30	17,10	39,00	61,40	29,85	89,60
Nova América da Colina	0,716	0,500	27,54	172,37	17,90	2,30	3,90	5,60	12,20	33,00	47,70	16,39	89,90
Nova Fátima	0,747	0,570	23,78	222,57	18,40	2,30	2,10	4,50	13,80	32,40	45,90	34,78	79,90
Nova Santa Bárbara	0,701	0,590	40,06	172,41	20,30	2,30	1,80	6,90	12,70	33,10	50,60	-	96,50

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 30

MUNICÍPIO	INDICADORES				TAXA DE ANALFABETISMO (Faixa Etária)							SAÚDE	
	IDH	Índice de Gini	Taxa Pobreza	Renda Per Capita	15 anos e mais	10 a 14	15 a 19	20 a 29	30 a 44	45 a 59	60 e mais	Mort. Inf. (por 1000)	PSF – Pop. Coberta
	2000	2000	2000			2000	2000	2000	2000	2000	2000	2004	2005
Ortigueira	0,620	0,560	51,73	116,04	27,80	4,60	5,10	14,30	25,60	44,00	61,60	9,64	36,70
Palmeira	0,763	0,630	27,97	273,62	7,00	1,40	1,80	2,40	4,80	11,50	21,20	21,19	33,80
Piraí do Sul	0,730	0,580	31,32	209,63	10,30	1,60	1,70	3,20	6,30	15,70	32,40	22,83	-
Ponta Grossa	0,804	0,570	18,55	318,22	5,70	1,30	1,30	1,90	3,60	9,00	19,30	16,45	37,70
Porto Amazonas	0,774	0,540	19,22	225,56	7,90	1,30	1,00	2,30	5,40	13,90	24,30	-	89,40
Primeiro de Maio	0,747	0,540	28,71	205,04	16,50	1,40	1,40	4,90	10,80	24,00	45,30	-	112,40
Rancho Alegre	0,738	0,490	23,06	191,31	15,20	1,00	3,50	3,20	9,10	23,20	40,20	44,44	-
Reserva	0,646	0,610	47,51	144,96	21,70	4,20	5,20	10,10	19,80	36,40	48,50	22,09	82,40
Rolândia	0,784	0,560	14,23	327,92	9,50	1,10	0,90	2,20	5,50	16,00	30,80	17,36	70,50
Santa Cecília do Pavão	0,712	0,520	36,74	143,57	23,10	1,90	3,40	8,50	15,70	34,50	58,30	60,00	109,40
Santo Antônio do Paraíso	0,715	0,530	36,73	170,31	18,70	3,00	0,80	6,50	13,10	29,80	56,30	-	82,70
São Jerônimo da Serra	0,674	0,590	41,43	140,67	26,40	4,60	5,30	13,00	23,90	38,70	55,20	11,43	88,40
São Sebastião da Amoreira	0,724	0,530	30,96	172,69	20,50	2,70	3,60	7,80	16,70	32,40	50,20	15,75	94,30
Sapopema	0,698	0,500	41,18	126,21	23,70	2,90	5,80	11,00	19,60	33,60	56,20	34,78	83,80
Sertaneja	0,786	0,560	25,40	241,10	13,60	0,60	1,60	2,90	7,50	20,10	40,90	-	93,60
Sertanópolis	0,781	0,540	17,99	319,10	11,90	1,40	1,70	2,30	7,10	19,90	36,00	14,78	91,10
Tamarana	0,683	0,560	39,26	159,61	22,70	5,20	5,10	9,10	18,80	36,80	60,30	24,63	84,30
Teixeira Soares	0,738	0,580	34,24	181,09	9,40	1,70	2,70	4,20	6,90	14,10	27,50	22,22	111,20
Telêmaco Borba	0,767	0,580	21,60	275,60	10,50	1,20	1,40	2,80	6,80	17,30	35,70	25,60	81,20
Tibagi	0,686	0,590	34,99	155,14	17,40	2,00	2,90	7,00	14,50	29,30	46,10	24,59	0,90
Uraí	0,751	0,560	28,27	217,99	16,10	1,30	2,10	3,70	8,70	25,20	43,40	11,83	39,60
Ventania	0,665	0,580	33,49	164,72	20,60	3,40	3,80	8,10	15,70	38,00	54,00	21,98	117,80
MEDIANA	**0,738**	**0,560**	**29,11**	**191,31**	**14,80**	**1,60**	**2,00**	**4,10**	**9,10**	**22,50**	**41,30**	**21,29**	**84,30**
PARANÁ	**0,787**	**0,607**	**20,87**	**321,38**	**9,50**	**1,60**	**1,60**	**2,90**	**6,20**	**15,60**	**31,80**	**15,41**	**44,90**

FONTE:INEP (2007) / MEC / DATASUS (2007) / PNUD (2007) (adaptado)

1.3.6. Dimensão Econômica

A estrutura fundiária da região da bacia é caracterizada pelo predomínio de pequenas e médias propriedades (estabelecimentos) onde quase toda a área agricultável é explorada. Exceção ocorre com a região centro oriental, tendo como principais municípios Ponta Grossa, Telêmaco Borba, Castro e Tibagi, os quais possuem o maior índice de concentração de terras do Estado. A região transformou-se uma das maiores bacias leiteiras do Estado, e importante produtor de derivados de leite, trigo e soja combinados também com o milho (importante componente da alimentação dos rebanhos).

Na parte mais ao sul da bacia predomina a agricultura familiar de baixa intensidade, pouca modernização, baixo investimento e com muitas matas nativas (Tibagi e Palmeira). O trecho médio da bacia (Ortigueira e Pitanga) caracteriza-se por uma agricultura familiar de média intensidade, com lavoura e pecuária. Já no trecho ao norte da BHT concentra-se uma agricultura moderna de grãos (milho, soja e trigo) bastante especializada e com grande utilização de mão-de-obra, onde há pouca pecuária e matas (Cornélio Procópio e Londrina). Existe também nesta mesma região uma moderna agricultura de grãos com café/lavouras permanentes e com alto uso de empregados (Cambé, Rolândia e Arapongas) (LLANILLO *et. al*, 2006).

As disponibilidades naturais da região ao norte da bacia fizeram com que – impulsionado pelo ciclo da madeira e posteriormente a instalação do complexo industrial de papel e papelão – grandes porções de áreas desta região fossem destinadas à produção de matérias-primas industrializáveis.

Contrariamente à região do Pólo de Ponta Grossa (com enormes concentrações de áreas de lavouras nos grandes estabelecimentos) a região a sudeste da bacia (Fernandes Pinheiro, Guamiranga, Imbituva, Ipiranga, Ivaí, Teixeira Soares e Irati) apresenta-se com os menores índices de concentração de terras.

Atribui-se a modernização tardia das condições de produção, o relativo atraso desta região na modernização das condições de produção agropecuária. Segundo dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), nesta região as matas e florestas ocupam proporções expressivas pelos

estabelecimentos agropecuários (34,3%) superiores à utilizada na exploração com pastagens (18,3%) e muito próximas às utilizadas nas lavouras (35,21%). No restante da bacia e de resto no Estado, a situação é inversa. A região possui também um relativo complexo madeireiro, bem como uma produção de erva-mate, soja, fumo e batata, bastante significativos.

Segundo estudos do IPARDES (2006)[(b)], a agropecuária paranaense apresenta tendência à direção de atividades caracterizadas pela forte articulação com a agroindústria/agronegócio.

A estrutura do agronegócio na bacia concentra-se basicamente em alguns grupos predominantes: óleos e gorduras vegetais, destilação de álcool e produção de açúcar, abate de aves, bovinos e suínos. Espacialmente, a agroindústria paranaense se concentra em poucas localidades. Dos dez principais municípios paranaenses, considerando-se o Valor Adicionado Agroindustrial, quatro encontram-se localizados na região da bacia, são eles: Ponta Grossa, Londrina, Apucarana, e Carambeí.

Ainda de acordo com IPARDES (2006)[(b)], há de se ressaltar, que vem ocorrendo um crescimento, ao longo dos últimos anos, do setor agroquímico, artefatos e embalagens plásticas e ainda equipamentos para instalações industrias. Observa-se que no município de Ponta Grossa concentram-se grandes grupos agroquímicos moageiros (representado pelos segmentos de moagem de soja e produção de fertilizantes).

Os setores industriais mais representativos da BHT, em termos de geração de emprego, são os tradicionais: agroindustrial, vestuário, madeira e mobiliário, produtos alimentícios e certos segmentos agroindustriais como o abate e o processamento de aves, conforme pode ser observado na Tabela 31.

.

TABELA 31 – SUB-SETORES ECONÔMICOS

Sub-setor Econômico	Nº Estab.	Sem Vinc. Ativo	Nº Estab. 2005	Até 4	Nº Estab. 2005	De 5 a 9	Nº Estab. 2005	De 10 a 19	Nº Estab. 2005	De 20 a 49	Nº Estab. 2005	De 50 a 99
Indústria Extrativa Mineral	7	0	38	81	13	88	17	240	11	286	3	219
Mineral Não-Metálica	31	0	108	259	75	499	48	641	27	754	5	373
Metalúrgica	58	0	302	646	111	749	76	1.080	44	1.362	10	627
Mecânica	18	0	64	128	49	328	29	399	27	777	9	523
Elétrica e Comunicação	6	0	31	60	13	75	15	205	19	601	4	271
Material de Transporte	6	0	34	71	18	116	23	324	11	364	3	206
Madeira e Mobiliário	65	0	307	680	190	1.251	173	2.356	105	3.159	53	3.826
Papel, Papelão, Editorial e Gráfica	14	0	154	326	66	431	38	528	27	831	16	1.119
Borracha, Fumo, Couros, Peles e Produtos Similares	29	0	112	249	33	227	40	508	32	1.018	3	235
Indústria Química	34	0	123	264	77	501	42	567	57	1.667	19	1.425
Indústria Têxtil, do Vestuário e Artefatos de Tecidos	108	0	404	857	196	1.309	140	1.950	106	3.264	48	3.360
Indústria de Calçados	3	0	23	49	8	53	5	78	10	73	1	82
Produtos Alimentícios, de Bebidas e Álcool Etílico.	95	0	381	872	154	1.017	95	1.321	64	1.891	26	1.799
Serviços Indústrias de Utilidade Pública	5	0	9	19	6	38	3	46	3	78	0	0
Agricultura, Silvicultura, Criação de Animais, Extração Vegetal e Pesca	747	0	4.741	7.852	609	3.987	224	2.944	98	2.832	27	1.724
Total	**1.226**	**0**	**6.831**	**12.413**	**1.618**	**10.669**	**968**	**13.187**	**641**	**18.957**	**227**	**15.789**

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 31

Sub-setor Econômico	Nº Estab. 2005	De 100 a 249	Nº Estab. 2005	De 250 a 499	Nº Estab. 2005	De 500 a 999	Nº Estab. 2005	1000 ou Mais	Total Estab. 2005	Total Vinc. 2005
Indústria Extrativa Mineral	0	0	0	0	0	0	0	0	89	914
Mineral Não-Metálica	2	322	0	0	0	0	0	0	296	2.848
Metalúrgica	5	682	2	632	2	1.221	0	0	610	6.999
Mecânica	4	608	1	422	0	0	0	0	201	3.185
Elétrica e Comunicação	6	875	0	0	0	0	1	1.169	95	3.256
Material de Transporte	4	607	0	0	0	0	0	0	99	1.688
Madeira e Mobiliário	41	6.161	14	4.194	3	2.099	1	1.065	952	24.791
Papel, Papelão, Editorial e Gráfica	6	909	2	698	0	0	1	1.465	324	6.307
Borracha, Fumo, Couros, Peles e Produtos Similares	5	767	2	668	0	0	0	0	256	3.672
Indústria Química	12	1.997	4	1.511	1	773	0	0	369	8.705
Indústria Têxtil, do Vestuário e Artefatos de Tecidos	22	3.063	7	2.400	4	2.704	0	0	1.035	18.907
Indústria de Calçados	0	0	0	0	0	0	0	0	50	335
Produtos Alimentícios, de Bebidas e Álcool Etílico.	23	3.375	12	3.626	7	5.318	4	8.315	861	27.534
Serviços Indústrias de Utilidade Pública	5	705	0	0	0	0	0	0	31	886
Agricultura, Silvicultura, Criação de Animais, Extração Vegetal e Pesca	7	942	1	279	1	806	0	0	6.455	21.366
Total	**142**	**21.013**	**45**	**14.430**	**18**	**12.921**	**7**	**12.014**	**11.723**	**131.393**

FONTE: MTE (RAIS)/IPARDES (com adaptações)

Em termos de valor adicionado, a maior participação é representada pelos segmentos agroquímico, açúcar e álcool e mobiliário, fabricação de celulose, papel e produtos de papel.

O setor de Comércio e Serviços (com alta capacidade de geração de emprego) destaca-se pela sua heterogeneidade estrutural, coexistindo atividades modernas ao lado de tradicionais (muitas inclusive, de classificação difícil).

De qualquer forma, reproduz-se no comércio, praticamente a mesma distribuição espacial presente nos demais setores econômicos. Na região da porção sul da bacia os principais representantes, considerando o Valor Adicionado Fiscal (VAF) são os municípios de Ponta Grossa, Carambeí e Castro. Já na porção ao norte da bacia destacam-se o entorno de Londrina, incorporando Cambé, Apucarana, Arapongas, Rolândia e Ibiporã, seguindo em direção a Cornélio Procópio.

Com relação ao setor de serviços, a participação dos municípios da bacia é relativamente pequena. Destacam-se Londrina, Cambé, Apucarana e Rolândia. Sendo que nesta relação também se incluem os Serviços de Utilidade Pública (SUP).

O Mapa 21 apresenta a distribuição do setor econômico predominante na bacia.

MAPA 21 – SETOR ECONÔMICO PREDOMINANTE

1.3.6.1. Consumo e Geração de Energia Elétrica na BHT

O conjunto de municípios da BHT consomem cerca de 20% do consumo de energia elétrica do Estado. Internamente à bacia, aproximadamente 46% deste consumo concentra-se em apenas dois municípios: Londrina e Ponta Grossa. A Tabela 32 apresenta os dados do consumo de energia elétrica para o ano 2007.

TABELA 32 - DADOS DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA – 2007

Município	Residencial (MWh)	Industrial (MWh)	Comercial (MWh)	Rural (MWh)	Outras Classes	Total (MWh)
Apucarana	64.432	120.632	38.295	6.858	27.067	257.284
Arapongas	56.024	180.778	31.543	9.063	23.703	301.111
Assaí	7.332	22.520	3.841	2.880	3.032	39.605
Bela Vista do Paraíso	7.551	1.619	4.067	3.126	3.251	19.614
Califórnia	2.913	1.846	893	2.114	1.280	9.046
Cambé	51.595	59.040	23.900	5.608	14.386	154.529
Carambeí	6.745	39.600	19.793	15.530	2.717	84.385
Castro	21.884	16.377	10.921	41.836	7.143	98.161
Congonhinhas	2.076	486	636	1.834	1.129	6.161
Cornélio Procópio	27.546	45.988	17.802	3.879	16.530	111.745
Curiúva	3.929	4.370	1.785	2.013	1.569	13.666
Fernandes Pinheiro	831	982	383	2.048	463	4.707
Guamiranga	761	1.275	464	3.912	475	6.887
Ibiporã	23.996	38.957	11.691	5.615	9.538	89.797
Imbaú	2.687	1.027	2.173	1.584	897	8.368
Imbituva	7.493	23.640	3.388	6.811	4.317	45.649
Ipiranga	2.051	1.363	1.660	6.377	882	12.333
Irati	20.388	27.089	10.409	8.508	10.138	76.532
Ivaí	2.010	1.609	1.246	4.213	1.201	10.279
Jataizinho	5.302	7.196	1.861	2.218	1.553	18.130
Leópolis	1.469	189	388	2.360	635	5.041
Londrina	345.297	286.325	272.253	21.506	158.546	1.083.927
Marilândia do Sul	2.802	657	1.813	5.472	1.314	12.058
Mauá da Serra	2.471	26.359	2.473	1.546	1.127	33.976
Nova América da Colina	1.017	433	321	817	628	3.216
Nova Fátima	2.879	638	1.073	4.336	961	9.887
Nova Santa Bárbara	1.293	58	363	1.087	718	3.519
Ortigueira	4.181	2.371	2.381	5.079	1.850	15.862
Palmeira	9.213	22.941	7.629	13.398	4.184	57.365
Piraí do Sul	7.189	22.475	2.961	7.274	2.277	42.176
Ponta Grossa	159.386	321.093	103.181	10.462	58.516	652.638
Porto Amazonas	1.672	1.880	692	1.532	733	6.509

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 32

Município	Residencial (MWh)	Industrial (MWh)	Comercial (MWh)	Rural (MWh)	Outras Classes	Total (MWh)
Primeiro de Maio	6.493	2.180	2.565	2.325	1.924	15.487
Rancho Alegre	1.823	428	409	864	799	4.323
Reserva	5.257	1.844	2.541	3.838	1.687	15.167
Rolândia	30.683	95.496	15.598	10.404	12.504	164.685
Santa Cecília do Pavão	1.259	381	626	502	671	3.439
Santo Antônio do Paraíso	781	51	234	887	438	2.391
São Jerônimo da Serra	2.529	342	855	2.961	1.429	8.116
São Sebastião da Amoreira	3.263	117	1.401	2.480	1.406	8.667
Sapopema	1.425	2.590	408	1.349	582	6.354
Sertaneja	3.355	741	2.304	2.735	1.820	10.955
Sertanópolis	8.990	12.901	5.225	3.598	3.408	34.122
Tamarana	2.430	3.186	1.363	5.079	1.305	13.363
Teixeira Soares	1.849	1.965	798	4.470	1.130	10.212
Telêmaco Borba	31.314	69.776	16.918	506	11.148	129.662
Tibagi	5.105	802	3.760	5.143	3.098	17.908
Uraí	5.031	2.144	1.932	2.499	2.246	13.852
Ventania	2.435	5.139	12.204	2.893	870	23.541
TOTAL	**970.437**	**1.481.896**	**651.420**	**263.429**	**409.225**	**3.776.407**
Relação ao total (%)	**26**	**39**	**17**	**7**	**11**	**100**

Fonte: COPEL (2008)

Com base nos dados exibidos na Tabela 32 são apresentadas as porcentagens de consumo de energia na Tabela 33.

TABELA 33 – PORCENTAGENS DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA – 2007

Município	Residencial (%)	Industrial (%)	Comercial (%)	Rural (%)	Outras Classes (%)
Apucarana	25,04	46,89	14,88	2,67	10,52
Arapongas	18,61	60,04	10,48	3,01	7,87
Assaí	18,51	56,86	9,70	7,27	7,66
Bela Vista do Paraíso	38,50	8,25	20,74	15,94	16,57
Califórnia	32,20	20,41	9,87	23,37	14,15
Cambé	33,39	38,21	15,47	3,63	9,31
Carambeí	7,99	46,93	23,46	18,40	3,22
Castro	22,29	16,68	11,13	42,62	7,28
Congonhinhas	33,70	7,89	10,32	29,77	18,32
Cornélio Procópio	24,65	41,15	15,93	3,47	14,79
Curiúva	28,75	31,98	13,06	14,73	11,48

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 33

Município	Residencial (%)	Industrial (%)	Comercial (%)	Rural (%)	Outras Classes (%)
Fernandes Pinheiro	17,65	20,86	8,14	43,51	9,84
Guamiranga	11,05	18,51	6,74	56,80	6,90
Ibiporã	26,72	43,38	13,02	6,25	10,62
Imbaú	32,11	12,27	25,97	18,93	10,72
Imbituva	16,41	51,79	7,42	14,92	9,46
Ipiranga	16,63	11,05	13,46	51,71	7,15
Irati	26,64	35,40	13,60	11,12	13,25
Ivaí	19,55	15,65	12,12	40,99	11,68
Jataizinho	29,24	39,69	10,26	12,23	8,57
Leópolis	29,14	3,75	7,70	46,82	12,60
Londrina	31,86	26,42	25,12	1,98	14,63
Marilândia do Sul	23,24	5,45	15,04	45,38	10,90
Mauá da Serra	7,27	77,58	7,28	4,55	3,32
Nova América da Colina	31,62	13,46	9,98	25,40	19,53
Nova Fátima	29,12	6,45	10,85	43,86	9,72
Nova Santa Bárbara	36,74	1,65	10,32	30,89	20,40
Ortigueira	26,36	14,95	15,01	32,02	11,66
Palmeira	16,06	39,99	13,30	23,36	7,29
Piraí do Sul	17,05	53,29	7,02	17,25	5,40
Ponta Grossa	24,42	49,20	15,81	1,60	8,97
Porto Amazonas	25,69	28,88	10,63	23,54	11,26
Primeiro de Maio	41,93	14,08	16,56	15,01	12,42
Rancho Alegre	42,17	9,90	9,46	19,99	18,48
Reserva	34,66	12,16	16,75	25,30	11,12
Rolândia	18,63	57,99	9,47	6,32	7,59
Santa Cecília do Pavão	36,61	11,08	18,20	14,60	19,51
Santo Antônio do Paraíso	32,66	2,13	9,79	37,10	18,32
São Jerônimo da Serra	31,16	4,21	10,53	36,48	17,61
São Sebastião da Amoreira	37,65	1,35	16,16	28,61	16,22
Sapopema	22,43	40,76	6,42	21,23	9,16
Sertaneja	30,63	6,76	21,03	24,97	16,61
Sertanópolis	26,35	37,81	15,31	10,54	9,99
Tamarana	18,18	23,84	10,20	38,01	9,77
Teixeira Soares	18,11	19,24	7,81	43,77	11,07
Telêmaco Borba	24,15	53,81	13,05	0,39	8,60
Tibagi	28,51	4,48	21,00	28,72	17,30
Uraí	36,32	15,48	13,95	18,04	16,21
Ventania	10,34	21,83	51,84	12,29	3,70

Quanto à estrutura do consumo de energia elétrica nos municípios da bacia, por setor da economia, destaca-se o consumo industrial (39%); o residencial (26%); o comercial (17%) e finalmente o rural (7%).

Além de Londrina e Ponta Grossa, destacam-se como consumidores relativamente grandes, os municípios de Arapongas, Apucarana, Cambé, Cornélio Procópio, Rolândia e Telêmaco Borba, todos superiores a 100.000 MWh.

Existem em alguns municípios, empreendimentos de geração de energia, tanto hidrelétricas (como as usinas, Pitangui, Apucaraninha, Paina II, Salto Mauá e São Jorge), quanto termelétricas (Klabin, Rickli, Winimport, Piraí e Aeroporto de Londrina) que utilizam combustíveis classificados como de biomassa ou fóssil, conforme pode ser observado na Tabela 34.

TABELA 34 – EMPREENDIMENTO DE GERAÇÃO LOCALIZADOS NA BHT

USINAS DO TIPO CGH (CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA) EM OPERAÇÃO					
Usina	**Potência (Kw)**	**Destino**	**Proprietário**	**Município**	**Rio**
Pitangui	870	SP	100% para Copel Geração S/A	Ponta Grossa	Pitangui

USINAS DO TIPO PCH (PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA) EM OPERAÇÃO					
Usina	**Potência (Kw)**	**Destino**	**Proprietário**	**Município**	**Rio**
Apucaraninha	10.000	SP	100% para Copel Geração S/A	Tamarana	Apucaraninha
Paina II	1.200	APE	100% para Paraná Indústria e Comércios de Pasta Mecânica	Castro	Socavão
Salto Mauá	23.859	APE	100% para Klabin S/A	Telêmaco Borba	Tibagi
São Jorge	2.344	SP	100% para Copel Geração S/A	Ponta Grossa	Pitangui

USINAS DO TIPO UTE (USINA TERMOELÉTRICA DE ENERGIA) EM OPERAÇÃO						
Usina	**Potência (Kw)**	**Destino**	**Proprietário**	**Município**	**Combustível**	**Classe de Combustível**
Klabin	48.850	PIE	100% para Klabin S/A	Telêmaco Borba	Licor Negro	Biomassa
Rickli	5.000	APE-COM	100% para Madeireira Rickli Ltda	Carambeí	Resíduos de Madeira	Biomassa
Winimport	11.500	PIE	100% para Usina termelétrica Winimport S/A	Imbituva	Resíduos de Madeira	Biomassa
Piraí	9.000	PIE	100% para Centrais Elétricas Salto Correntes Ltda	Piraí do Sul	Resíduos de Madeira	Biomassa
Aeroporto de Londrina	876	APE	100% para Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária	Londrina	Óleo Diesel	Fóssil

FONTE: ANEEL (2007)

Nota: SP – Serviço Público

PIE – Produção Independente de Energia

APE – Autoprodução de Energia

1.3.6.2. Extração Mineral

A mineração é uma atividade desenvolvida pelo homem desde os primórdios, quando fazia uso de ferramentas de pedra e posteriormente de metais extraídos de maneira rudimentar. Atualmente a prospecção e a lavra da maioria das substancias minerais, exceto as de uso imediato na construção civil, requer mais tecnologia e o custo tem se tornado mais elevado, diminuindo assim a possibilidade de lavra garimpeira desordenada. Do ponto de vista legal existe uma série de exigências no âmbito Federal e Estadual, as quais visam o ordenamento da atividade e principalmente a sustentabilidade ambiental.

A legislação mineral brasileira é regida pela Lei n° 227, de 1967 (Código de Mineração), alterado pela Lei nº 9.314 de 1996, cuja aplicação e fiscalização é atribuída ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Este também regula a pesquisa e a lavra das águas minerais, termais, gasosas, de mesa ou destinadas a fins balneários. A fiscalização da qualidade do produto na fonte, classificação das águas e sua comercialização, instalação ou funcionamento de estâncias hidrominerais obedecem ao disposto na Lei n° 7.841, de 1945 (Código de Águas Minerais).

A Constituição Brasileira de 1988 em seu Artigo 176 estabelece que as jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertence à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra. Desta forma o proprietário da terra é tratado como superficiário e não tem a preferência para explorar o sub-solo, exceto para substâncias de uso imediato na construção civil, cabendo ao mesmo uma compensação estipulada na legislação mineral. Ainda de acordo com a Constituição Federal de 1988, entende-se que águas subterrâneas são de dominialidade dos Estados e do Distrito Federal e existe uma distinção clara entre as águas subterrâneas e recursos minerais do sub-solo, os quais são de competência da União. Desta maneira as captações de águas minerais, termais, de mesa ou destinadas a fins balneários, são subterrâneas e, portanto tratadas também pela Lei Federal nº 9.433/97 e pela Estadual nº 12.726/99, de Recursos Hídricos, sendo fiscalizadas e outorgadas pela SUDERHSA.

As jazidas minerais podem ser exploradas nos regimes de Autorização de Pesquisa/Concessão de Lavra, Licenciamento Mineral, Lavra Garimpeira, Registro de Extração e Monopólio, este último destinado ao petróleo, gás e urânio.

Os processos de titulação mineral em tramitação no DNPM, em suas diversas modalidades e fases, na área da BHT foram listados e espacializados a partir de uma consulta e *download* de arquivo formato *shape* file do programa ArcView, efetuada na página www.dnpm.gov.br na internet em 28/08/2007.

Desta forma foram identificados 599 processos de titulação mineral, de 21 substâncias minerais distribuídos por modalidade e fase de tramitação no DNPM, conforme apresentado na Tabela 38, bem como no Mapa 22 que apresenta a Situação Minerária na BHT. A Tabela 35 apresenta os processos de concessão de lavra na BHT, e respectivo ano de protocolo junto ao DNPM.

TABELA 35 – PROCESSOS DE CONCESSÃO DE LAVRA NA BACIA DO TIBAGI

Ano	Processo	Substância 1	Substância 2	Município
1954	1113/54	carvão	-	Telêmaco Borba
1957	3255/57	água mineral	-	Cornélio Procópio
1957	3759/57	água mineral	-	Castro
1971	813418/71	calcário dolomítico	talco	Castro
1972	807513/72	carvão	-	Imbituva
1973	816208/73	diamante	ouro	Telêmaco Borba
1975	811168/75	dolomito	-	Castro
1981	821005/81	água mineral	-	Tibagi
1981	821072/81	basalto	-	Ibiporã
1984	820951/84	turfa	argila	Castro
1986	820572/86	água mineral	-	Castro
1986	820444/86	talco	dolomito	Apucarana
1987	820274/87	argila	-	Tibagi
1987	820874/87	argila	-	Carambí
1988	820017/88	basalto	-	Arapongas
1988	826174/88	basalto	-	Ponta Grossa
1988	826362/88	basalto	-	Ibiporã
1989	826106/89	argila	-	Mauá da Serra
1989	826302/89	gabro	-	Tamarana
1989	826289/89	siltito	-	Irati
1990	826225/90	água potável de mesa	-	Cornélio Procópio
1990	826145/90	basalto	-	Tamarana

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 35

Ano	Processo	Substância 1	Substância 2	Município
1992	826094/92	areia	-	Ponta Grossa
1993	826436/93	areia industrial	-	Ponta Grossa
1994	826845/94	argila	-	Londrina
1994	826049/94	basalto	-	Curiúva
1995	826040/95	areia	-	Ponta Grossa
1995	826041/95	areia	-	Ponta Grossa
1995	826042/95	areia	-	Ponta Grossa
1995	826174/95	areia	-	Ponta Grossa
1996	827054/96	basalto	-	Castro
1996	826933/96	talco	-	Ibiporã
1997	826198/97	areia	-	Ponta Grossa
1997	826199/97	areia	-	Ponta Grossa
1998	826158/98	água mineral	-	Cambé
1998	826429/98	água mineral	-	Londrina
1998	826128/98	água potável de mesa	-	Londrina
1999	826541/99	água mineral	-	Ponta Grossa
1999	826044/99	areia	-	Ponta Grossa
1999	826101/99	areia	-	Ponta Grossa
1999	826125/99	areia	-	Ponta Grossa
1999	826196/99	areia	-	Ponta Grossa
1999	826223/99	areia	-	Ponta Grossa
1999	826327/99	areia	-	Ponta Grossa
2000	826042/00	areia	-	Ponta Grossa
2000	826253/00	areia	-	Carambeí
2000	826266/00	areia	-	Ponta Grossa
2000	826443/00	areia	-	Ponta Grossa
2000	826444/00	areia	-	Ponta Grossa
2000	826447/00	areia	-	Ponta Grossa
2000	826250/00	granito	-	Ponta Grossa
2001	826134/01	água mineral	-	Ipiranga
2001	826582/01	água mineral	-	Irati
2001	826649/01	água mineral	-	Rolândia
2001	826933/01	água mineral	-	Carambeí
2001	826458/01	diabásio	-	Imbituva
2006	826662/06	turfa	argila	Castro

Fonte: DNPM, consulta à página www.dnpm.gov.br em fev/2007

MAPA 22 – SITUAÇÃO MINERÁRIA

De acordo com o Cadastramento da atividade mineral elaborado pela MINEROPAR para os anos de 2004 e 2005 para todo o Estado, foram identificados 129 pontos de exploração mineral ativos na BHT, nove em implantação e 93 paralisados. As lavras ativas classificadas por substância e uso, podem ser observadas na Tabela 36.

TABELA 36 - LAVRAS ATIVAS EM 2004/2005 NA BHT

Substância	Lavra
Água Mineral	07
Areia	39
Arenito	01
Argila	28
Basalto e Diabásio	19
Calcário dolomítico	01
Saibro	32
Turfa	01
Diamante	01
Total	**129**

Fonte: MINEROPAR (2007)

É importante salientar que as informações de economia mineral foram obtidas no *site* da MINEROPAR, sendo que os dados são obtidos no Informativo Anual sobre a Produção de Substância Mineral do Paraná (IAPSM). Os dados e as estatísticas disponíveis são apresentados por município, dificultado uma avaliação precisa na área da bacia para cada lavra ativa. Assim sendo, a produção por município, respeitando os limites da BHT, para os anos 2003 e 2004 pode ser observada na Tabela 37.

Já a Tabela 38 exibe os processos de titulação mineral na BHT por fase de tramitação no DNPM e por substância mineral.

TABELA 37 - PRODUÇÃO MINERAL EM 2003 E 2004 NOS MUNICÍPIOS NA BHT

Município	Substância	Un.	2003			2004		
			Prod. (R$)	ICMS (R$)	Quantidade	Prod. (R$)	ICMS (R$)	Quantidade
Apucarana	Agua	l	881.121	94.790	10.533.756	1.625.594	148.636	13.757.852
	Basalto	m³	1.535.601	126.153	95.560	1.675.251	116.336	99.915
Arapongas		m³				833.853	18.546	41.708
Carambeí	Calcario Dolomitico	t				1.851.561	-	241.592
Castro	Agalmatolito	t	451.380	53.229	6.542	433.579	48.074	14.446
	Argila	t	438.687	5	51.385	479.411	90	47.592
	Calcario Dolomitico (*)	t	13.114.564	308.719	1.674.182	6.859.897	36.460	835.321
Congonhinhas	Argila	t				7.670	-	2.966
Cornelio Procópio	Agua	l	183.872	15.185	3.101.044	157.029	26.545	3.416.788
	Basalto	m³				96.000	6.016	6.000
Curiúva	Argila	t	93.324	-	24.652	65.522	-	11.784
Fernandes Pinheiro	Argila	t				45.000	-	3.000
Guamiranga	Argila	t	427.106	-	112.636	297.985	805	82.561
		t	12.000	-	15.000			
Ibipora	Areia	m³	8.275	2.265	1.485	48.198	4.249	4.696
	Argila	t	59.162	-	1.873			
	Basalto	m³	1.158.007	91.278	52.000	1.960.490	98.150	90.700
Imbaú	Argila	t	7.608	-	2.536	7.608	-	2.536
Imbituva		t	17.062	-	21.435	62.966	-	30.374
Ipiranga	Areia	m³	56.641	3.606	15.953			
	Argila	t	160	11	3			
Irati		t	431.210	14.691	11.493	12.758	-	1.698
	Basalto	m³	2.947.302	350.339	186.923	2.946.315	242.629	169.368
	Areia	m³	193.688	17.400	21.151	336.173	22.455	27.900
	Basalto	m³	996.611	14.449	63.161	316.800	1	19.800
	Calcario Dolomitico	t				5.033.025	249.926	656.710
Ortigueira	Areia	m³	800	-	400	1.500	-	1.500
	Argila	t	147.332	-	55.281	224.246	-	58.572
Palmeira		t	252.215	1.868	7.453			
Palmeira		t				253.815	1.685	7.062

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 37

Município	Substância	Un.	2003			2004		
			Prod. (R$)	ICMS (R$)	Quantidade	Prod. (R$)	ICMS (R$)	Quantidade
Pirai do Sul	Areia	m³	68.395	272	4.747			
	Argila	t	75.023	-	1.117			
Ponta Grossa	Areia	m³	1.004.774	21.792	112.854	1.950.564	40.313	158.597
	Diabásio	m³	1.352.008	-	93.548	1.534.251	-	100.027
Porto Amazonas	Areia	m³	128.034	1.168	11.071	51.847	2.085	4.103
	Arenito	m³	14.930	2.230	57			
	Argila	t	31.967	-	967			
São Jerônimo da Serra	Areia	m³				1	1	1
São Manoel do Paraná	Argila	t	39.561	-	28.511	30.976	-	10.342
São Miguel do Iguaçu	Argila	t	27.275	-	25.585	8.000	-	2.768
São Sebastião da Amoré	Argila	t				150.000	-	450
Sertanópolis	Argila	t	459		214	495	-	248
Tamarana	Água	l				16.880	5.207	720
	Areia	m³				2.954	207	293
	Argila	t	52.779	784	15.330	74.699	574	16.444
Telêmaco Borba	Areia	m³	276.617	20.047	13.789	370.074	11.579	17.269
Tibagi	Areia	m³	13.320	1.161	1.348	17.730	1.241	1.182
	Argila	t				4.270	-	62

Fonte: MINEROPAR (2007)

TABELA 38 - PROCESSOS DE TITULAÇÃO MINERAL NA BHT

Substância	Títulos	Fase							
		Req de Pesq.	Aut. de Pesq.	Licen.	Req. De Lavra	Conc.de Lavra	Lavra Garimpeira	Reg. Extração	Disponibilidade
Água mineral	36	3	15	-	6	11	-	-	1
Água potável de mesa	5	2	1	-	-	2	-	-	-
Andesito	6	-	2	4	-	-	-	-	-
Areia	177	16	76	12	41	20	-	-	12
Areia aluvionar	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Areia industrial	3	1	1	-	-	1	-	-	-
Areia quartzosa	6	-	-	-	6	-	-	-	-
Arenito	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Argila	56	8	19	13	12	4	-	-	-
Argila branca	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Argila p/cer. Vermelha	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Argila refratária	37	1	29	-	-	-	-	-	7
Argila vermelha	3	-	-	3	-	-	-	-	-
Basalto	29	4	8	6	4	7	-	-	-
Basalto p/ brita	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Calcário	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Calcário dolomítico	2	1	-	-	-	1	-	-	-
Calcário industrial	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Carvão	9	-	3	-	3	2	-	-	1
Carvão mineral	7	1	6	-	-	-	-	-	-
Cascalho	21	-	1	4	-	-	-	16	-
Caulim	13	2	10	-	1	-	-	-	-
Diabásio	25	7	9	5	3	1	-	-	-
Diabásio p/ brita	2	-	1	1	-	-		-	
Diamante	62	12	35	-	-	1	1	-	13

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 38

Substância	Títulos	Fase							
		Req de Pesq.	Aut. de Pesq.	Licen.	Req. de Lavra	Conc.de Lavra	Lavra Garimpeira	Reg. Extração	Disponibilidade
Diamante industrial	7	-	6	-	1	-	-	-	-
Dolomito	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Enxofre	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Gabro	4	-	-	-	-	1	-	-	3
Granito	3	-	-	-	2	1	-	-	-
Mármore dolomítico	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Minério de cobre	13	1	-	-	-	-	-	-	12
Minério de ferro	8	3	5	-	-	-	-	-	-
Minério de ouro	4	1	3	-	-	-	-	-	-
Ouro	1	-	1	-	-		-	-	-
Quartzito	7	2	1	4	-	-	-	-	-
Riólito	6	-	5	-	1	-	-	-	-
Rocha betuminosa	6	-	-	-	-	-	-	-	6
Saibro	3	-	1	1	-	-	-	1	-
Siltito	2	-	1	-	-	1	-	-	-
Talco	5	1	-	-	1	2	-	-	1
Turfa	23	-	14	-	7	2	-	-	-
Total	**599**	**68**	**257**	**54**	**88**	**58**	**1**	**17**	**56**

Fonte: DNPM (2007)

Quanto a questão ambiental decorrente da atividade de mineração, foram levantados pela MINEROPAR (2001) os aspectos relativo a extração de areia efetuada em dois pólos: Ponta Grossa e Tamarana - Londrina, ambos no leito do rio Tibagi. No primeiro a lavra era efetuada em suas margens proporcionando erosão dos “barrancos”, constatado principalmente nas proximidades da rodovia PR-151 (Palmeira-Ponta Grossa). No Segundo foi observada a uma exploração de menor porte através de pequenas dragas para retirar o sedimento ativo do leito do rio. Neste caso foi observado derramamento de óleo e desmatamento das margens.

A extração de diamante atualmente é efetuada por uma empresa, no leito do rio Tibagi, através de grandes dragas, a qual está obtendo outorga junto a SUDERHSA e a licença ambiental junto ao Instituto ambiental do Paraná (IAP), com exigência de Plano de Controle Ambiental.

Outra questão ambiental que deve ser considerada é a das minas de carvão no município de Telêmaco Borba (concessão de lavra da empresa IKPC – Indústrias Klabin de Papel e Celulose SA) que se encontram paralisadas. O Consórcio Energético Cruzeiro do Sul contratou em outubro de 2007, no sentido de contribuir para o esclarecimento de aspectos técnicos importantes para a compreensão de potenciais impactos ambientais, a elaboração do estudo “Aspectos geo-ambientais de regiões afetadas pela mineração de carvão na área de influência direta da UHE Mauá que é objeto de análise de técnicos da Klabin, IAP e Mineropar. O referido estudo foi discutido com os técnicos da SUDERHSA, dentro do processo de outorga de recursos hídricos da Usina de Mauá e encontra-se disponível no sítio: http://consorciocruzeirodosul.com.br/arquivos/arquivo_17.pdf

1.4. ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO

Visando otimizar o monitoramento dos recursos hídricos nas diversas bacias hidrográficas do Paraná, o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (PLERH) (em elaboração), criou as “Áreas Estratégicas de Gestão”, as quais têm por objetivo:

- homogeneizar o recorte territorial de gestão;
- monitorar os efeitos das ações previstas no PLERH, na quantidade e qualidade dos recursos hídricos;
- servir como elemento de entrada (‘moldes’) para os recortes territoriais dos planos de bacia; e,
- subsidiar a emissão de outorgas, fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis nessas sub-bacias.

Cabe salientar que para a definição das Áreas Estratégicas de Gestão, foram consideradas as cidades pólo, bem como as maiores aglomerações urbanas, que demandam um maior consumo para abastecimento de água.

Segundo o PLERH o objetivo conceitual de criar uma rede de monitoramento é o de definir um conjunto de informações - quantidade e qualidade da água - de forma que se possam avaliar as vazões e as características físicas, químicas e biológicas de um ponto selecionado no corpo d’água e a sua influência e efeito na sua área de contribuição total.

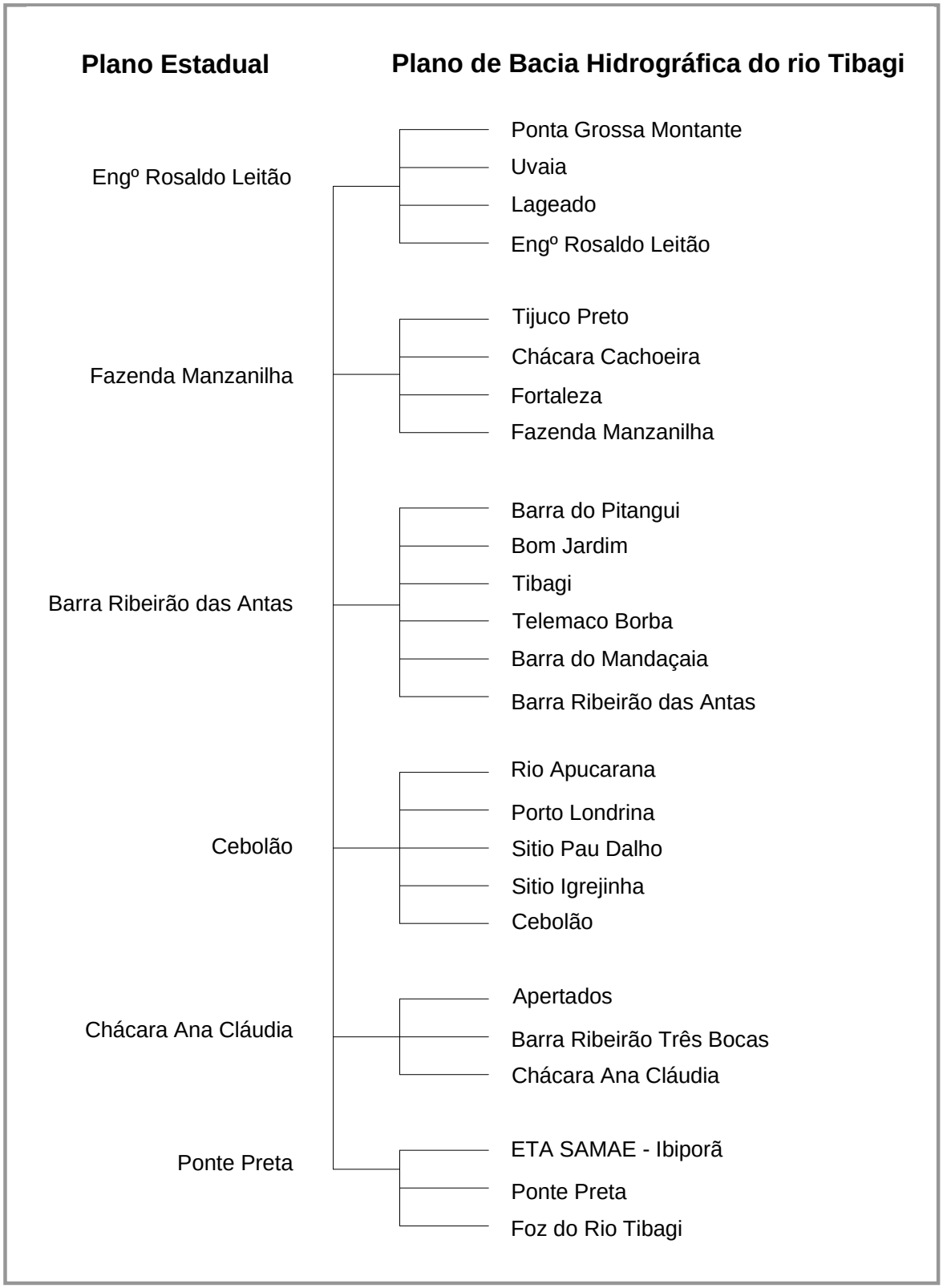
O marco inicial para a concepção das Áreas Estratégicas de Gestão na BHT foi à utilização das seis AEG’s estabelecidas no PLERH para a bacia hidrográfica do rio Tibagi, são elas: Engenheiro Rosaldo Leitão, Fazenda Manzanilha, Barra Ribeirão das Antas, Cebolão, Chácara Ana Cláudia e Ponte Preta.

Com o objetivo de monitorar as ações a serem implantadas na BHT optou-se por subdividir as seis AEG’s, anteriormente citadas, resultando em 25 AEG’s para a BHT. Cabe destacar que a proposta apresentada é fruto de ampla discussão entre os técnicos da SUDERHSA envolvidos na elaboração do Plano da BHT, inclusive com a participação dos técnicos da Agência de Bacia do Tibagi.

O Mapa 23 apresenta a localização dessas Áreas Estratégicas de Gestão e a localização das estações de monitoramento existentes na BHT. Já a Figura 3 apresenta um esquema com as seis Áreas Estratégicas de Gestão estabelecidas pelo PLERH e as 25 criadas para o plano de bacia hidrográfica do rio Tibagi.

MAPA 23 – ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO

FIGURA 3 – ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO DO PLANO ESTADUAL E DO PLANO DA BHT



Cabe salientar que o nome de cada Área Estratégica de Gestão se deve ao nome da estação de monitoramento até então instalada. Também é importante destacar que com a implantação das ações a serem previstas pelo plano de bacia

hidrográfica do rio Tibagi, as estações de monitoramento deverão ser aprimoradas, atendendo as necessidades de monitoramento da região. A Tabela 39 apresenta as AEG's estabelecidas pelo PLERH e as adotadas para a BHT, além de suas principais características.

TABELA 39 – ÁREAS ESTRATÉGICAS DE GESTÃO ESTABELECIDAS PARA A BHT

Estação PLERH	Estação Plano da BHT	Código	Rio	Município	Entidade Responsável(3)	Tipo
Engº Rosaldo Leitão	Ponta Grossa Montante	64430200	Tibagi	Palmeira	ANA	FD
	Lajeado	64442800	Imbituva	Imbituva	ANA	FDS
	Uvaia	64444000	Tibagi	Ponta Grossa	COPEL	FQS
	Engº Rosaldo Leitão	64447000	Tibagi	Ponta Grossa	ANA	FQDS
Fazenda Manzanilha	Tijuco Preto	64477020	Piraí do sul	Piraí do Sul	SUDERHSA	FD
	Chácara Cachoeira	64477600	Iapó	Castro	ANA	FQDS
	Fazenda Manzanilha	64481000	Iapó	Tibagi	COPEL	FD
	Fortaleza	(1)	-	Tibagi	-	-
Barra Ribeirão das Antas	Barra do Pitangui	64453000	Pitangui	Carambeí	SUDERHSA	FQDS
	Bom Jardim	64460000	Capivari	Tibagi	ANA	FQDS
	Tibagi	64465000	Tibagi	Tibagi	ANA	FQDS
	Telêmaco Borba	64482000	Tibagi	Telêmaco Borba	ANA	FQDS
	Barra do Mandaçaia	64482600	Tibagi	Telêmaco Borba	COPEL	F
	Barra Ribeirão das Antas	64491000	Tibagi	Curiúva	COPEL	FQDS
Cebolão	Porto Londrina	64501000	Tibagi	Londrina	ANA	FQDS
	Sitio Pau Dalho	64501950	São Jerônimo	Assaí	SUDERHSA	FQDS
	Sitio Igrejinha	64502000	Taquara	Londrina	SUDERHSA	FQDS
	Cebolão	64504210	Tibagi	Londrina	ANA	FD
	Rio Apucarana	(1)	Apucarana	Mauá da Serra	-	-
Chácara Ana Cláudia	Apertados	64504550	Apertados	Londrina	SUDERHSA	FQDS
	Barra Ribeirão Três Bocas (2)	64504600	Ribeirão três bocas	Londrina	-	FQDS
	Chácara Ana Cláudia	64506000	Tibagi	Ibiporã	ANA	FQDS
Ponte Preta	ETA SAMAE Ibiporã	64507100	Jacutinga	Ibiporã	SUDERHSA	FQS
	Ponte Preta	64508500	Congonhas	Cornélio Procópio	ANA	FQDS

Fonte: ANA (2007)

Nota: F: estação com escala para observação do nível d'água; Q: estação de qualidade da água; D: estação onde são efetuadas medições de descarga líquida; S: estação com medição de descarga sólida.

(1) instalar

(2) reativar

(3) Entidade Responsável no estado do Paraná tem mudado ao longo do tempo em função de restrições orçamentárias e de otimização dos recursos

As principais características das Áreas Estratégicas de Gestão estabelecidas para a bacia hidrográfica do rio Tibagi são apresentadas conforme segue:

- Ponta Grossa Montante (AEG 1) – situada a montante do distrito industrial do município de Ponta Grossa. O predomínio desta AEG é a agricultura, devendo-se destacar a área urbana do município de Palmeira. Sua área de drenagem é de 1.121,32 km^2.

- Uvaia (AEG 2) – esta AEG possui uma expressiva área de agricultura intensiva e cerca de 50% da área urbana do município de Ponta Grossa, deve-se destacar que a área industrial deste município encontra-se nesta AEG. Sua superfície é de 1.435,39 km^2, sendo que a estação monitora uma área de 4.577,38 km^2. A Foto 1 apresenta as réguas linimétricas instaladas no rio Tibagi em 1974 em Uvaia, onde se iniciou o monitoramento em 1974.

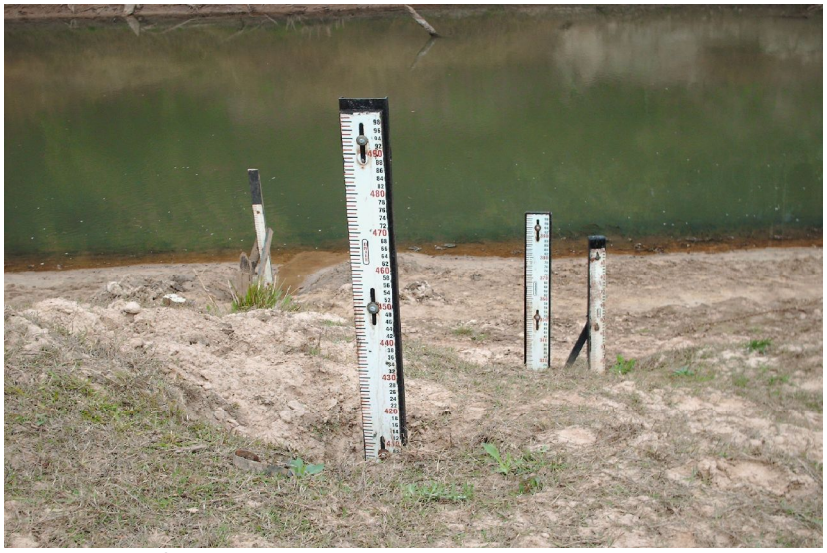
FOTO 1 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM UVAIA

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Lajeado (AEG 3) – trata-se de uma área expressiva com ocupação diversificada, nela estão situadas às áreas urbanas dos municípios de Irati, Imbituva, Teixeira Soares e Fernandes Pinheiro, existindo diversas áreas ocupadas com reflorestamento, cobertura florestal e uma grande área de agricultura. A superfície da AEG é de 2.020,67 km^2, sendo que a área monitorada pela estação de Lajeado é de 1.337,29 km^2. A Foto 2 apresenta

os lances de réguas linimétricas instaladas na margem do rio Imbituva na estação.

FOTO 2 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO IMBITUVA EM LAJEADO



Fonte: DASP/SUDERHSA

- Engenheiro Rosaldo Leitão (AEG 4) – a superfície da área estratégica é de 1.130,43 km^2, enquanto que a estação Engenheiro Rosaldo Leitão monitora uma área de 5.707,81 km^2, sendo expressiva a área de agricultura intensiva. Deve-se destacar também a concentração urbana do município de Ipiranga. A Foto 3 mostra as réguas instaladas na margem do rio Tibagi.

FOTO 3 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM ENGENHEIRO ROSALDO LEITÃO

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Barra do Pitangui (AEG 5) – a superfície da AEG é de 1.017,68 km^2, a qual corresponde a sua própria área de drenagem. A jusante das réguas de monitoramento, instaladas no rio Pitangui em 1979, encontra-se cerca de 50% da área urbana do município de Ponta Grossa, também é nesta superfície que está localizada a área do município de Carambeí.

- Tibagi (AEG 6) – conta com uma área expressiva de agricultura, sendo possível encontrar áreas de reflorestamento e pequenas áreas ocupadas com cobertura florestal. A superfície desta AEG é de 1.347,03 km^2, sendo que a estação de monitoramento denominada Tibagi tem uma área de 8.909,44 km^2. A Foto 4 mostra as réguas instaladas na margem do rio Tibagi, na estação Tibagi onde se iniciou o monitoramento em 1931.

FOTO 4 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM TIBAGI

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Bom Jardim (AEG 7) – a Área Estratégica de Gestão 7 está ocupada proporcionalmente com pastagem artificial e campos naturais, reflorestamento e agricultura intensiva. A superfície desta AEG é de 836,92 km^2, sendo que a estação de monitoramento de Bom Jardim abrange uma área de 720,21 km^2. A Foto 5 apresenta os lances de réguas instaladas na margem do rio Capivari, onde se monitora desde 1941.

FOTO 5 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO CAPIVARI EM BOM JARDIM

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Chácara Cachoeira (AEG 8) – há uma grande área ocupada com agricultura intensiva, além da área urbana do município de Castro e em um grande trecho das margens do rio Iapó há uma área de cobertura florestal densa. A superfície desta AEG coincide com a área monitorada, a qual é de 1.585,25 km^2. A Foto 6 apresenta a margem direita do rio Iapó, onde foram instalados lances de réguas em 1980.

FOTO 6 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO IAPÓ EM CHACARA CACHOEIRA

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Tijuco Preto (AEG 9) – esta AEG conta com uma pequena superfície, nela está situada a área urbana do município de Piraí do Sul. A maior parte da superfície da AEG Tijuco Preto possui uma ocupação classificada como uso misto[42]. A área de drenagem monitorada pela estação Tijuco Preto coincide com a superfície da Área Estratégica de Gestão que é de 197,16 km^2. A Foto 7 mostra os lances de réguas linimétricas instaladas na margem do rio Piraí do Sul, na estação de Tijuco Preto.

FOTO 7 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO PIRAÍ DO SUL EM TIJUCO PRETO

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Fazenda Manzanilha (AEG 10) – a superfície desta AEG é de 648,76 km^2 e possui uma grande área de uso misto, além de áreas de pastagem e agricultura intensiva, devendo-se destacar um distrito industrial papeleiro. A área monitorada pela estação de Fazenda Manzanilha é de aproximadamente 2.234,01 km^2, sendo que a estação de monitoramento

[42] é a categoria que representa parcelas de agricultura associadas a áreas de pastagens, capoeira, pousio (método agrícola pelo qual uma terra cultivada é deixada inativa por um ou mais anos, para permitir sua recuperação), desmatamentos e pequenas áreas de floresta, e que, pelo tamanho e escala de trabalho adotado no levantamento, não puderam ser mapeadas separadamente.

situa-se na margem direita do rio Tibagi, A Foto 8 mostra a seqüência de réguas linimétricas instaladas no rio Iapó em Fazenda Manzanilha.

FOTO 8 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO IAPÓ EM FAZENDA MANZANILHA

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Fortaleza (AEG 11) – nesta AEG devem ser instaladas réguas linimétricas para o monitoramento de sua superfície que é de 798,42 km^2. A Área 11 conta com uma expressiva área de agricultura, sendo que uma parcela do solo está ocupada com pastagens artificial e campos naturais.

- Telêmaco Borba (AEG 12) – composta por uma superfície expressiva, ou seja, 1.850,23 km^2. Cabe destacar que ela possui uma ocupação diversificada, sendo que o predomínio é de reflorestamento. As réguas da estação de monitoramento Telêmaco Borba estão instaladas a montante de atividades papeleiras. A Foto 9 mostra os lances de réguas linimétricas instaladas no rio Tibagi.

FOTO 9 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM TELÊMACO BORBA

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Barra do Mandaçaia (AEG 13) – esta AEG possui uma pequena superfície, ou seja, 242,60 km^2, no entanto a estação de monitoramento de Barra do Mandaçaia é responsável por uma área de 14.034,70 km^2. Deve-se destacar que a área urbana do município de Telêmaco Borba está na AEG 13 e existe a predominância de reflorestamento. A Foto 10 mostra os lances de réguas linimétricas instaladas no rio Tibagi em Barra do Mandaçaia.

FOTO 10 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM BARRA DO MANDAÇAIA

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Barra Ribeirão das Antas (AEG 14) – ela compreende uma superfície de 2.055,83 km^2, no entanto a estação Barra Ribeirão das Antas monitora uma área de 16.090,53 km^2. A Área 14 está ocupada por pastagens artificiais e campos naturais, reflorestamento e uma grande área classificada como mista. Nela também existe a área urbana do município de Ortigueira. A Foto 11 mostra a região onde estão instaladas as réguas no rio Tibagi, referente a estação Barra Ribeirão das Antas, instalada em 1974.

FOTO 11 – RÉGUA INSTALADA NO RIO TIBAGI EM BARRA RIBEIRÃO DAS ANTAS

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Rio Apucarana (AEG 15) – a superfície desta AEG é de 571,83 km^2, sendo coincidente com a área monitorada pela estação Rio Apucarana. A ocupação territorial desta superfície está classificada como uso misto, existindo também uma área de cobertura florestal.

- Porto Londrina (AEG 16) – esta AEG possui uma superfície expressiva, 2.057,36 km^2, sendo que a estação de monitoramento denominada Porto Londrina monitora uma área de 18.719,72 km^2. A ocupação territorial da AEG está classificada como uso misto, existindo também uma pequena área de cobertura florestal e outra de agricultura. A Foto 12 mostra os lances de réguas linimétricas instaladas em 1978 nas margens do rio Tibagi em Porto Londrina.

FOTO 12 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM PORTO LONDRINA

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Sítio Pau Dalho (AEG 17) – trata-se de uma superfície com três pequenos centros urbanos, Nova Santa Bárbara, São Sebastião da Amoreira e Santa Cecília do Pavão, sendo que a maior parte desta AEG é ocupada por agricultura, seguida de uma área classificada como de uso misto. Sua área total é de 601,95 km^2, sendo monitorada uma área de 568,34 km^2 com a estação Sítio Pau Dalho. Deve-se destacar que a estação de monitoramento situa-se no rio São Jerônimo, sendo que as réguas linimétricas foram instaladas em 1987.

- Sitio Igrejinha (AEG 18) – a estação de monitoramento está localizada na margem esquerda do rio Taquara, a qual foi instalada em 1987. A superfície desta AEG é de 895,40 km^2, sendo monitorada uma área de 819,31 km^2 pela estação de Sítio Igrejinha.. Nesta superfície há parte das áreas urbanas dos municípios de Apucarana e Califórnia. Cabe destacar o predomínio da agricultura intensiva além da presença da cobertura florestal e de pastagem artificial e campos naturais. A Foto 13 apresenta os lances de réguas de Sitio Igrejinha instaladas na margem do rio Taquara.

FOTO 13 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TAQUARA EM SITIO IGREJINHA

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Cebolão (AEG 19) – nesta AEG há predominância de agricultura intensiva e uso misto. Sua superfície é de 441,76 km^2, sendo que a estação Cebolão monitora uma superfície de 20.658,83 km^2. A Foto 14 apresenta a localização das réguas instaladas no rio Tibagi em Cebolão.

FOTO 14 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM CEBOLÃO

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Apertados (AEG 20) – a AEG denominada Apertados possui uma superfície de 332,66 km^2, sendo esta área monitorada pela estação denominada Apertados. Esta área possui predominância de agricultura, no entanto existem áreas classificadas como cobertura florestal, uso misto e pastagem artificial e campos naturais. A estação de monitoramento foi instalada em 1987 e está localizada nas margens do rio Apertados, conforme pode ser visualizado na Foto 15.

FOTO 15 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO APERTADOS EM APERTADOS

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Barra Ribeirão Três Bocas (AEG 21) – a estação de monitoramento denominada Ribeirão Três Bocas deve ser reativada e está localizada a jusante do manancial de abastecimento do rio Cafezal, o qual é responsável por cerca de 40% do abastecimento do município de Londrina. Parte da área urbana dos municípios de Londrina, Rolândia e Arapongas está localizada nesta AEG, sendo predominante a agricultura intensiva.

- Chácara Ana Claudia (AEG 22) – a estação de monitoramento está situada a jusante da captação Tibagi de Londrina, na AEG há grande concentração urbana, diversidade do uso do solo com predomínio da agricultura intensiva. A Foto 16 apresenta os lances de réguas instaladas no rio Tibagi, as quais fazem parte da AEG denominada Chácara Ana Claudia.

FOTO 16 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO TIBAGI EM CHÁCARA ANA CLAUDIA

Fonte: DASP/SUDERHSA

- ETA SAMAE–Ibiporã (AEG 23) – a AEG possui uma superfície de 99,62 km^2, a qual coincide com a área monitorada, ela pode ser considerada pequena, quando comparada com as demais AEG da bacia hidrográfica do rio Tibagi. A estação de monitoramento ETA SAMAE – Ibiporã situa-se na margem esquerda do rio Jacutinga (Foto 17), sendo que as réguas linimétricas foram instaladas em 1988.

FOTO 17 – RÉGUAS INSTALADAS NO RIO JACUTINGA EM ETA SAMAE-IBIPORÃ

Fonte: DASP/SUDERHSA

- Ponte Preta (AEG 24) – Nesta superfície há predomínio de atividades agrícolas e parte das sedes municipais de Congonhinhas, Nova Fátima, Uraí e a sede do município de Santo Antonio do Paraíso. Vale destacar o predomínio do aqüífero Serra Geral. As réguas instaladas nesta superfície encontram-se a montante do remanso do rio Paranapanema oriundo do represamento da Usina Capivara.

- Foz do rio Tibagi (AEG 25) – está área completa a área total da BHT, no entanto não deve ser chamada de AEG, uma vez que não existe a possibilidade de instalação de equipamentos para o monitoramento. Trata-se de uma área alagada de 1.491,82 km^2, onde a predominância de ocupação do solo é de agricultura seguido de pastagens artificiais e campos naturais.

1.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O estudo de uso do solo da BHT foi realizado com base em mapeamentos existentes produzidos pela SEMA em 2001. No entanto este mapeamento não foi realizado com o detalhamento que um plano de bacia hidrográfica necessita.

Deve-se destacar que a escala do mapa de uso do solo utilizado para o diagnóstico da BHT não possibilita a identificação de detalhes, tão pouco apresenta uma classificação detalhada.

A Tabela 40 apresenta a classificação do uso do solo, a qual foi dividida em sete categorias.

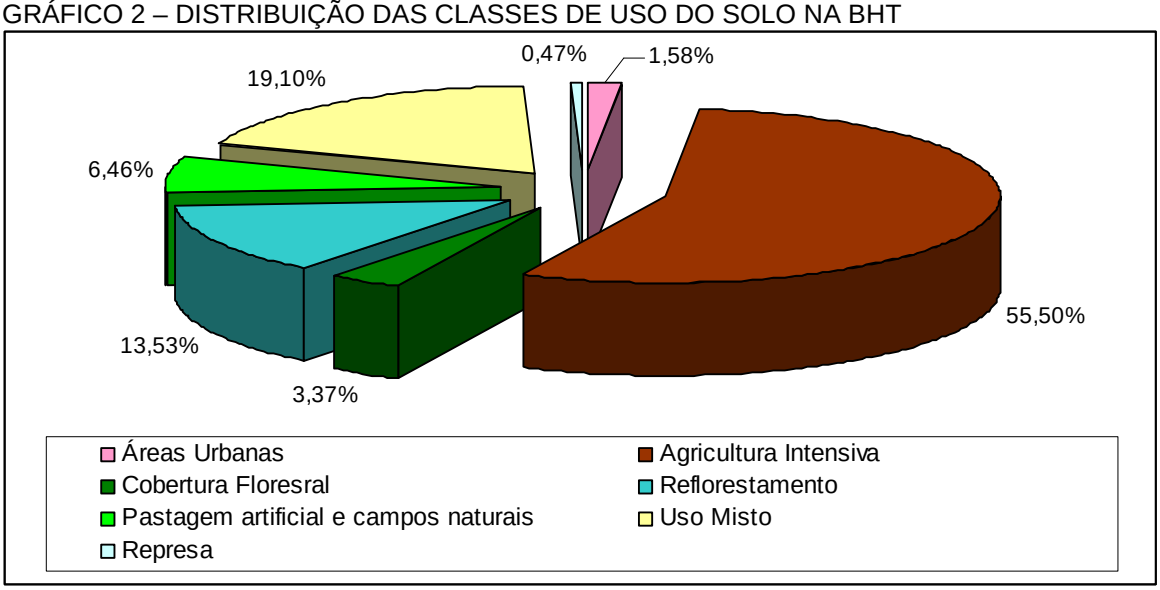
TABELA 40 – CLASSIFICAÇÃO DE USO DO SOLO NA BHT

Classes de uso	**Área (km^2)**
Áreas Urbanas	393,81
Agricultura Intensiva	13.832,98
Cobertura Florestal	838,78
Reflorestamento	3.372,47
Pastagem Artificial e Campos Naturais	1.610,46
Uso Misto	4.761,28
Represa	116,13
Total	**24.925,91**

Fonte: SEMA (2001)

Com base nos dados apresentados na Tabela 40, é apresentado o Gráfico 2.

GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO DO SOLO NA BHT



A agricultura intensiva predomina nos territórios abrangidos pelos municípios de Tibagi (13,05%), Ponta Grossa (10,13%), Castro (7,77%), Palmeira (7,76%), Londrina (6,93%) e Ipiranga (5,10%).

As áreas consideradas como urbanas representam somente 1,58% da bacia, conforme o mapeamento considerado. Entretanto, as áreas urbanas na BHT, obtidas e apresentadas na Tabela 40, representam a superfície limitada pelo perímetro urbano das cidades e totalizam 931,84 km^2. É possível considerar que a diferença entre área urbana obtida pela somatória dos setores censitários e a área caracterizada como urbana pelo mapeamento, ora considerado, se traduz em área de expansão urbana[43]. Esta situação pode ser verificada por município na Tabela 43. Independente do critério, os territórios urbanos correspondem aos municípios de Londrina e Ponta Grossa, localizados integralmente na bacia.

A cobertura florestal encontra-se bastante reduzida na bacia. Ocupa uma área de 838,78 km^2, equivalente a 3,37% da área total. As superfícies com cobertura florestal apresentam-se com alguma expressão nos municípios de Londrina, Teixeira Soares, Imbituva, Ipiranga, Castro, Fernandes Pinheiro e Nova Fátima, sendo que o

[43] As áreas de expansão urbana são áreas contíguas às zonas urbanas, de baixa densidade populacional, destinadas como reserva para a expansão urbana numa projeção de vinte anos.

maior percentual ocorre no município de Londrina (24%). No entanto em 19 municípios apresenta-se completamente ausentes.

Já as pastagens representam 6,46% da área total da bacia e totalizam 1.610,46 km^2, caracterizados por áreas predominantemente de pasto artificial em uso ou abandonados e por pequenas parcelas de campos naturais. Assim como as florestas, não estão uniformemente distribuídos. Encontram-se ausentes em 20 municípios da bacia, estando mais concentrados em no municípios de Tibagi, Imbaú, Piraí do Sul, Reserva, Ortigueira e Castro.

O reflorestamento aparece como o segundo colocado em termos de área apropriada na bacia para as classes de usos consideradas. Mostra-se importante nos territórios dos municípios de Telêmaco Borba, que responde por 40% da área reflorestada da bacia, Tibagi e Ortigueira, respectivamente com 18% e 11% da área de reflorestamento da bacia. O lago formado pelo represamento da Usina de Capivara no rio Paranapanema avança na BHT, correspondendo a aproximadamente 116 km^2, e praticamente 100% da classe na bacia, alagando territórios dos municípios de Ibiporã, Primeiro de Maio, Rancho Alegre, Sertaneja e Sertanópolis.

Cabe ainda ressaltar que uma área de aproximadamente 4.761 km^2, correspondendo a cerca de 19% da área da bacia, está caracterizada como de uso misto. Uso misto é a categoria que representa parcelas de agricultura associadas à áreas de pastagens, capoeira, pousio, desmatamentos e pequenas áreas de floresta, e que, pelo seu tamanho e escala de trabalho, não puderam ser mapeadas separadamente.

Com base na delimitação das AEG's é apresentada a Tabela 41, nela é possível verificar as áreas de uso do solo para cada AEG.

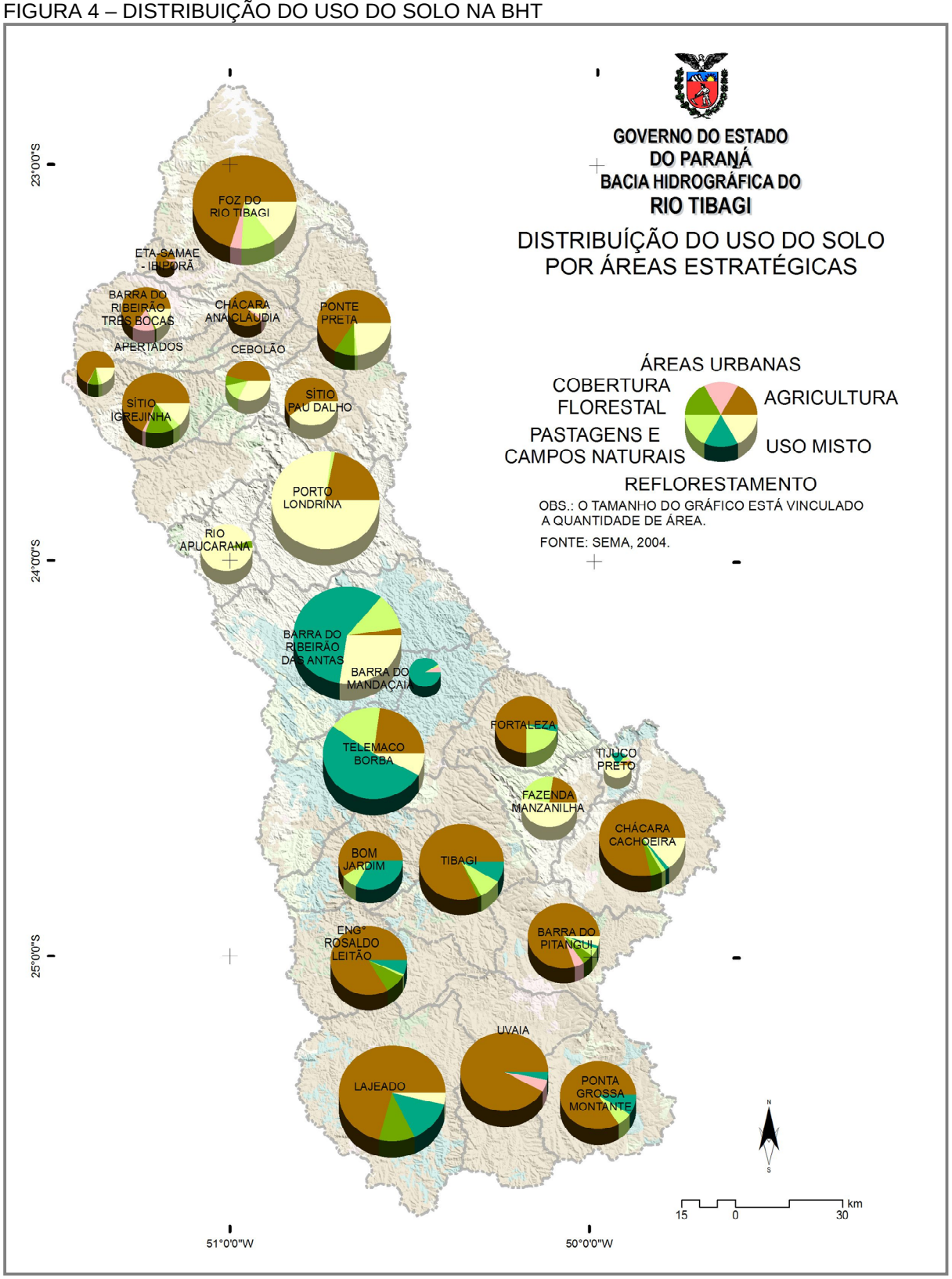
A Figura 4 ilustra a distribuição de uso do solo na bacia, enquanto que o Mapa 24 identifica espacialmente a classificação de uso do solo.

Já a Tabela 42 apresenta as áreas das classes de uso do solo na BHT para cada município, enquanto que a Tabela 43 exibe as áreas urbanas e de expansão urbana com base no Censo de 2000 do IBGE.

TABELA 41 – DISTRIBUIÇÃO DE USO DO SOLO NA BHT PARA CADA AEG

AEG		Áreas Urbanas	Agricultura Intensiva	Cobertura Florestal	Reflores-tamento	Pastagem artificial e campos naturais	Uso Misto	Represa
Nº	**Nome**	**(km²)**						
1	Ponta Grossa Montante	7,67	944,13	-	97,26	72,27	-	-
2	Uvaia	64,53	1.323,46	-	43,98	3,19	0,23	-
3	Lajeado	19,12	1.414,58	235,72	280,49	-	70,67	0,09
4	Engenheiro Rosaldo Leitão	2,60	943,62	103,70	66,46	12,01	2,02	0,02
5	Barra do Pitangui	46,49	818,34	52,23	13,69	42,30	44,62	-
6	Tibagi	1,64	1.101,02	21,10	106,39	116,76	0,12	-
7	Bom Jardim	0,29	485,88	-	278,75	72,00	-	-
8	Chácara Cachoeira	12,20	1.080,53	63,17	21,01	25,12	186,06	-
9	Tijuco Preto	4,94	10,66	-	37,61	12,67	131,28	-
10	Fazenda Manzanilha	-	146,11	-	-	160,82	341,82	
11	Fortaleza	0,02	593,83	-	28,69	170,77	5,10	-
12	Telêmaco Borba	8,37	420,24	-	962,53	326,61	132,48	-
13	Barra do Mandaçaia	15,90	-	-	221,66	5,05	-	-
14	Barra Ribeirão das Antas	6,56	46,06	0,62	1.205,27	233,06	564,27	-
15	Rio Apucarana	-	0,45	24,54	0,04	-	546,80	-
16	Porto Londrina	4,65	444,23	15,53	8,64	20,64	1.563,67	-
17	Sítio Pau D´alho	3,14	354,09	2,15	-	-	242,58	-
18	Sitio Igrejinha	15,82	607,38	131,48	-	36,10	104,61	-
19	Cebolão	0,65	202,16	33,42	-	61,38	144,16	-
20	Apertados	3,54	221,90	32,58	-	12,16	62,47	-
21	Barra Ribeirão Três Bocas	82,05	336,15	5,69	-	-	91,71	-
22	Chácara Ana Claudia	13,77	299,57	2,80	-	2,76	24,87	-
23	ETA SAMAE - Ibiprã	7,43	92,19		-	-	-	-
24	Ponte Preta	3,79	686,61	101,83	-	15,67	242,90	-
25	Foz do rio Tibagi	68,63	1.259,79	12,22	-	209,12	258,84	116,02
Total		**393,81**	**13.832,98**	**838,78**	**3.372,47**	**1.610,46**	**4.761,28**	**116,13**

FIGURA 4 – DISTRIBUIÇÃO DO USO DO SOLO NA BHT



MAPA 24 – USO DO SOLO

TABELA 42 - ÁREAS DAS CLASSES DE USO DO SOLO NA BACIA POR MUNICÍPIO

Nome município	Classe de uso do solo														
	Agricultura intensiva		Áreas urbanas		Cobertura florestal		Pastagem e campos naturais		Reflorestamento		Represas		Uso misto		Total geral
	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)
Apucarana	151,46	1,09	14,13	3,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,29	0,62	194,87
Arapongas	164,38	1,19	7,53	1,91	4,10	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,10	0,23	187,11
Assaí	376,04	2,72	3,92	1,00	0,00	0,00	0,86	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	59,13	1,24	439,96
Bela Vista do Paraíso	10,85	0,08	0,36	0,09	4,44	0,53	5,93	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	2,11	0,04	23,69
Califórnia	35,81	0,26	1,51	0,38	0,58	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,87	1,19	94,77
Cambé	124,27	0,90	17,30	4,39	1,43	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	143,00
Carambeí	563,34	4,07	3,03	0,77	35,04	4,18	8,46	0,53	0,63	0,02	0,00	0,00	34,95	0,73	645,44
Castro	1.075,38	7,77	12,23	3,10	62,83	7,49	94,72	5,88	0,90	0,03	0,00	0,00	360,83	7,58	1.606,89
Congonhinhas	39,66	0,29	1,36	0,35	17,52	2,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	121,67	2,56	180,20
Cornélio Procópio	178,63	1,29	4,36	1,11	4,34	0,52	13,26	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	80,68	1,69	281,27
Curiúva	35,70	0,26	1,58	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	102,52	3,04	0,00	0,00	205,60	4,32	345,40
Fernandes Pinheiro	239,78	1,73	0,55	0,14	45,54	5,43	0,00	0,00	109,52	3,25	0,00	0,00	8,37	0,18	403,76
Guamiranga	25,08	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,93	0,38	0,00	0,00	12,86	0,27	50,87
Ibiporã	196,67	1,42	11,89	3,02	0,80	0,10	20,99	1,30	0,00	0,00	0,25	0,22	68,25	1,43	298,85
Imbaú	0,00	0,00	1,74	0,44	0,00	0,00	178,92	11,11	149,49	4,43	0,00	0,00	0,00	0,00	330,15
Imbituva	603,52	4,36	3,26	0,83	80,68	9,62	0,00	0,00	67,23	1,99	0,00	0,00	0,67	0,01	755,37
Ipiranga	705,76	5,10	1,86	0,47	74,12	8,84	37,35	2,32	107,75	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	926,85
Irati	175,86	1,27	14,24	3,61	5,92	0,71	0,00	0,00	23,15	0,69	0,09	0,08	4,30	0,09	223,57
Ivaí	140,79	1,02	0,74	0,19	35,48	4,23	5,64	0,35	1,19	0,04	0,02	0,02	2,02	0,04	185,88
Jataizinho	83,93	0,61	3,07	0,78	0,86	0,10	39,81	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	34,29	0,72	161,96
Leópolis	20,49	0,15	0,53	0,13	0,00	0,00	25,21	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	24,10	0,51	70,33
Londrina	958,40	6,93	114,82	29,16	198,65	23,68	130,08	8,08	0,00	0,00	0,00	0,00	254,14	5,34	1.656,10
Marilândia do Sul	145,04	1,05	0,00	0,00	18,01	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	0,07	166,26
Mauá da Serra	39,73	0,29	0,38	0,10	19,64	2,34	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	29,63	0,62	89,42
Nova América da Colina	83,89	0,61	0,42	0,11	12,56	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,14	0,67	129,01

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 42

Nome município	Classe de uso do solo														
	Agricultura intensiva		Áreas urbanas		Cobertura florestal		Pastagem e campos naturais		Reflorestamento		Represas		Uso misto		Total geral
	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)	%	Área (km^2)
Nova Fátima	51,68	0,37	0,34	0,09	44,20	5,27	1,51	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	97,75
Nova Santa Bárbara	71,60	0,52	0,69	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,28	0,15	79,56
Ortigueira	0,00	0,00	2,90	0,74	0,68	0,08	97,29	6,04	373,00	11,06	0,00	0,00	1.206,26	25,33	1.680,13
Palmeira	1.073,03	7,76	7,66	1,95	0,00	0,00	30,53	1,90	78,85	2,34	0,00	0,00	0,23	0,00	1.190,30
Piraí do Sul	462,52	3,34	4,93	1,25	17,57	2,10	148,01	9,19	68,88	2,04	0,00	0,00	261,77	5,50	963,67
Ponta Grossa	1.401,73	10,13	108,02	27,43	0,00	0,00	48,75	3,03	74,58	2,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1.633,08
Porto Amazonas	18,28	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	3,98	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,26
Primeiro de Maio	134,07	0,97	2,35	0,60	0,00	0,00	6,09	0,38	0,00	0,00	38,67	33,30	11,17	0,23	192,35
Rancho Alegre	148,46	1,07	0,91	0,23	0,16	0,02	3,78	0,23	0,00	0,00	14,10	12,14	0,82	0,02	168,23
Reserva	77,61	0,56	3,21	0,82	0,00	0,00	144,19	8,95	131,53	3,90	0,00	0,00	114,12	2,40	470,66
Rolândia	70,99	0,51	4,63	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,62
Santa Cecília do Pavão	63,49	0,46	1,09	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,05	0,95	109,63
Santo Antônio do Paraíso	110,01	0,80	0,44	0,11	7,89	0,94	4,41	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	41,68	0,88	164,43
São Jerônimo da Serra	151,81	1,10	0,88	0,22	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	672,73	14,13	825,46
São Sebastião da Amoreira	201,83	1,46	1,36	0,35	17,40	2,07	4,77	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,03	226,75
Sapopema	0,00	0,00	1,80	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	464,38	9,75	466,21
Sertaneja	183,29	1,33	0,93	0,24	0,43	0,05	0,57	0,04	0,00	0,00	46,57	40,10	1,64	0,03	233,43
Sertanópolis	335,35	2,42	3,12	0,79	4,09	0,49	55,65	3,46	0,00	0,00	16,43	14,15	87,07	1,83	501,70
Tamarana	176,50	1,28	1,06	0,27	4,77	0,57	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	286,92	6,03	469,38
Teixeira Soares	691,56	5,00	1,12	0,28	97,69	11,65	0,00	0,00	68,91	2,04	0,00	0,00	43,74	0,92	903,01
Telêmaco Borba	7,22	0,05	17,34	4,40	0,00	0,00	10,31	0,64	1.347,99	39,97	0,00	0,00	2,92	0,06	1.385,78
Tibagi	1.805,86	13,05	5,35	1,36	21,33	2,54	444,51	27,60	623,61	18,49	0,00	0,00	49,52	1,04	2.950,19
Uraí	187,09	1,35	2,22	0,56	0,00	0,00	44,70	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,02	234,87
Ventania	234,52	1,70	0,64	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	29,75	0,88	0,00	0,00	25,53	0,54	290,44
Total	**13.832,98**	**100,00**	**393,81**	**100,00**	**838,78**	**100,00**	**1.610,46**	**100,00**	**3.372,47**	**100,00**	**116,13**	**100,00**	**4.761,28**	**100,00**	**24.925,91**

Fonte: SEMA (2001)

TABELA 43 - ÁREAS URBANAS E DE EXPANSÃO URBANA

Município	Dos municípios inteiros da bacia				Da área dos municípios na bacia		
	Área urbana (km²)	Área de expansão da urbanização	Área urbanizada (%)	Total	Área urbana (km²)	Área de expansão da urbanização	Área urbanizada (%)
Apucarana	111	79	28,79	555	35,58	21,45	39,70
Arapongas	70	45	35,96	382	13,31	5,78	56,55
Assaí	7	3	53,58	440	7,33	3,41	53,47
Bela Vista do Paraíso	7	2	67,81	245	0,71	0,35	50,42
Califórnia	2	0	87,31	142	1,53	0,02	98,88
Cambé	27	7	75,03	496	22,67	5,37	76,30
Carambeí	12	9	24,42	645	12,41	9,38	24,39
Castro	57	45	21,53	2.533	55,53	43,32	22,00
Congonhinhas	3	1	48,50	532	2,22	0,86	61,13
Cornélio Procópio	13	3	80,66	649	7,06	2,70	61,74
Curiúva	6	4	27,29	573	5,79	4,21	27,24
Fernandes Pinheiro	4	3	13,70	407	3,99	3,44	13,69
Guamiranga	2	1	47,28	243	0,00	0,00	0,00
Ibiporã	30	18	39,74	299	29,95	18,07	39,66
Imbaú	3	1	67,34	330	2,59	0,85	67,16
Imbituva	19	16	17,04	758	19,12	15,87	17,03
Ipiranga	5	3	38,73	927	4,83	2,96	38,57
Irati	45	29	34,05	995	31,10	16,87	45,75
Ivaí	4	2	50,82	610	0,90	0,16	81,87
Jataizinho	9	6	34,40	162	8,94	5,87	34,35
Leópolis	1	-1	285,78	346	0,20	-0,33	267,49
Londrina	246	131	46,70	1.657	246,03	131,27	46,65
Marilândia do Sul	3	2	30,95	383	0,66	0,66	0,00
Mauá da Serra	5	-4	182,26	109	0,70	0,32	54,60
Nova América da Colina	0	0	108,49	129	0,39	-0,03	108,38

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 43

Município	Dos municípios inteiros da bacia				Da área dos municípios na bacia		
	Área urbana (km²) [1]	Área de expansão da urbanização	Área urbanizada (%)	Total	Área urbana (km²) [1]	Área de expansão da urbanização	Área urbanizada (%)
Nova Fátima	2	1	50,02	282	0,97	0,62	35,57
Nova Santa Bárbara	1	0	111,22	80	0,63	-0,06	109,66
Ortigueira	17	14	16,96	2.432	17,15	14,24	16,92
Palmeira	12	4	66,28	1.457	11,58	3,92	66,16
Piraí do Sul	7	2	70,42	1.407	7,02	2,09	70,29
Ponta Grossa	230	122	47,01	2.026	214,36	106,38	50,37
Porto Amazonas	7	7	5,76	187	0,00	0,00	0,00
Primeiro de Maio	175	173	1,34	417	74,78	72,42	3,15
Rancho Alegre	1	1	63,00	168	1,44	0,54	62,77
Reserva	3	0	112,60	1.634	1,96	-1,25	163,89
Rolândia	36	24	33,33	456	16,28	11,65	28,44
Santa Cecília do Pavão	3	2	41,53	110	2,62	1,53	41,48
Santo Antônio do Paraíso	1	0	53,34	164	0,85	0,40	52,35
São Jerônimo da Serra	3	2	29,24	825	3,05	2,17	28,93
São Sebastião da Amoreira	2	0	90,82	227	1,51	0,15	89,99
Sapopema	3	1	63,04	677	2,65	0,85	67,98
Sertaneja	3	1	57,42	444	1,76	0,83	53,05
Sertanópolis	10	7	30,99	504	10,09	6,97	30,92
Tamarana	5	3	23,27	469	4,56	3,50	23,21
Teixeira Soares	4	3	29,84	903	3,77	2,65	29,68
Telêmaco Borba	27	10	63,21	1.386	27,44	10,11	63,16
Tibagi	7	2	75,27	2.950	7,13	1,78	74,99
Uraí	4	1	63,19	235	3,52	1,31	62,93
Ventania	5	4	24,45	759	3,22	2,57	20,05
Total	**1.256**	**789**	**37,19**	**34.747**	**931,84**	**538,22**	**42,24**

Fonte: [a] IBGE (2007)

CAPÍTULO 2 - DISPONIBILIDADES HÍDRICAS ATUAIS

2.1. REDE DE MONITORAMENTO

2.1.1. Águas superficiais

A rede de monitoramento dos recursos hídricos da BHT é formada por diversas estações pluviométricas, climatológicas, fluviométricas, sedimentométricas e de qualidade da água. Cabe salientar que conforme comentado no item 1.4, foram adotadas 25 Áreas Estratégicas de Gestão as quais receberão suporte da rede de monitoramento anteriormente instalada na bacia.

Na BHT existem 71 estações pluviométricas em operação e 64 extintas, totalizando 135 estações. A BHT ainda conta com treze estações climatológicas, localizadas em: Apucarana, Fernandes Pinheiro, Mauá da Serra, duas localizads em Londrina, Ibiporã, Ponta Grossa, Castro e Tibagi, duas localizadas em Telêmaco Borba e duas localizadas em Irati.

Também na BHT existem em operação 41 estações fluviométricas e 32 extintas, totalizando 73 estações fluviométricas. A bacia ainda possui 38 estações de monitoramento de sedimentos, sendo 25 em operação e 13 extintas.

Para a análise de qualidade da água, a bacia conta com 26 estações em operação e três extintas.

A Tabela 44 apresenta a relação de estações pluviométricas e climatológicas, enquanto que a Tabela 45 exibe as estações fluviométricas, sedimentométricas e de qualidade da água da BHT. Nestas tabelas é possível verificar o código, nome da estação, sua tipologia, sua localização, a entidade responsável pelo monitoramento e o ano de instalação e extinção. É importante destacar que as estações que fazem parte da Resolução 396 e as estações de responsabilidade do Simepar apresentam dados em tempo real.

O SIMEPAR possui em operação de monitoramento e vigilância ambiental desde outubro de 1998 um Radar Meteorológico Doppler banda S, localizado no município de Irati, sendo o primeiro do estado do Paraná. As medições do Radar são realizadas numa área de até 480 km de raio, cobrindo a área do estado do Paraná,

Santa Catarina, parte do centro-sul de São Paulo e norte do Rio Grande do Sul. Os dados do Radar do SIMEPAR são obtidos em tempo real (a cada 10 minutos) para monitoramento e previsão de tempo e armazenados para serem utilizados em pesquisa e desenvolvimento de produtos meteorológicos.

O Mapa 25 apresenta o posicionamento das estações na BHT.

TABELA 44 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICAS E CLIMATOLÓGICAS NA BHT

Código	Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Entidade responsável	Município	Instalação	Extinção
02250029	Água do Tigre	P	22º 58' 10"	50º 57' 17"	SUDERHSA	Sertanólis	22/08/1975	11/02/1999
02251039	Primeiro de Maio	P	22º 51' 06"	51º 01' 55"	SUDERHSA	Primeiro de Maio	09/01/1975	-
02350000	Jataizinho	P	23º 15' 01"	50º 58' 54"	ANA	Jataizinho	01/01/1938	31/10/1999
02350003	Ponte do Congonhas	PR	23º 15' 00"	50º 43' 00"	ANA	Cornélio Procópio	01/05/1951	31/07/1952
02350005	Santa Cecilia do Pavão	P	23º 31' 00"	50º 46' 59"	SUDERHSA	Santa Cecília do Pavão	17/01/1975	11/02/1999
02350006	Santo Antonio do Paraiso	P	23º 30' 00"	50º 39' 00"	SUDERHSA	Santo Antonio do Paraíso	17/01/1975	-
02350010	Salto São Pedro	P	23º 42' 00"	50º 49' 00"	SUDERHSA	São Jerônimo da Serra	23/05/1964	-
02350015	Usina Apucaraninha	PR	23º 43' 59"	50º 55' 00"	COPEL	Londrina	01/08/1948	-
02350016	Cachoeira Salto FIU	P	23º 43' 59"	50º 57' 00"	COPEL	Londrina	01/07/1955	-
02350019	Congonhinhas	P	23º 33' 00"	50º 33' 00"	SUDERHSA	Congonhinhas	17/01/1975	01/09/1996
02350020	Assaí	P	23º 22' 00"	50º 51' 00"	SUDERHSA	Assaí	01/01/1975	11/02/1999
02350021	Doutor Clovis	P	23º 21' 00"	50º 37' 59"	SUDERHSA	Nova Fátima	18/01/1975	-
02350023	Uraí	P	23º 12' 26"	50º 47' 43"	SUDERHSA	Uraí	16/01/1975	-
02350024	Cornélio Procópio	P	23º 10' 59"	50º 39' 00"	SUDERHSA	Cornélio Procópio	16/01/1975	01/06/1988
02350025	Rancho Alegre	P	23º 04' 00"	50º 55' 00"	SUDERHSA	Rancho Alegre	16/01/1975	11/02/1999
02350026	Leopolis	P	23º 04' 48"	50º 45' 16"	SUDERHSA	Leópolis	16/01/1975	-
02350027	São José	P	23º 08' 17"	50º 40' 28"	SUDERHSA	Cornélio Procópio	16/01/1975	-
02350032	Cerro Leão	P	23º 23' 38"	50º 55' 26"	SUDERHSA	Assaí	20/08/1975	-
02350035	Volta Grande	P	23º 28' 40"	50º 56' 13"	SUDERHSA	Londrina	18/08/1975	-
02350036	Lagoa	P	23º 37' 00"	50º 55' 00"	SUDERHSA	São Jerônimo da Serra	20/08/1975	01/01/1980
02350037	Terra Nova	P	23º 46' 50"	50º 48' 51"	SUDERHSA	São Jerônimo da Serra	20/08/1975	-
02350038	Fazenda R. R. (criador)	P	23º 54' 00"	50º 57' 00"	SUDERHSA	Ortigueira	18/08/1975	01/10/1991
02350039	Gleba 5 (bairro Bom Sucesso)	P	23º 57' 00"	50º 49' 00"	SUDERHSA	Ortigueira	14/10/1975	01/03/1993
02350044	Esperança	P	23º 48' 00"	50º 39' 00"	SUDERHSA	São Jerônimo da Serra	14/11/1975	01/08/1991

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 44

Código	Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Entidade Responsável	Município	Instalação	Extinção
02350047	Igreja da Campina (Maculan)	P	23º 42' 00"	50º 37' 00"	SUDERHSA	São Jerônimo da Serra	13/11/1975	31/05/2004
02350057	Ponte Preta	P	23º 10' 00"	50º 46' 59"	ANA	Cornélio Procópio	01/11/1975	-
02350061	Sapopema	P	23º 54' 14"	50º 34' 15"	SUDERHSA	Sapopema	14/11/1975	-
02350066	Porto Londrina	P	23º 39' 01"	50º 55' 30"	ANA	Londrina	19/09/1997	-
02350067	Chácara Ana Cláudia	P	23º 18' 43"	50º 59' 43"	ANA	Ibiporí	17/04/1997	-
02350069	Canal de Fuga Jataizinho	P	23º 16' 00"	50º 58' 59"	COPEL	Ibiporí	23/09/1998	-
02350071	Montante Barragem FIU	P	23º 45' 10"	50º 58' 39"	SUDERHSA	Tamarana	01/04/2004	-
02351003	Est. Acroclimatologica - Londrina	P C	23º 18' 00"	51º 09' 00"	IAPAR	Londrina	01/01/1976	-
02351010	Londrina	P	23º 19' 00"	51º 09' 00"	INMET	Londrina	01/12/1953	-
02351011	Faz.Criacão Estado - Ibiporã	P C	23º 16' 00"	51º 01' 00"	IAPAR	Ibiporã	01/11/1971	-
02351032	Sertanópolis	PR	23º 03' 00"	51º 01' 59"	SUDERHSA	Sertanópolis	16/01/1975	-
02351033	Cambé	P	23º 16' 59"	51º 16' 59"	SUDERHSA	Cambí	20/08/1975	-
02351034	Espirito Santo	P	23º 22' 00"	51º 12' 00"	SUDERHSA	Londrina	18/08/1975	11/02/1999
02351035	São luiz	P	23º 31' 00"	51º 13' 59"	SUDERHSA	Londrina	19/08/1975	-
02351036	Paiquere	P	23º 31' 00"	51º 04' 00"	SUDERHSA	Londrina	18/08/1975	11/02/1999
02351037	Califórnia	P	23º 39' 00"	51º 21' 00"	SUDERHSA	Califórnia	19/08/1975	-
02351038	Figueirinha	P	23º 39' 00"	51º 16' 00"	SUDERHSA	Califórnia	19/08/1975	01/05/1999
02351039	Lerroville	P	23º 40' 59"	51º 04' 59"	SUDERHSA	Londrina	18/08/1975	18/09/1996
02351040	Fábrica de Papelão (Serraria)	P	23º 45' 00"	51º 01' 36"	SUDERHSA	Tamarana	18/08/1975	-
02351041	Bairro Três Vendas	P	23º 58' 59"	51º 04' 59"	SUDERHSA	Ortigueira	19/08/1975	-
02351058	Jataizinho	PR	23º 15' 02"	50º 58' 47"	ANA	Jataizinho	01/08/1949	-
02351062	Três Bocas	P	23º 21' 18"	51º 01' 09"	SUDERHSA	Londrina	23/10/1977	12/02/1999
02351063	Marilandia do Sul	P C	23º 54' 00"	51º 13' 00"	IAPAR	Mauá da Serra	01/05/1978	01/05/1992
02351064	Sete Casas	P	23º 25' 59"	51º 19' 00"	SUDERHSA	Arapongas	15/06/1978	01/05/1998

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 44

Código	Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Entidade Responsável	Município	Instalação	Extinção
02351068	Apucarana - SE Copel	P	23º 31' 59"	51º 25' 59"	COPEL	Apucarana	01/09/1988	01/12/2000
02351069	Londrina - SE Copel	P	23º 16' 00"	51º 13' 59"	COPEL	Londrina	01/09/1988	
02351070	Ribeirão dos Apertados	P	23º 24' 00"	51º 00' 00"	COPEL	Londrina	01/04/1989	-
02351073	Sitio Igrejinha	P	23º 34' 59"	51º 04' 59"	SUDERHSA	Londrina	01/07/1987	-
02449011	Pirai do Sul	P	24º 31' 45"	49º 55' 44"	SUDERHSA	Piraído Sul	24/02/1973	-
02449026	Abapã	P	24º 56' 15"	49º 49' 27"	SUDERHSA	Castro	31/10/1975	-
02449027	Capão Alto	P	24º 48' 00"	49º 52' 00"	SUDERHSA	Castro	01/11/1975	01/05/1990
02449028	Socavão	P	24º 46' 28"	49º 42' 00"	SUDERHSA	Castro	01/11/1975	-
02449029	Pedras	P	24º 39' 00"	49º 54' 00"	SUDERHSA	Castro	17/11/1975	13/02/1999
02449030	Tabor (Fazenda Marão)	P	24º 37' 59"	49º 40' 59"	SUDERHSA	Castro	17/11/1975	-
02449031	Jararaca (Santo André)	P	24º 28' 59"	49º 51' 00"	SUDERHSA	Piraído Sul	04/11/1975	12/02/1999
02450000	Castro	P	24º 46' 59"	50º 00' 00"	ANA	Castro	01/09/1952	31/01/1980
02450001	Lavrinha	P	24º 43' 00"	50º 07' 59"	ANA	Castro	01/10/1945	28/02/1955
02450002	Tibaji	PR	24º 30' 39"	50º 24' 40"	ANA	Tibagi	01/04/1938	-
02450003	Barra Ribeirão das Antas	P	24º 01' 55"	50º 41' 33"	COPEL	Ortigueira	15/02/1974	-
02450004	Salto Grande	P	24º 09' 00"	50º 51' 00"	SUDERHSA	Ortigueira	09/08/1956	01/03/1960
02450005	Telêmaco Borba	P	24º 16' 59"	50º 37' 59"	KLABIN	Telêmaco Borba	01/04/1949	-
02450006	Usina Mauá (Salto.Mauá)	P	24º 03' 00"	50º 42' 00"	KLABIN	Telêmaco Borba	01/10/1945	-
02450007	Reserva	P	24º 39' 00"	50º 51' 00"	SUDERHSA	Reserva	07/10/1955	01/06/1960
02450008	Ortigueira	PR	24º 12' 34"	50º 55' 28"	SUDERHSA	Ortigueira	14/10/1975	-
02450009	Bom Jardim	PR	24º 42' 00"	50º 28' 59"	ANA	Tibagi	01/04/1941	-
02450010	Castro	P C	24º 46' 59"	50º 00' 00"	INMET	Castro	01/01/1922	-
02450011	Telêmaco Borba - IAPAR	P C	24º 19' 59"	50º 37' 00"	IAPAR	Telêmaco Borba	01/11/1971	-
02450012	Fazenda Manzanilha	P	24º 28' 58"	50º 22' 21"	COPEL	Tibagi	12/02/1974	-

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 44

Código	Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Entidade Responsável	Município	Instalação	Extinção
02450013	Chácara Cachoeira	P	24º 45' 00"	50º 05' 21"	ANA	Castro	31/12/1974	-
02450014	Lagoa - Monte Alegre	P	24º 12' 00"	50º 33' 00"	KLABIN	Telêmaco Borba	01/06/1973	-
02450015	Antas – Fazenda Monte Alegre	P	24º 07' 00"	50º 31' 00"	KLABIN	Telêmaco Borba	01/01/1955	-
02450020	Leal - Fazenda Monte Alegre	P	24º 13' 00"	50º 51' 00"	KLABIN	Ortigueira	01/08/1975	-
02450021	Bocaina	P	24º 58' 59"	50º 16' 00"	SUDERHSA	Ponta Grossa	10/10/1975	-
02450022	Boqueirão	P	24º 58' 00"	50º 07' 00"	SUDERHSA	Carambeí	10/10/1975	11/02/1999
02450023	Aparição	P	24º 45' 00"	50º 07' 59"	SUDERHSA	Castro	02/11/1975	01/02/1999
02450024	Catanduva de Fora	P	24º 57' 00"	50º 00' 00"	SUDERHSA	Carambeí	01/11/1975	-
02450025	Fazenda São Carlos	P	24º 40' 59"	50º 18' 00"	SUDERHSA	Tibagi	01/11/1975	-
02450026	Colonia Iapã	P	24º 39' 59"	50º 08' 04"	SUDERHSA	Castro	02/11/1975	-
02450027	Caxambu	P	24º 40' 59"	50º 01' 00"	SUDERHSA	Castro	31/10/1975	30/06/1991
02450028	Campina do Guararema	P	24º 34' 59"	50º 06' 00"	SUDERHSA	Castro	01/11/1975	12/02/1999
02450029	Acampamento Mirandinha	P	24º 19' 59"	50º 27' 00"	SUDERHSA	Telêmaco Borba	13/10/1975	15/08/1995
02450030	Fazenda Fortaleza	P	24º 22' 59"	50º 19' 00"	SUDERHSA	Tibagi	13/10/1975	25/05/1996
02450031	Guaricanga	P	24º 22' 49"	50º 06' 32"	SUDERHSA	Piraído Sul	15/11/1975	-
02450032	Bairro Biquinha	P	24º 25' 00"	50º 01' 59"	SUDERHSA	Piraído Sul	16/11/1975	01/02/1999
02450033	Bairro Olaria	P	24º 13' 59"	50º 36' 00"	SUDERHSA	Telêmaco Borba	13/10/1975	18/02/1999
02450038	Palmito	P	24º 48' 00"	50º 21' 00"	SUDERHSA	Tibagi	10/10/1975	01/10/1992
02450039	Poço - Cachoeira	P	24º 37' 00"	50º 36' 00"	SUDERHSA	Tibagi	10/10/1975	12/02/1999
02450040	José Lacerda	P	24º 29' 31"	50º 49' 07"	SUDERHSA	Reserva	02/10/1975	-
02450041	Campina Alta	P	24º 31' 59"	50º 39' 00"	SUDERHSA	Tibagi	10/10/1975	11/02/1999
02450042	Imbauzinho	P	24º 24' 00"	50º 48' 00"	SUDERHSA	Imbaí	10/10/1975	01/02/1999
02450043	Lageado Bonito	P	24º 10' 00"	50º 46' 00"	SUDERHSA	Ortigueira	15/10/1975	01/10/1994
02450044	Faxinalzinho	P	24º 07' 00"	50º 58' 00"	SUDERHSA	Ortigueira	14/10/1975	11/02/1999

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 44

Código	Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Entidade Responsável	Município	Instalação	Extinção
02450045	Pombal	P	24º 58' 00"	50º 37' 00"	SUDERHSA	Ipiranga	10/10/1975	04/03/1999
02450053	Fazenda Marçal	P	24º 45' 00"	50º 49' 00"	SUDERHSA	Reserva	02/10/1975	19/04/1999
02450054	Cerro Azul	P	24º 51' 42"	50º 38' 55"	SUDERHSA	Ipiranga	10/10/1975	-
02450055	Alto Amparo	PR	24º 45' 00"	50º 28' 00"	SUDERHSA	Tibagi	10/10/1975	11/02/1999
02450056	Engenheiro Rosaldo Leitão	P	24º 57' 54"	50º 23' 37"	ANA	Ponta Grossa	01/09/1975	-
02450057	Tibagi dos Coreanos (Santa Maria)	P	24º 57' 00"	50º 24' 00"	SUDERHSA	Tibagi	09/10/1975	18/04/1997
02450058	Reserva	P	24º 39' 00"	50º 51' 00"	SUDERHSA	Reserva	03/10/1975	-
02450063	Castro - SE Copel	P	24º 46' 59"	50º 00' 00"	COPEL	Castro	01/05/1989	01/02/1999
02450064	Telêmaco Borba	P C	24º 20' 00"	50º 36' 57"	SIMEPAR	Telêmaco Borba	01/05/1997	-
02549065	Colônia Witmarsun	P	25º 25' 59"	49º 49' 00"	SUDERHSA	Palmeira	10/09/1975	-
02549066	Colônia Tapera	P	25º 09' 00"	49º 58' 59"	SUDERHSA	Ponta Grossa	10/10/1975	11/02/1999
02550002	Sumidouro - Usina São Jorge	P	25º 01' 59"	50º 04' 59"	COPEL	Ponta Grossa	01/01/1935	31/08/1997
02550003	Santa Cruz	P	25º 12' 00"	50º 09' 00"	ANA	Ponta Grossa	01/10/1945	-
02550007	Irati	P C	25º 28' 00"	50º 37' 59"	INMET	Irati	01/09/1966	-
02550015	Usina Manoel Ribas	P	25º 19' 00"	50º 00' 00"	SUDERHSA	Palmeira	29/12/1955	-
02550016	Uvaia	P	25º 04' 32"	50º 23' 20"	COPEL	Ponta Grossa	08/01/1974	-
02550018	Irati	P	25º 28' 00"	50º 40' 00"	SUDERHSA	Irati	24/02/1973	01/10/1988
02550024	Parque Est. Vila Velha	P C	25º 13' 00"	50º 01' 00"	IAPAR	Tibagi	01/01/1954	01/08/2002
02550025	Fernandes Pinheiro	P C	25º 27' 00"	50º 34' 59"	IAPAR	Fernandes Pinheiro	01/01/1962	-
02550039	Guaragi	P	25º 16' 59"	50º 13' 59"	SUDERHSA	Ponta Grossa	09/10/1975	01/02/1999
02550040	Angai	P	25º 31' 00"	50º 27' 00"	SUDERHSA	Fernandes Pinheiro	20/09/1975	01/02/1999
02550041	Vieiras	P	25º 28' 30"	50º 17' 53"	SUDERHSA	Palmeira	11/09/1975	-
02550042	Mandaçaia	P	25º 29' 43"	50º 04' 35"	SUDERHSA	Palmeira	12/09/1975	-

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 44

Código	Estação	Tipo	Latitude	Longitude	Entidade Responsável	Município	Instalação	Extinção
02550043	Apiaba	P	25º 20' 29"	50º 47' 10"	SUDERHSA	Imbituva	12/09/1975	-
02550044	Fernandes Pinheiro	P	25º 25' 00"	50º 33' 00"	SUDERHSA	Fernandes Pinheiro	11/09/1975	01/02/1999
02550045	Teixeira Soares	P	25º 22' 00"	50º 28' 00"	SUDERHSA	Teixeira Soares	11/09/1975	-
02550046	Guaraúna	P	25º 21' 00"	50º 22' 00"	SUDERHSA	Teixeira Soares	11/09/1975	01/02/1999
02550047	Papagaios Novos	P	25º 24' 00"	50º 07' 59"	SUDERHSA	Palmeira	10/09/1975	01/02/1999
02550048	Imbituva	P	25º 14' 15"	50º 36' 02"	SUDERHSA	Imbituva	11/09/1975	-
02550049	Região km 9	P	25º 18' 00"	50º 30' 00"	SUDERHSA	Teixeira Soares	11/09/1975	01/02/1999
02550050	Piriquitos	P	25º 09' 00"	50º 13' 59"	SUDERHSA	Ponta Grossa	10/10/1975	11/02/1999
02550051	Ipiranga	P	25º 01' 59"	50º 34' 00"	SUDERHSA	Ipiranga	02/10/1975	01/09/1991
02550052	Bom Jardim do Sul	P	25º 01' 59"	50º 46' 59"	SUDERHSA	Ivaí	30/09/1975	-
02550059	BR-376 km-92	P	25º 18' 00"	50º 01' 59"	SUDERHSA	Ponta Grossa	18/03/1977	01/10/1983
02550061	Irati - SE Copel	P	25º 28' 00"	50º 39' 00"	COPEL	Irati	01/11/1987	01/02/1999
02550062	Sabara - SE Copel	P	25º 13' 00"	50º 06' 00"	COPEL	Ponta Grossa	01/12/1986	01/01/1995
02550066	Ponta Grossa - SE Copel	P	25º 01' 59"	50º 07' 59"	COPEL	Ponta Grossa	01/01/1980	01/01/2001
02550071	Ponta Grossa	P C	25º 13’ 2”	50º 1’ 00”	SIMEPAR	Ponta Grossa	01/05/1997	-
S/Código	Londrina	P C	23º 21’ 34”	51º 09’ 53”	SIMEPAR	Londrina	01/06/1997	-
S/Código	Apucarana	P C	23º 30’ 27”	51º 32’ 41”	SIMEPAR	Apucarana	01/10/1999	-
S/Código	Fernandes Pinheiro	P C	25º 27’ 00”	50º 34’ 60”	SIMEPAR	Fernandes Pinheiro	01/03/1999	-

Fonte: SUDERHSA (2008)

NOTA: P: Pluviometria; PR: Pluviometria Contínua com Registrador; C: Climatológica.

TABELA 45 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICAS, DE QUALIDADE DA ÁGUA E SEDIMENTOMÉTRICAS DA BHT

Código	Estação	Rio	Município	Entidade Responsável	Tipo	Instalação	Extinção	Latitude	Longitude	Altitude	Área de Drenagem (km²)
64430200	Ponta Grossa Montante	Rio Tibagi	Ponta Grossa	ANA	FQD	09/02/2002	-	25º 19' 01"	49º 58' 58"	800	546,2
64442800	Lajeado	Rio Imbituva	Imbituva	ANA	FDS	07/01/1980	-	25º 11' 57"	50º 31' 27"	780	1319
64444000	Uvaia	Rio Tibagi	Ponta Grossa	COPEL	FQS	01/08/1974	-	25º 04' 32"	50º 23' 20"	975	4.450
64447000	Engenheiro Rosaldo Leitão	Rio Tibagi	Ponta Grossa	ANA	FQDST	30/09/1975	-	24º 57' 55"	50º 23' 37"	780	5.731
64447500	Balsa do Pitangui	Rio Tibagi	Carambeí	COPEL	FQD	29/07/1987	-	24º 51' 19"	50º 17' 41"	770	6.940
64449500	Represa Alagados Montante	Rio Pitangui	Carambeí	ANA	FQD	27/08/2002	-	24º 57' 35"	49º 56' 28"	900	145,1
64450000	Sumidouro	Rio Pitangui	Ponta Grossa	ANA	FD	01/01/1942	31/12/1988	25º 01' 59"	50º 04' 59"	850	523
64450001	Reservatório Alagados	Rio Pitangui	Ponta Grossa	COPEL	FT	03/2000	-	25° 01' 31"	50º 03' 56"	950	377
64452000	Usina São Jorge	Rio Pitangui	Ponta Grossa	COPEL	FD	01/01/1935	30/09/1987	25º 01' 00"	50º 06' 00"	870	523
64453000	Barra do Pitangui	Rio Pitangui	Carambeí	SUDERHSA	FQDS	29/04/1979	-	24º 49' 59"	50º 16' 59"	720	1.015
64460000	Bom Jardim	Rio Capivari	Tibagi	ANA	FQDS	04/01/1941	-	24º 42' 18"	50º 29' 37"	750	722
64462000	Reserva	Rio Maromba	Reserva	SUDERHSA	FD	01/01/1958	15/08/1962	24º 38' 10"	50º 50' 07"	850	64
64464900	Balsa Dona Sofia	Rio Tibagi	Tibagi	COPEL	FQ	07/01/1987	07/06/2004	24º 35' 44"	50º 25' 07"	720	8.330
64464999	Régua Antiga Tibagi	Rio Tibagi	Tibagi	COPEL	FD	05/01/1987	25/05/2004	24º 30' 00"	50º 24' 00"	680	8.550
64465000	Tibagi	Rio Tibagi	Tibagi	ANA	FQDS	24/11/1931	-	24º 31' 36"	50º 24' 40"	750	8.948
64474950	ETA - Castro (São Cristovão)	Rio São Cristóvão	Castro	SANEPAR	FDS	26/10/2001	-	24º 48' 46"	50º 01' 01"	980	29,2
64475000	Castro	Rio Iapó	Castro	ANA	FD	05/01/1930	28/02/1955	24º 46' 54"	50º 00' 21"	990	1.193
64476000	Fundão	Rio Iapó	Castro	ANA	FD	22/12/1974	31/01/1982	24º 46' 00"	50º 04' 00"	975	1.232
64477000	Pirai do Sul	Pirai	Piraí do Sul	SUDERHSA	FD	01/07/1973	06/05/1976	24º 31' 59"	49º 55' 59"	980	5
64477020	Tijuco Preto	Pirai	Piraí do Sul	SUDERHSA	FD	14/06/1980	-	24º 36' 43"	49º 58' 14"	970	210
64477600	Chácara Cachoeira	Rio Iapó	Castro	ANA	FQDS	11/02/1980	-	24º 44' 59"	50º 05' 20"	970	1.604

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 45

Código	Estação	Rio	Município	Entidade Responsável	Tipo	Instalação	Extinção	Latitude	Longitude	Altitude	Área de Drenagem (km²)
64480000	Lavrinha	Rio Iapó	Castro	ANA	FD	11/01/1941	28/02/1955	24º 43' 00"	50º 07' 59"	960	1.664
64481000	Fazenda Manzanilha	Rio Iapó	Tibagi	COPEL	FDT	02/12/1974	-	24º 28' 58"	50º 22' 21"	730	2.180
64481200	Salto de Cima	Rio Tibagi	Tibagi	COPEL	FD	07/01/1987	07/02/2004	24º 27' 55"	50º 28' 30"	720	11.600
64482000	Telêmaco Borba	Rio Tibagi	Telêmaco Borba	ANA	FQDST	01/01/1980	-	24º 21' 34"	50º 35' 42"	637	14.000
64482600	Barra do Mandaçaia	Rio Tibagi	Telêmaco Borba	COPEL	F	01/05/1987	-	24º 18' 00"	50º 31' 59"	700	13.600
64482800	Recanto Beira Rio	Rio Imbauzinho	Ortigueira	CECS	FQDS	17/04/2009	-	24° 18' 45”	50° 43' 21”	655	330
64483950	Fazenda Santana - Sol Nascente	Barra Grande	Ortigueira	CECS	FQDST	23/04/2009	-	24º 10' 14"	50º 50' 55"	715	296
64484000	Ortigueira	Barra Grande	Ortigueira	SUDERHSA	FD	08/07/1956	31/12/1959	24º 09' 08"	50º 50' 36"	760	329
64489950	Reservatório Usina Mauá	Rio Tibagi		CECS	FT	a instalar					
64490000	Salto Mauá	Rio Tibagi	Telêmaco Borba	ANA	FD	10/01/1941	31/12/1953	24º 03' 32"	50º 42' 35"	570	15.378
64490800	Fazenda Monte Alegre	Rio Tibagi	Ortigueira	KLABIN	FDT	09/2003	-	24º 02' 42"	50º 42' 42"		
64490900	Salto das Antas	Rio das Antas	Curiúva	COPEL	FDS	30/06/2004	-	24º 04' 13"	50º 38' 08"	604	629,7
64491000	Barra Ribeirão das Antas	Rio Tibagi	Curiúva	COPEL	FQDST	11/01/1974	-	24º 01' 56"	50º 41' 33"	512	15.600
64491001	Barra Rib. Antas - Canal Fuga	Rio Tibagi	Ortigueira	COPEL	FD	20/09/2000	-	24º 01' 59"	50º 42' 00"	1000	15.600
64491260	Lajeado Liso	Lajeado	Sapopema	SUDERHSA	FD	05/01/1987	-	24º 01' 39"	50º 42' 33"	640	350
64494950	Montante Barragem Fiu	Apucaraninha	Tamarana	SUDERHSA	FD	30/01/2004	-	23º 45' 07"	50º 58' 37"	672	504
64495000	Cachoeira	Apucaraninha	Tamarana	ANA	FD	07/01/1955	31/07/1960	23º 44' 58"	50º 56' 28"	650	509
64497000	Usina Apucaraninha	Apucaraninha	Londrina	ANA	FD	08/01/1948	31/07/1960	23º 45' 01"	50º 54' 26"	550	535
64498550	São Jeronimo	Rio Tibagi	Londrina	SUDERHSA	FD	23/07/1987	-	23º 42' 00"	50º 55' 00"	470	17.800
64500000	Salto São Pedro	Ribeirão do Tigre	São Jerônimo da Serra	SUDERHSA	FQDS	13/12/1956	-	23º 43' 10"	50º 46' 31"	940	58,5
64501000	Porto Londrina	Rio Tibagi	Londrina	ANA	FQDS	21/01/1978	-	23º 38' 11"	50º 55' 22"	450	18.768

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 45

Código	Estação	Rio	Município	Entidade Responsável	Tipo	Instalação	Extinção	Latitude	Longitude	Altitude	Área de Drenagem (km²)
64501950	Sitio Pau Dalho	São Jerônimo	Assaí	SUDERHSA	FQDS	07/11/1987	-	23º 31' 59"	50º 54' 00"	400	583
64502000	Sitio Igrejinha	Taquara	Londrina	SUDERHSA	FQDS	07/07/1987	-	23º 33' 38"	51º 01' 51"	448	720
64504100	ETA - Assai	Jataizinho	Assaí	SANEPAR	FQD	09/02/2001	-	23º 26' 21"	50º 49' 27"	520	29,6
64504210	Cebolão	Rio Tibagi	Londrina	ANA	FD	06/01/1987	-	23º 27' 45"	50º 57' 37"	435	20.580,8
64504450	ETA - Arapongas	Rio Apertados	Arapongas	SANEPAR	FQDS	09/08/2001	-	23º 27' 55"	51º 18' 34"	400	114,5
64504500	Sete Casas	Rio Apertados	Arapongas	SUDERHSA	FD	06/07/1977	15/07/19	23º 27' 57"	51º 18' 39"	375	113
64504550	Apertados	Rio Apertados	Londrina	SUDERHSA	FQDS	07/02/1987	-	23º 24' 00"	51º 00' 00"	370	290
64504570	Ááguas do Cafezal	Ribeirão Cafezal	Rolândia	SUDERHSA	FDS	31/07/1986	30/11/19	23º 19' 39"	51º 20' 50"	605	11,8
64504573	Montante do Ribeirão Ciclone	Ribeirão Cafezal	Cambé	SUDERHSA	FDS	30/07/1986	31/07/19	23º 20' 33"	51º 17' 54"	555	29,1
64504576	Sitio Pinheiros	Ciclone	Rolândia	SUDERHSA	FDS	31/07/1986	31/07/19	23º 20' 48"	51º 19' 43"	605	10,8
64504579	Foz do Ribeirão Ciclone	Ciclone	Rolândia	SUDERHSA	FDS	30/07/1986	31/07/19	23º 20' 37"	51º 17' 59"	555	17,6
64504581	Jusante do Ribeirão Ciclone	Ribeirão Cafezal	Cambé	SUDERHSA	FRQS	21/09/1987	12/01/20	23º 20' 39"	51º 17' 55"	508	46,7
64504583	Chácara Toyota	Ribeirão Cafezal	Cambé	SUDERHSA	FDS	30/07/1986	31/07/19	23º 20' 56"	51º 16' 54"	535	50,2
64504585	Lote 300	Pedroso	Cambé	SUDERHSA	FDS	30/07/1986	31/05/19	23º 19' 41"	51º 17' 24"	560	10,2
64504586	Sítio Águas do Cafezal	Ribeirão Cafezal	Londrina	SUDERHSA	FDS	29/07/1986	31/07/19	23º 21' 08"	51º 14' 15"	510	82
64504587	Chácara São Domingos	Rio São Domingos	Cambé	SUDERHSA	FDS	30/07/1986	31/08/19	23º 18' 07"	51º 15' 57"	580	12
64504588	Sitio São Luiz	Rio São Domingos	Cambé	SUDERHSA	FDS	29/07/1986	31/07/19	23º 19' 04"	51º 14' 05"	540	23,7
64504589	4 Central	Rio São Domingos	Londrina	SUDERHSA	FDS	29/07/1986	31/07/19	23º 20' 26"	51º 13' 19"	510	34

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 45

Código	Estação	Rio	Município	Entidade Responsável	Tipo	Instalação	Extinção	Latitude	Longitude	Altitude	Área de Drenagem (km²)
64504591	Montante ETA - Londrina (Cafezal)	Ribeirão Cafezal	Londrina	SUDERHSA	FRQS	31/07/1986	-	23º 21' 16"	51º 11' 46"	496	131,3
64504592	ETA - Londrina (Cafezal)	Ribeirão Cafezal	Londrina	SUDERHSA	FDS	31/07/1986	30/04/1987	23º 21' 29"	51º 11' 37"	485	131,3
64504598	Sitio Santa Francisca	Ribeirão Três Bocas	Londrina	SUDERHSA	FDS	19/12/1986	31/08/1991	23º 24' 38"	51º 10' 43"	440	360
64504600	Barra Ribeirão Três Bocas	Ribeirão Três Bocas	Londrina	SUDERHSA	FQD	02/05/1979	31/03/1991	23º 21' 23"	51º 00' 56"	390	517
64504700	Porto Três Bocas	Rio Tibagi	Londrina	SUDERHSA	FD	17/09/1977	31/03/1991	23º 21' 07"	51º 00' 24"	390	21.600
64506000	Chácara Ana Cláudia	Rio Tibagi	Ibiporã	ANA	FQDS	07/01/1977	-	23º 18' 43"	50º 59' 43"	350	21.240
64506500	Canal Fuga Jataizinho	Rio Tibagi	Jataizinho	COPEL	FQDS	06/01/1987	-	23º 16' 56"	50º 58' 05"	345	21.200
64507000	Jataizinho	Rio Tibagi	Ibiporã	DUKE	FQDS	24/06/1931	-	23º 15' 05"	50º 58' 55"	335	21.915
64507100	ETA Samae - Ibiporã	Rio Jacutinga	Ibiporã	SUDERHSA	FDQS	23/09/1988	-	23º 15' 03"	51º 04' 35"	459	102
64508000	Ponte Congonhas	Rio Congonhas	Cornélio Procópio	ANA	FD	05/01/1951	31/10/1955	23º 15' 00"	50º 43' 00"	396	905
64508020	ETA - Cornélio Procópio	Rio Congonhas	Cornélio Procópio	SANEPAR	FD	29/08/2002	-	23º 13' 54"	50º 43' 57"	390	933
64508500	Ponte Preta	Rio Congonhas	Cornélio Procópio	ANA	FQDS	21/11/1975	-	23º 10' 00"	50º 46' 59"	370	1.054
64509000	Águas do Jacutinga	Rio Congonhas	Leópolis	SUDERHSA	FD	04/06/1979	23/01/1980	23º 07' 59"	50º 49' 00"	365	1.125

Fonte: SUDERHSA (2008)

Nota: F: Fluviometria; Q: Qualidade da água; D: Medição de descarga; S: Sedimentologia; T: Telemétrica

MAPA 25 – ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO

2.1.2. Águas subterrâneas

Atualmente não existe uma rede de monitoramento sistemático da água subterrânea realizado pelo órgão gestor de recursos hídricos do Estado. Ocorre que a avaliação da quantidade e qualidade da água é realizada através da análise dos dados apresentados pelos usuários para obtenção da outorga de uso da água, sendo sua freqüência de renovação, geralmente, de cinco anos. Vale salientar que a Sanepar realiza monitoramento sistemático de vazão e nível dinâmico em todos os poços em operação para o abastecimento público desde 1991. Já os parâmetros de análise físico-química e bacteriológica exigidos para outorga e sua renovação foram ampliados pela Instrução Normativa n° 001/2006/SUDERHSA, permitindo uma caracterização hidroquímica com mais parâmetros.

Estas análises são efetuadas pelos usuários em laboratórios diversos, ainda não credenciados pelo Estado, em períodos distintos condicionados ao período anterior à data de vencimento da outorga, dificultando uma comparação quantitativa e qualitativa dos parâmetros entre os pontos de coleta em relação às estações climáticas ao longo do tempo. Para efeito da avaliação da qualidade das águas subterrâneas na BHT são consideradas as informações geradas no PLERH, em elaboração, que trata de 1.204 laudos analíticos feitos pelo Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas (LPH), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), provenientes de captações que atendem principalmente ao abastecimento público em todo o Estado, seja ele público ou privado.

A avaliação e proposição da rede hidrometeorológica e de qualidade de água contida no PLERH, em andamento, estabelece a categoria de monitoramento - estratégico, conforme apresentado na Tabela 46.

TABELA 46 – PROPOSIÇÃO DE REDE DE MONITORAMENTO

Área Estratégica de Gestão	**Nº Poços Rede de Monitoramento Estratégico**
Rosaldo Leitão (TI–01)	2
Fazenda Manzanilha (TI-02)	1
Barra Ribeirão das Antas (TI-03)	1
Cebolão (TI-04)	2
Chácara Ana Cláudia (TI-05)	4
Ponte Preta (TI-06)	10
Total	**20**

A rede estratégica é aquela formada por um número restrito de poços piezométricos localizados em todas as AEG's do PLERH, responsável por fornecer o conjunto mínimo de informações à implementação do sistema de gestão de recursos hídricos do Estado. No entanto, para a BHT deve-se prever a ampliação do número de poços para todas as suas 25 AEG's. Tal ampliação e o detalhamento das ações de implantação da rede estratégica, pela sua importância e pluraridade de interesses, deverá ser analisada futuramente, de modo a atender a todos os interesses dos diversos segmentos envolvidos para a adequada gestão de recursos hídricos, com participação do setor público, usuários de recursos hídricos e sociedade civil, visando ampliar as informações da rede estratégica, de tal forma que essa rede possa contribuir no processo de gestão local e de vigilância da qualidade e quantidade dos recursos hídricos subterrâneos.

Os objetivos da rede de monitoramento estratégico das águas subterrâneas foram classificados em dois tipos: monitoramento ambiental e vigilância quanto aos padrões de qualidade.

O monitoramento ambiental é uma ação de longo termo e tem como foco a avaliação da quantidade e da qualidade de um aqüífero e das tendências de alterações (naturais e/ou uso do solo) e será fundamental para a consolidação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

Já o monitoramento de vigilância possui um foco específico em atividades humanas que possam influenciar na qualidade das águas subterrâneas utilizadas para o consumo humano.

Pelos critérios objetivos adotados para a determinação do número de poços para compor a rede estratégica de monitoramento hidrogeológico do PLERH, a AEG TI-06 (Ponte Preta) era a única que atendia aos requisitos por: i) áreas de vulnerabilidade à contaminação; ii) áreas de potencial risco à contaminação por atividades antrópicas; e, (iii) áreas de grau de utilização dos recursos hídricos por atividades antrópicas. No entanto, as demais AEG's foram também contempladas, sem obedecer ao critério da densidade pré-estabelecida (300 km^2), considerando que apresentam áreas de recarga do Aqüífero Guarani ou por apresentarem

atividades antrópicas que justificam pelo menos a definição de um ponto de monitoramento hidrogeológico.

2.2. QUANTIDADE DE ÁGUA

2.2.1. Disponibilidade Hídrica Superficial

O objeto deste capítulo é a apresentação das disponibilidades hídricas superficiais nas AEG's, para fins de balanço disponibilidade x demanda. A disponibilidade hídrica na BHT foi avaliada através das vazões características Q_{MLT} (vazão média de longo termo) e $Q_{95\%}$ (vazão com freqüência igual a 95% da curva de permanência). A vazão $Q_{95\%}$ foi obtida a partir da curva de permanência, aplicando-se o critério indicado em PEDRAZZI (2006), segundo o qual o número de classes em que se divide a amplitude de variação das vazões é igual à raiz quadrada do número de observações.

Com base na data de instalação das estações mais representativas da bacia definiu-se o período de estudo como sendo de 32 anos (1975 – 2006). Considerou-se, a priori, as séries históricas de vazões como homogêneas e não sujeitas a variações significativas oriundas da intervenção antrópica.

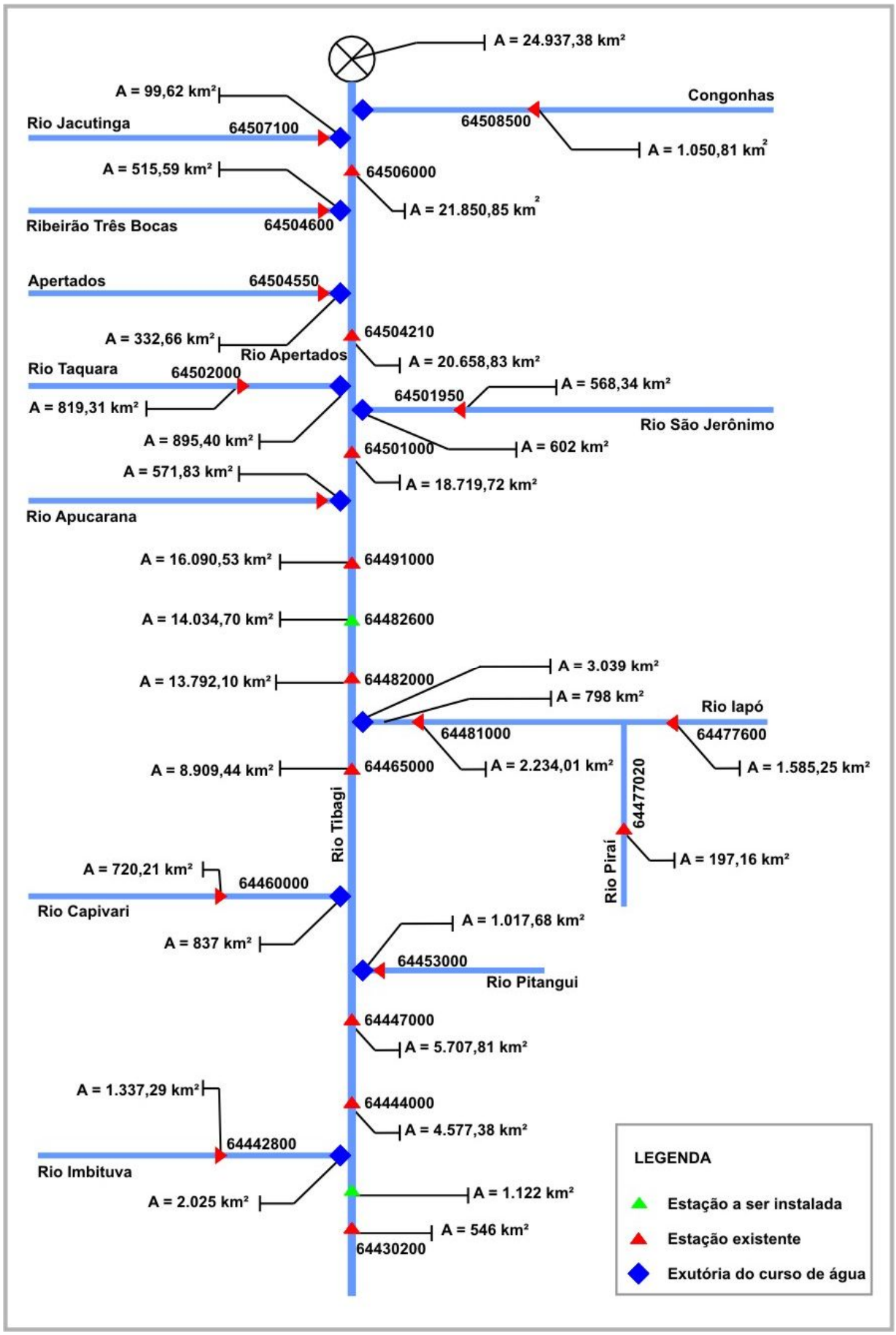
Foram selecionadas, a partir da análise dos dados existentes no Sistema de Informações Hidrológicas (SIH), as estações fluviométricas (Tabela 45) cujas séries de vazões seriam utilizadas na determinação das vazões características Q_{MLT} e $Q_{95\%}$. Observando a data de instalação das 20 estações mais representativas da bacia. Para estas 20 estações, as séries com menor período de dados foram estendidas para o período base e as falhas de observação foram preenchidas, a nível diário. Nesta etapa dos trabalhos, foi aplicado o software do banco de dados HIDRO, desenvolvido pela ANA e pela COPEL. Foram também reavaliadas as curvas de descarga e realizada uma consistência preliminar sobre as vazões observadas. A técnica de análise por fluviogramas simultâneos foi aplicada, visando obter séries consistentes com os objetivos do estudo.

O modelo de cálculo das vazões características está baseado no procedimento proposto por PEREIRA (2004) e que propõe o ajuste de equações de regressão às séries de dados calculados para cada estação fluviométrica, sendo

fundamentado na idéia de que a vazão obtida pela equação de ajuste, e que considera as informações de todas as estações fluviométricas com dados consistentes situadas no rio, é mais representativa que a vazão obtida pontualmente para a seção considerada. A metodologia proposta consiste, portanto, em ajustar modelos de regressão para a representação da Q_{MLT} e da Q95% em função da área de drenagem no rio.

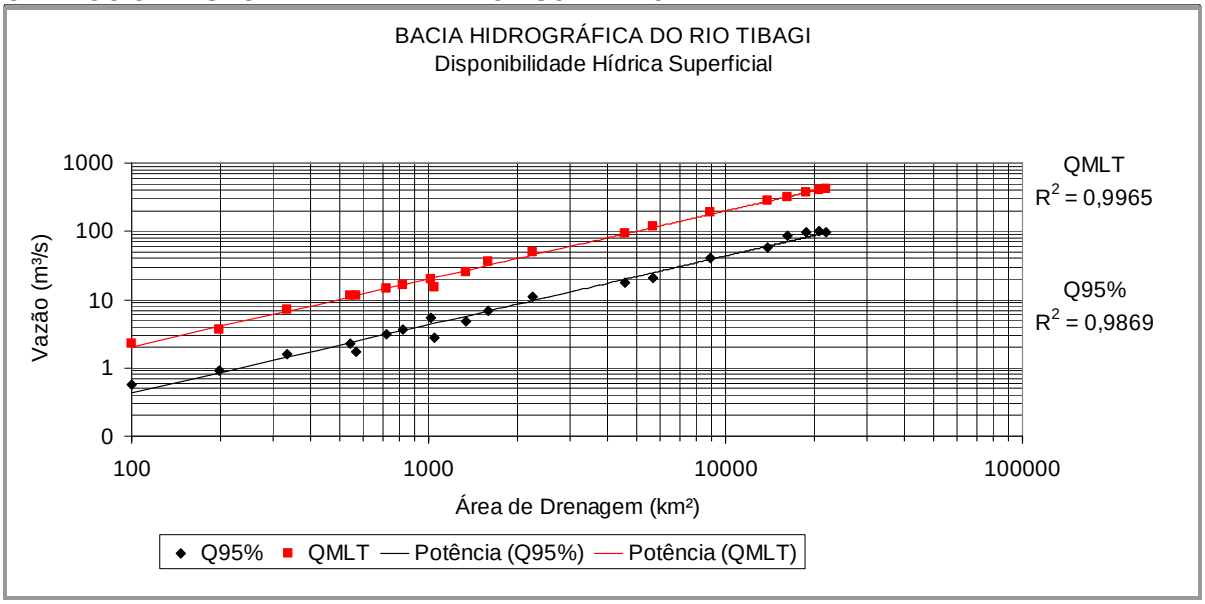
As vazões características Q_{MLT} e $Q_{95\%}$ para os locais das estações consideradas representativas podem ser observadas na Tabela 46. Estas vazões foram avaliadas no contexto da bacia em que estão inseridas, a fim de se conferir a representatividade das mesmas. A Figura 5 apresenta o diagrama unifilar do rio Tibagi com as estações de monitoramento existentes e a serem instaladas.

FIGURA 5 – DIAGRAMA UNIFILAR DO RIO TIBAGI



Com os parâmetros Q_{MLT} e $Q_{95\%}$ determinados para os locais das estações fluviométricas (Gráfico 3), foram definidas as disponibilidades hídricas ($Q_{95\%}$) para as estações de controle das AEG, conforme apresentado na Tabela 47.

GRÁFICO 3 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL



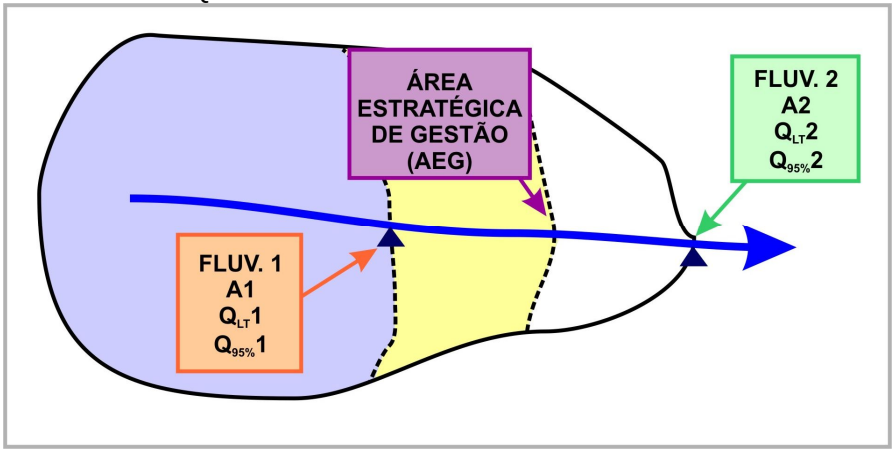
Cabe salientar que o estudo obedeceu um dos três critérios apresentados esquematicamente a seguir:

(i) $Q_{95\%}$ da estação fluviométrica nos casos de localização coincidente com a AEG.

(ii) $Q_{95\%}$ proporcional à área de drenagem incremental, para AEG posicionadas intermediariamente entre duas estações fluviométricas de um mesmo curso d'água.

A Figura 6 apresenta um esquema para auxiliar no cálculo das vazões $Q_{95\%}$.

FIGURA 6 – ESQUEMA PARA O CÁLCULO DE VAZÕES



Os itens i e ii seguem as seguintes equações:

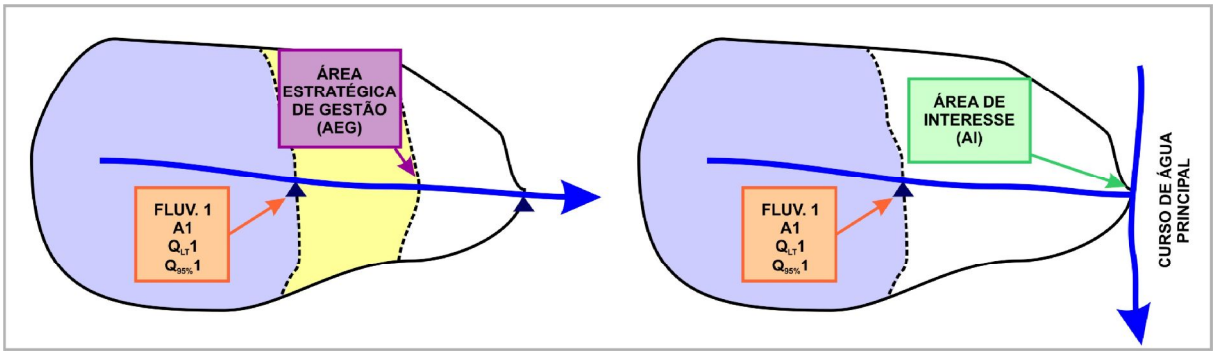
$$Q_{MLT\ AEG} = Q_{MLT1} + \frac{(Q_{MLT2} - Q_{MLT1})}{(A_2 - A_1)} \times (A_{AEG} - A_1)$$

$$Q_{95\%\ AEG} = Q_{95\%1} + \frac{(Q_{95\%2} - Q_{95\%1})}{(A_2 - A_1)} \times (A_{AEG} - A_1)$$

(iii) $Q_{95\%}$ propagada a partir de sua vazão específica, nos casos em que se dispõe de dados para apenas uma estação fluviométrica no curso d'água considerado. A propagação foi considerada tanto para a determinação de vazões nas exutórias quanto para uma AEG (montante ou jusante).

A Figura 7 apresenta um esquema para cálculos de vazões para casos em que se dispõe de dados para apenas uma estação fluviométrica no curso d'água considerado.

FIGURA 7 – ESQUEMA PARA O CÁLCULO DE VAZÕES DISPONDO APENAS DE UMA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA



Para a situação sugerida pela Figura 7 são utilizadas as seguintes equações:

$$Q_{MLT\ AEG} = \left(\frac{Q_{MLT1}}{A_1} \right) \times AEG$$

$$Q_{MLT\ AI} = \left(\frac{Q_{MLT1}}{A_1} \right) \times AI$$

Já a Tabela 47 apresenta a disponibilidade hídrica para a BHT.

TABELA 47 – DISPONIBILIDADE HÍDRICA DA BHT

Rio	Localização			Área de drenagem		Vazões características		Disponibilidade hídrica	
	Estação		Área Estratégica de Gestão	Incremental (km^2)	Total (km^2)	Q_{MLT} (m^3/s)	$Q_{95\%}$ (m^3/s)	$Q_{95\%}$ (m^3/s)	$Q_{95\%}$ ($L/s/km^2$)
	Código	Nome	Nome						
Tibagi	64430200	Ponta Grossa Montante	Ponta Grossa Montante	-	546,00	11,40	2,23	-	
				575,32	1.121,32	-	-	4,45	3,95
Imbituva	64442800	Lajeado	Lajeado	-	1.337,29	25,30	4,84	-	
				683,38	2.020,67	-	-	7,31	3,62
Tibagi	64444000	Uvaia	Uvaia	1.435,39	4.577,38	93,90	17,80	17,80	3,89
	64447000	Eng. Rosaldo Leitão	Eng. Rosaldo Leitão	1.130,43	5.707,81	119,00	20,60	20,60	3,61
Pitangui	64453000	Barra do Pitangui	Barra do Pitangui	-	1.017,68	20,10	5,40	5,40	5,31
Capivari	64460000	Bom Jardim	Bom Jardim	-	720,21	14,40	3,17	-	
				116,71	836,92	-	-	3,68	4,40
Tibagi	64465000	Tibagi	Tibagi	1.347,03	8.909,44	189,00	40,00	40,00	4,49
Piraí	64477020	Tijuco Preto	Tijuco Preto	-	197,16	3,67	0,93	-	
				147,64	344,80	-	-	1,89	5,47
Iapó	64477600	Chácara Cachoeira	Chácara Cachoeira	1.240,45	1.585,25	35,80	6,88	6,88	4,34
	64481000	Fazenda Manzanilha	Fazenda Manzanilha	648,76	2.234,01	49,30	10,90	10,90	4,87
	-	Fortaleza	Fortaleza	798,42	798,42	-	-	3,90	4,88
Tibagi	64482000	Telêmaco Borba	Telêmaco Borba	1.850,23	13.792,10	279,00	58,30	58,30	4,23
	64482600	Barra do Mandaçaia	Barra do Mandaçaia	242,60	14.034,70	-	-	61,13	4,36
	64491000	Barra do Ribeirão das Antas	Barra do Ribeirão das Antas	2.055,83	16.090,53	319,00	85,10	85,10	5,29

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 47

Rio	Localização			Área de drenagem		Vazões características		Disponibilidade hídrica	
	Estação		Área Estratégica de Gestão	Incremental (km^2)	Total (km^2)	Q_{MLT} (m^3/s)	$Q_{95\%}$ (m^3/s)	$Q_{95\%}$ (m^3/s)	$Q_{95\%}$ ($L/s/km^2$)
	Código	Nome	Nome						
Apucarana	-	Apucarana	Rio Apucarana	-	-	-	-	-	
				-	571,83	-	-	2,55	4,45
Tibagi	64501000	Porto Londrina	Porto Londrina	2.057,36	18719,72	373,00	95,80	95,80	5,12
São Jerônimo	64501950	Sítio Pau D'Alho	Sítio Pau D'Alho	-	568,34	11,60	1,72	-	
				33,61	601,95	-	-	1,82	3,03
Taquara	64502000	Sítio Igrejinha	Sítio Igrejinha	-	819,31	16,10	3,65	-	
				76,09	895,40	-	-	3,99	4,45
Tibagi	64504210	Cebolão	Cebolão	441,76	20.658,83	406,00	100,00	100,00	4,84
Apertados	64504550	Apertados	Apertados	-	332,66	7,25	1,62	1,62	4,87
Três Bocas	64504600	Barra Ribeirão Três Bocas	Barra Ribeirão Três Bocas	-	515,59	-	-	2,73	5,29
Tibagi	64506000	Chácara Ana Cláudia	Chácara Ana Cláudia	343,77	21.850,85	415,00	95,60	101,78	4,66
Jacutinga	64507100	ETA SAMAE - Ibiporã	ETA SAMAE - Ibiporã	-	99,62	2,30	0,57	0,57	5,72
Congonhas	64508500	Ponte Preta	Ponte Preta	-	1.050,81	15,10	2,75	-	
				432,81	1.483,62	-	-	3,88	2,62
Tibagi	-	-	Foz do rio Tibagi	1.491,82	24.925,91	-	-	106,39	4,27

2.2.2. Disponibilidade Hídrica Subterrânea

A quantificação da água subterrânea nos aqüíferos visa estabelecer a vazão sustentável para explotação e outorga. Em se tratando de mananciais subterrâneos a dificuldade em quantificação deste recurso é maior quando comparada com a água superficial, isto devido à inexistência de série histórica de observações de níveis, vazão e qualidade. Porém, através de um esforço anterior realizado pelo Convênio de cooperação entre o Estado do Paraná e a Japan International Cooperation Agency (JICA) em 1995, foram estimadas as quantidades de água em cada unidade aqüífera no Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná da SUDERHSA (1998), com as mesmas ressalvas quanto ao caráter provisório e a necessidade em expandir os estudos com maior detalhe.

Este projeto fez as estimativas à luz do conceito de circulação: de recarga de transição e de recarga profunda, utilizando o primeiro como precaução para evitar a super-exploração dos aqüíferos. Considera-se que a água subterrânea de recarga transitória é parte do volume de água precipitada, cuja variação é grande em função da condição climática, que se infiltra no aqüífero, percolando lentamente de acordo com sua permeabilidade e transmissividade. A circulação de recarga de transição ou circulação rápida é dada pelo ciclo: precipitação $\rightarrow$ infiltração (água subterrânea); água subterrânea $\rightarrow$ descarga (água superficial).

A circulação profunda, mais lenta representa a água subterrânea armazenada cuja circulação leva dezenas e até centenas de anos desde a sua infiltração no solo até sua descarga na superfície, como no caso do Aqüífero Guarani. As águas de circulação transitórias regularizam as vazões dos rios através de suas descargas. Desta forma são quantificadas através da vazão $Q_{10\text{-}7}$, vazão mínima de sete dias consecutivos, análogo ao volume de vazão mínima em um período de 10 anos.

Outra dificuldade reside na influência de mais de um aqüífero na descarga de base de uma bacia além de não haver coincidência entre os limites dos aqüíferos e das bacias hidrográficas demandando mais estudos. Desta forma atribui-se a disponibilidade de água subterrânea, ainda preliminarmente e de acordo com as informações do Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná da SUDERHSA

(1998), conforme apresentado na Tabela 48. A vazão outorgável foi estimada de maneira conservadora em virtude das limitações expostas, considerando um regime de bombeamento de dezoito horas por dia.

Para o Aqüífero Guarani foi considerado apenas 10% da sua estimativa de capacidade como volume outorgável por dia em virtude do conhecimento e da prospecção ainda incipiente na BHT, além dos prováveis efeitos da salinização das suas águas em condições de confinamento ainda não bem conhecidas.

TABELA 48 – AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA ÁREA DA BHT BASEADA NO ATLAS DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARANÁ

Unidade Aqüífera	Área na BHT (km^2)	% Área na BHT	Atlas de Recursos Hídricos ($m^3/h/km^2$)*	Disponibi-lidade na BHT (m^3/h)	Vazão Outorgável		
					(%) (1)	(m^3/dia) (2)	(m^3/s)
Pré-Cambriana	1.478,46	5,93	20,16	29.805,75	20,00	107.300,71	1,24
Karst	71,18	0,29	29,84	2.124,01	20,00	7.646,44	0,09
Paleozóica Inferior	4.553,88	18,27	12,96	59.018,28	20,00	212.465,83	2,46
Paleozóica Média Superior	8.997,71	36,10	20,16	181.393,83	20,00	653.017,80	7,56
Paleozóica Superior	2.734,87	10,97	12,96	35.438,47	20,00	127.578,50	1,48
Guarani (Botucatu)	7.090,65	28,45	44,64	316.526,62	10,00	569.747,91	6,59
Serra Geral Norte	6.893,91	27,66	15,12	104.235,92	20,00	375.249,31	4,34
Caiuá	21,38	0,09	15,12	323,27	20,00	1.163,76	0,01
Total	**24.925,91**					**2.054.170,25**	**23,77**

Fonte: Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná (1998)

Nota: (1) % outorgável do recurso disponível

(2) vazão outorgável considerando uma média de 18 horas/dia de bombeamento

ANA (2005) considerou que as reservas explotáveis de um Aqüífero são constituídas por uma parte das reservas reguladoras e uma pequena fração das reservas permanentes. No caso, fixou-se que as reservas explotáveis correspondem a 20% das reservas reguladoras, ou seja, uma estimativa conservadora e que permite certa margem de confiança ao não considerar o uso das reservas permanentes, ou seja, ao não considerar a depleção do volume de água permanente do Aqüífero. Este valor também é considerado satisfatório, segundo ANA (2005), sob o aspecto de manutenção da vazão dos rios, porque considera que apenas 20% do

escoamento de base poderia ser afetado pela captação de água subterrânea. As reservas explotáveis adotadas neste estudo representam, portanto, 20% do escoamento de base dos rios.

Considerando que as informações de disponibilidade hídrica subterrânea são incipientes, optou-se por fazer uma estimativa da vazão disponível para cada Área Estratégica de Gestão (Tabela 49), no entanto deve-se ressaltar que trata-se de uma estimativa e que deverão ser realizados estudos mais aprofundados para a confirmação de tais vazões.

TABELA 49 - DISPONIBILIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA A BHT PARA CADA AEG

Área Estratégica de Gestão		**Vazão Outorgável**	
Nº	**Nome**	**(m³/dia)**	**(m³/s)**
1	Ponta Grossa Montante	67.420,30	0,78
2	Uvaia	95.584,46	1,11
3	Lajeado	138.711,55	1,61
4	Engenheiro Rosaldo Leitão	78.475,50	0,91
5	Barra do Pitangui	57.224,97	0,66
6	Tibagi	71.995,24	0,83
7	Bom Jardim	57.221,41	0,66
8	Chácara Cachoeira	97.215,66	1,13
9	Tijuco Preto	10.975,91	0,13
10	Fazenda Manzanilha	30.268,55	0,35
11	Fortaleza	39.496,01	0,46
12	Telêmaco Borba	126.429,05	1,46
13	Barra do Mandaçaia	17.606,94	0,20
14	Barra Ribeirão das Antas	136.230,44	1,58
15	Rio Apucarana	30.385,01	0,35
16	Porto Londrina	170.426,13	1,97
17	Sítio Pau D´alho	79.019,69	0,91
18	Sitio Igrejinha	120.685,59	1,40
19	Cebolão	59.468,15	0,69
20	Apertados	44.837,25	0,52
21	Barra Ribeirão Três Bocas	69.493,28	0,80
22	Chácara Ana Claudia	46.334,70	0,54
23	ETA SAMAE - Ibiprã	13.427,18	0,16
24	Ponte Preta	135.227,96	1,57
25	Foz do Rio Tibagi	260.573,09	3,02
Total		**2.054.170,25**	**23,77**

2.3. QUALIDADE DA ÁGUA

2.3.1. Águas Superficiais

2.3.1.1. Classificação dos Rios da BHT

A Portaria nº 003, de 21 de março de 1991, da Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA), enquadra os cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, de domínio do Estado do Paraná. Segundo essa portaria, todos os cursos d'água da BHT pertencem à Classe "2", salvo as seguintes exceções:

- Os cursos d'água utilizados para abastecimento público e seus afluentes, que pertencem à Classe "1": Rio Jataizinho, Rio Água Sete, Arroio de São Cristóvão, Córrego Curiúva, Rio Imbituvinha, Arroio Bom Jardim do Sul, Córrego da Chegada, Rio Formiga, Rio Quero Quero, Rio Pugas, Arroio Moinho ou Faxinal Grande, Rio Maromba, Córrego Número Um e Rio Furneiro.
- Rio Harmonia e seus afluentes até a barragem da indústria Klabin do Paraná e Celulose S.A., que pertencem à Classe "1".
- Ribeirão Cambé e seus afluentes, que pertencem à Classe "1".
- Afluentes da margem esquerda do Ribeirão dos Apertados, dentro dos limites do Parque Estadual da Mata do Godoy, que pertencem à Classe "1".
- Rio Quebra Perna, Rio Barrosinho e seus afluentes, que pertencem à Classe "1".
- Ribeirão Lindóia e seu afluente Ribeirão Quati, que pertencem à Classe "3".
- Arroio da Ronda, que pertence à Classe "3".

2.3.1.2. Estações de Monitoramento da Qualidade das Águas na BHT

Para o estudo da qualidade da água na BHT foram selecionadas 11 estações de monitoramento, das 23 em operação citadas na Tabela 45, de acordo com o período de dados existentes, sendo elas: Estações Uvaia, Engenheiro Rosaldo Leitão, Bom Jardim, Tibagi, Chácara Cachoeira, Telêmaco Borba, Barra

Ribeirão das Antas, Porto Londrina, Chácara Ana Cláudia, ETA Samae – Ibiporã e Ponte Preta.

A disposição espacial das estações de qualidade de água selecionadas para a BHT pode ser observada no Mapa 26.

Os dados de qualidade da água foram extraídos do Sistema de Informações Hidrológicas da SUDERHSA (SIH). Vale ressaltar que os parâmetros analisados, bem como a freqüência das coletas, podem variar de ponto para ponto e que a quantidade de amostras é diferente para cada estação de monitoramento. Estes fatos dificultam o processo de avaliação dos parâmetros de qualidade da água, uma vez que não se torna possível manter um mesmo padrão de controle de resultados.

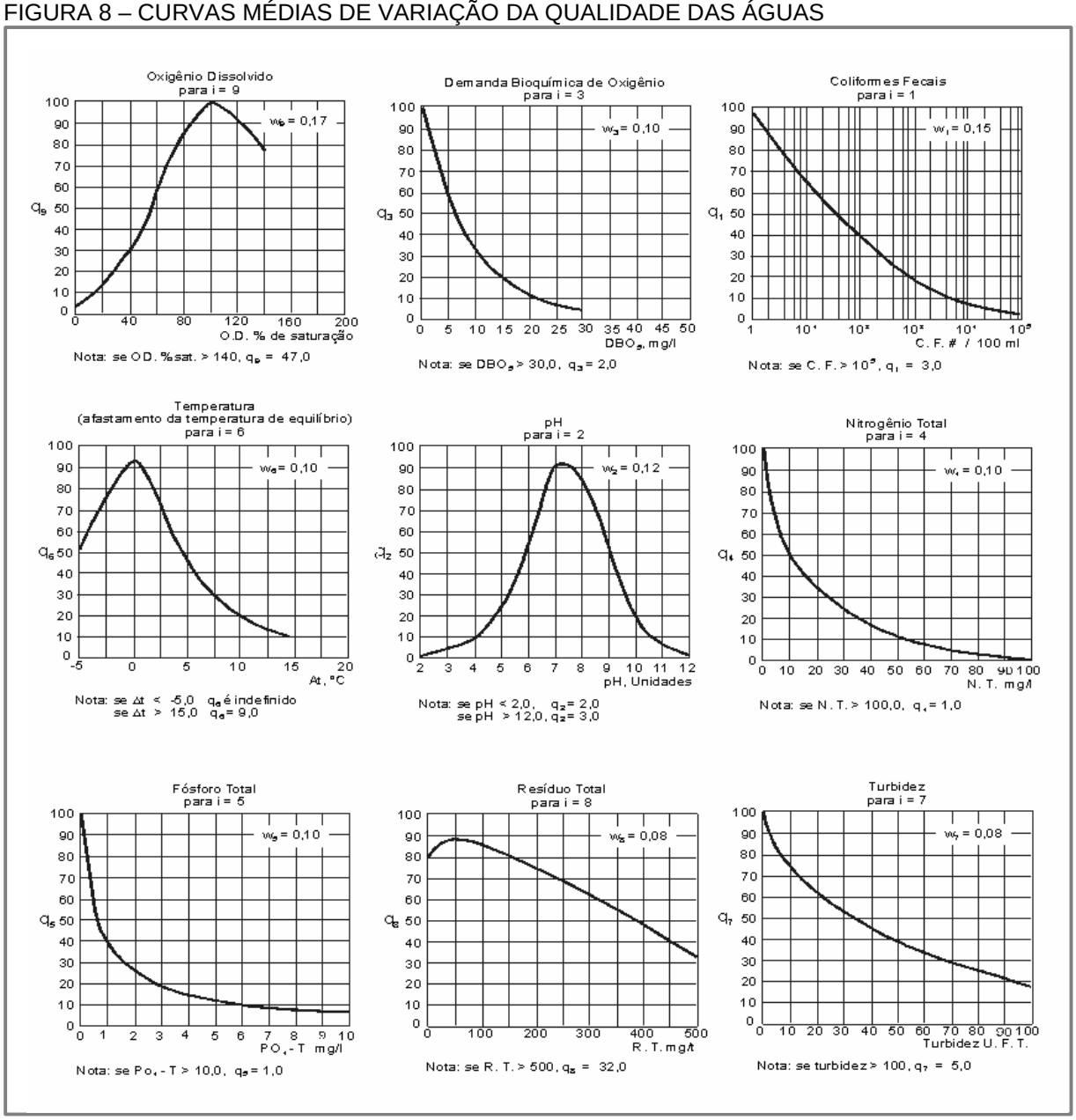
2.3.1.3. Índice de Qualidade das Águas (IQA)

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos da América e é uma espécie de nota atribuída à qualidade da água, podendo variar entre zero e cem.

A criação do IQA se baseou numa pesquisa de opinião feita entre 142 especialistas, os quais indicaram os parâmetros que deveriam ser medidos, bem como sua importância relativa. Dos trinta e cinco parâmetros indicados inicialmente, nove foram selecionados: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Coliformes Termotolerantes, Temperatura, Potencial Hidrogeniônico (pH), Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Totais (ou Resíduos Totais) e Turbidez. Para esses nove parâmetros, cada profissional elaborou uma curva que fornece uma “nota” entre zero e cem, dependendo da concentração do parâmetro. Foram então estabelecidas curvas médias, as quais são apresentadas na Figura 8.

MAPA 26 – ESTAÇÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA SELECIONADAS

FIGURA 8 – CURVAS MÉDIAS DE VARIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS



Fonte: CETESB (2008)

O IQA é determinado pelo produtório ponderado das qualidades estabelecidas para cada parâmetro, conforme a equação abaixo.

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_1}$$

Onde:

q_i = qualidade do i-ésimo parâmetro (obtida nas curvas)

w_i = peso relativo do i-ésimo parâmetro ($\sum_{i=1}^{n} w_i = 1{,}0$)

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, conforme o enquadramento na Tabela 50.

TABELA 50 - RELAÇÃO ENTRE A PONDERAÇÃO E A CATEGORIA DE QUALIDADE DA ÁGUA

Ponderação	Categoria
91-100	Ótima
71 - 90	Boa
51 - 70	Regular
26 - 50	Ruim
00 - 25	Péssima

A Tabela 51 apresenta a faixa de variação do IQA, enquanto a Tabela 52 mostra a porcentagem de ocorrência de cada categoria da qualidade da água, para cada estação de monitoramento de qualidade da água selecionada.

TABELA 51 - FAIXA DE VARIAÇÃO DO IQA POR ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO

Código da Estação de Monitoramento de Qualidade da Água	Estação de Monitoramento de Qualidade da Água	IQA	
		Mínimo	Máximo
64444000	Uvaia	52	88
64447000	Eng. Rosaldo Leitão	50	90
64460000	Bom Jardim	58	92
64465000	Tibagi	51	91
64477600	Chácara Cachoeira	48	82
64482600	Telêmaco Borba	55	86
64490900	Barra Ribeirão das Antas	53	85
64501000	Porto Londrina	42	93
64506000	Chácara Ana Cláudia	59	83
64507100	ETA Samae-Ibiporã	48	76
64508500	Ponte Preta	34	84

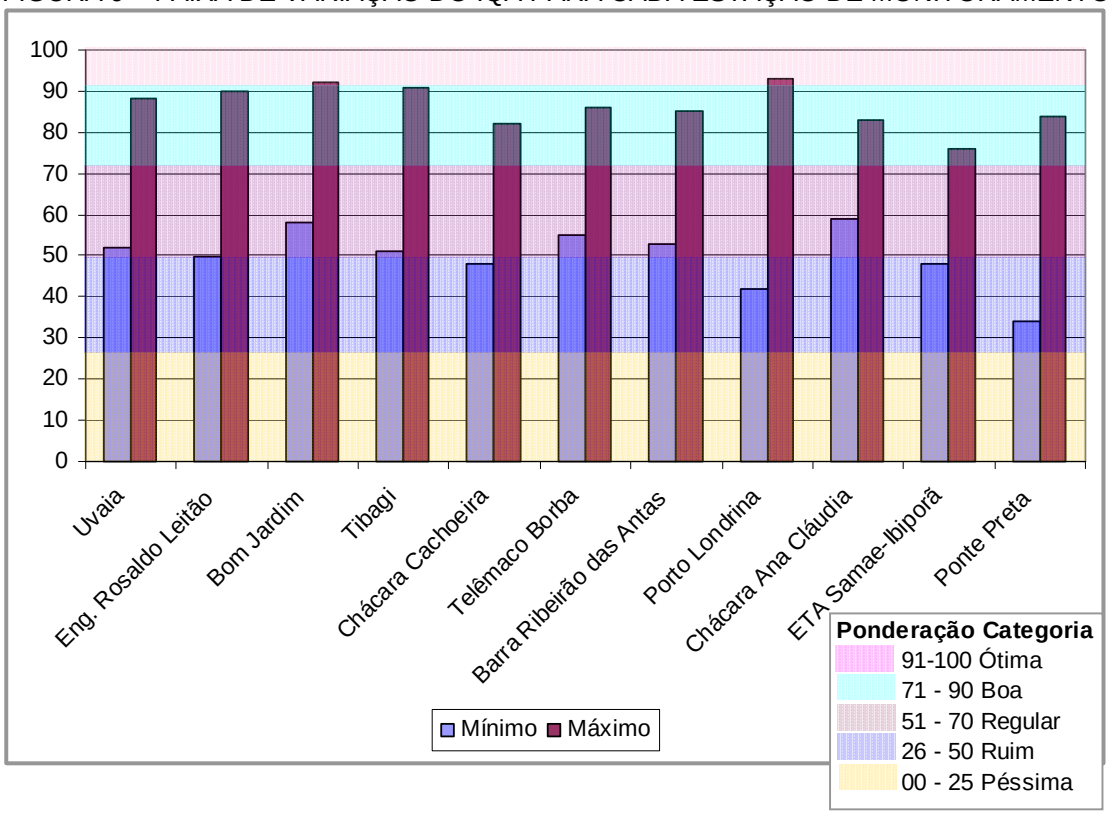
TABELA 52 - PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DE CADA CATEGORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA AS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SELECIONADAS NA BHT

Código da Estação	Estação de Monitoramento	Rio	% de ocorrência nas categorias					Nº. total de amostras	Período de amostragem de dados
			Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima		
64444000	Uvaia	Tibagi	28	72	-	-	-	47	1987-2006
64447000	Eng. Rosaldo Leitão	Tibagi	17	80	3	-	-	41	1987-2007
64460000	Bom Jardim	Capivari	40	60	-	-	-	19	1996-2007
64465000	Tibagi	Tibagi	25	73	2	-	-	62	1987-2007
64477600	Chácara Cachoeira	Iapó	3	94	3	-	-	36	1987-2006
64482600	Telêmaco Borba	Tibagi	21	79	-	-	-	19	1996-2007
64490900	Barra Ribeirão das Antas	Tibagi	20	80	-	-	-	20	1987-1995
64501000	Porto Londrina	Tibagi	37	60	3	-	-	36	1987-2007
64506000	Chácara Ana Cláudia	Tibagi	10	90	-	-	-	18	1998-2007
64507100	ETA Samae-Ibiporã	Jacutinga	-	92	8	-	-	14	1984-2007
64508500	Ponte Preta	Congonhas	3	86	8	3	-	35	1987-2007

Fonte: Banco da SUDERHSA

Com base nos dados apresentados na Tabela 50 e na Tabela 51 é apresentada a Figura 9, a qual exibe a faixa de variação de IQA para cada estação de monitoramento dentro da ponderação categórica de classificação do IQA.

FIGURA 9 – FAIXA DE VARIAÇÃO DO IQA PARA CADA ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO



Os dados apresentados na Tabela 52 dão indícios de que a qualidade da água do rio Tibagi enquadra-se como boa na maioria das amostras analisadas. Os rios Iapó, Jacutinga e Congonhas também apresentam qualidade predominantemente boa, mas apresentam episódios de qualidade regular, sendo que o rio Congonhas enquadra-se em 3% das amostras como qualidade ruim. Cabe salientar que estes três rios estão localizados à jusante da área urbana dos municípios de Castro, Londrina e Cornélio Procópio, respectivamente. Merece destaque o rio Capivari, que apresenta a maior porcentagem de ocorrência de qualidade ótima durante o período analisado, ou seja, 40%.

O panorama geral, segundo o IQA, é de que predomina a boa qualidade da água na BHT, no entanto deve-se destacar que a principal função do IQA é detectar contaminações de origem orgânica, não sendo consideradas em seu cálculo substâncias tóxicas, como pesticidas e metais pesados, com grande probabilidade encontrados em uma bacia hidrográfica com as características de uso e ocupação do solo da BHT.

2.3.1.4. Análise da Qualidade da Água por Parâmetro

A qualidade da água deve ser compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, o que segundo o artigo 9° da Lei n° 9.433/97 deve ser assegurado pelo enquadramento dos corpos de água, que no caso da BHT é estabelecido pela Portaria SUREHMA nº 003, de 21 de março de 1991, como pode ser observado no item 2.3.1.1. A Resolução CONAMA n° 357/05 estabelece os limites de alguns parâmetros de qualidade da água de acordo com as classes dos corpos d'água. Quando se compara as informações obtidas com monitoramento da qualidade da água com a Resolução Conama nº 357/05 é possível identificar os possíveis usos da BHT em que a situação exige, da parte de todos os segmentos envolvidos, intervenções para a recuperação, a conservação e o controle dos recursos hídricos.

Entre os instrumentos de avaliação da qualidade da água temos os modelos matemáticos, que procuram descrever os processos relacionados à qualidade da água. Esses modelos são na maioria determinísticos, ou seja, não permitem ao gestor associar aos resultados obtidos o conceito de probabilidade e/ou risco. Já o uso de modelos estocásticos permite descrever a distribuição de probabilidade de

uma determinada variável de qualidade de água, o que confere aos critérios de qualidade um caráter mais dinâmico do que o atualmente verificado na legislação, ou seja, o critério de qualidade não é mais entendido como um valor fixo que nunca deva ser ultrapassado, mas sim relacionado a uma determinada probabilidade de ocorrência. Portanto, parâmetros de qualidade da água podem possuir maior significado se apresentarem uma probabilidade de ocorrência associada a eles.

Neste caso, dada a existência de uma pequena quantidade de amostras para cada variável e, considerando-se que através de raciocínio probabilístico é possível obter alguma indicação sobre a real distribuição da população, optou-se pela análise estatística, visando extrair informações que melhor traduzam a situação atual da qualidade das águas da BHT.

As variáveis escolhidas para representar a qualidade da águas dos rios são: Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio, pH, Turbidez, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes.

A metodologia de análise preliminar de dados de qualidade da água consistiu em obter valores característicos (média, desvio padrão, máximo e mínimo) da série histórica de cada estação, após a identificação de *dados inconsistentes* obtida pela aplicação do teste estatístico de Grubbs com faixa de aceitação de 95%.

Após a atribuição de um dado como inconsistente, buscou-se identificar as possíveis causas para explicar o comportamento deste. As causas aqui consideradas foram: (i) *naturais* como, por exemplo, data e hora da coleta e condições do tempo; (ii) *antropogênica*, como lançamento de efluentes, que podem ser identificadas pelos dados hidrometeorológicos.

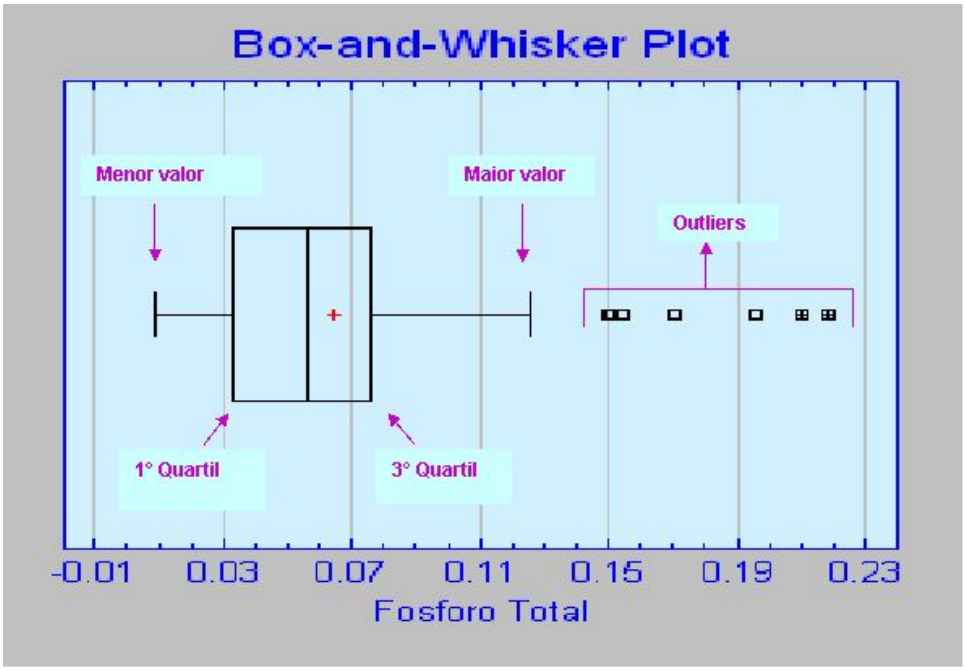
Paralelamente, quando possível, os dados considerados inconsistentes foram comparados também com dados de estações localizadas no mesmo curso d´água, a montante e jusante da estação em estudo e com outros parâmetros correlacionados, obtidos na mesma estação. Caso não tenha sido possível identificar a causa da anomalia o dado foi considerado como duvidoso.

Os dados inconsistentes não justificados foram retirados da série para a definição dos valores característicos de cada parâmetro e estação. Optou-se por

representar os dados em tabelas e em gráficos de permanência e Box-and-Whisker Plot, também chamado de Box-Plot.

O box-plot é um gráfico no formato de caixa utilizado para mostrar a dispersão de um grupo de dados. Os limites da caixa são o 1º quartil e o 3º quartil, que representam 25% e 75% dos dados respectivamente. Já a linha que divide a caixa é a mediana, que representa 50% dos dados. Existem também dois eixos ligados à caixa, que se estendem aos extremos, isto é, ao menor e ao maior valor dos dados, excluindo os valores discrepantes (outliers). Os valores discrepantes são simbolizados por pequenos quadrados sem e com sinal de mais dentro, que representam respectivamente os pontos que se situam mais de 1,5 e 3,0 vezes o intervalo interquartílico. A explicação do gráfico box-plot está ilustrada na Figura 10.

FIGURA 10 – FIGURA EXPLICATIVA DO GRÁFICO BOX-PLOT



As análises dos parâmetros de qualidade da água foram realizadas para as 11 estações de qualidade de água selecionadas, citadas no item 2.3.1.2. No entanto, optou-se por apresentar como exemplo os resultados obtidos para a estação Uvaia, sendo que os gráficos das demais estações encontram-se nos anexos deste diagnóstico.

A Tabela 53 sumariza as estatísticas das amostras, já censuradas.

TABELA 53 – SUMÁRIO ESTATÍSTICO DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIO TIBAGI NA ESTAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA DENOMINADA UVAIA

Rio Tibagi em Uvaia					
Variável	**N° Amostras**	**Média**	**Desvio padrão**	**Mínimo**	**Máximo**
OD	80	7,4	1,0	4,94	9,18
DBO	62	1,6	0,8	0,5	4,0
DQO	71	7,3	3,2	1,0	15,0
pH	82	6,9	0,5	5,7	8,1
Turbidez	82	33,3	24,6	6,5	129,0
Fósforo	82	0,06	0,04	0,009	0,22
Coliformes	57	980,9	1714,5	8,0	7900,0

O passo seguinte foi a verificação da representatividade das amostras, através da aplicação de testes estatísticos, teste *t de Student* (médias) e teste X^2 (desvio padrão). Os resultados demonstraram que, ao nível de significância de 95%, os valores amostrais podiam ser aceitos como representativos das estatísticas populacionais.

Então, para se determinar a probabilidade (risco) de uma determinada variável assumir valores acima (ou abaixo) de um patamar estabelecido, ajustou-se à amostra disponível uma distribuição teórica de probabilidade. O método consistiu no emprego dos momentos amostrais na estimativa dos momentos populacionais.

No estabelecimento das distribuições de probabilidade foram utilizadas duas funções teóricas: a distribuição triangular e a distribuição log-normal, sendo adotada a que apresentou o melhor ajuste em cada caso. A distribuição triangular foi utilizada, considerando o apresentado em BRUTSAERT (1975), onde se sugere o uso desta distribuição em razão de se conhecer basicamente os valores mínimo, esperado e máximo dos parâmetros, os quais seriam usados para a determinação da distribuição de probabilidade. A distribuição log-normal foi usada em função da disponibilidade dos dados e segundo o expresso em BENJAMIN e CORNELL (1970), onde se destaca que a distribuição log-normal é mais indicada em processos que podem ser considerados como uma combinação de efeitos multiplicativos.

Para testar a aderência do ajuste da distribuição teórica à distribuição amostral (decidir se existe diferença significativa entre valor amostral e valor

populacional para os mesmos percentis das distribuições, teórica e empírica) aplicou-se o teste qui-quadrado, o qual mede e avalia os desvios entre as distribuições amostral e teórica, ao nível de significância de 95%.

Os gráficos a seguir demonstram as curvas de permanência dos parâmetros de qualidade da água na Estação Uvaia, bem como a porcentagem do tempo que esses parâmetros atendem o limite da Resolução CONAMA nº 357/05. Não há limite estabelecido na citada Resolução para o parâmetro DQO, assim sendo, ele não foi representado nesta forma de gráfico.

GRÁFICO 4 – PERMANÊNCIA DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA ESTAÇÃO UVAIA

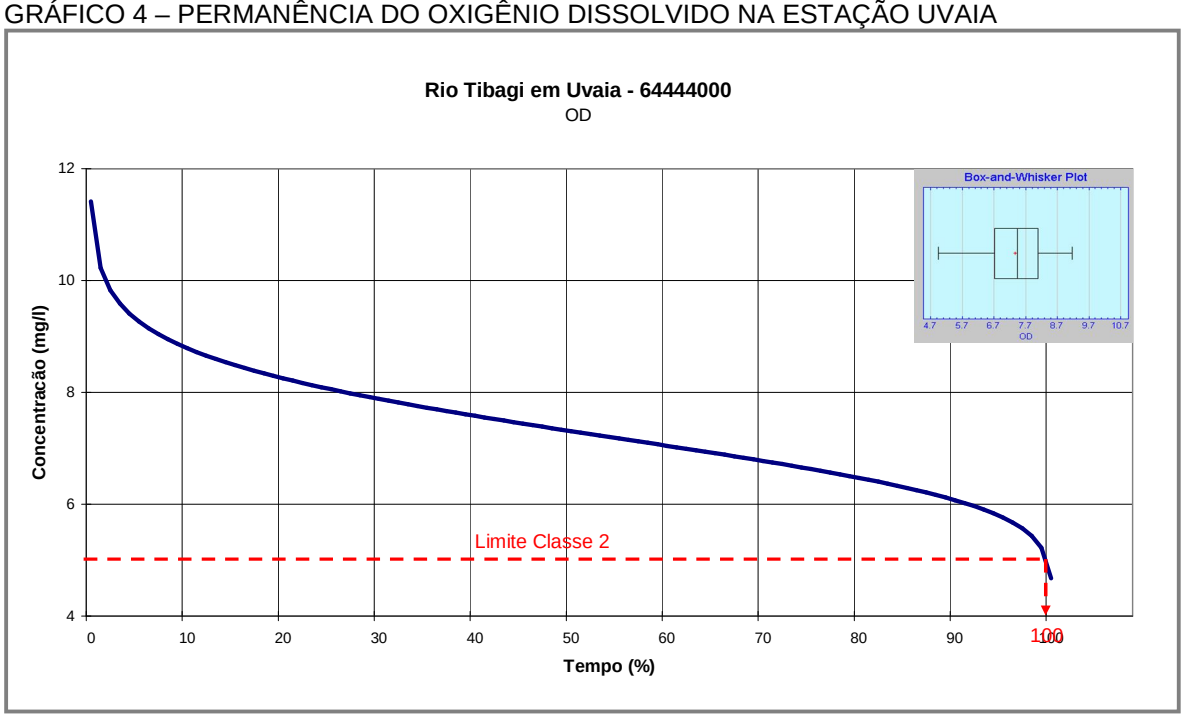


GRÁFICO 5 – PERMANÊNCIA DA DBO NA ESTAÇÃO UVAIA

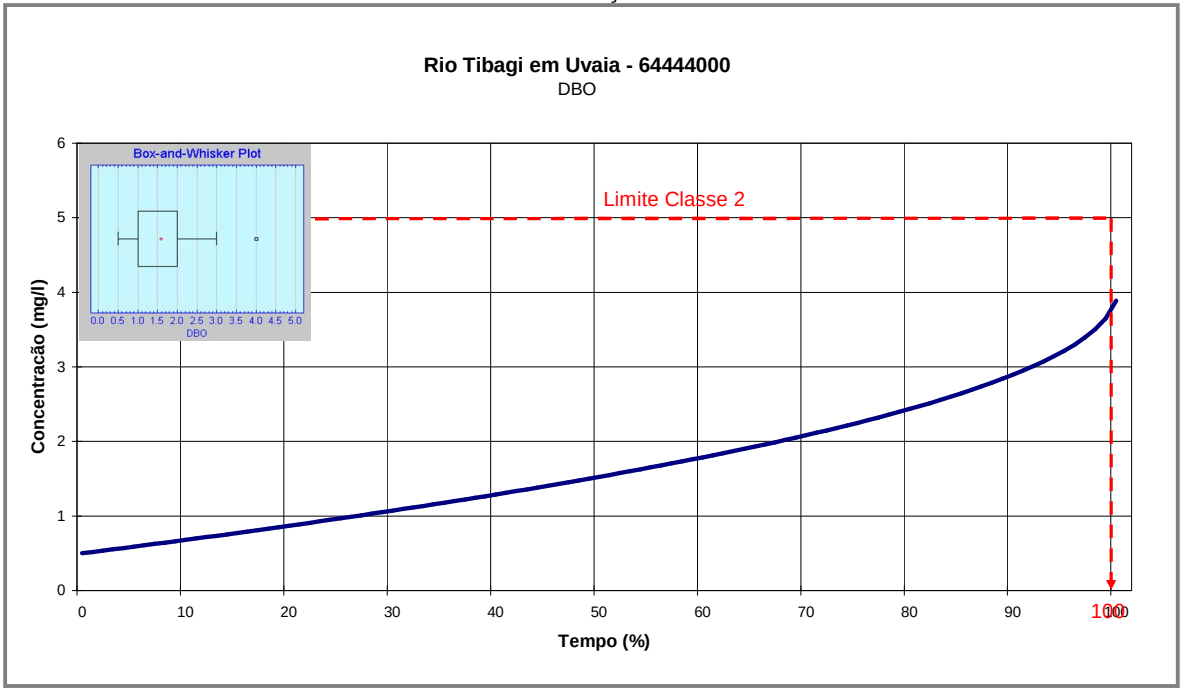


GRÁFICO 6 – PERMANÊNCIA DO pH NA ESTAÇÃO UVAIA

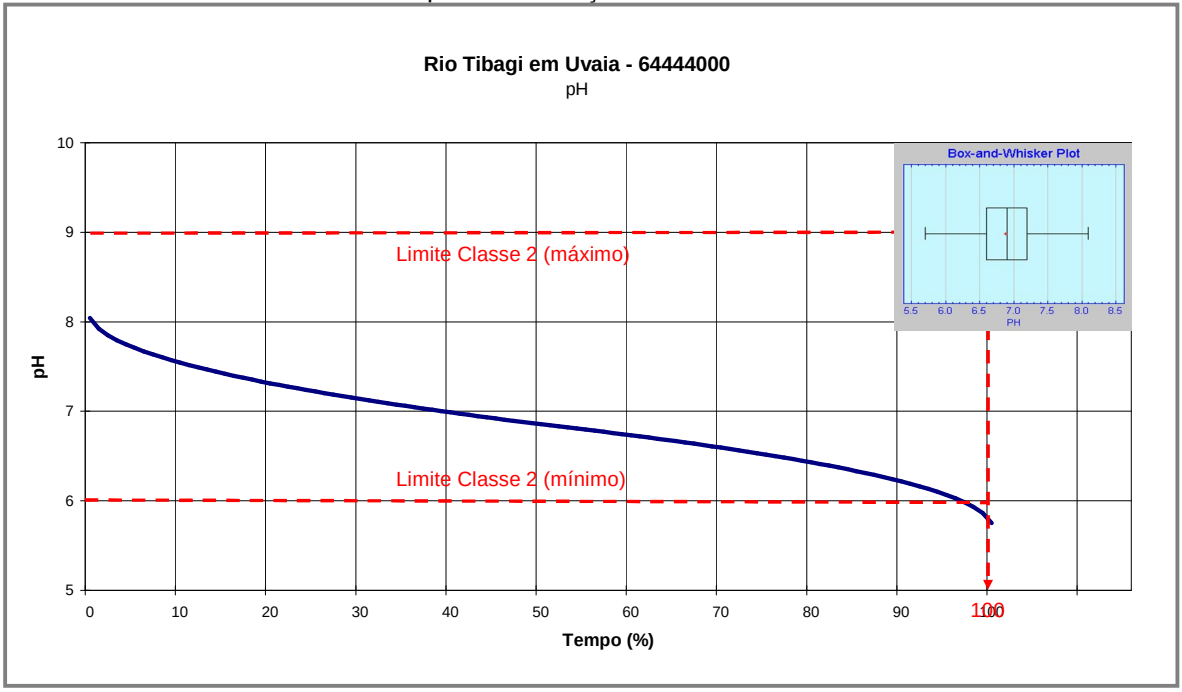


GRÁFICO 7 – PERMANÊNCIA DA TURBIDEZ NA ESTAÇÃO UVAIA

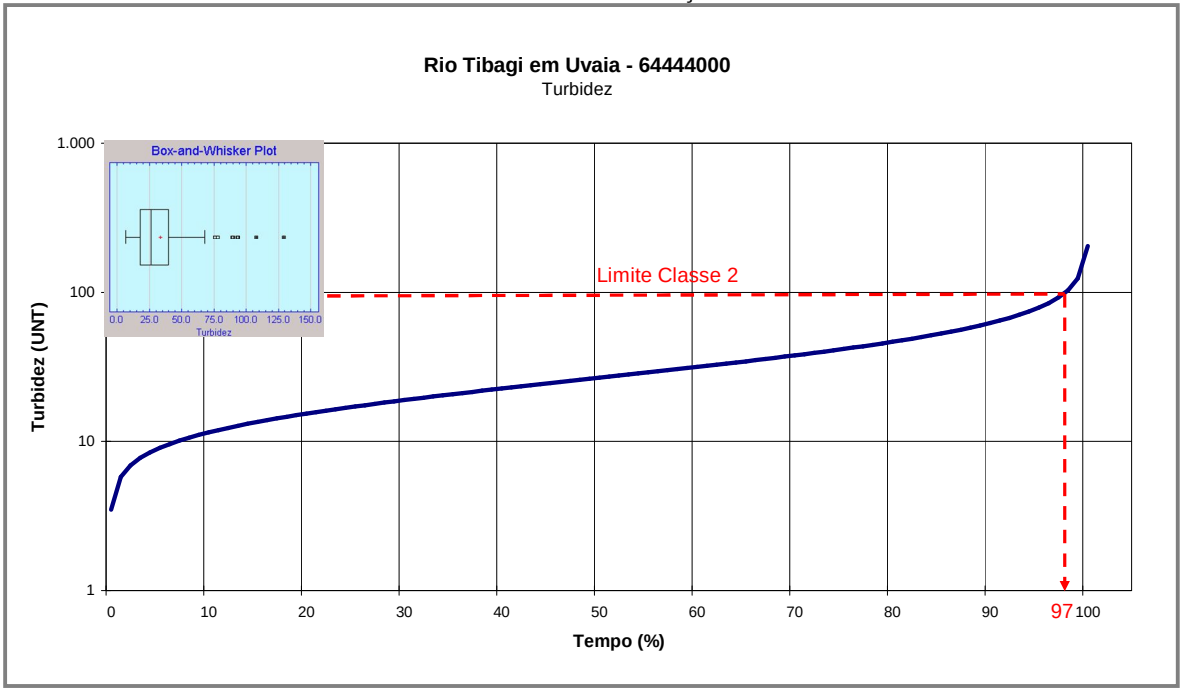


GRÁFICO 8 – PERMANÊNCIA DO FÓSFORO TOTAL NA ESTAÇÃO UVAIA

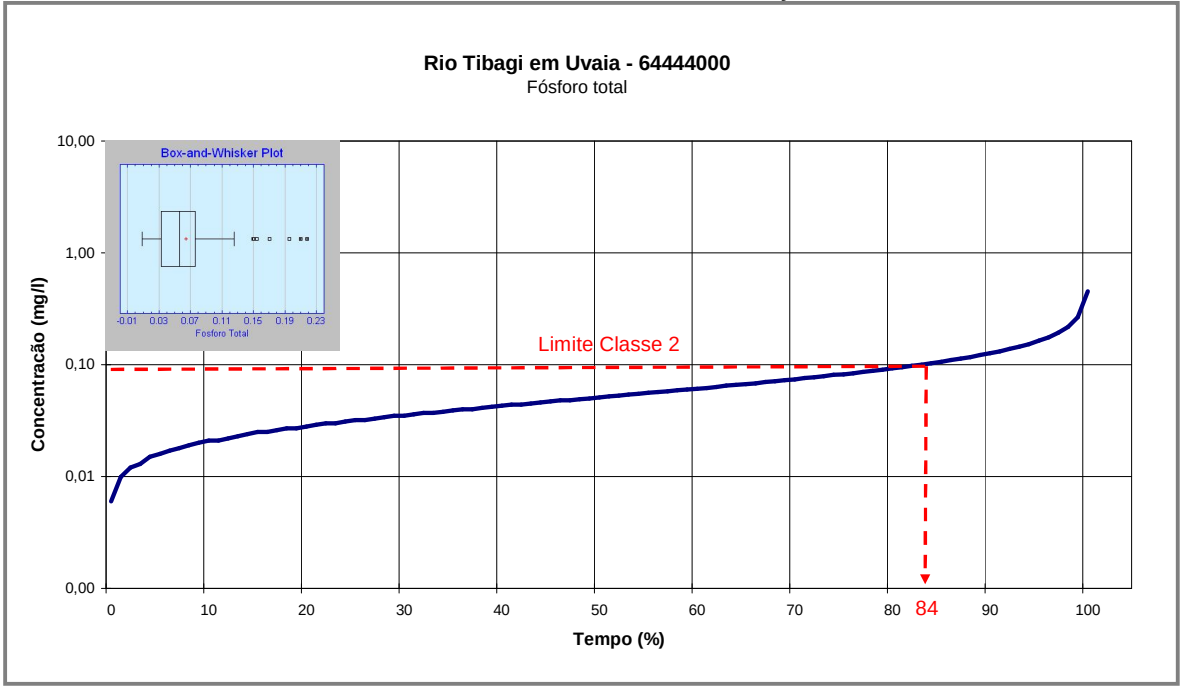
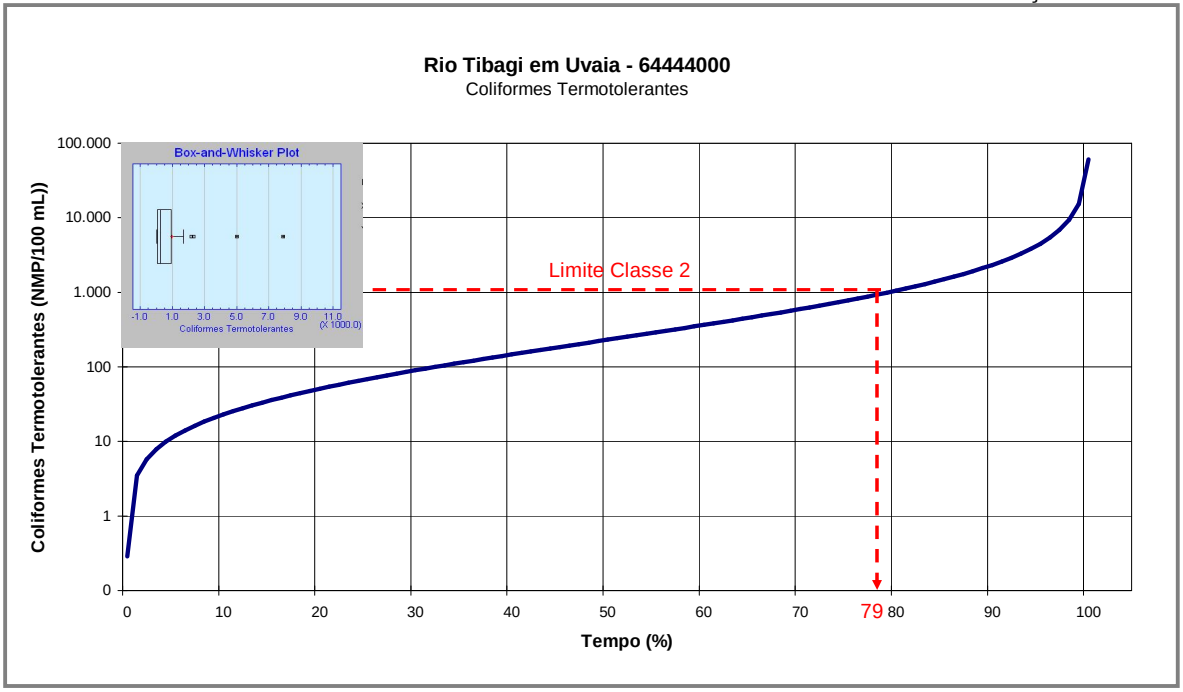


GRÁFICO 9 – PERMANÊNCIA DOS COLIFORMES TERMOTOLERANTES NA ESTAÇÃO UVAIA



A Tabela 54 apresenta, para cada estação de monitoramento da qualidade da água da BHT selecionada para esse estudo, um resumo da porcentagem do tempo em que cada parâmetro atende o limite da Resolução CONAMA nº 357/05. Cabe salientar que as estações estão apresentadas de montante para jusante na BHT.

Outra técnica também adequada para caracterizar as condições da qualidade das águas em diferentes regimes fluviométricos é a aplicação da curva de duração. O método consiste na representação gráfica das relações entre vazão de um curso d'água e as concentrações limite dos diversos parâmetros de controle. Usando como base a curva de duração de vazões e os dados amostrais de qualidade, pode-se avaliar a carga máxima admissível pelo corpo receptor no contexto temporal.

TABELA 54 – PORCENTAGEM DO TEMPO QUE OS PARÂMETROS ATENDEM A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05 NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SELECIONADAS DA BHT

Código das Estações	Nome das Estações	N° Total de Amostras*	Tempo (%)					
			OD	DBO	pH	Turbidez	Fósforo Total	Coliformes Termoto-lerantes
64444000	**Uvaia**	**85**	100	100	100	97	84	79
64447000	**Eng. Rosaldo Leitão**	**60**	100	97	100	97	75	77
64460000	**Bom Jardim**	**35**	100	97	100	99	96	89
64465000	**Tibagi**	**106**	100	96	99	96	75	71
64477600	**Chácara Cachoeira**	**61**	99	97	99	100	75	25
64482600	**Telêmaco Borba**	**33**	100	97	100	94	73	67
64490900	**Barra Ribeirão das Antas**	**51**	100	98	100	97	83	71
64501000	**Porto Londrina**	**36**	100	95	99	98	76	97
64506000	**Chácara Ana Cláudia**	**18**	100	84	100	95	89	92
64507100	**ETA Samae Ibiporã**	**20**	100	90	100	80	64	25
64508500	**Ponte Preta**	**35**	100	99	100	89	57	99

* OBS: nem todas as amostras possuem todos os parâmetros analisados. (ou) o número de parâmetros varia a cada amostra

Mais específicamente, a análise de uma curva de duração permite a identificação de intervalos que podem ser usados como um indicador geral de condição hidrológica. Pode-se agrupar intervalos de duração de vazões em várias categorias. Um modo usual de analisar a curva de duração é dividí-la em cinco zonas: uma para fluxos altos, representando (0 - 10%); outra para condições úmidas (10 - 40%); uma para fluxos médios, que cobre (40 - 60%); outra para condições secas (60 - 90%); e finalmente uma última para baixos fluxos representando (90 - 100%). Este procedimento em particular coloca os pontos centrais das condições úmida, média e seca, respectivamente nos percentis 25%, 50% e 75%. Os fluxos altos e baixos ficam centrados no 5% e no 95% percentis.

Uma curva de duração de carga limite da classe é obtida multiplicando-se a vazão do corpo hídrico pelo limite para o parâmetro de qualidade de água

estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/05 e por um fator de conversão de unidades. O objetivo de qualidade de água representado na curva de duração é apresentar a capacidade de carga do rio. Então, capacidade de carga pode ser definida como “a maior carga poluente que um corpo d’água pode receber sem violar padrões de qualidade de água”.

Para os parâmetros OD, pH, turbidez e coliformes termotolerantes, optou-se em trabalhar com as concentrações, que foram associadas com a vazão correspondente (medida no dia da amostragem) na curva de duração de vazões.

Cargas e concentrações instantâneas, que se situam sobre a curva, indicam uma excedência do parâmetro de qualidade de água, enquanto cargas e concentrações abaixo da curva de duração apontam para uma situação de atendimento ao limite legal; é exceção o parâmetro OD, para o qual é válida a situação inversa. O padrão de excedência deve ser examinado para ver se acontece em todas as condições de fluxo, corresponde estritamente a eventos de fluxo altos, ou reciprocamente, só para baixos fluxos. Excessos observados tipicamente na zona de baixo fluxo indicam a influência de fontes pontuais, enquanto que excedências em fluxos altos geralmente refletem contribuições de fontes difusas.

O Gráfico 10 e o Gráfico 11 apresentam, respectivamente, a concentração de OD e a carga de DBO e DQO relacionadas com os intervalos de duração de vazão na estação Uvaia.

É importante destacar que os parâmetros DQO e DBO foram apresentados juntos no Gráfico 11, pois não há limite estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/05 para a DQO, no entanto as informações desses parâmetros se complementam.

GRÁFICO 10 – CONCENTRAÇÃO DE OD E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA

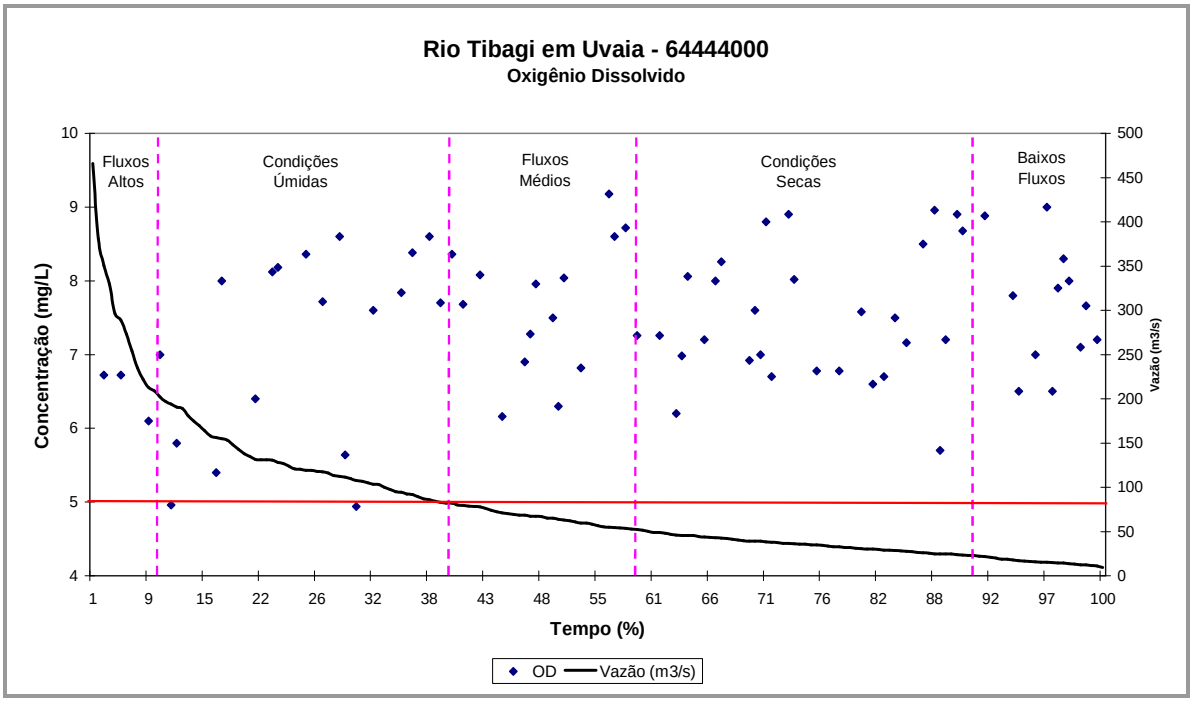
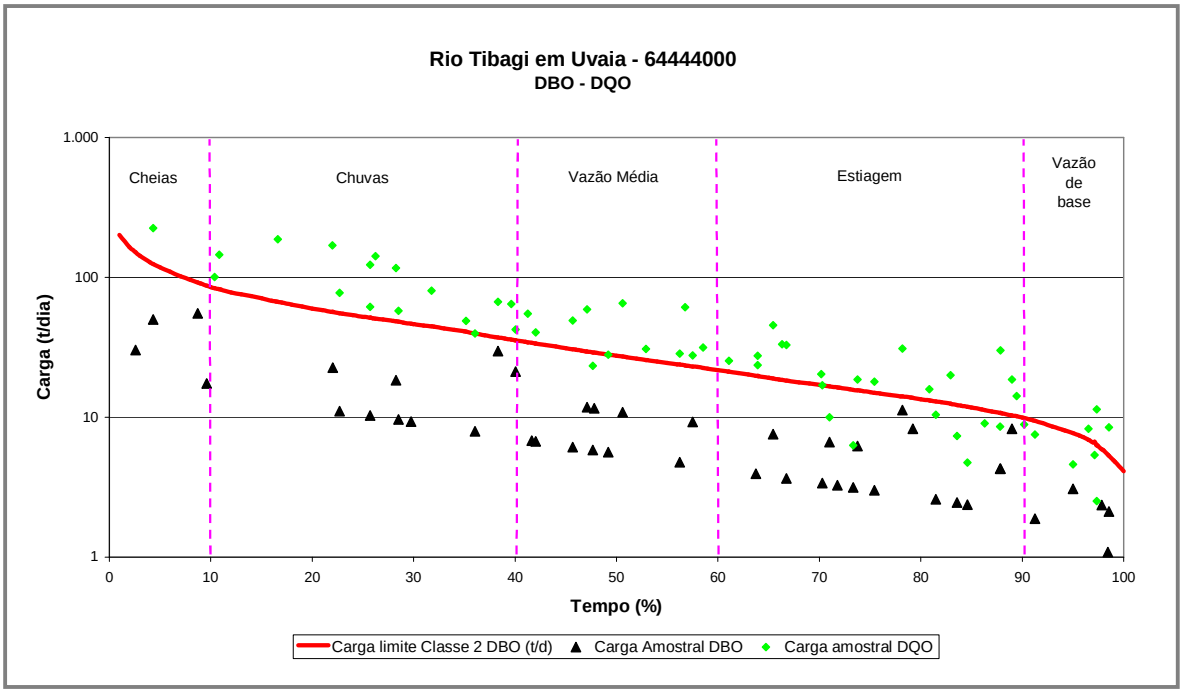


GRÁFICO 11 – CARGA DE DBO E DQO E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA



O GRÁFICO 12 apresenta a concentração de pH e o Gráfico 13 exibe a concentração da turbidez, ambos correlacionam tais informações com o intervalo de duração de vazão.

GRÁFICO 12 – CONCENTRAÇÃO DE pH E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA

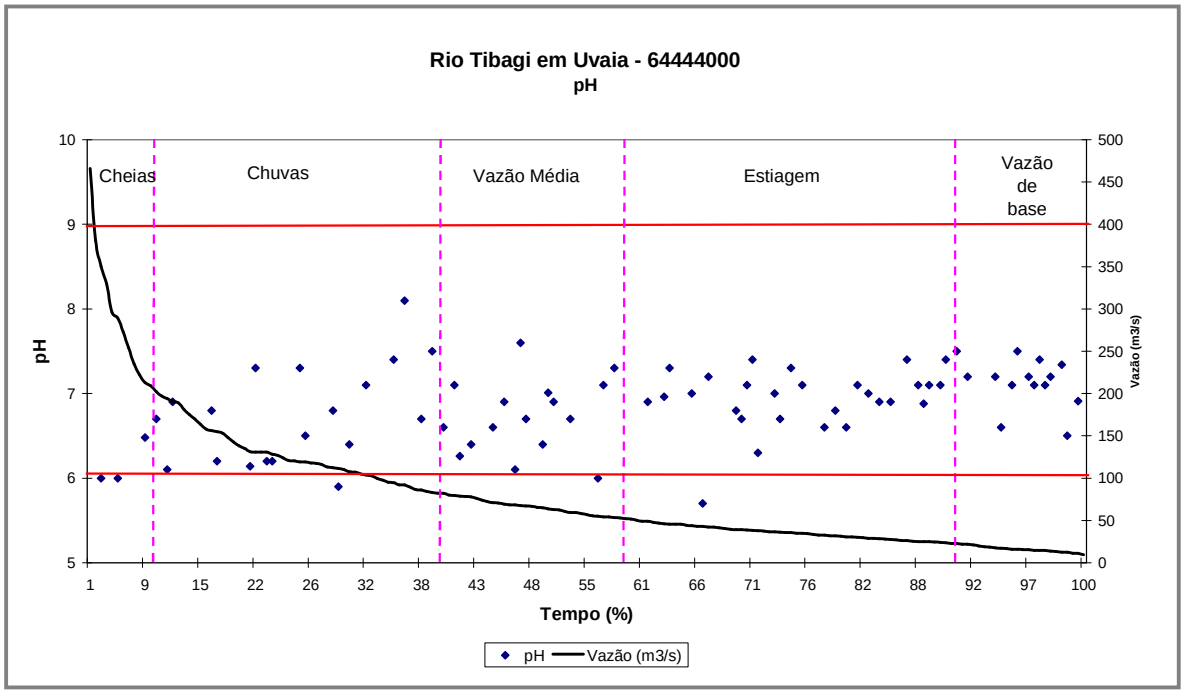
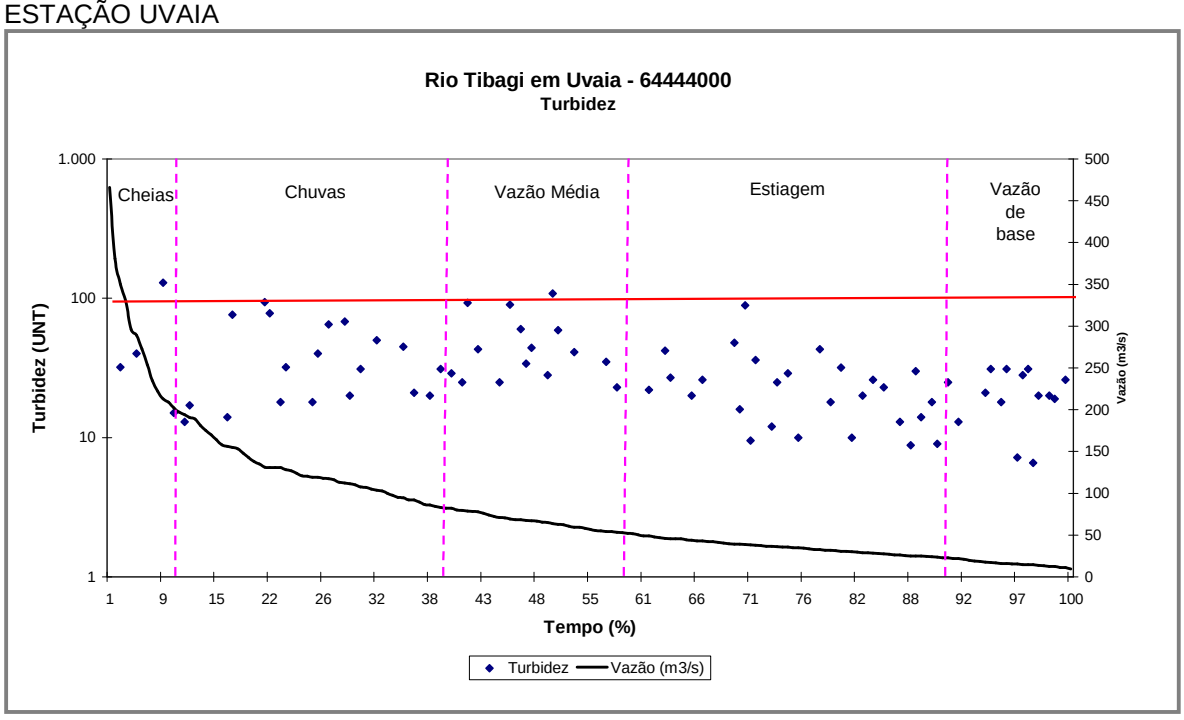


GRÁFICO 13 – CONCENTRAÇÃO DE TURBIDEZ E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA



O Gráfico 14 apresenta a dispersão de fósforo total e o Gráfico 15 exibe a concentração de coliformes Termotolerantes, sendo que ambos estão correlacionados com o intervalo de duração de vazão.

GRÁFICO 14 – CARGA DE FÓSFORO TOTAL E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA

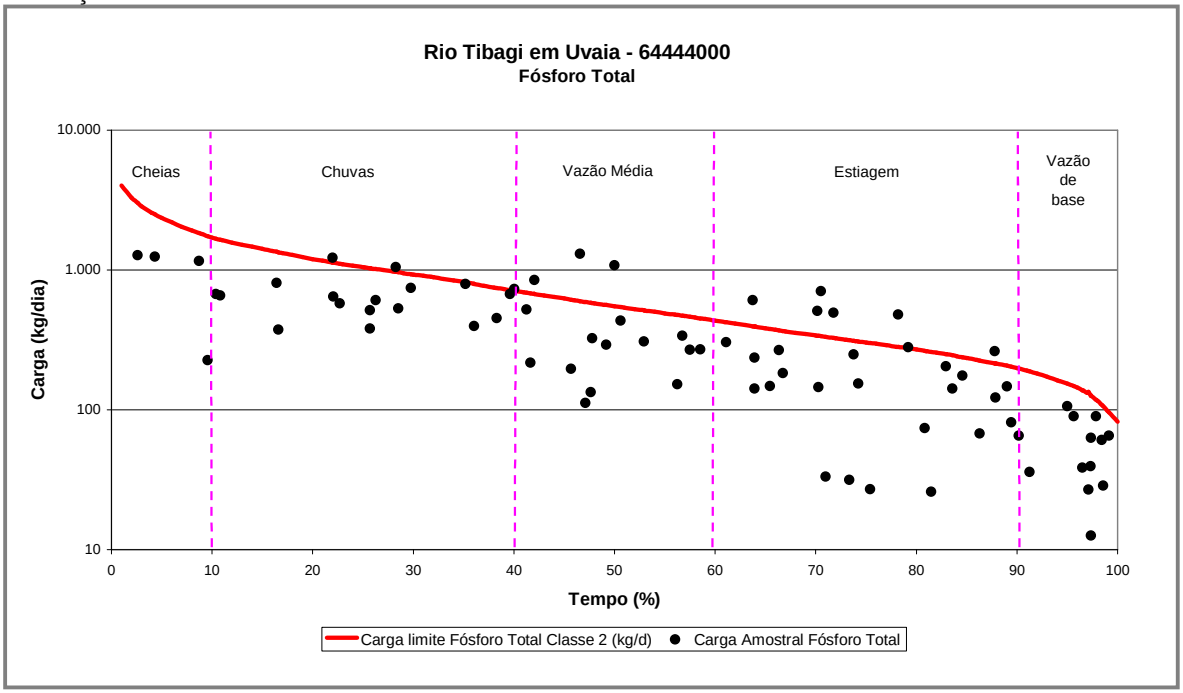
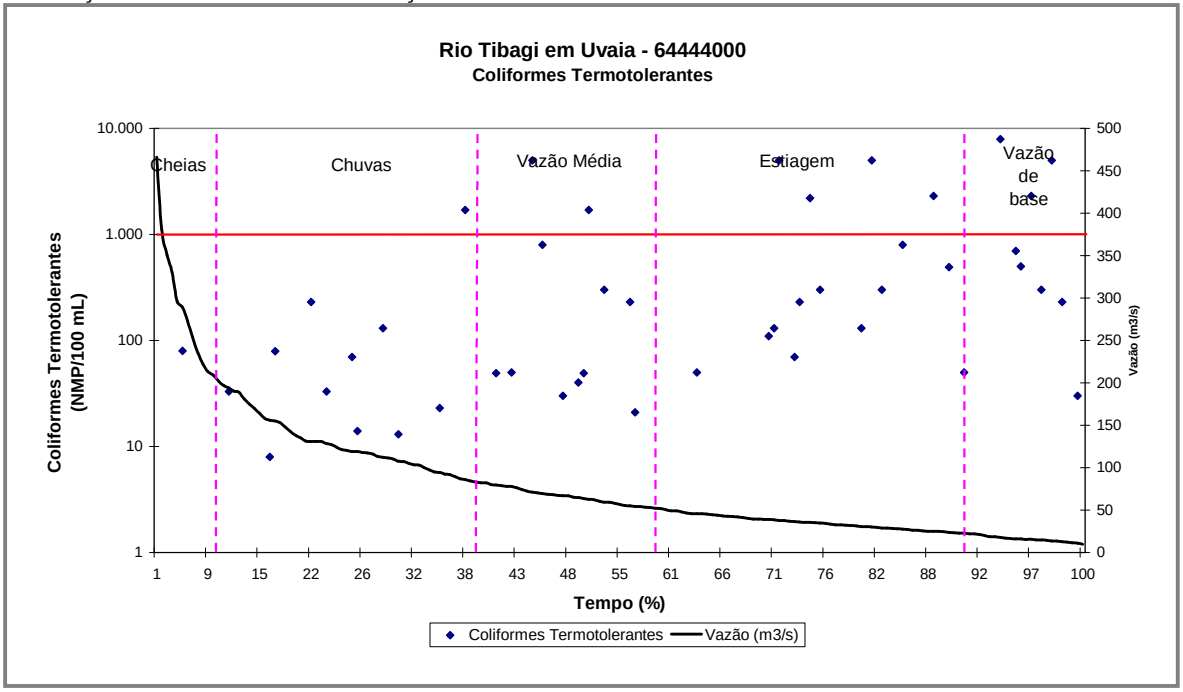


GRÁFICO 15 – CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES E INTERVALO DE DURAÇÃO DE VAZÃO NA ESTAÇÃO UVAIA



Analisando em conjunto as informações dos gráficos de permanência e dos gráficos de carga para cada parâmetro podemos obter os seguintes resultados:

- Os parâmetros OD e pH atendem os limites da Resolução CONAMA nº 357/05, praticamente 100% do tempo. A distribuição amostral desses parâmetros não varia em função dos diferentes intervalos de vazão;
- A DBO atende o limite da Resolução CONAMA nº 357/05 na maior parte do tempo. Não foi observado nenhum padrão com relação à distribuição das cargas amostrais para os diferentes intervalos de vazão.
- A turbidez possui uma relação estreita com eventos de chuvas e de cheias, podendo o parâmetro exceder o limite da Resolução. Isso se deve à característica de uso do solo da BHT, que é predominantemente agrícola, pois quando chove, o solo desprotegido é carreado para o rio, aumentando a quantidade de material suspenso na água e por sua vez a turbidez. Para as estações analisadas a turbidez se enquadrou totalmente nos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 na Estação Chácara Cachoeira. Já na Estação ETA Samae Ibiporã esse parâmetro enquadrou-se em 80% das amostras. Nas demais estações as porcentagens de atendimento a Resolução variaram entre 89 e 99%;
- De acordo com a Tabela 54 a porcentagem de tempo que o parâmetro fósforo total excede o limite da Resolução CONAMA nº 357/05 é variável, atendendo a Resolução em um intervalo entre 57 e 96% do tempo. Nos momentos em que as amostras não atenderam a Resolução ocorreram eventos de chuvas ou de cheias, assim como ocorre com a turbidez. Esses parâmetros normalmente estão associados, porque o solo quando é carreado para o rio pela chuva leva aderido na sua estrutura o fósforo, ele pode ter origem na agricultura e suinocultura. Cabe destacar que nas Estações Uvaia e Engenheiro Rosaldo Leitão o fósforo excede o limite em situação de estiagem e ocorre isolado da turbidez; por outro lado, acompanha o mesmo padrão dos coliformes termotolerantes. Isso indica que provavelmente neste caso o fósforo total é oriundo de fontes pontuais. É importante salientar que as estações de monitoramento mencionadas estão localizadas a jusante da área urbana da cidade de Ponta Grossa, além disso, estão próximas à nascente do rio Tibagi, onde a vazão de diluição é menor;

- Os coliformes termotolerantes excedem o limite da Resolução CONAMA nº 357/05 em algumas amostras analisadas, atendendo a Resolução em um intervalo entre 25 e 99% do tempo. As estações ETA Samae-Ibiporã e Chácara Cachoeira, localizadas nos rios Jacutinga e Iapó, respectivamente apresentaram amostras onde se atendeu a 25% do tempo a Resolução. Cabe destacar que o rio Jacutinga está localizado a jusante da área urbana da cidade de Londrina, enquanto o rio Iapó é o corpo receptor do efluente da ETE Iapó. Já na Estação Ponte Preta as amostras se enquadraram na Resolução em 99% do tempo. É importante salientar que a análise de coliformes termotolerantes é muito sensível e pode apresentar erros facilmente; e
- Dos afluentes que tiveram os dados das suas estações de monitoramento da qualidade da água analisados (rio Capivari, rio Iapó, rio Jacutinga e rio Congonhas) o rio Capivari é o que apresenta melhores condições de qualidade da água. Esse resultado é semelhante ao observado na análise do IQA e a justificativa para uma pior qualidade da água nos rios Iapó, Jacutinga e Congonhas é a mesma: esses rios estão a jusante da área urbana dos municípios de Castro, Londrina e Cornélio Procópio, respectivamente.

No início desse estudo foi antecipada a dificuldade da análise dos dados de qualidade da água da BHT, em virtude da freqüência das coletas de amostras, entre outros fatores. Assim sendo, é importante salientar que para obtenção de resultados mais conclusivos sobre a qualidade da água na BHT, deve-se estruturar uma campanha de monitoramento que leve em consideração as diferentes condições hidrológicas e que contenha parâmetros de qualidade da água específicos para os tipos de fontes de poluição identificadas na bacia.

2.3.1.5. Qualidade da Água de Reservatórios

Anualmente são produzidos pela COPEL relatórios de monitoramento trimestral da qualidade das águas superficiais na região do Reservatório de Alagados da PCH São Jorge e do Reservatório de Fiu da Usina Hidrelétrica de Apucaraninha. Na sequência são apresentadas as características desses reservatórios.

2.3.1.5.1 Reservatório dos Alagados

A área de estudo apontada nos "Relatórios Anuais de Automonitoramento Trimestral das Águas Superficiais do Rio Pitangui na Região da Usina Hidrelétrica São Jorge", de 2004 a 2007, (RIBEIRO 2005, BRASSAC 2006[(a)] e BRASSAC 2007) compreende o rio Pitangui, na região do reservatório de Alagados, cujo município sede é Ponta Grossa, no estado do Paraná. A área total do reservatório é de 7,2 km², e a área de drenagem, de 520 km². O enchimento do reservatório deu-se em 1945 e o volume total de água do reservatório é de 29.000.000 m³.

A localização das três estações de amostragem das águas no rio Pitangui, na Represa dos Alagados, está indicada na Figura 11.

FIGURA 11 – ESTAÇÕES AMOSTRAGEM NA ÁREA DE ESTUDO DA REPRESA DE ALAGADOS

Fonte: RIBEIRO et al. (2005)

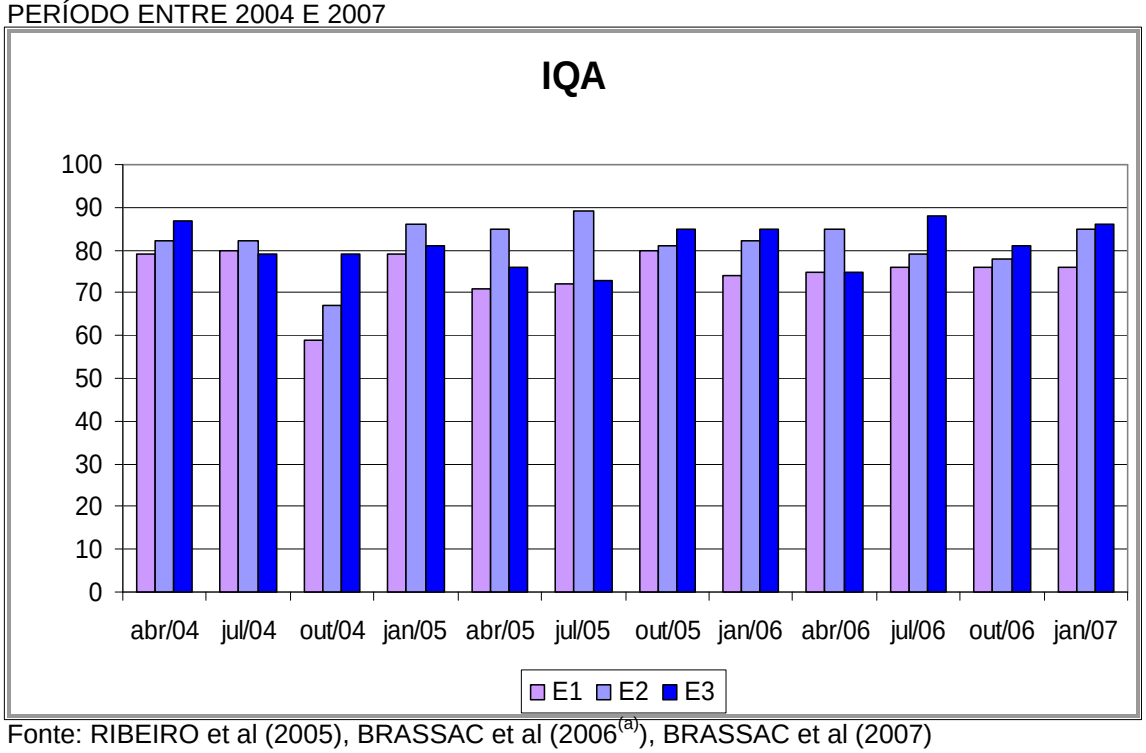
O diagnóstico da qualidade da água na região da Represa de Alagados tomou como base as variáveis limnológicas na superfície e o IQA para as três estações de monitoramento; para o reservatório, estação E2, foram analisadas também as variáveis limnológicas na profundidade, o Índice de Qualidade da Água

de Reservatórios – IQAR, a comunidade fitoplanctônica e o perfil vertical de temperatura e OD. Os resultados foram correlacionados com a Resolução Conama 357/05.

Os procedimentos para o cálculo do IQA e do IQAR, bem como os procedimentos adotados em campo e laboratório são bastante detalhados e extensos, e podem ser encontrados no relatório denominado “Metodologia Aplicada para Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais em Reservatórios da COPEL e Corpos Hídricos relacionados” de RIBEIRO et al., (2006).

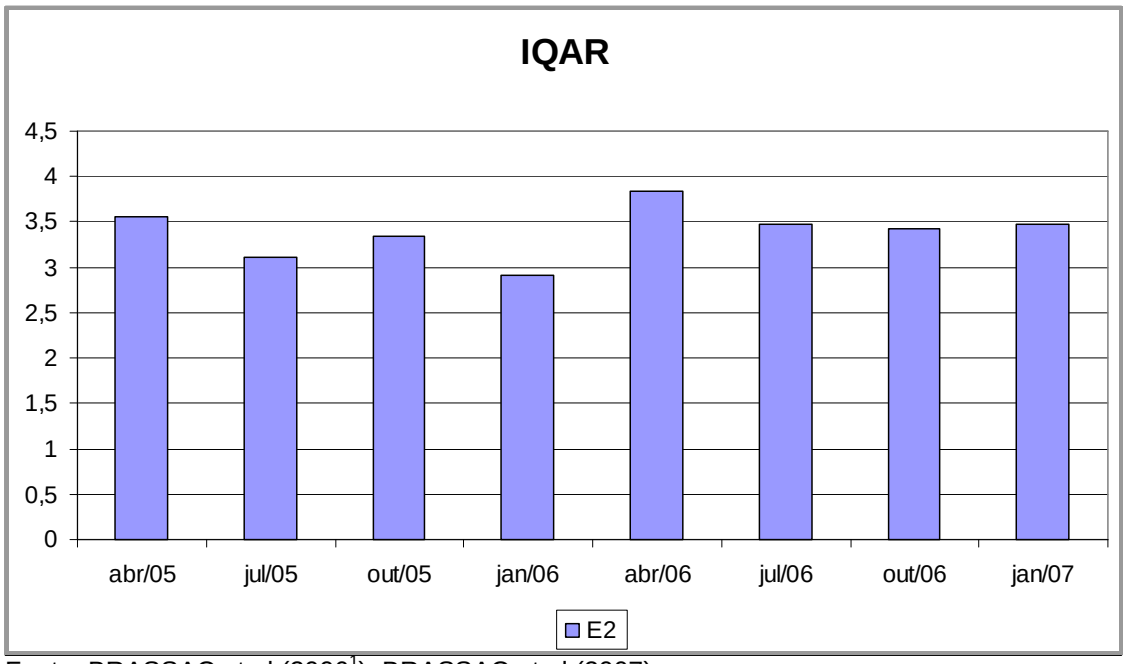
Dos resultados do diagnóstico da qualidade da água do Reservatório de Alagados serão apresentados aqui somente os resultados do IQA (Gráfico 16) e os resultados do IQAR (Gráfico 17). Os demais resultados podem ser consultados nos “Relatórios Anuais de Automonitoramento Trimestral das Águas Superficiais do Rio Pitangui na Região da Usina Hidrelétrica São Jorge” (RIBEIRO 2005, BRASSAC 2006[(a)] e BRASSAC 2007).

GRÁFICO 16 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DA REPRESA DE ALAGADOS, NO PERÍODO ENTRE 2004 E 2007



Fonte: RIBEIRO et al (2005), BRASSAC et al (2006[(a)]), BRASSAC et al (2007)

GRÁFICO 17 - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS NA REGIÃO DA REPRESA DE ALAGADOS, NO PERÍODO ENTRE 2005 E 2007



Fonte: BRASSAC et al (2006[1]), BRASSAC et al (2007)

O resumo das conclusões dos Relatórios de Automonitoramento das Águas Superficiais do Rio Pitangui na Região do Reservatório de Alagados, no período entre 2004 e 2007, pode ser observado na Tabela 55. Para melhor compreensão das conclusões é interessante salientar que a classificação dos reservatórios, segundo o IQAR, segue os critérios do IAP (2004). São seis classes de qualidade da água, definidas conforme segue:

- **Classe I** - não impactado a muito pouco degradado

  Corpos de água saturados de oxigênio, baixa concentração de nutrientes, concentração de matéria orgânica muito baixa, alta transparência das águas, densidade de algas muito baixa, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média;
- **Classe II** - pouco degradado

  Corpos de água com pequeno aporte de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das água e/ou grande profundidade média;

- **Classe III** - moderadamente degradado

  Corpos de água que apresentam um déficit considerável de oxigênio dissolvido na coluna d' água, podendo ocorrer anoxia na camada de água próxima ao fundo, em determinados períodos, médio aporte de nutrientes e matéria orgânica, grande variedade e densidade de algumas espécies de algas, sendo que algumas espécies podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência das águas, considerável;
- **Classe IV** - criticamente degradado a poluído

  Corpos de água com entrada de matéria orgânica capaz de produzir uma depleção crítica nos teores de oxigênio dissolvido da coluna d'água, aporte de consideráveis cargas de nutrientes, alta tendência a eutrofização, ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas e/ou cianobactérias, ocorrência de reciclagem de nutrientes, baixa transparência das águas associada principalmente a alta turbidez biogênica. A partir desta classe é possível a ocorrência de mortandade de peixes em determinados períodos de acentuado déficit de oxigênio dissolvido;
- **Classe V** - muito poluído

  Corpos de água com altas concentrações de matéria orgânica, geralmente com supersaturação de oxigênio dissolvido na camada superficial e baixa saturação na camada de fundo. Grande aporte e alta reciclagem de nutrientes. Corpos de água eutrofizados, com florações de algas e/ou cianobactérias que freqüentemente cobrem grandes extensões da superfície da água, o que limita a sua transparência; e
- **Classe VI** - extremamente poluído

  Corpos de água com condições bióticas seriamente restritas, resultante de severa poluição por matéria orgânica ou outras substâncias consumidoras de oxigênio dissolvido. Ocasionalmente ocorrem processos de anoxia em toda a coluna de água. Aporte e reciclagem de nutrientes muito altos. Corpos de água hipereutróficos, com intensas florações de algas e/ou cianobactérias cobrindo todo o espelho d’água. Eventual presença de substâncias tóxicas.

TABELA 55 – CONCLUSÕES DOS RELATÓRIOS DE AUTOMONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO PITANGUI NA REGIÃO DO RESERVATÓRIO DE ALAGADOS, NO PERÍODO ENTRE 2004 E 2007

Período	Conclusões
2004-2005	• O reservatório apresentou alta concentração de matéria orgânica, em todos os meses do monitoramento de 2004-2005, embora os maiores aportes ocorram a partir de montante; • Fósforo total e DBO5 são variáveis que apresentam tendência a valores acima dos limites da Classe 2 (0,025 mg/L e 5,0 mg/L) da Resolução CONAMA n° 20/86 na grande parte dos períodos monitorados; • A presença de matéria orgânica foi mais expressiva nas águas em estudo, no monitoramento atual, mas as concentrações de fósforo a montante apresentaram concentrações menores do que no ciclo anterior; • No ciclo 2004-2005, a contaminação fecal foi mais significativa na região de montante, da mesma forma que ocorreu no ciclo anterior; índices de coliformes mais reduzidos no monitoramento atual, em comparação ao anterior, sugeriram melhora nesta condição; • Maiores aportes de poluentes na estação de montante refletiram em índices de oxigenação mais reduzidos nesta porção, em comparação àquelas localizadas no reservatório e a jusante da usina; • Condições de neutralidade do meio aquático, níveis adequados de oxigenação e de sais dissolvidos nas águas em estudo são aspectos positivos à sobrevivência da maioria dos organismos aquáticos; • De modo geral, a relação N/P>12 indicou o fósforo como nutriente limitante do crescimento da biomassa fitoplanctônica; • A boa oxigenação da coluna de água observada no último período, neste reservatório, foi condição favorável à contenção da eutrofização que já se mostrou presente, pois promove precipitação e retenção do fósforo nos sedimentos; • Para fins de consumo humano e irrigação de frutas e hortaliças consumidas cruas, as águas do rio Pitangui e reservatório, na região em estudo, necessitam tratamento para eliminação dos microorganismos do grupo coliforme e de outros patogênicos que possam estar associados; • A qualidade da água em estudo foi imprópria ao uso de balneabilidade em out/03 e out/04, na estação de montante, onde os índices de coliformes fecais (em E.coli) se mostraram superiores a 800 NMP/100 mL; • As condições limnológicas apresentadas demandam medidas ambientais preventivas e corretivas com relação ao uso das águas e dos solos na região da PCH São Jorge, especialmente na região de montante. Aportes de matéria orgânica têm estimulado a eutrofização no reservatório de Alagados, o que se constitui situação de risco especialmente ao uso das suas águas para abastecimento público, dessedentação de animais e balneabilidade, devido à possibilidade da presença de cianotoxinas, bem como à produção de energia elétrica, pela possibilidade de aumento da corrosão e deposição de matéria orgânica nas tubulações. **OBS:** Este relatório se baseou na resolução CONAMA 20/86.

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 55

Período	Conclusões
2005-2006	• Os valores obtidos para o IQA no ciclo 2005-2006 indicaram que as águas na região do reservatório de São Jorge (Alagados) apresentaram-se de BOA e ÓTIMA QUALIDADE durante o período monitorado. • O reservatório pode ser classificado como MODERADAMENTE DEGRADADO (Classe III), de acordo com o método do IQAR. Um dos fatores mais determinantes para esta classificação foi a alta densidade fitoplanctônica, especificamente de cianobactérias potencialmente tóxicas registradas durante o monitoramento, bem como a presença de florações freqüentes. • Fósforo e DBO foram as variáveis limnológicas que apresentaram desacordos com a legislação ambiental pertinente, especialmente nas estações localizadas no reservatório e a jusante. • Na estação de montante o fósforo mostrou concentrações mais elevadas do que as registradas em levantamento anteriores. • A boa oxigenação ao longo da coluna de água observada neste monitoramento, e em monitoramentos anteriores (2004-2005), foi condição favorável à retenção do fósforo nos sedimentos, sugerindo que os principais aportes de fósforo no reservatório são advindos de cargas externas, ligadas ao manejo inadequado do entorno do reservatório. • A presença de óleos e graxas registrada em jul/05 e out/05 requer futuras investigações a fim de se avaliar possível contaminação decorrente de atividades de manutenção da usina, ou mesmo de pigmentos vegetais provenientes de florações de microalgas. • A qualidade da água em estudo foi própria ao uso de balneabilidade durante todo o período monitorado. No entanto, vale ressaltar que em abr/05 e jul/05, valores de coliformes fecais próximos aos limites máximos definidos na legislação pertinente foram registrados na estação de montante. • A comunidade fitoplanctônica apresentou elevada riqueza de espécies no reservatório de Alagados. As densidades celulares e os valores de clorofila foram elevados em abr/05 e jul/05 e relativamente elevados em out/05 e jan/06. Este conjunto de informações reflete a condição mais degradada da água do reservatório, com alta tendência à eutrofização. • Os valores de clorofila indicam elevada quantidade de biomassa fitoplanctônica no reservatório, principalmente nos meses de abr/05 e jul/05. • Registrou-se a ocorrência de espécies de cianobactérias potencialmente tóxicas durante todos os meses amostrados, entre as quais Microcystis, Anabaena e Pseudoanabena. Florações da cianobactéria potencialmente tóxica Cylindrospermopsis raciborskii foram constatadas na amostragem de abr/05 e jul/05. Desta maneira, o acompanhamento destas ocorrências em períodos futuros torna-se de extrema relevância, uma vez que cianobactérias podem produzir substâncias tóxicas ao homem, que também podem ser incorporadas em diferentes níveis da cadeia trófica. **OBS:** Este relatório se baseou na resolução CONAMA 357/05.

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 55

Período	Conclusões
2006-2007	• Os valores obtidos para o IQA no ciclo 2006-2007 indicaram que as águas na região do reservatório de São Jorge (Alagados) apresentaram-se de BOA e ÓTIMA QUALIDADE durante o período monitorado. • O reservatório de Alagados pode ser classificado como CRITICAMENTE DEGRADADO (Classe IV), de acordo com o método do IQAR. A maior influência para esta classificação advem da alta densidade fitoplanctônica, especificamente de cianobactérias potencialmente tóxicas registradas durante o monitoramento, bem como a presença de florações permanente. • Fósforo, DBO e pH foram as variáveis limnológicas que apresentaram desacordos com a legislação ambiental pertinente, especialmente nas estações localizadas no reservatório e a jusante, para as duas últimas variáveis e na estação de montante para a primeira variável. • A análise da temperatura e do oxigênio dissolvido ao longo da coluna de água, do monitoramento atual e de três anteriores, indica que o reservatório de Alagados caracteriza-se pela circulação total de massas de água, ao longo do ano. Também se observa a boa oxigenação da coluna, no reservatório, como uma condição favorável à retenção do fósforo nos sedimentos, sugerindo que os principais aportes de fósforo naquele corpo de água são advindos de cargas externas, ligadas ao manejo inadequado do solo no entorno do reservatório. • A comunidade fitoplanctônica apresentou elevada riqueza de espécies no reservatório. As densidades celulares e os valores de clorofila foram elevados de abr/06 a out/06 e relativamente elevados em jan/07. Este conjunto de informações reflete a condição mais degradada da água do reservatório, com alta tendência à eutrofização. • Registrou-se a ocorrência de espécies de cianobactérias potencialmente tóxicas durante todos os meses amostrados. Florações da cianobactéria potencialmente tóxica Cylindrospermopsis raciborskii foram constatadas na amostragem de todos os meses do ciclo 2006-2007. Tais condições podem refletir condições mais degradadas dos ecossistemas. **OBS:** Este relatório se baseou na resolução CONAMA 357/05.

Conforme apresentado na Tabela 55, o parâmetro fósforo total apresentou valores acima do limite das Resoluções CONAMA 20/86 e 357/05 para todo o período analisado (2004 a 2007).

Devido a estreita relação do fósforo com o processo de eutrofização do reservatório, é de extrema importância o monitoramento do fósforo nos rios de contribuição dos reservatórios da BHT, uma vez que na análise da qualidade das águas superficiais da BHT por parâmetro (item 2.3.1.4) foi demonstrado que o fósforo total apresentou-se, em alguma porcentagem de tempo, em desacordo com a Resolução CONAMA 357/05.

2.3.1.5.2 Reservatório Fiu

A área de estudo do “Relatório Anual de Automonitoramento Trimestral das Águas Superficiais do Rio Apucaraninha na Região do Reservatório de Fiu, Usina Hidrelétrica de Apucaraninha”, de 2005 a 2006, (BRASSAC, 2006[(b)]) compreende a região da Usina de Apucaraninha, situada no rio de mesmo nome, afluente da margem esquerda do rio Tibagi, entre os municípios de Tamarana e Londrina.

A PCH Apucaraninha, com uma potência de 10 MW, está localizada no rio Apucaraninha, drenando uma área de 549 km^2. O reservatório da PCH apresenta uma área total de 0,5 km^2 e um volume de 0,50 hm^3, sendo que o mesmo hoje se encontra parcialmente assoreado, mas por ser este um reservatório a fio d’água, o assoreamento não afeta a operação da usina.

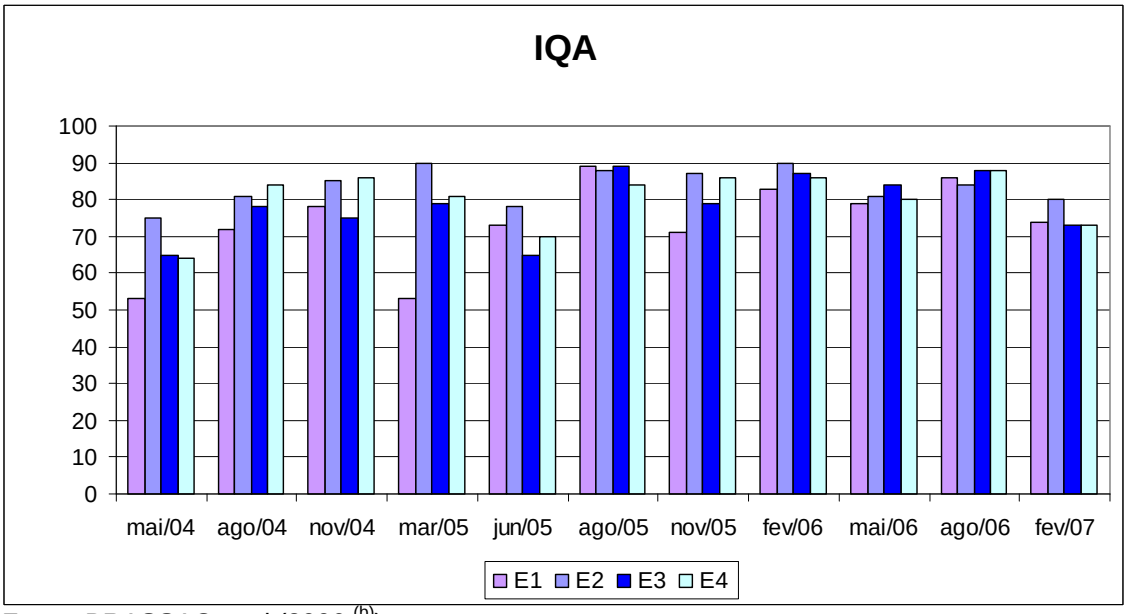
A montante da PCH Apucaraninha, também no rio Apucaraninha, está localizado o reservatório de Fiú, que tem uma área de contribuição de 535 km^2, que correspondente à 97% da área da PCH e que regulariza as vazões para a PCH. O reservatório do FIU apresenta área total de 2 km² e um volume total de água é de 15,32 hm^3.

Para o monitoramento trimestral da qualidade de água foram definidas quatro estações de amostragem localizadas a montante do reservatório, no eixo central, próximo à barragem, imediatamente a jusante do reservatório e a jusante da Usina, conforme apresentado na Figura 12.

FIGURA 12 - ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM NA ÁREA DE ESTUDO DA REPRESA DE FIU

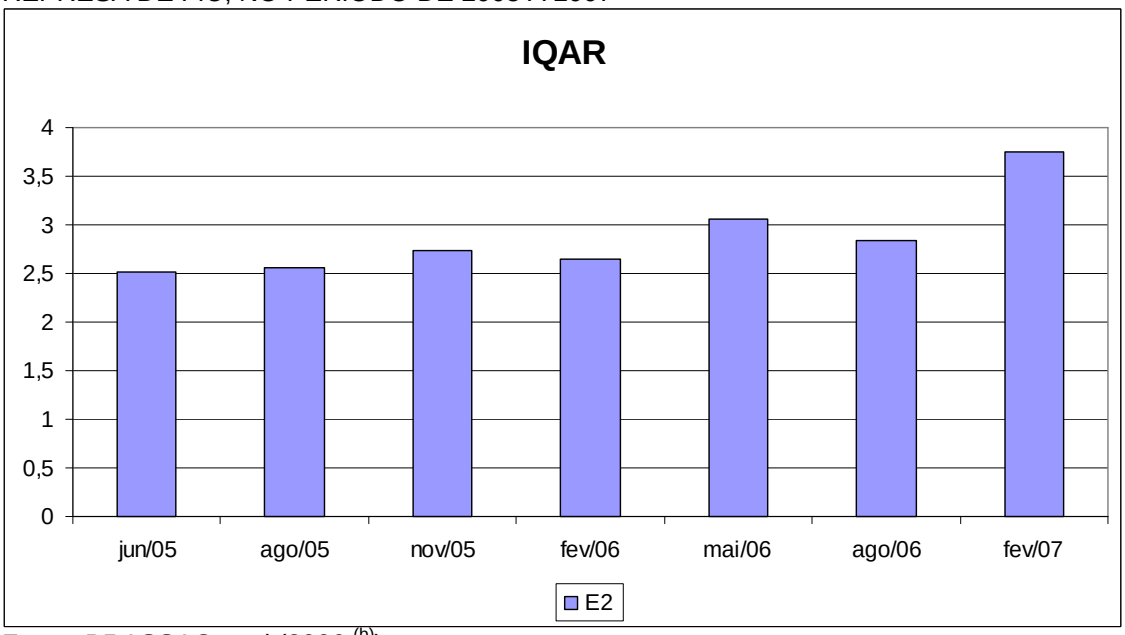
Dos resultados apresentados no diagnóstico da qualidade da água do Reservatório de FIU serão aqui apresentados somente os resultados do IQA(Gráfico 18) e os resultados do IQAR (Gráfico 19). Os demais resultados podem ser consultados no "Relatório Anual de Automonitoramento Trimestral das Águas Superficiais do Rio Apucaraninha na Região do Reservatório de Fiu, Usina Hidrelétrica de Apucaraninha", de 2005 a 2006 (BRASSAC, 2006 [(b)]). Para completar os estudos também foram acrescentados os índices de qualidade da água dos anos de 2004 e 2007 fornecidos pela COPEL.

GRÁFICO 18 – ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DA REPRESA DE FIU, NO PERÍODO DE 2004 A 2007



Fonte: BRASSAC et al.(2006 [(b)])

GRÁFICO 19 - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS NA REGIÃO DA REPRESA DE FIU, NO PERÍODO DE 2005 A 2007



Fonte: BRASSAC et al.(2006 [(b)])

A Tabela 56 apresenta um resumo das conclusões do Relatório de Automonitoramento Trimestral das Águas Superficiais do Rio Apucaraninha na Região do Reservatório de Fiu, no período entre 2005 e 2006.

TABELA 56 - CONCLUSÕES DO RELATÓRIO DE AUTOMONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO PITANGUI NA REGIÃO DO RESERVATÓRIO DE FIU, NO PERÍODO ENTRE 2004 E 2006

Período	Conclusões
2005-2006	• Os valores obtidos para o IQA no período indicam águas de BOA e ÓTIMA QUALIDADE para o rio Apucaraninha, para fins de potabilização. • Os valores obtidos para o IQAR classificam o reservatório de FIU como CLASSE III, ou seja, moderadamente degradado. • A variável DBO_5 foi a que apresentou desacordo com a resolução CONAMA 357/05. As demais variáveis observadas estiveram em acordo com a legislação ambiental pertinente. • O perfil vertical de temperatura, no reservatório do FIU, mostrou estratificação térmica e OD discreta nos meses mais quentes (nov/05 e fev/05), e ausência destas nos meses mais frios (jun/05 e ago/05). • Quanto a balneabilidade, as águas em estudo apresentaram-se *próprias* para este fim durante o monitoramento. • Os valores de clorofila corresponderam aos valores de densidades celulares do fitoplâncton ao longo do período estudado, respeitando as diferentes biomassas das espécies registradas. Maiores densidades de organismos e biomassa foram constatadas em fev/06, e as menores em nov/05. • Considerando as amostras de superfície, a comunidade fitoplanctônica apresentou–se pouco diversificada, exceto em fev/05, quando se registrou elevada riqueza de espécies. • Houve registro da cianobactéria *Anabaena* sp1, potencialmente tóxica, porém em densidades celulares bem inferiores às consideradas em florações. • os valores obtidos para o IQAR do reservatório de FIU classificam o reservatório de FIU como Classe III – moderadamente degradado. **OBS:** Este relatório se baseou na resolução CONAMA 357/05.
2006-2007	• Os valores obtidos para o IQA indicam que as águas do rio Apucaraninha estão com qualidade REGULAR e BOA. Já no período de 2006 a 2007 os valores de IQA indicam predominância de qualidade BOA.

2.3.2. Águas Subterrâneas

A qualidade da água subterrânea é uma característica intrínseca dos aqüíferos e resulta da interação entre água e rocha que os compõem. Esta qualidade é traduzida pelo tipo e grau de mineralização da água resultando em aptidões para usos distintos. A composição hidroquímica natural varia entre os aqüíferos e também dentro deles em função da proximidade e distância das áreas

de recarga, do grau de confinamento, do tempo de residência e do tipo e velocidade de fluxo. Esta característica hidroquímica natural é afetada pelas atividades antrópicas como supressão de vegetação, impermeabilização de grandes áreas, aplicação de defensivos agrícolas, lançamento de efluentes e também mudanças climáticas.

Ainda não foram iniciadas as discussões sobre o enquadramento dos aqüíferos paranaenses diante das diretrizes da Resolução CONAMA nº 396 de 03/04/2008, em função da carência de conhecimento mais detalhado do zoneamento hidroquímico dos aqüíferos em termos de qualidade, da disponibilidade hídrica subterrânea e da inexistência de uma rede de monitoramento estratégico. Porém, através de análises da água dos poços realizadas pelo LPH da UFPR, apresentadas no PLERH, em elaboração, pode-se concluir pelas seguintes classificações das águas subterrâneas na BHT, em função da caracterização físico-química, conforme as Unidades Aqüíferas.

a) Pré-Cambriana

Apresenta águas subterrâneas classificadas como bicarbonatadas calco-magnesiana, contendo teores de sólidos totais dissolvidos entre 100 e 150 mg/L, pH entre 6,5 e 7,2 e dureza inferior a 100 mg/L. Entre os cátions predominam o cálcio e o magnésio em relação ao sódio e potássio.

b) Karst

As águas da unidade aqüífera Karst são de ótima qualidade para consumo humano, classificadas como bicarbonatadas calco-magnesianas, com teor médio de cálcio de 27 mg/L; 14 mg/L de magnésio; de sódio e potássio 1 mg/L. Entre os ânions o teor médio de bicarbonato é de 181 mg/L, de sulfato 3,8 mg/L e de cloreto 1,7 mg/L. A dureza total varia de 104 a 262 mg de $CaCO_3$/L (águas moderadamente a muito duras), com pH variando de 7,1 a 8,6, com média de 8,2.

c) Paleozóica Inferior

Na unidade paleozóica inferior, as águas do aqüífero Furnas são de ótima qualidade para consumo humano. Trata-se de águas bicarbonatadas sódicas,

com teor médio de cálcio de 5,5 mg/L; de magnésio, 3,5 mg/L; de sódio, 9,4 mg/L; e, de potássio 1,4 mg/L. Entre os ânions, o teor médio de bicarbonato é de 60 mg/L, de sulfato 6,0 mg/L. A dureza total varia de 40 a 65 mg de $CaCO_3$/L (águas ligeiramente duras), com pH variando de 7,1 a 7,6, com sólidos totais dissolvidos raramente ultrapassando 85 mg/L.

d) Paleozóica Média-Superior

Na unidade média-superior, as águas do aqüífero Itararé são de ótima qualidade para consumo humano. Trata-se de águas bicarbonatadas cálcicas, com teor médio de cálcio de 14,0 mg/L; de magnésio, 1,5 a 6,0 mg/L; de sódio, entre 7 e 35 mg/L; e, de potássio 1,0 a 3,0 mg/L. A dureza total média de 60 mg de $CaCO_3$/L (águas ligeiramente duras), com pH variando de 6,8 a 7,3, com sólidos totais dissolvidos variando de 100 a 150 mg/L.

Na unidade média-superior, as águas do aqüífero Rio Bonito são de ótima qualidade para consumo humano. Tratam-se de águas bicarbonatadas cálcicas, com teor médio de cálcio de 11,0 mg/L; de magnésio, 2,0 mg/L; de sódio, 58,0 mg/L; e, de potássio 2,0 mg/L. Entre os ânions, o teor médio de bicarbonato é de 137 mg/L, de cloreto 1,8 mg/L. A dureza total média de 35 mg de $CaCO_3$/L (águas moles), com pH próximo de 8,0, com sólidos totais dissolvidos médio de 200 mg/L.

e) Paleozóica Superior

De acordo com a distribuição iônica média, admite-se classificar as águas subterrâneas da unidade paleozóica superior como sendo Bicarbonatadas Sódicas, apresentando conteúdo médio de 243 ppm (mg/L) de Sólidos Totais Dissolvidos.

f) Guarani (Botucatu)

As águas do aqüífero Botucatu, também denominado Guarani, sob o ponto de vista físico-químico, são do tipo Alcalina-Bicarbonatada-Cloro-Sulfatada-Sódica, com teores médios de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) na faixa de 125 mg/L. Os teores são variáveis e apresentam os menores valores nas proximidades da área de recarga, da ordem de 120 mg/L e maiores nas proximidades da porção final da BHT, onde os valores de STD podem ser superiores a 1.000 mg/L.

O teor de sulfato varia de 0,5 a 18 mg/L, o de bicarbonato apresenta concentração média de 64 mg/L. O valor médio da dureza total é de 56 mg de CaCO3/L (águas moles), com pH variando de 5,6 a 9,5 (média 7,0). Os teores de cálcio médio é de 16 mg/L; o de magnésio, 5,0 mg/L; o de potássio, 1,9 mg/L; o de sódio, 14 mg/L. A presença do íon fluoreto, por vezes inviabiliza o consumo humano.

g) Serra Geral Norte

As águas da unidade aqüífera Serra Geral Norte são classificadas como bicarbonatadas cálcicas e contém teores de sólidos totais dissolvidos entre 100 e 150 mg/L. O pH varia entre 6,6 a 7,2 e a dureza gira em torno de 40 mg de $CaCO_3$/L (águas moles). O teor médio de cálcio é de 9,0 mg/L, com concentrações de magnésio variando de 3,5 a 6,5 mg/L: e, as de potássio, entre 1,5 a 3,0 mg/L. Os teores médios dos ânions principais são 38 mg/L de bicarbonato, 1,5 mg/L de cloreto e 2,5 mg/L de sulfato.

h) Caiuá

As águas do aqüífero Caiuá são de ótima qualidade para o consumo humano. Elas são classificadas como bicarbonatadas cálcicas, com teores de sólidos totais dissolvidos entre 40 e 60 mg/L. O pH varia de 6,1 a 6,9 e a dureza total gira em torno de 9,0 a 13,0 mg de $CaCO_3$/L (águas moles). O teor de cálcio varia de 2 a 4 mg/L, o de magnésio, de 0,1 a 0,6 mg/L; o de sódio, de 1,0 a 1,2 mg/L; e, o de potássio, de 1,5 a 4,0 mg/L. A concentração de bicarbonatos varia de 8,0 a 16,0 mg/L, a de sulfato, de 0,5 a 1,5 mg/L e a de cloretos de 1,2 a 2,3 mg/L.

2.4. CARGAS POLUIDORAS

Entende-se por poluição das águas a adição de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, altere a natureza do corpo d'água de maneira que prejudique os legítimos usos que dele são feitos (VON SPERLING, 1996).

Existem basicamente duas formas de fontes de poluição: pontual e difusa. Na poluição pontual, os efluentes atingem o corpo d'água de forma concentrada no

espaço. Já na poluição difusa, os poluentes adentram o corpo d'água, distribuídos ao longo de sua extensão (VON SPERLING, 1996).

O Mapa 27 apresenta a localização das fontes potencialmente poluidoras identificadas na BHT:

Na sequência são apresentadas informações sobre as duas formas de fontes de poluição na BHT.

2.4.1. Pontuais

As cargas pontuais identificadas na BHT são provenientes das estações de tratamento de esgoto doméstico, das estações de tratamento de efluentes industriais, de aterros sanitários e lixões e de pesque-pagues.

a) Lançamentos de efluentes domésticos

As estações de tratamento de esgoto localizadas na BHT estão listadas na Tabela 57.

b) Resíduos Sólidos

Segundo o IAP, os resíduos sólidos da BHT são dispostos em lixões e aterros sanitários. A Tabela 58 apresenta a relação de municípios atendidos com coleta de resíduos sólidos, a população atendida, a produção de resíduos, sua disposição e modo de operação do sistema.

MAPA 27 – LOCALIZAÇÃO DAS FONTES POLUIDORAS

TABELA 57 - ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO DA BHT

Área Estratégica de Gestão		Localidade	Nome da ETE	Corpo Receptor	Tipo de tratamento	Vazão (L/s)		População		DBO efluente média ano 2007 (mg/L)	Eficiência de remoção DBO(%)	DQO média (ref. Ano 2007)
						Projeto	Vazão média[(2)] (Ref.: 2007)	Projeto	Atendida (Ref.: Dez/2007)			
Nº	Nome											
1	Ponta Grossa Montante	Palmeira	ETE Forquilha	Arroio Monjolo/Pugas	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	30	25	21.600	18.000	56	81	120
2	Uvaia	Ponta Grossa	ETE Borsato	Rio Cará - Cará	Trat. preliminar + 01 RALF	5	5	3.600	3.600	60	80	150
			ETE Cristo Rei	Rio Cará - Cará	Trat. preliminar + 01 RALF	5	1	3.600	720	25	92	85
			ETE Olarias	Arroio de Olarias	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Lagoa de Polimento	70	25	50.400	18.000	47	84	100
			ETE Ronda	Arroio da Ronda	Trat. preliminar + 02 RALF + 01 Lagoa de Polimento	200	80	144.000	57.600	44	85	115
			ETE Congonhas	Rio Congonhas	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	30	6	21.600	4.320	30	90	90
			ETE Cará-Cará [(1)]	Rio Cará - Cará	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	30	4	21.600	2.880	30	90	90
			ETE Tibagi	Rio Tibagi	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	30	4	21.600	2.880	38	87	70
			ETE Gertrudes	Arroio Gertrudes	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Biológico Aeróbio	30	15	21.600	10.800	25	92	125

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 57

Área Estratégica de Gestão		Localidade	Nome da ETE	Corpo Receptor	Tipo de tratamento	Vazão (L/s)		População		DBO efluente média ano 2007 (mg/L)	Eficiência de remoção DBO(%)	DQO média (ref. Ano 2007)
Nº	Nome					Projeto	Vazão média[(2)] (Ref.: 2007)	Projeto	Atendida (Ref.: Dez/2007)			
3	Lajeado	Imbituva	ETE Vila Zezo	Rio Ribeiro	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	1	1	720	720	20	93	80
			ETE Imbituva	Rio Ribeira	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	10	10	7.200	7.200	53	82	150
		Irati	ETE Rio das Antas (Central)	Rio das Antas	Trat. preliminar + 02 RALF + 01 Lagoa de Polimento	80	55	57.600	39.600	30	90	150
4	Engº Rosaldo Leitão	Ipiranga	ETE Ipiranga	Rio Ipiranga	Trat. preliminar + 01 RALF	10	5	7.200	3.600	47	84	112
5	Barra do Pitangui	Ponta Grossa	ETE Rio Verde	Rio Verde	Trat. preliminar + 03 RALF + 01 Lagoa de Polimento	300	150	216.000	108.000	40	87	146
		Carambeí	ETE Polo I	Rio Lajeadinho	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	8	4	5.760	2.880	36	88	115
			ETE Polo II	Rio Lageado de Carambeí	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	10	6	7.200	4.320	60	80	150
8	Chácara Cachoeira	Castro	ETE Iapó	Rio Iapó	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	80	40	57.600	28.800	39	87	80
9	Tijuco Preto	Piraí do Sul	ETE Piraí do sul	Rio Piraí	Trat. preliminar + 01 RALF	40	13	28.800	9.360	45	85	115

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 57

Área Estratégica de Gestão		Localidade	Nome da ETE	Corpo Receptor	Tipo de tratamento	Vazão (L/s)		População		DBO efluente média ano 2007 (mg/L)	Eficiência de remoção DBO(%)	DQO média (ref. Ano 2007)
Nº	Nome					Projeto	Vazão média[(2)] (Ref.: 2007)	Projeto	Atendida (Ref.: Dez/2007)			
12	Telêmaco Borba	Tibagi	ETE Tibagi	Rio Tibagi	Trat. preliminar + 01 RALF	10	10	7.200	7.200	46	85	115
		Reserva	ETE Reserva	Rio Maromba	Trat. preliminar + 01 RALF	10	7	7.200	5.040	60	80	150
13	Barra do Mandaçaia	Telemaco Borba	ETE Marinha	Rio Tibagi	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	10	3	7.200	2.160	60	80	150
			ETE (VIII-7) Uvaranal	Arroio Uvaranal	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	30	13	21.600	9.360	60	80	150
			ETE I - Bandeirantes	Arroio Mandassaia	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	6	2	4.320	1.440	60	80	150
			ETE II - São Silvestre	Córrego do Ouro	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	11	6	7.920	4.320	38	87	146
			ETE III - Limeira	Arroio Limeira	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Filtro Anaeróbio + 01 Sedimentador	40	28	28.800	20.160	45	85	150
14	Barra do Ribeirão das Antas	Ortigueira	ETE Ortigueira	Rio Formiga	Trat. preliminar + 01 RALF	20	5	14.400	3.600	20	93	60

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 57

Área Estratégica de Gestão		Localidade	Nome da ETE	Corpo Receptor	Tipo de tratamento	Vazão (L/s)		População		DBO efluente média ano 2007 (mg/L)	Eficiência de remoção DBO(%)	DQO média (ref. Ano 2007)
Nº	Nome					Projeto	Vazão média[(2)] (Ref.: 2007)	Projeto	Atendida (Ref.: Dez/2007)			
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	Londrina	ETE Cafezal	Ribeirão Cafezal	Trat. preliminar + 02 RALF + 01 Lagoa de Polimento	55	35	24.611	17.231	43	86	124
			ETE Norte	Ribeirão Lindóia	Trat. preliminar + 04 RALF + 01 Decantador Primário + 02 Decantador Secundário + 02 Filtro Biológico Aeróbio	655	320	227.793	154.751	30	90	90
			ETE São Lourenço	Córrego Cristal	Trat. preliminar + 02 RALF + 01 Lagoa de Polimento	55	20	31.270	13.245	40	87	108
			ETE Sul	Ribeirão Cambezinho	Trat. preliminar + 04 RALF + 02 Decantador Primário + 03 Decantador Secundário + 03 Filtro Biológico Aeróbio	655	320	292.789	176.109	34	89	80
		Cambé	ETE Castelo Branco	Ribeirão Esperança	Trat. preliminar + 03 RALF	35	10	30.000	5.274	60	80	150

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 57

Área Estratégica de Gestão		Localidade	Nome da ETE	Corpo Receptor	Tipo de tratamento	Vazão (L/s)		População		DBO efluente média ano 2007 (mg/L)	Eficiência de remoção DBO(%)	DQO média (ref. Ano 2007)
Nº	Nome					Projeto	Vazão média[(2)] (Ref.: 2007)	Projeto	Atendida (Ref.: Dez/2007)			
22	Chácara Ana Cláudia	Assaí	ETE Peroba	Ribeirão Peroba	Trat. preliminar + 03 RALF + 01 Lagoa de Polimento	23	8	16.200	5.760	57	81	143
24	Ponte Preta	Urai	ETE Congonhas	Rio Congonhas	Trat. preliminar + 01 RALF + 01 Sedimentador	25	9	18.000	6.480	47	84	113
25	Foz do Rio Tibagi	Cornélio Procópio	ETE Ribeirão dos Veados	Ribeirão do Veado	Trat. preliminar + 03 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	50	50	36.000	36.000	60	80	150
			ETE Tangará	Ribeirão Tangará	Trat. preliminar + 03 RALF + 01 Filtro Anaeróbio	50	21	36.000	15.120	49	84	150

Fonte: SANEPAR (2008)

TABELA 58 – QUANTIFICAÇÃO E DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA BHT

Nº	Município	População Total	População na Bacia	Produção de Resíduos Sólidos da População Total (ton/dia)	Produção de Resíduos Sólidos da População na Bacia (ton/dia)	Disposição de Resíduos Sólidos	Modo de Operação
1	Apucarana	107.827	31.186	64,9	18,7	Aterro Sanitário	adequado
2	Arapongas	85.428	17.422	51,1	10,5	Aterro Sanitário	adequado
3	Assai	18.045	18.045	10,8	10,8	Lixão	inadequado
4	Bela Vista do Paraíso	15.031	1.502	9,0	0,9	Aterro Sanitário	inadequado
5	Califórnia	7.678	6.467	4,6	3,9	Lixão	inadequado
6	Cambe	89.186	72.591	53,5	43,5	Lixão	inadequado
7	Carambeí	14.860	14.860	8,9	8,9	Aterro Sanitário	adequado
8	Castro	63.581	55.063	38,1	33,0	Aterro Sanitário	adequado
9	Congonhinhas	7.851	5.089	4,7	3,1	Aterro Sanitário	inadequado
10	Cornélio Procópio	46.861	25.014	28,2	15,0	Aterro Sanitário	inadequado
11	Curiúva	12.904	10.592	7,7	6,4	Lixão	inadequado
12	Fernandes Pinheiro	6.284	6.284	3,8	3,8	Aterro Sanitário	adequado
13	Guamiranga	7.134	1.172	4,2	0,7	Aterro Sanitário	inadequado
14	Ibiporã	42.153	42.153	25,6	25,6	Aterro Sanitário	adequado
15	Imbaú	9.474	9.474	5,7	5,7	A S - Telêmaco Borba	inadequado
16	Imbituva	24.496	24.496	14,7	14,7	Aterro Sanitário	inadequado
17	Ipiranga	13.308	13.308	11,4	11,4	Aterro Sanitário	inadequado
18	Irati	52.352	32.750	31,4	19,6	Aterro Sanitário	inadequado
19	Ivaí	11.899	3.567	7,1	2,1	Lixão	inadequado
20	Jataizinho	11.327	11.327	6,7	6,7	Aterro Sanitário	inadequado
21	Leópolis	4.440	1.446	2,7	0,9	Aterro Sanitário	inadequado
22	Londrina	447.065	447.065	267,5	267,5	Aterro Controlado	inadequado
23	Marilândia do Sul	9.071	1.973	8,2	1,2	Aterro Sanitário	inadequado
24	Mauá da Serra	6.471	1.708	3,9	1,0	Lixão	inadequado

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 58

Nº	Município	População Total	População na Bacia	Produção de Resíduos Sólidos da População Total (ton/dia)	Produção de Resíduos Sólidos da População na Bacia (ton/dia)	Disposição de Resíduos Sólidos	Modo de Operação
25	Nova América da Colina	3.585	3.585	2,1	2,1	Lixão	inadequado
26	Nova Fátima	8.305	3.695	5,0	2,2	Aterro Sanitário	inadequado
27	Nova Santa Bárbara	3.611	3.611	2,2	2,2	Aterro Sanitário	inadequado
28	Ortigueira	25.216	19.683	15,1	11,8	Aterro Sanitário	inadequado
29	Palmeira	30.847	28.821	18,6	17,3	Lixão	inadequado
30	Piraí do Sul	21.647	19.962	13,0	12,0	A S - Castro	adequado
31	Ponta Grossa	273.616	271.376	164,0	162,8	Aterro Controlado	adequado
32	Porto Amazonas	4.236	50	2,5	0,0	A S - Petrosix	adequado
33	Primeiro de Maio	10.728	8.975	6,4	5,4	Aterro Sanitário	adequado
34	Rancho Alegre	4.197	4.197	2,5	2,5	Aterro Sanitário	inadequado
35	Reserva	23.977	14.949	14,4	9,0	Lixão	inadequado
36	Rolândia	49.410	20.724	29,7	12,4	Aterro Sanitário	inadequado
37	Santa Cecília do Pavão	4.064	4.064	2,4	2,4	Aterro Sanitário	inadequado
38	Santo Antonio do Paraíso	2.790	2.790	1,7	1,7	Lixão	inadequado
39	São Jerônimo da Serra	11.750	11.750	7,1	7,1	Aterro Sanitário	inadequado
40	São Sebastião da Amoreira	8.548	8.548	5,1	5,1	Lixão	inadequado
41	Sapopema	6.872	5.686	4,1	3,4	Lixão	inadequado
42	Sertaneja	6.521	3.626	3,9	2,2	Lixão	inadequado
43	Sertanópolis	15.147	15.147	9,1	9,1	Aterro Sanitário	inadequado
44	Tamarana	9.713	9.713	5,8	5,8	Lixão	inadequado
45	Teixeira Soares	8.192	8.192	4,9	4,9	Aterro Sanitário	inadequado
46	Telêmaco Borba	61.238	61.238	36,9	36,9	Aterro Sanitário	inadequado
47	Tibagi	18.434	18.434	11,0	11,0	Lixão	inadequado
48	Uraí	11.876	11.876	7,1	7,1	Lixão	inadequado
49	Ventania	8.024	4.013	4,8	2,4	Lixão	inadequado

Fonte: IAP (2008) [(c)]

O Mapa 27 apresenta a localização espacial dos aterros sanitários e lixões na BHT.

O lixão é uma forma inadequada de dispor os resíduos sólidos urbanos, pois causa prejuízos à saúde pública e ao meio ambiente. Uma das conseqüências desse tipo de disposição de resíduos sólidos é a contaminação do lençol freático pelo processo de lixiviação do chorume.

O chorume é resultado da degradação e solubilização de resíduos sólidos. Sua composição é bastante variada, pois depende de diversos fatores, como: a composição do lixo, a extensão da área ocupada por ele, os índices de precipitação e evapotranspiração, entre outros.

O aterro sanitário é uma das formas mais seguras e de baixo custo para dispor os resíduos sólidos urbanos, desde que seja projetado, construído e operado adequadamente. A drenagem ineficiente das águas de chuva pode provocar infiltração, aumentando o volume de chorume gerado. Caso a drenagem interna e/ou a impermeabilização da base do aterro sejam mal feitas, poderá ocorrer a contaminação do solo e das águas subterrâneas. Os aterros sanitários devem possuir um sistema de tratamento e/ou recirculação do chorume, que deve ser monitorado constantemente.

A complexa composição do chorume e a falta de valores de referência impossibilitaram a quantificação das cargas poluidoras provenientes dos sistemas de disposição dos resíduos sólidos urbanos da BHT.

c) Pesque-Pague

A BHT possui 33 pesque-pagues outorgados, cuja localização pode ser observada no Mapa 27.

Segundo Mercante (2006), as atividades pesqueiras estão concentradas próximas aos centros urbanos, não só para atender ao sistema de comercialização de peixes como também para atender a busca por serviços de lazer em ambientes naturais e aos usos alternativos e múltiplos de corpos d’água. Nos últimos anos (a partir da década de 90) ocorreu um crescimento dessa atividade. Entretanto, o uso

desenfreado dos recursos hídricos afeta em sua própria qualidade e poucos são os estudos voltados a esse problema.

Os viveiros destinados à piscicultura comportam-se como sistemas intermediários entre os lênticos e os lóticos funcionando como um ecossistema artificial. O manejo hídrico inadequado pode causar a eutrofização desse ecossistema. A Eutrofização é um processo de enriquecimento das águas superficiais por compostos nutrientes, em particular os nitrogenados e fosforados, que levam a um grande crescimento de algas e outras espécies vegetais aquáticas. Quando essa flora aquática morre e se decompõe provoca um grande consumo do oxigênio dissolvido no corpo de água, levando à morte os animais por asfixia e à deterioração da qualidade da água. Na piscicultura, os nutrientes provêm da decomposição por bactérias da matéria orgânica oriundo dos excretas e do alimento não consumidos pelos peixes.

2.4.2. Difusas

A poluição por cargas difusas de nutrientes pode ter natureza rural, urbana ou atmosférica. Na área rural, a poluição difusa se deve, em grande parte, à drenagem de águas pluviais de solos agrícolas e ao fluxo de retorno da irrigação, sendo associada aos sedimentos (carreados quando há erosão do solo), aos nutrientes (nitrogênio e fósforo) e aos defensivos agrícolas. A drenagem das precipitações em áreas de pecuária é associada, ainda, aos resíduos da criação animal, como nutrientes, matéria orgânica e coliformes. A deposição atmosférica de nutrientes, especialmente nitrogênio, provenientes de emanações industriais e queimadas de matas, e o arraste de partículas e gases da atmosfera por águas pluviais, também são considerados poluição difusa (MANSOR et. all, 2006)

Já, nas áreas urbanas, a poluição difusa tem composição complexa – de metais e óleos a sólidos – constituindo-se numa fonte de poluição tanto maior quanto mais deficiente for a coleta de esgotos, ou mesmo a limpeza pública. Parte da poluição gerada em áreas urbanas tem origem no escoamento superficial sobre áreas impermeáveis, áreas em fase de construção, depósitos de lixo ou de resíduos industriais e outros. O escoamento superficial da água nesses locais carrega o material, solto ou solúvel o qual chega aos corpos d'água carreando cargas

poluidoras bastante significativas. Outro fator a ser considerado é a impermeabilização das cidades, ocasionando redução no tempo de concentração do escoamento superficial ao percorrer a bacia e provocando o aumento na velocidade de escoamento, gerando maior capacidade de arraste de cargas poluidoras.

Deve-se salientar que a poluição difusa é de difícil quantificação, uma vez que depende da interação de diversos fatores, como a intensidade e a duração das precipitações, o tipo do solo, a fisiografia do terreno e as formas do uso do solo (DIOGO et al. apud. MANSOR, 2006). Desta forma optou-se por deixar sua avaliação para estudos futuros.

CAPÍTULO 3 - DEMANDAS HÍDRICAS ATUAIS

Para caracterizar a demanda hídrica atual de recursos hídricos na BHT foram utilizadas informações do Banco de Dados de Outorga da SUDERHSA. Entretanto, esta fonte de informação pode não refletir a situação real do uso da água na bacia hidrográfica. Isto ocorre, pois, quando se trabalha com dados de captações outorgadas, nem sempre são considerados efetivamente todos os usuários, há casos de outorgas vencidas, outorgas prévias, usuários não outorgados, além de casos desatualizados. Outro problema é que as vazões são outorgadas para o horizonte de projeto previsto, o que leva em conta a demanda máxima projetada para os Sistemas de Abastecimento ou Esgotamento Sanitário. Assim sendo, para uma avaliação de demandas mais apurada, é de suma importância a melhoria e complementação do Cadastro de Usuários da SUDERHSA, incluindo a realização de campanhas junto aos usuários para a regularização das captações e lançamentos na bacia.

O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos do Estado tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e efetivo exercício dos direitos de acesso à água. O Paraná possui registros de outorga de captação desde 1989 e iniciou os procedimentos de outorga de lançamento de efluentes em 2007.

3.1. USOS CONSUNTIVOS

3.1.1. Abastecimento público

3.1.1.1. Consumo Humano

O abastecimento público é responsável pela captação de aproximadamente 48% do volume total outorgado na bacia, ou seja, 337.624,10 m³/dia. Este volume é utilizado para o abastecimento de residências, estabelecimentos comerciais e de serviços e algumas indústrias através das prestadoras deste serviço.

O serviço de abastecimento público é realizado pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) em 40 dos 49 municípios pertencentes à BHT, sendo o restante exercido pelas próprias prefeituras através de serviços autônomos.

Os municípios abastecidos por serviços autônomos são: Ibiporã, Jataizinho, Nova Fátima, Nova Santa Bárbara, São Jerônimo da Serra, Sertaneja, Sertanópolis, Santa Cecília do Pavão e Santo Antônio do Paraíso.

A Tabela 59 e a Tabela 60 apresentam as informações referentes as captações superficiais e subterrâneas da SANEPAR para abastecimento público na BHT. Já a Tabela 61 e a Tabela 62 apresentam a relação de captações outorgadas para o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e para o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE).

TABELA 59 – CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS OUTORGADAS DA SANEPAR

Município	Localidade	Manancial	Outorgado		Captado (1)		
			Vazão (m³/h)	Tempo bombeamento (h/dia)	Vazão (m³/h)	Tempo de bombeamento (h/dia)	Volume (m³)
Arapongas	Arapongas	Ribeirão dos Apertados	618,30	24	802,70	22,87	566.875,94
Assaí	Assaí	Ribeirão Jataizinho	108,40	24	98,30	20,90	63.648,00
Califonia	Califónia	Rio Água Seis	33,04	24	67,80	17,70	37.178,00
Carambei	Carambeí	Rio São João	80,00	20	53,98	6,20	8.367,50
Castro	Castro	Rio Iapó	500,00	24	218,24	13,60	92.008,00
Castro	Castro	Rio São Cristóvão	109,60	24	163,53	13,60	68.944,00
Congonhinhas	Congonhinhas	Rio Congonhinhas	24,10	24	49,70	15,00	23.124,00
Cornélio Procópio	Cornélio Procópio	Rio Congonhas	700,00	24	540,00	21,70	366.471,00
Curiuva	Curiúva	Rio Barreirinha	11,70	24	59,05	15,90	29.119,00
Imbaú	Imbaú	Rio Furneiros	22,00	12	58,20	14,80	26.701,00
Imbituva	Imbituva	Rio Ribeira	75,00	22	143,23	21,10	93.814,00
Irati	Irati	Rio Imbituvão	475,00	24	159,70	20,90	103.485,00
Irati	Irati	Rio Nhapindazal	10,00	24	55,72	18,81	32.495,00
Ivaí	Palmital	Rio Palmital	9,00	9	15,50	8,31	3.991,00
Londrina	Londrina	Ribeirão Cafezal	1.368,00	24	2.287,26	24,00	1.673.304,10
Londrina	Londrina	Rio Tibagi	6.480,00	24	3.653,17	24,00	2.714.912,00
Ortigueira	Bairro dos Franças	Rio Barreiros	16,60	20	11,22	9,80	3.410,00
Ortigueira	Ortigueira	Ribeirão Formigas	54,00	10	88,32	13,70	49.941,00

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 59

Município	Localidade	Manancial	Outorgado		Captado (1)		
			Vazão (m^3/h)	Tempo bombeamento (h/dia)	Vazão (m^3/h)	Tempo de bombeamento (h/dia)	Volume (m^3)
Ortigueira	Natingui	Córrego da Chegada	10,80	4	14,99	2,40	1.079,00
Palmeira	Palmeira	Rio Pugas	109,20	24	17,43	13,30	7.207,00
Pirai do Sul	Piraí do Sul	Rio Piraizinho	44,60	24	55,94	14,33	24.052,90
Pirai do Sul	Piraí do Sul	Córrego das Brotas	36,00	24	54,50	24,00	40.548,00
Ponta Grossa	Ponta Grossa	Rio Pitangui	1.899,40	24	1.920,16	23,48	1.397.875,00
Ponta Grossa	Ponta Grossa	Represa de Alagados	1.440,00	9	1.011,08	22,37	701.284,00
Reserva	Reserva	Rio Maromba	70,00	8	88,03	18,30	37.510,00
Sapopema	Sapopema	Arroio Barreiro	30,00	24	33,90	17,60	18.465,00
Telemaco Borba	Telemaco Borba	Rio Tibagi	720,00	24	567,57	18,50	325.500,00
Urai	Urai	Rio Congonhas	82,30	24	78,70	18,60	45.438,00
Total			**15.137,04**		**12.367,91**	**-**	**8.556.747,44**

Fonte: SANEPAR (2008)
Nota: (1) Dezembro de 2007

TABELA 60 – CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS OUTORGADAS DA SANEPAR

Município	Localidade	Aquífero	Outorgado		Captado (1)		
			Vazão (m^3/h)	Tempo (h/dia)	Vazão (m^3/h)	Tempo de Bombeamento (h/dia)	Volume (m^3)
Apucarana	Apucarana	Serra Geral	94,00	20	73,09	20,58	46.634,00
Apucarana	Apucarana	Serra Geral	70,00	20	75,69	17,35	40.720,00
Apucarana	Apucarana	Serra Geral	65,00	20	75,49	17,55	41.068,00
Assaí	Assaí	Mina Akagui	36,00	24	36,00	15	540,00
Assaí	Assaí	Minas Ezequias	26,00	20	26,00	15	390,00
Cambé	Cambé	Serra Geral	10,00	20	11,35	2,62	922,00
Cambé	Cambé	Serra Geral	110,00	20	65,68	14,38	29.270,50
Cambé	Cambé	Serra Geral	15,00	20	22,02	16,2	11.060,60
Cambé	Cambé	Serra Geral	40,00	20	19,02	16,57	9.767,70
Cambé	Cambé	Serra Geral	60,00	18	50,00	14,07	21.803,00
Carambei	Carambeí	Furnas	10,00	10	16,90	20,5	10.380,00
Carambei	Carambeí	Furnas	60,00	20	71,37	17,8	38.182,00
Castro	Tronco	Cristalino	18,40	20	9,57	16,3	4.370,00
Castro	Socavão	Carste	6,00	15	6,32	11,8	2.087,00
Castro	Socavão	Carste	6,00	12	5,27	11,5	1.703,00
Castro	Abapã	Carste	12,00	24	11,30	11	3.470,00
Castro	Castro	Mina 1	40,00	24	45,46	24	1.091,00
Cornélio Procópio	Congonhas	Serra Geral	30,00	14	4,49	8,81	1.227,00

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 60

Município	Localidade	Aquífero	Outorgado		Captado [1]		
			Vazão (m^3/h)	Tempo (h/dia)	Vazão (m^3/h)	Tempo de Bombeamento (h/dia)	Volume (m^3)
Cornélio Procópio	Congonhas	Serra Geral	22,00	15	19,04	8,94	5.274,00
Cornélio Procópio	Parque Industrial	Serra Geral	39,60	16	12,15	1,06	401,00
Curiuva	Curiúva	Rio Bonito	20,00	16	15,54	20,97	10.099,00
Curiuva	Curiúva	Rio Bonito	8,00	20	6,11	19,65	3.718,00
Fernandes Pinheiro	Angai	Paleozóico	12,00	20	3,74	19,01	2.206,00
Fernandes Pinheiro	Fernandes Pinheiro	Rio Bonito	40,00	20	28,17	7,53	6.581,00
Imbituva	Arroio Grande	Paleozóico	9,10	20	9,54	9,4	2.782,00
Imbituva	Mato Branco do Meio	Paleozóico	2,30	21	10,83	13,46	4.523,00
Ipiranga	Ipiranga	Paleozóico	21,60	19	29,12	17,43	15.745,00
Ipiranga	Ipiranga	Paleozóico	30,00	20	13,42	8,98	3.738,00
Irati	Irati	Paleozóico	80,00	20	50,02	13,29	20.615,00
Irati	Irati	Rio Bonito	110,00	20	105,58	14,54	47.618,00
Irati	Pinho de Baixo	Paleozóico	6,00	20	5,91	10,35	1.898,00
Ivaí	Bom Jardim do Sul	Paleozóico	60,00	20	4,65	11,45	1.653,00
Londrina	Guaravera	Serra Geral	29,80	3	28,80	18,14	16.196,00
Londrina	Irerê	Serra Geral	24,00	15	18,30	16,15	9.166,50
Londrina	Paiquerê	Serra Geral	20,00	13	25,50	12,5	9.884,30
Londrina	Maravilha	Serra Geral	20,00	8	8,05	14,93	3.726,20

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 60

Município	Localidade	Aquífero	Outorgado		Captado (1)		
			Vazão (m^3/h)	Tempo (h/dia)	Vazão (m^3/h)	Tempo de Bombeamento (h/dia)	Volume (m^3)
Londrina	Regina	Serra Geral	10,00	20	5,10	9,52	1.504,50
Londrina	São Luís	Serra Geral	40,00	4	7,48	19,13	4.438,00
Londrina	Londrina	Serra Geral	80,00	20	64,00	19,2	38.089,00
Londrina	Taquaruna	Serra Geral	30,00	20	3,81	4,43	523,30
Londrina	Espírito Santo	Serra Geral	6,00	16	5,21	7,75	1.252,00
Londrina	Lerroville	Guarani	20,00	20	17,56	18,25	9.931,00
Londrina	Londrina	Serra Geral	110,00	20	70,45	24	52.417,00
Londrina	Warta	Serra Geral	39,00	11	19,70	14,28	8.722,50
Londrina	Selva	Serra Geral	7,70	6	6,13	17,27	3.281,30
Londrina	Londrina	Serra Geral	79,50	20	140,00	19,25	83.566,00
Londrina	Londrina	Serra Geral	43,00	18	40,80	16,31	20.628,00
Londrina	Londrina	Serra Geral	102,00	18	100,00	16,2	50.215,00
Londrina	Londrina	Serra Geral	18,00	20	17,42	7,05	3.809,00
Londrina	Guairaça	Guarani	3,00	20	3,30	4,92	503,00
Londrina	Espírito Santo/Recanto do Salto	Serra Geral	20,00	16	22,56	9,94	6.953,00
Londrina	Londrina	Serra Geral	7,00	20	6,63	2,77	569,00
Londrina	Guairaça	Mina	4,00	12	3,96	11,5	45,54
Marilandia do Sul	Marilândia do Sul	Serra Geral	30,00	10	21,50	14,1	9.482,00

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 60

Município	Localidade	Aquífero	Outorgado		Captado (1)		
			Vazão (m^3/h)	Tempo (h/dia)	Vazão (m^3/h)	Tempo de Bombeamento (h/dia)	Volume (m^3)
Nova América da Colina	Nova América da Colina	Serra Geral	70,00	15	20,86	17,57	11.363,00
Ortigueira	Ortigueira	Paleozóico	3,30	20	17,87	3,5	1.856,00
Ortigueira	Lajeado Bonito	Mina Rodeio	10,80	5	13,04	3,6	46,93
Palmeira	Vila Lago	Paleozóico	5,40	20	2,68	13,74	1.142,00
Palmeira	Papagaios Novos	Paleozóico	9,00	20	6,90	20,61	4.413,00
Palmeira	Pinheiral de Baixo	Paleozóico	5,90	5	5,08	5,09	803,00
Palmeira	Palmeira	Itararé	30,00	20	27,28	15,68	13.261,00
Ponta Grossa	Guaragi	Itararé	16,00	20	17,42	13,34	7.207,00
Ponta Grossa	Uvaia	Paleozóico	9,00	20	2,97	15,53	1.435,00
Ponta Grossa	Ponta Grossa	Itararé	8,00	20	8,44	5,94	1.556,00
Primeiro de Maio	Primeiro de Maio	Serra Geral	23,80	13	14,70	10,69	4.876,00
Primeiro de Maio	Primeiro de Maio	Serra Geral	132,00	20	116,00	19,06	68.557,00
Rancho Alegre	Rancho Alegre	Serra Geral	65,00	16	64,36	11,9	23.747,00
Reserva	José Lacerda	Paleozóico	7,60	10	7,29	9,7	2.202,00
São Sebastião Amoreira	São Sebastião Amoreira	Serra Geral	31,00	20	11,14	22,94	7.923,00
São Sebastião Amoreira	São Sebastião Amoreira	Serra Geral	14,00	20	2,73	9,9	838,00
São Sebastião Amoreira	São Sebastião Amoreira	Guarani	40,00	20	34,36	13,19	14.054,00
São Sebastião Amoreira	São Sebastião Amoreira	Mina Ikeda	14,00	20	30,63	20,4	624,85

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 60

Município	Localidade	Aquífero	Outorgado		Captado [1]		
			Vazão (m^3/h)	Tempo (h/dia)	Vazão (m^3/h)	Tempo de Bombeamento (h/dia)	Volume (m^3)
Tamarana	Tamarana	Guarani	113,00	9	59,99	18,91	35.165,00
Teixeira Soares	Guaraúna	Paleozóico	8,30	3	4,78	15,97	2.369,00
Teixeira Soares	Teixeira Soares	Paleozóico	60,00	20	26,68	20,8	17.216,00
Tibagi	Caetano Mendes	Paleozóico	4,60	22	8,69	10,1	2.621,00
Tibagi	São Bento do Amparo	Paleozóico	4,50	7	6,43	12,2	2.352,00
Tibagi	Caetano Mendes	Itararé	28,00	20	8,74	15,1	3.951,00
Tibagi	Tibagi	Furnas	130,00	20	87,23	17,1	44.679,00
Urai	Urai	Serra Geral	20,00	14	16,54	23,2	11.914,00
Ventania	Barro Preto	Paleozóico	7,00	18	8,63	18,9	4.888,00
Ventania	Barro Preto	Itararé	7,00	20	2,60	22,7	1.773,00
Total			**2.789,20**	**-**	**2.209,16**	**-**	**1.019.271,73**

Fonte: SANEPAR (2008)

Nota: [1] Dezembro de 2007

TABELA 61 – CAPTAÇÕES SUPERFICIAIS DAS PRESTADORAS SAAE E SAMAE

Município	Prestadora	Manancial	Vazão Outorgada (m³/h)	Bombeamento (h/dia)	Vazão Captada (m³/dia)	Vazão Captada (m³/h)	Vazão Captada (m³/s)
Ibiporã	SAMAE	Ribeirão Jacutinga	600,0	16	13.680,0	570,0	0,158
Jataizinho	SAAE	Rio Tibagi	180,0	13	4.320,0	180,0	0,050
Total	**-**	**-**	**780,0**	**-**	**18.000,0**	**750,0**	**0,208**

Fonte: Banco de outorga da SUDERHSA (2007)

TABELA 62 – CAPTAÇÕES SUBTERRÂNEAS DAS PRESTADORAS SAAE E SAMAE

Município	Prestadora	Aquífero	Vazão Outorgada (m³/h)	Bombeamento (h/dia)	Vazão Captada (m³/dia)	Vazão Captada (m³/h)	Vazão Captada (m³/s)
Santa Cecília do Pavão	SAMAE	Mina	25,0	10	600,0	25,0	0,007
	SAMAE	Mina	30,0	10	720,0	30,0	0,008
Santo Antonio do Paraíso	SAMAE	Poço Artesiano	25,0	21	72	3,0	0,001
	SAMAE	Mina	18,5	24	115,2	4,8	0,001
	SAMAE	Poço Artesiano	5,0	24	21,6	0,9	0,000
Nova Santa Bárbara	SAMAE	Mina	40,0	12	840,0	35,0	0,000
	SAMAE	Poço Artesiano	20,0	7	432,00	18,0	0,005
Nova Fátima	SAAE	Poço Artesiano	14,4	16	345,6	14,4	0,005
	SAAE	Poço Artesiano	7,2	16	172,8	7,2	0,002
	SAAE	Poço Artesiano	23,0	16	552,0	23,0	0,006
	SAAE	Poço Artesiano	15,0	10	360,0	15,0	0,004
	SAAE	Poço Artesiano	8,0	8	192,0	8,0	0,002
São Jerônimo da Serra	SAMAE	Poço	16,0	16	384,0	16,0	0,004
	SAMAE	Poço	70,0	16	1.560,0	65,0	0,018
	SAMAE	Mina	20,0	16	480,0	20,0	0,006
Total	**-**		**1.142,1**	**261**	**6.847,2**	**285,3**	**0,069**

Fonte: Dados informados pelas prestadoras de Serviço (2007) / SUDERHSA 2007

A Tabela 63 apresenta as vazões superficiais captadas pela Sanepar para cada Área Estratégica de Gestão.

TABELA 63 – VAZÃO SUPERFICIAL CAPTADA PELA SANEPAR EM CADA AEG

AEG		Município	Manancial	Vazão Captada (m³/dia)	Vazão Captada (m³/s)
Nº	Nome				
1	Ponta Grossa Montante	Palmeira	Rio Pugas	231,82	0,000
3	Lajeado	Imbituva	Rio Ribeira	3.022,10	0,030
		Irati	Rio Imbituvão	3.338,23	0,040
		Irati	Rio Nhapindazal	1.048,23	0,010
4	Eng° Rosaldo Leitão	Ivaí	Rio Palmital	128,81	0,000
5	Barra do Pitangui	Carambei	Rio São João	334,70	0,000
		Ponta Grossa	Rio Pitangui	45.092,74	0,520
		Ponta Grossa	Represa de Alagados	22.622,06	0,260
8	Chácara Cachoeira	Castro	Rio Iapó	2.968,00	0,030
		Castro	Rio São Cristóvão	2.224,00	0,030
9	Tijuco Preto	Pirai do Sul	Rio Piraizinho	801,76	0,010
		Pirai do Sul	Córrego das Brotas	1.308,00	0,020
12	Telemaco Borba	Imbaú	Rio Furneiros	861,32	0,010
		Reserva	Rio Maromba	1.611,00	0,019
13	Barra do Mandaçaia	Telemaco Borba	Rio Tibagi	10.500,00	0,120
14	Barra do Ribeirão das Antas	Curiuva	Rio Barreirinha (1)	938,90	0,010
		Ortigueira	Rio Barreiros	110,00	0,000
		Ortigueira	Ribeirão Formigas	1.210,00	0,014
16	Porto Londrina	Ortigueira	Córrego da Chegada	35,97	0,000
		Sapopema	Arroio Barreiro	596,64	0,010
18	Sítio Igrejinha	Califonia	Rio Água Seis	1.200,06	0,010
19	Cebolão	Assaí	Ribeirão Jataizinho	2.054,47	0,020
20	Apertados	Arapongas	Ribeirão dos Apertados	18.357,75	0,210
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	Londrina	Ribeirão Cafezal	54.894,24	0,640
22	Chácara Ana Cláudia	Londrina	Rio Tibagi	87.676,13	1,010
24	Ponte Preta	Congonhinhas	Rio Congonhinhas	745,50	0,010
		Cornélio Procópio	Rio Congonhas	11.718,00	0,140
		Urai	Rio Congonhas	1.463,82	0,020
Total				**277.094,24**	**3,207**

A Tabela 64 apresenta as vazões subterrâneas captadas pela Sanepar para cada Área Estratégica de Gestão.

TABELA 64 – VAZÃO SUBTERRÂNEA CAPTADA PELA SANEPAR EM CADA AEG

AEG		Município	Aquífero	Vazão Captada (m³/dia)	Vazão Captada (m³/s)
Nº	Nome				
1	Ponta Grossa Montante	Palmeira	Paleozóico	36,82	0,00
			Paleozóico	142,21	0,00
			Paleozóico	25,86	0,00
			Itararé	427,75	0,00
2	Uvaia	Ponta Grossa	Itararé	232,38	0,00
			Paleozóico	46,12	0,00
		Teixeira Soares	Paleozóico	76,34	0,00
3	Lajeado	Fernandes Pinheiro	Paleozóico	71,10	0,00
			Rio Bonito	212,12	0,00
		Imbituva	Paleozóico	89,68	0,00
			Paleozóico	145,77	0,00
		Irati	Paleozóico	664,77	0,01
			Rio Bonito	1.535,13	0,02
			Paleozóico	61,17	0,00
		Teixeira Soares	Paleozóico	554,94	0,01
4	Eng° Rosaldo Leitão	Ipiranga	Paleozóico	507,56	0,01
			Paleozóico	120,51	0,00
		Ivaí	Paleozóico	53,24	0,00
5	Barra do Pitangui	Carambeí	Furnas	346,45	0,00
			Furnas	1.270,39	0,01
		Castro	Cristalino	155,99	0,00
			Carste	124,30	0,00
		Ponta Grossa	Itararé	50,13	0,00
6	Tibagi	Tibagi	Furnas	1.491,63	0,02
7	Bom jardim	Tibagi	Paleozóico	78,45	0,00
8	Chácara Cachoeira	Castro	Carste	74,58	0,00
			Carste	60,61	0,00
			Mina 1	1.091,00	0,01
12	Telêmaco Borba	Tibagi	Paleozóico	87,77	0,00
			Itararé	131,97	0,00
		Ventania	Paleozóico	163,11	0,00
			Itararé	59,02	0,00

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 64

AEG		Município	Aquífero	Vazão Captada (m³/dia)	Vazão Captada (m³/s)
Nº	Nome				
14	Barra do Ribeirão das Antas	Curiuva	Rio Bonito	325,87	0,00
			Rio Bonito	120,06	0,00
		Ortigueira	Paleozóico	62,55	0,00
			Mina Rodeio	46,93	0,00
		Reserva	Paleozóico	70,71	0,00
16	Porto Londrina	Londrina	Guarani	320,47	0,00
		Tamarana	Guarani	1.134,41	0,01
17	Sítio Pau Dalho	São Sebastião Amoreira	Serra Geral	255,55	0,00
			Serra Geral	27,03	0,00
			Guarani	453,21	0,01
			Mina Ikeda	624,85	0,01
18	Sítio Igrejinha	Apucarana	Serra Geral	1.504,19	0,02
			Serra Geral	1.313,22	0,02
			Serra Geral	1.324,85	0,02
		Londrina	Serra Geral	522,43	0,01
			Serra Geral	143,09	0,00
			Serra Geral	16,88	0,00
		Marilandia do Sul	Serra Geral	303,15	0,00
19	Cebolão	Londrina	Serra Geral	295,55	0,00
			Serra Geral	318,75	0,00
			Serra Geral	120,19	0,00
			Guarani	16,24	0,00
			Mina	45,54	0,00
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	Cambé	Serra Geral	29,74	0,00
			Serra Geral	944,48	0,01
			Serra Geral	356,72	0,00
			Serra Geral	315,16	0,00
			Serra Geral	703,50	0,01
		Londrina	Serra Geral	48,55	0,00
			Serra Geral	40,38	0,00
			Serra Geral	105,87	0,00
			Serra Geral	665,45	0,01
			Serra Geral	1.620,00	0,02
			Serra Geral	122,81	0,00
			Serra Geral	224,25	0,00
			Serra Geral	18,37	0,00

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 64

AEG		Município	Aquífero	Vazão Captada (m³/dia)	Vazão Captada (m³/s)
Nº	**Nome**				
22	Chácara Ana Cláudia	Assaí	Mina Akagui	540,00	0,01
			Minas Ezequias	390,00	0,00
23	ETA-Samae – Ibiporã	Londrina	Serra Geral	1.228,80	0,01
			Serra Geral	281,32	0,00
			Serra Geral	2.695,00	0,03
24	Ponte Preta	Cornélio Procópio	Serra Geral	39,56	0,00
			Serra Geral	170,22	0,00
			Serra Geral	12,88	0,00
		Nova América da Colina	Serra Geral	366,51	0,00
25	Foz do Rio Tibagi	Londrina	Serra Geral	1.690,80	0,02
		Primeiro de Maio	Serra Geral	157,14	0,00
			Serra Geral	2.210,96	0,03
		Rancho Alegre	Serra Geral	765,88	0,01
		Urai	Serra Geral	383,73	0,00
Total				**35.682,65**	**0,410**

A Tabela 65 apresenta as vazões superficiais captadas enquanto que a Tabela 66 exibe as vazões subterrâneas captadas pelas prestadoras de serviços em cada Área Estratégica de Gestão.

TABELA 65 – VAZÃO SUPERFICIAL CAPTADA EM CADA AEG PELAS PRESTADORAS SAAE E SAMAE

AEG		Município	Manancial	Prestadora	Vazão Captada (m³/h)	Vazão Captada (m³/dia)	Vazão Captada (m³/s)
Nº	**Nome**						
22	Chácara Ana Cláudia	Jataizinho	Rio Tibagi	SAAE	180,0	4.320,0	0,050
25	Foz do Rio Tibagi	Ibiporã	Ribeirão Jacutinga	SAMAE	570,0	13.680,0	0,158
Total					**750,0**	**18.000,0**	**0,208**

TABELA 66 – VAZÃO SUBTERRÂNEA CAPTADA EM CADA AEG PELAS PRESTADORAS SAAE E SAMAE

AEG		Município	Aqüífero	Vazão Captada (m³/h)	Vazão Captada (m³/dia)	Vazão Captada (m³/s)
Nº	Nome					
16	Porto Londrina	São Jerônimo da Serra	Poço	16	384,0	0,004
			Poço	65	1.560,0	0,018
			Mina	20	480,0	0,006
17	Sítio Pau Dalho	Santa Cecília do Pavão	Mina	25	600,0	0,007
			Mina	30	720,0	0,008
		Nova Santa Bárbara	Mina	35	840,0	0,010
			Poço Artesiano	18	432,0	0,005
24	Ponte Preta	Santo Antonio do Paraíso	Poço Artesiano	3	72,0	0,001
			Mina	4,8	115,2	0,001
			Poço Artesiano	0,9	21,6	0,000
		Nova Fátima	Poço Artesiano	14,4	345,6	0,004
			Poço Artesiano	7,2	172,8	0,002
			Poço Artesiano	23	552,0	0,006
			Poço Artesiano	15	360,0	0,004
			Poço Artesiano	8	192,0	0,002
Total				**285,3**	**6.847,20**	**0,069**

Com base nos dados apresentados, têm-se uma vazão captada pela SANEPAR de cerca de 312.776,89 m³/dia (3,620 m³/s), sendo aproximadamente 89% desse total provenientes de mananciais superficiais e apenas 11% de aqüíferos. Já as SAAE's e SAMAE's 24.847,20 m³/dia (0,277 m³/s), sendo cerca de 72% de mananciais superficiais e 28% de aqüíferos.

3.1.1.2. Comércio e Serviço

A demanda de água referente ao atendimento do comércio e serviço é apresentada na Tabela 67. Ela reflete a relação de outorgas da SUDERHSA, de água superficiais e subterrâneas.

TABELA 67 – DEMANDA HÍDRICA OUTORGADA PARA O SETOR DE COMÉRCIO E SERVIÇO NA BHT

AEG		Vazão Captada (m^3/dia)	Vazão Captada (m^3/s)	Vazão Captada (m^3/dia)	Vazão Captada (m^3/s)
Nº	**Nome**	**Subterrâneo**		**Superficial**	
1	Ponta Grossa Montante	300,0	0,003	185,6	0,002
2	Uvaia	24,0	0,000	1.407,2	0,016
3	Lajeado	164,0	0,002	-	-
5	Barra do Pitangui	158,0	0,002	682,4	0,008
6	Tibagi	36,0	0,000	58,8	0,001
8	Chácara Cachoeira	840,0	0,010	132,0	0,002
9	Tijuco Preto	27,0	0,000	-	-
10	Fazenda Manzanilha	100,0	0,001	-	-
11	Fortaleza	49,6	0,001	-	-
12	Telemaco Borba	180,0	0,002	-	-
13	Barra do Mandaçaia	142,4	0,002	-	-
14	Barra do Ribeirão das Antas	43,2	0,001	-	-
15	Rio Apucarana	9,6	0,000	-	-
17	Sítio Pau Dalho	50,4	0,001	-	-
18	Sítio Igrejinha	96,0	0,001	152,0	0,002
20	Apertados	48,0	0,001	-	-
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	532,6	0,006	2.427,0	0,028
22	Chácara Ana Cláudia	406,0	0,005	-	-
24	Ponte Preta	152,0	0,002	42,0	0,000
25	Foz do Rio Tibagi	12,0	0,000	1.289,2	0,015
Total		**3.370,8**	**0,040**	**6.376,2**	**0,074**

Fonte: Banco de dados de outorga da SUDERHSA (2007)

Assim sendo, a demanda hídrica outorgada para o setor de comércio e serviço é de 9.747,00 m^3/dia, ou seja, 0,114 m^3/s, sendo cerca de 65% caorrespondente a manancias superficiais.

3.1.2. Industrial

O uso para insumo de processos industriais é o segundo maior uso da bacia, responsável pela captação de um volume de 272.408,32 m³/dia, cerca de 30% do volume total outorgado na BHT, conforme apresentado nas tabelas que seguem.

Este fato é de fácil percepção, considerando a grande extensão da bacia e a existência de grandes pólos industriais nos município de Londrina, Cambé, Ibiporã, Rolândia e Ponta Grossa.

A vazão outorgada na bacia para abastecimento industrial pode ser observada na Tabela 68, sendo que esta vazão refere-se apenas às indústrias que possuem fonte alternativa de abastecimento e não àquelas que utilizam água do sistema de abastecimento público municipal.

O Mapa 28 apresenta a localização das captações industriais outorgadas na BHT.

MAPA 28 – CAPTAÇÕES INDUSTRIAIS OUTORGADAS

TABELA 68 – VAZÃO INDUSTRIAL OUTORGADA SUBTERRÂNEA E SUPERFICIAL PARA CADA AEG

AEG		Subterrânea		Superficial	
Nº	**Nome**	**Vazão (m³/dia)**	**Vazão (m³/s)**	**Vazão (m³/dia)**	**Vazão (m³/s)**
1	Ponta Grossa Montante	573,60	0,007	900,80	0,010
2	Uvaia	6.617,80	0,077	18.794,92	0,218
3	Lajeado	1.247,80	0,014	882,00	0,010
4	Eng° Rosaldo Leitão	479,00	0,006	-	-
5	Barra do Pitangui	5.491,20	0,064	9.438,40	0,109
6	Tibagi	940,80	0,011	-	-
8	Chácara Cachoeira	512,40	0,006	12.288,00	0,142
9	Tijuco Preto	240,00	0,003	160,00	0,002
12	Telemaco Borba	289,20	0,003	217,52	0,003
13	Barra do Mandaçaia	180,00	0,002	187.224,00	2,167
14	Barra do Ribeirão das Antas	849,20	0,010	58,00	0,001
15	Rio Apucarana	-	-	12,00	0,000
16	Porto Londrina	84,00	0,001	102,00	0,001
18	Sítio Igrejinha	841,36	0,010	-	-
19	Cebolão	40,00	0,000	-	-
20	Apertados	252,00	0,003	70,00	0,001
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	13.417,60	0,155	596,00	0,007
22	Chácara Ana Cláudia	1.196,40	0,014	360,00	0,004
23	ETA-Samae - Ibiporã	2.012,00	0,023	48,00	0,001
24	Ponte Preta	28,72	0,000	904,00	0,010
25	Foz do Rio Tibagi	4.502,40	0,052	1.458,00	0,017
Total		**39.795,48**	**0,461**	**233.513,64**	**2,703**

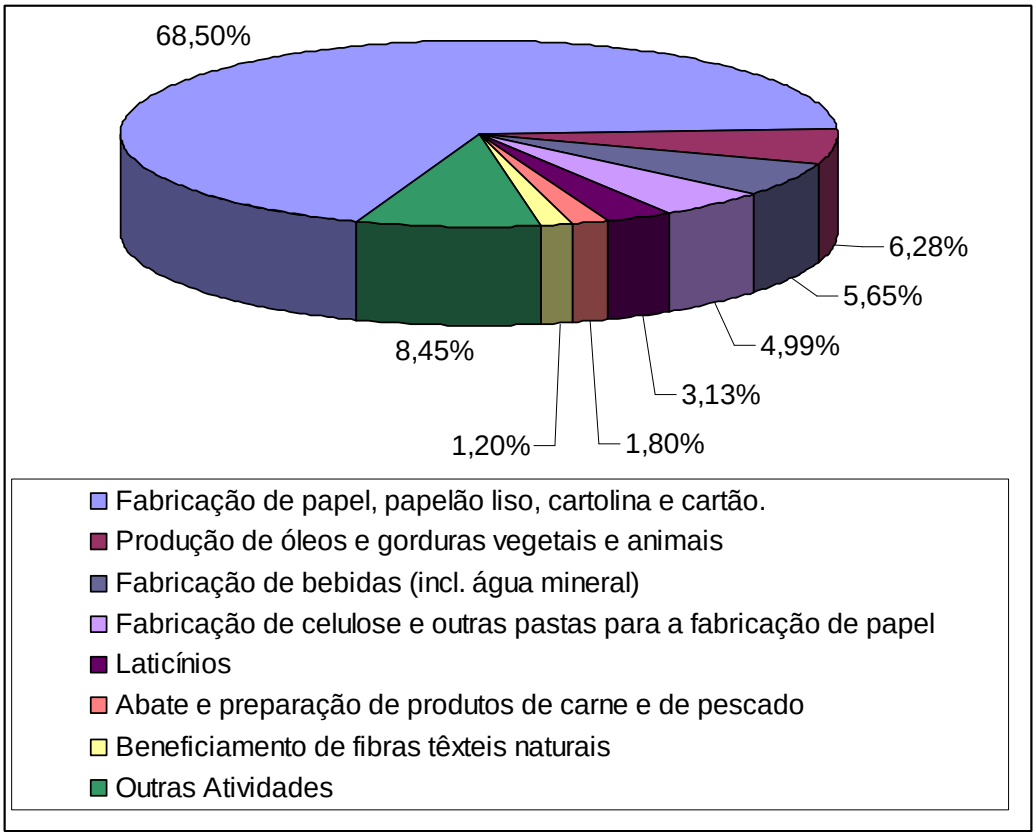
Assim sendo, a vazão outorgada subterrânea é de 39.795,48 m³/ dia (0,461 m³/s) e a superficial corresponde a 233.513,64 m³/ dia (2,703 m³/s).

Agrupando as outorgas por atividade econômica principal, como pode ser observado na Tabela 69 e no Gráfico 20, nota-se que sete atividades representam cerca de 91,6% da vazão industrial outorgada na BHT. As outras 44 atividades, que possuem percentual de vazão outorgada inferior à 1%, foram agrupadas em uma mesma categoria, denominada “outras atividades”, isto devido à pouca significância das vazões captadas.

TABELA 69 – VAZÕES INDUSTRIAIS POR ATIVIDADE ECONÔMICA

Atividade	**vazão**	
	(m³/dia)	**%**
Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	187.224	68,50
Produção de óleos e gorduras vegetais e animais	17.170	6,28
Fabricação de bebidas (inclusive água mineral)	15.434	5,65
Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	13.632	4,99
Laticínios	8.564	3,13
Abate e preparação de produtos de carne e de pescado	4.913	1,80
Beneficiamento de fibras têxteis naturais	3.270	1,20
Outras Atividades	23.103	8,45
Total	**273.309**	**100**

GRÁFICO 20 – PERCENTUAL DA DEMANDA INDUSTRIAL POR ATIVIDADE ECONÔMICA



3.1.3. Agropecuária

3.1.3.1. Irrigação

A predominância de uso do solo na BHT é a agricultura com cerca de 56%, conforme citado no 1.5. Deve-se destacar como principais culturas de verão o arroz de sequeiro, café, feijão água, feijão seca, milho, milho safrinha e a soja. Já as principais culturas de inverno são as aveias branca e preta e o trigo.

Para o cálculo da demanda de água para a agricultura da BHT foram considerados os dados do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) de 2005, onde se divide a demanda de água para a agricultura em: irrigação por inundação, por aspersão, localizada e por sub-superfície, conforme apresentado na Tabela 70.

Vale destacar que as demandas hídricas apresentadas na Tabela 71 foram obtidas atravez do produto entre a porcentagem de área do município, a demanda específica estimada para a Irrigação no Paraná de 0,209 L/s (REBOUÇAS, 2002). Já a porcentagem do tipo de manancial explorado (superficial ou subterrâneo), foi adotada de acordo com o cadastro de outorga da SUDERHSA, adotando-se à média do Estado de 97,97% e 2,03%, para superficial e subterrâneo, respectivamente.

TABELA 70 – ÁREA IRRIGADA POR MUNICÍPIO PARA A BHT

Nº	Município	Área Irrigada (ha)				Área Total (ha)	Área Total (km²)
		Irrigação por inundação	Irrigação por aspersão	Irrigação localizada	Irrigação por sub-superfície		
1	Apucarana	25	188	0	0	213	2,13
2	Arapongas	0	11	2	0	13	0,13
3	Assaí	0	0	0	0	0	0,00
4	Bela Vista do Paraíso	0	90	0	0	90	0,90
5	Califórnia	0	24	0	0	24	0,24
6	Cambé	0	100	0	0	100	1,00
7	Carambeí	0	0	0	0	0	0,00
8	Castro	0	1.100	0	0	1.100	11,00
9	Congonhinhas	60	60	0	0	120	1,20
10	Cornélio Procópio	80	22	0	0	102	1,02
11	Curiúva	0	34	3	0	37	0,37
12	Fernandes Pinheiro	0	0	0	0	0	0,00
13	Guamiranga	0	0	0	0	0	0,00
14	Ibiporã	0	90	0	0	90	0,90
15	Imbaú	0	26	2	0	28	0,28
16	Imbituva	0	12	0	0	12	0,12
17	Ipiranga	0	1	1	0	2	0,02
18	Irati	0	43	5	0	48	0,48
19	Ivaí	0	5	0	0	5	0,05
20	Jataizinho	0	0	0	0	0	0,00
21	Leópolis	50	850	30	0	930	9,30
22	Londrina	0	1.200	30	0	1.230	12,30
23	Marilândia do Sul	10	3.449,96	100	0	3.559,96	35,60
24	Mauá da Serra	0	350,02	0	0	350,02	3,50

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 70

Nº	Município	Área Irrigada (ha)				Área Total (ha)	Área Total (km²)
		Irrigação por inundação	Irrigação por aspersão	Irrigação localizada	Irrigação por sub-superfície		
25	Nova América da Colina	0	14	2	0	16	0,16
26	Nova Fátima	0	80	0	0	80	0,80
27	Nova Santa Bárbara	0	210	18	0	228	2,28
28	Ortigueira	0	85	0	0	85	0,85
29	Palmeira	0	200	0	0	200	2,00
30	Piraí do Sul	0	360	4	0	364	3,64
31	Ponta Grossa	0	33	0	0	33	0,33
32	Porto Amazonas	0	0	15	0	15	0,15
33	Primeiro de Maio	0	25	42	0	67	0,67
34	Rancho Alegre	40	10	5	0	55	0,55
35	Reserva	0	90	25	0	115	1,15
36	Rolândia	0	50	0	0	50	0,50
37	Santa Cecília do Pavão	0	0	0	0	0	0,00
38	Santo Antônio do Paraíso	0	121	3	0	124	1,24
39	São Jerônimo da Serra	113	40	9	0	162	1,62
40	São Sebastião da Amoreira	0	0	0	0	0	0,00
41	Sapopema	0	0	0	0	0	0,00
42	Sertaneja	120	245	0	0	365	3,65
43	Sertanópolis	50	350	0	0	400	4,00
44	Tamarana	30	1.500	10	0	1.540	15,40
45	Teixeira Soares	0	0	3	0	3	0,03
46	Telêmaco Borba	0	1	3	0	4	0,04
47	Tibagi	0	0	0	0	0	0,00
48	Uraí	0	230	2	0	232	2,32
49	Ventania	0	400	0	0	400	4,00

Fonte: EMATER (2005)

TABELA 71 - DEMANDAS DE ÁGUA PARA A AGRICULTURA PARA CADA ÁREA ESTRATÉGICA DE GESTÃO

Área Estratégica de Gestão		Município	Área na AEG (km²)	Área Total do Município (km²)	% municípios dentro da AEG	Área total (ha)	Demanda (m³/s)	Demanda (m^3/s)	
								Superficial	Subterrâneo
1	Ponta grossa montante	Palmeira	726	1.457	50	200	0,021	0,021	0,000
		Ponta Grossa	373	2.026	18	33	0,001	0,000	0,001
		Porto Amazonas	22	187	12	15	0,000	0,000	0,000
Total			**1.121**			**248**	**0,022**	**0,021**	**0,001**
2	Uvaia	Ipiranga	14	927	2	2	0,000	0,000	0,000
		Palmeira	464	1.457	32	200	0,013	0,013	0,000
		Ponta Grossa	719	2.026	36	33	0,002	0,001	0,002
		Teixeira Soares	238	903	26	3	0,000	0,000	0,000
Total			**1.435**			**238**	**0,016**	**0,014**	**0,002**
3	Lajeado	Fernandes Pinheiro	403	407	99	0	0,000	0,000	0,000
		Guamiranga	51	243	21	0	0,000	0,000	0,000
		Imbituva	607	758	80	12	0,002	0,000	0,002
		Ipiranga	70	927	8	2	0,000	0,000	0,000
		Irati	223	995	22	48	0,002	0,000	0,002
		Palmeira	1	1.457	0	200	0,000	0,000	0,000
		Ponta Grossa	0	2.026	0	33	0,000	0,000	0,000
		Teixeira Soares	665	903	74	3	0,000	0,000	0,000
Total			**2.020**			**298**	**0,005**	**0,001**	**0,004**

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 71

Área Estratégica de Gestão		Município	Área na AEG (km²)	Área Total do Município (km²)	% municípios dentro da AEG	Área total (ha)	Demanda (m³/s)	Demanda (m^3/s)	
								Superficial	Subterrâneo
4	Eng° Rosaldo Leitão	Imbituva	149	759	20	12	0,000	0,000	0,000
		Ipiranga	675	927	73	2	0,000	0,000	0,000
		Ivaí	186	610	30	5	0,000	0,000	0,000
		Ponta Grossa	79	2.026	4	33	0,000	0,000	0,000
		Tibagi	41	2.950	1	0	0,000	0,000	0,000
Total			**1.130**			**52**	**0,001**	**0,001**	**0,001**
5	Barra do Pitangui	Carambeí	494	645	77	0	0,000	0,000	0,000
		Castro	204	2.533	8	1100	0,019	0,019	0,000
		Ponta Grossa	320	2.026	16	33	0,001	0,000	0,001
Total			**1.018**			**1.133**	**0,020**	**0,019**	**0,001**
6	Tibagi	Carambeí	148	645	23	0	0,000	0,000	0,000
		Castro	18	2.533	1	1100	0,002	0,002	0,000
		Ipiranga	103	927	11	2	0,000	0,000	0,000
		Ponta Grossa	142	2.026	7	33	0,000	0,000	0,000
		Tibagi	936	2.950	32	0	0,000	0,000	0,000
Total			**1.347**			**1.135**	**0,002**	**0,002**	**0,000**
7	Bom Jardim	Ipiranga	63	927	7	2	0,000	0,000	0,000
		Ivaí	0	610	0	5	0,000	0,000	0,000
		Reserva	0	1.634	0	115	0,000	0,000	0,000
		Tibagi	774	2.950	26	0	0,000	0,000	0,000
Total			**837**			**122**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
8	Chácara Cachoeira	Carambeí	0	645	0	0	0,000	0,000	0,000
		Castro	1.316	2.533	44	1100	0,102	0,102	0,000
		Piraí do Sul	269	1.407	19	364	0,015	0,015	0,000
Total			**1.585**			**1.464**	**0,116**	**0,116**	**0,000**

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 71

Área Estratégica de Gestão		Município	Área da AEG (km²)	Área Total do Município (km²)	% municípios dentro da AEG	Área total (ha)	Demanda (m³/s)	Demanda (m^3/s)	
								Superficial	Subterrâneo
9	Tijuco Preto	Castro	0	2.533	0	1100	0,000	0,000	0,000
		Piraí do Sul	197	1.407	14	364	0,011	0,011	0,000
Total			**197**			**1.464**	**0,011**	**0,011**	**0,000**
10	Fazenda Manzanilha	Carambeí	4	645	1	0	0,000	0,000	0,000
		Castro	266	2.533	10	1100	0,024	0,024	0,000
		Piraí do Sul	159	1.407	11	364	0,009	0,009	0,000
		Tibagi	220	2.950	7	0	0,000	0,000	0,000
Total			**649**			**1.464**	**0,033**	**0,033**	**0,000**
11	Fortaleza	Castro	0	2.533	0	1100	0,000	0,000	0,000
		Piraí do Sul	339	1.407	24	364	0,018	0,018	0,000
		Telêmaco Borba	5	1.386	0	4	0,000	0,000	0,000
		Tibagi	291	2.950	10	0	0,000	0,000	0,000
		Ventania	163	759	22	400	0,018	0,018	0,000
Total			**798**			**1.868**	**0,036**	**0,036**	**0,000**
12	Telêmaco Borba	Imbaú	184	330	56	28	0,003	0,000	0,003
		Reserva	413	1.634	25	115	0,006	0,006	0,000
		Telêmaco Borba	460	1.386	33	4	0,000	0,000	0,000
		Tibagi	689	2.950	23	0	0,000	0,000	0,000
		Ventania	104	759	14	400	0,012	0,011	0,000
Total			**1.850**			**547**	**0,021**	**0,018**	**0,004**
13	Barra do Mandaçaia	Telêmaco Borba	243	1.386	18	4	0,000	0,000	0,000
Total			**243**			**4**	**0,000**	**0,000**	**0,000**

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 71

Área Estratégica de Gestão		Município	Área da AEG (km²)	Área Total do Município (km²)	% municípios dentro da AEG	Área total (ha)	Demanda (m³/s)	Demanda (m^3/s)	
								Superficial	Subterrâneo
14	Barra do Ribeirão das Antas	Curiúva	234	573	41	37	0,003	0,003	0,000
		Imbaú	146	330	44	28	0,003	0,000	0,003
		Ortigueira	919	2.432	38	85	0,007	0,007	0,000
		Reserva	57	1.634	3	115	0,001	0,001	0,000
		Telêmaco Borba	677	1.386	49	4	0,000	0,000	0,000
		Ventania	23	759	3	400	0,002	0,002	0,000
Total			**2.056**			**669**	**0,016**	**0,013**	**0,003**
15	Rio Apucarana	Mauá da Serra	46	109	42	350	0,031	0,031	0,000
		Ortigueira	391	2.432	16	85	0,003	0,003	0,000
		Tamarana	135	469	29	1540	0,092	0,092	0,000
Total			**572**			**1.975**	**0,126**	**0,126**	**0,000**
16	Porto Londrina	Curiúva	112	573	19	37	0,002	0,002	0,000
		Londrina	178	1.657	11	1230	0,028	0,027	0,000
		Marilândia do Sul	93	383	24	3560	0,181	0,181	0,000
		Mauá da Serra	44	109	40	350	0,029	0,029	0,000
		Ortigueira	368	2.432	15	85	0,003	0,003	0,000
		São Jerônimo da Serra	461	825	56	162	0,019	0,019	0,000
		Sapopema	466	677	69	0	0,000	0,000	0,000
		Tamarana	335	469	71	1540	0,229	0,229	0,000
Total			**2.057**			**6.964**	**0,491**	**0,491**	**0,000**
17	Sítio Pau Dalho	Assaí	35	440	8	0	0,000	0,000	0,000
		Nova Santa Bárbara	79	80	100	228	0,048	0,048	0,000
		Santa Cecília do Pavão	110	110	100	0	0,000	0,000	0,000
		Santo Antônio do Paraíso	11	164	6	124	0,002	0,002	0,000
		São Jerônimo da Serra	286	825	35	162	0,012	0,012	0,000
		São Sebastião da Amoreira	81	227	36	0	0,000	0,000	0,000
		Sapopema	0	677	0	0	0,000	0,000	0,000
Total			**602**			**514**	**0,061**	**0,061**	**0,000**

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 71

Área Estratégica de Gestão		Município	Área da AEG (km²)	Área Total do Município (km²)	% municípios dentro da AEG	Área total (ha)	Demanda (m³/s)	Demanda (m^3/s)	
								Superficial	Subterrâneo
18	Sítio Igrejinha	Apucarana	195	555	35	213	0,016	0,016	0,000
		Arapongas	36	382	9	13	0,000	0,000	0,000
		Califórnia	95	142	67	24	0,003	0,003	0,000
		Londrina	496	1.657	30	1230	0,077	0,077	0,000
		Marilândia do Sul	73	383	19	3560	0,142	0,142	0,000
		Tamarana	0	469	0	1540	0,000	0,000	0,000
Total			**895**			**6.580**	**0,238**	**0,238**	**0,000**
19	Cebolão	Assaí	114	440	26	0	0,000	0,000	0,000
		Londrina	251	1.657	15	1230	0,039	0,039	0,000
		São Jerônimo da Serra	60	825	7	162	0,002	0,002	0,000
		São Sebastião da Amoreira	17	227	7	0	0,000	0,000	0,000
Total			**442**			**1.392**	**0,041**	**0,041**	**0,000**
20	Apertados	Arapongas	112	382	29	13	0,001	0,001	0,000
		Londrina	221	1.657	13	1230	0,034	0,034	0,000
Total			**333**			**1.243**	**0,035**	**0,035**	**0,000**
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	Arapongas	40	382	10	13	0,000	0,000	0,000
		Cambé	90	496	18	100	0,004	0,004	0,000
		Londrina	310	1.657	19	1230	0,048	0,048	0,000
		Rolândia	76	456	17	50	0,002	0,002	0,000
Total			**516**			**1.393**	**0,054**	**0,054**	**0,000**

Continua na próxima

Continuação da Tabela 71

Área Estratégica de Gestão		Município	Área da AEG (km²)	Área Total do Município (km²)	% municípios dentro da AEG	Área total (ha)	Demanda (m³/s)	Demanda (m^3/s)	
								Superficial	Subterrâneo
22	Chácara Ana Cláudia	Assaí	198	440	45	0	0,000	0,000	0,000
		Ibiporã	42	299	14	90	0,003	0,003	0,000
		Jataizinho	27	162	16	0	0,000	0,000	0,000
		Londrina	77	1.657	5	1230	0,012	0,012	0,000
		São Sebastião da Amoreira	0	227	0	0	0,000	0,000	0,000
Total			**344**			**1.320**	**0,015**	**0,015**	**0,000**
23	ETA – SAMAE – Ibiporã	Cambé	32	496	6	100	0,001	0,001	0,000
		Ibiporã	17	299	6	90	0,001	0,001	0,000
		Londrina	51	1.657	3	1230	0,008	0,008	0,000
Total			**100**			**1.420**	**0,010**	**0,010**	**0,000**
24	Ponte Preta	Assaí	56	440	13	0	0,000	0,000	0,000
		Congonhinhas	190	532	36	120	0,008	0,008	0,000
		Cornélio Procópio	220	649	34	102	0,007	0,007	0,000
		Jataizinho	0	162	0	0	0,000	0,000	0,000
		Nova América da Colina	129	129	100	16	0,003	0,003	0,000
		Nova Fátima	116	282	41	80	0,006	0,006	0,000
		Nova Santa Bárbara	0	80	0	228	0,000	0,000	0,000
		Santo Antônio do Paraíso	160	164	98	124	0,024	0,024	0,000
		São Jerônimo da Serra	33	825	4	162	0,001	0,001	0,000
		São Sebastião da Amoreira	130	227	57	0	0,000	0,000	0,000
		Sapopema	0	677	0	0	0,000	0,000	0,000
		Uraí	17	235	7	232	0,015	0,015	0,000
Total			**1051**			**1.064**	**0,065**	**0,065**	**0,000**

Continua na próxima página

Conclusão da Tabela 71

Área Estratégica de Gestão		Município	Área da AEG (km²)	Área Total do Município (km²)	% municípios dentro da AEG	Área total (ha)	Demanda (m³/s)	Demanda (m^3/s)	
								Superficial	Subterrâneo
25	Foz do Rio Tibagi	Assaí	24	440	5	0	0,000	0,000	0,000
		Bela Vista do Paraíso	16	245	7	90	0,002	0,002	0,000
		Cambé	14	496	3	100	0,001	0,001	0,000
		Cornélio Procópio	42	649	6	102	0,002	0,002	0,000
		Ibiporã	158	299	53	90	0,015	0,015	0,000
		Jataizinho	89	162	55	0	0,000	0,000	0,000
		Leópolis	46	346	13	930	0,040	0,040	0,000
		Londrina	47	1.657	3	1230	0,011	0,011	0,000
		Primeiro de Maio	125	417	30	67	0,006	0,006	0,000
		Rancho Alegre	168	168	100	55	0,011	0,011	0,000
		Sertaneja	153	444	34	365	0,040	0,039	0,001
		Sertanópolis	504	504	100	400	0,083	0,083	0,000
		Uraí	106	235	45	232	0,034	0,034	0,000
Total			**1.492**			**3.661**	**0,245**	**0,244**	**0,001**
Total Geral			**24.926**			**38.232**	**1,681**	**1,662**	**0,018**

Assim sendo, o consumo de água destinado a irrigação na bacia resultou em 1,681 m^3/s, sendo 1,662 m^3/s correspondente à água superficial e 0,018 m^3/s a água subterrânea.

3.1.3.2. Pecuária

A atividade pecuária abrange pequenas áreas na BHT, trata-se da criação de animais de grande e pequeno porte, sendo representativa a criação de gado.

Com o auxílio da ATIG SUDERHSA, a qual fez o recorte dos municípios em cada AEG, foram distribuídos proporcionalmente os dados da Produção da Pecuária Municipal (2003), publicada pelo IBGE para os municípios da BHT, resultando na Tabela 72.

TABELA 72 – PECUÁRIA E AVES PARA OS MUNICÍPIOS DA BHT

Área	Município	Bovinos	Suínos	Eqüinos	Asininos	Muares	Bubalinos	Coelhos	Ovinos	Galinhas	Galináceos	Codornas	Caprinos	Vacas ordenhadas
Ponta Grossa Montante	Palmeira	18.264	15.544	1.694	5	189	0	0	2.590	20.226	329.287	0	299	6.466
	Ponta Grossa	7.608	8.886	479	5	32	66	140	1.632	16.612	53.536	228	89	2.796
	Porto Amazonas	603	91	121	0	15	0	0	13	5.533	6.377	0	5	47
Uvaia	Ipiranga	236	277	46	0	7	13	0	61	343	1.003	0	5	92
	Palmeira	11.666	9.928	1.082	3	121	0	0	1.655	12.919	210.331	0	191	4.130
	Ponta Grossa	14.669	17.132	9223	10	61	128	270	3.146	32.028	103.219	440	172	5.392
	Teixeira Soares	4.115	4.941	446	0	11	0	0	817	3.243	10.994	0	61	836
Lajeado	Fernandes Pinheiro	5.903	3.763	834	0	24	0	0	1.405	22.541	42.202	0	288	1.122
	Guamiranga	1.316	1.188	406	0	20	10	0	186	2.405	7.258	0	86	272
	Imbituva	9.418	17.622	2.552	3	144	216	0	4.496	26.062	58.875	0	732	2.320
	Ipiranga	1.165	1.368	226	1	37	67	0	303	1.695	4.949	0	23	453
	Irati	3.260	5.915	1.424	2	65	0	0	1.033	9.278	16.489	0	173	995
	Palmeira	13	11	1	0	0	0	0	2	15	240	0	0	5
	Ponta Grossa	1	1	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0
	Teixeira Soares	11.495	13.799	1.244	0	29	0	0	2.283	9.057	30.706	0	169	2.334
Engenheiro Rosaldo Leitão	Imbituva	2.309	4.320	626	1	35	53	0	1.102	6.389	14.433	0	179	569
	Ipiranga	11.220	13.177	2.178	11	352	641	0	2.921	16.323	47.675	0	220	4.366
	Ivaí	3.136	9.976	683	4	78	84	0	578	21.428	27.409	0	214	781
	Ponta Grossa	1.617	1.889	102	1	7	14	30	347	3.532	11.381	49	19	594
	Tibagi	814	352	29	0	3	18	0	111	277	456	0	3	22
Barra do Pitangui	Carambeí	16.449	92.555	916	16	58	196	0	855	444.145	1.074.222	0	258	11.557
	Castro	7.562	6.616	471	2	17	72	59	723	16.617	29.242	97	23	2.563
	Ponta Grossa	6.517	7.610	410	5	27	57	120	1.398	14.228	45.854	196	77	2.395

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 72

Área	Município	Bovinos	Suínos	Eqüinos	Asininos	Muares	Bubalinos	Coelhos	Ovinos	Galinhas	Galináceos	Codornas	Caprinos	Vacas ordenhadas
Tibagi	Carambeí	4.915	27.654	274	5	17	59	0	255	132.702	320.957	0	77	3.453
	Castro	654	572	41	0	2	6	5	63	1.437	2.529	8	2	222
	Ipiranga	1.726	2.027	335	2	54	99	0	449	2.511	7.333	0	34	671
	Ponta Grossa	2.888	3.373	182	2	12	25	53	619	6.305	20.320	87	34	1.061
	Tibagi	18.640	8.054	666	9	63	420	0	2.539	6.347	10.440	0	63	508
Bom Jardim	Ipiranga	1.040	1.222	202	1	33	59	0	271	1.513	4.420	0	20	405
	Ivaí	6	19	1	0	0	0	0	1	41	53	0	0	1
	Reserva	9	2	0	0	0	0	0	1	2	4	0	0	0
	Tibagi	15.405	6.656	551	7	52	347	0	2.098	5.245	8.628	0	52	420
Chácara Cachoeira	Carambeí	1	7	0	0	0	0	0	0	35	85	0	0	1
	Castro	41.430	36.250	2.579	9	96	394	322	3.963	91.045	160.215	531	124	14.042
	Piraí do Sul	10.103	19.607	568	1	19	32	0	86	2.306	440.137	0	25	762
Tijuco Preto	Castro	3	2	1	0	0	0	0	0	6	10	0	0	1
	Piraí do Sul	7.398	14.357	416	1	14	23	0	63	1.688	322.281	0	18	558
Fazenda Manzanilha	Carambeí	131	736	7	0	0	2	0	7	3.532	8.542	0	2	92
	Castro	9.840	8.610	613	2	23	94	77	941	21.624	38.052	126	29	3.335
	Piraí do Sul	5.958	11.563	335	1	11	19	0	51	1.360	259.561	0	15	449
	Tibagi	4.387	1.896	157	2	15	99	0	598	1.494	2.457	0	15	120
Fortaleza	Castro	1	1	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0
	Piraí do Sul	12.706	24.657	714	1	24	40	0	108	2.900	553.501	0	31	958
	Telêmaco Borba	6	2	0	0	0	0	1	0	8	50	1	0	2
	Tibagi	5.796	2.504	207	3	20	131	0	789	1.973	3.246	0	20	158
	Ventania	3.747	106	162	3	32	97	0	129	2.585	4.739	0	22	959

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 72

Área	Município	Bovinos	Suínos	Eqüinos	Asininos	Muares	Bubalinos	Coelhos	Ovinos	Galinhas	Galináceos	Codornas	Caprinos	Vacas ordenhadas
Telêmaco Borba	Imbaú	4.312	832	215	4	20	64	0	335	2.494	5.028	0	140	954
	Reserva	24.867	4.304	952	37	170	325	0	3.038	5.664	11.141	0	152	1.231
	Telêmaco Borba	557	149	23	1	3	0	60	20	664	4.314	93	0	133
	Tibagi	13.696	5.918	490	7	47	309	0	1.865	4.663	7.671	0	47	373
	Ventania	2.394	67	103	2	21	62	0	83	1.651	3.027	0	14	612
Barra do Mandaçaia	Telêmaco Borba	294	79	12	0	2	0	32	11	350	2.276	49	0	70
Barra do Ribeirão das Antas	Curiúva	13.410	3.099	839	11	366	40	31	530	13.462	31.559	0	84	574
	Imbaú	2.917	563	145	3	13	43	0	227	1.687	3.401	0	94	645
	Ortigueira	84.855	10.949	2.906	29	563	1.948	102	5.754	4.891	39.131	90	125	5.014
	Reserva	3.413	591	131	5	23	45	0	417	777	1.529	0	21	169
	Telêmaco Borba	822	220	34	1	5	0	88	29	978	6.360	137	0	196
	Ventania	516	15	22	0	4	13	0	18	356	653	0	3	132
Rio Apucarana	Mauá da Serra	1.216	733	61	2	9	125	0	91	2.506	3.153	0	10	93
	Ortigueira	33.526	4.326	1.148	11	222	770	40	2.273	1.933	15.461	35	49	1.981
	Tamarana	6.737	768	401	4	26	0	0	573	2.666	80.272	0	34	350
Porto Londrina	Curiúva	5.912	1.366	370	5	162	18	14	234	5.935	13.914	0	37	253
	Londrina	9.730	2.540	504	7	72	12	0	536	64.297	186.462	1.072	54	772
	Marilândia do Sul	4.340	616	170	2	18	0	0	48	1.992	9.037	0	18	156
	Mauá da Serra	1.172	707	58	2	9	121	0	88	2.415	3.039	0	10	90
	Ortigueira	31.593	4.077	1.082	11	209	725	38	2.142	1.821	14.569	33	47	1.867
	São Jerônimo da Serra	26.337	2.765	1.385	7	229	0	559	838	6.982	16.143	0	101	1.452
	Sapopema	46.319	2.479	1.363	7	289	0	0	689	4.820	11.706	0	207	1.446
	Tamarana	16.755	1.911	998	9	64	0	0	1.426	6.631	199.631	0	86	870

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 72

Área	Município	Bovinos	Suínos	Eqüinos	Asininos	Muares	Bubalinos	Coelhos	Ovinos	Galinhas	Galináceos	Codornas	Caprinos	Vacas ordenhadas
Sítio Pau Dalho	Assaí	853	283	47	1	5	3	0	16	3.142	5.892	0	8	86
	Nova Santa Bárbara	1.648	599	150	2	35	0	0	100	798	19.959	0	50	190
	Santa Cecília do Pavão	4.828	600	260	3	80	50	0	150	2.000	58.000	0	120	400
	Santo Antônio do Paraíso	431	39	16	0	3	10	0	26	52	206	0	6	26
	São Jerônimo da Serra	16.312	1.712	858	4	142	0	346	519	4.324	9.998	0	62	899
	São Sebastião da Amoreira	1.720	290	91	1	13	0	0	36	543	12.681	0	36	145
	Sapopema	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sítio Igrejinha	Apucarana	11.062	3.990	670	5	101	60	0	140	2.386	207.174	45.617	56	1.041
	Arapongas	1.396	2.485	52	1	14	0	0	132	80.069	95.168	8.051	19	185
	Califórnia	9.113	2.045	517	3	27	76	0	414	3.522	262.894	0	28	547
	Londrina	27.234	7.108	1.410	19	201	33	0	1.500	179.962	521.890	2.999	150	2.160
	Marilândia do Sul	3.394	482	133	1	14	0	0	38	1.558	7.065	0	14	122
	Tamarana	8	1	0	0	0	0	0	1	3	97	0	0	0
Cebolão	Assaí	2.821	935	156	2	18	10	0	52	10.391	19.482	0	26	286
	Londrina	13.756	3.590	712	10	102	17	0	757	90.897	263.600	1.515	76	1.091
	São Jerônimo da Serra	3.429	360	180	1	30	0	73	109	909	2.102	0	13	189
	São Sebastião da Amoreira	344	58	18	0	3	0	0	7	109	2.540	0	7	29
Apertados	Arapongas	4.364	7.766	162	3	44	0	0	413	250.257	297.449	25.162	60	579
	Londrina	12.113	3.162	627	9	89	15	0	667	80.044	232.128	1.334	67	961

Continua na próxima página

Continuação da Tabela 72

Área	Município	Bovinos	Suínos	Eqüinos	Asininos	Muares	Bubalinos	Coelhos	Ovinos	Galinhas	Galináceos	Codornas	Caprinos	Vacas ordenhadas
Barra do Ribeirão Três Bocas	Arapongas	1.554	2.765	58	1	16	0	0	147	89.088	105.888	8.957	21	206
	Cambé	2.066	1.399	153	3	20	0	13	249	1.077	54.453	0	28	269
	Londrina	16.991	4.435	879	12	125	21	0	936	112.276	325.601	1.871	94	1.347
	Rolândia	1.709	4.828	85	0	17	25	0	144	28.101	157.534	0	12	366
Chácara Ana Cláudia	Assaí	4.902	1.625	271	3	32	18	0	90	18.056	33.855	0	45	497
	Ibiporã	1.361	674	54	0	8	0	0	86	2.500	67.352	69	22	100
	Jataizinho	2.512	99	60	0	5	3	0	78	326	93.663	0	8	102
	Londrina	4.234	1.105	219	3	31	5	0	233	27.980	81.141	466	23	336
	São Sebastião da Amoreira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ETA-SAMAE Ibiporã	Cambé	717	485	53	1	7	0	4	87	374	18.889	0	10	93
	Ibiporã	556	275	22	0	3	0	0	35	1.021	27.522	28	9	41
	Londrina	2.815	735	146	2	21	3	0	155	18.602	53.945	310	16	223
Ponte Preta	Assaí	1.371	455	76	1	9	5	0	25	5.051	9.471	0	13	139
	Congonhinhas	14.157	965	592	8	125	203	0	575	1.185	5.078	51	68	846
	Cornélio Procópio	11.103	580	431	17	109	33	17	398	994	8.617	66	50	1.127
	Jataizinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
	Nova América da Colina	6.642	900	300	10	20	0	0	200	1.500	6.000	0	100	500
	Nova Fátima	7.828	312	278	5	52	17	0	173	694	2.776	0	35	347
	Nova Santa Bárbara	3	1	0	0	0	0	0	0	2	41	0	0	0
	Santo Antônio do Paraíso	6.260	561	234	3	47	140	0	374	748	2.994	0	94	374
	São Jerônimo da Serra	1.069	112	56	0	9	0	23	34	284	655	0	4	59
	São Sebastião da Amoreira	2.682	452	141	1	20	0	0	57	848	19.778	0	57	226
	Sapopema	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Uraí	3.537	431	108	1	25	15	15	123	924	8.624	31	31	185

Continua na próxima

Conclusão da Tabela 72

Área	Município	Bovinos	Suínos	Eqüinos	Asininos	Muares	Bubalinos	Coelhos	Ovinos	Galinhas	Galináceos	Codornas	Caprinos	Vacas ordenhadas
Foz do Rio Tibagi	Assaí	912	302	50	1	6	3	0	17	3.360	6.299	0	8	92
	Bela Vista do Paraíso	821	54	45	0	8	0	0	60	1.449	12.556	0	14	41
	Cambé	493	334	36	1	5	0	3	59	257	12.981	0	7	64
	Cornélio Procópio	3.426	179	133	5	34	10	5	123	307	2.659	20	15	348
	Ibiporã	7.883	3.901	314	2	44	0	0	499	14.479	390.127	402	129	579
	Jataizinho	12.908	506	310	2	25	13	0	402	1.674	481.330	0	42	526
	Leópolis	3.632	396	112	1	13	0	0	163	407	1.626	41	20	407
	Londrina	3.915	1.022	203	3	29	5	0	216	25.869	75.021	431	22	310
	Primeiro de Maio	3.877	960	143	0	15	0	0	351	2.308	161.545	0	25	303
	Rancho Alegre	2.108	620	80	0	10	13	0	350	18.500	6.000	0	40	268
	Sertaneja	1.769	2.208	79	2	11	5	0	105	26.811	9.463	0	53	105
	Sertanópolis	17.723	3.485	777	2	70	38	0	1.892	5.177	766.650	0	348	849
	Uraí	7.947	969	242	1	55	35	35	277	2.076	19.376	69	69	415
Total Geral		**898.153**	**529.545**	**51.115**	**443**	**6.312**	**9.088**	**2.572**	**75.742**	**2.236.467**	**10.011.030**	**100.765**	**7.529**	**118.344**

Fonte: IBGE (2004) - Produção da Pecuária Municipal do ano 2003

Nota: Galináceos incluem galos, frangos e pintos

Para a comparação numérica entre rebanhos foi aplicada a metodologia utilizada no PLERH, baseado no Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste-PLIRHINE (SUDENE, 1980). Tal metodologia adota a unidade denominada BEDA (Bovinos Equivalentes para a Demanda de Água), a qual pondera a demanda unitária de água de cada espécie em relação ao bovino.

Obteve-se o BEDA através da equação abaixo:

$$BEDA = Bovinos + Bubalinos + \frac{(Eqüinos + Muares + Asinos)}{1{,}25} + \frac{Suínos}{5} + \\ + \frac{(Ovinos + Caprinos)}{6{,}25} + \frac{Coelhos}{200} + \frac{Avinos}{250}$$

Calculou-se o BEDA para cada município com base nos dados apresentados na Tabela 72. Posteriormente, foi calculada a demanda hídrica, considerando-se que um boi consome em média 40 litros de água diariamente, conforme DERAL/SEAB (2007).

Cabe salientar que o cálculo da demanda de água para a pecuária na BHT está baseado no BEDA e na demanda para a higiene e resfriamento dos rebanhos confinados, sendo que para a demanda da higiene dos rebanhos confinados considerou-se apenas os rebanhos suínos, uma vez que na avicultura a utilização de camas secas elimina a utilização de água para limpeza e a maioria dos outros rebanhos é criada de forma extensiva, não havendo dados que permitam quantificar os rebanhos confinados.

Para a higiene e resfriamento dos rebanhos suínos, conforme a Instrução Normativa para Licenciamento de Suinocultura do IAP, o consumo considerado foi de 5 litros/dia por cabeça.

Para o desmembramento das vazões em superficial e subterrâneo foi considerado o índice de exploração de mananciais superficiais e subterrâneos, de acordo com o banco de outorga da SUDERHSA.

A Tabela 73 apresenta o valor do BEDA e da demanda para a higiene e resfriamento dos rebanhos confinados, para cada Área Estratégica de Gestão.

TABELA 73 – CÁLCULO DO BEDA E DA DEMANDA HÍDRICA DA BHT

Área Estratégica de Gestão		BEDA		Higiene e resfriamento		Demanda Total		Demanda Total (m³/s)	
		(m³/dia)	(m³/s)	(m³/dia)	(m³/s)	(m³/dia)	(m³/s)	Superficial	Subterrâneo
1	Ponta Grossa Montante	1.810,23	0,021	122,6	0,001	1.932,84	0,020	0,006	0,016
2	Uvaia	2.095,11	0,024	161,39	0,002	2.256,50	0,030	0,011	0,015
3	Lajeado	2.296,95	0,027	218,34	0,003	2.515,29	0,030	0,020	0,009
4	Eng° Rosaldo Leitão	1.479,15	0,017	148,57	0,002	1.627,72	0,020	0,014	0,005
5	Barra do Pitangui	3.091,74	0,036	533,91	0,006	3.625,65	0,040	0,016	0,026
6	Tibagi	1.908,77	0,022	208,39	0,002	2.117,16	0,020	0,014	0,010
7	Bom Jardim	816,92	0,009	39,49	0,000	856,41	0,010	0,008	0,002
8	Chácara Cachoeira	3.360,28	0,039	279,32	0,003	3.639,60	0,040	0,032	0,010
9	Tijuco Preto	500,3	0,006	71,80	0,001	572,1	0,010	0,005	0,002
10	Fazenda Manzanilha	1.265,23	0,015	114,02	0,001	1.379,25	0,020	0,012	0,004
11	Fortaleza	1.337,57	0,015	136,35	0,002	1.473,91	0,020	0,011	0,006
12	Telêmaco Borba	2.196,66	0,025	56,36	0,001	2.253,02	0,030	0,011	0,015
13	Barra do Mandaçaia	16,16	0,000	0,39	0,000	16,55	0,000	0,000	0,000
14	Barra do Ribeirão das Antas	4.940,48	0,057	77,18	0,001	5.017,66	0,060	0,021	0,037
15	Rio Apucarana	1.935,25	0,022	29,14	0,000	1.964,39	0,020	0,009	0,014
16	Porto Londrina	6.484,42	0,075	82,30	0,001	6.566,72	0,080	0,029	0,047
17	Sítio Pau Dalho	1.213,08	0,014	17,61	0,000	1.230,69	0,010	0,004	0,011
18	Sítio Igrejinha	2.730,48	0,032	80,55	0,001	2.811,04	0,030	0,006	0,027
19	Cebolão	1.027,20	0,012	24,72	0,000	1.051,92	0,010	0,003	0,009
20	Apertados	988,14	0,011	54,64	0,001	1.042,78	0,010	0,002	0,010
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	1.285,44	0,015	67,13	0,001	1.352,57	0,020	0,004	0,012
22	Chácara Ana Cláudia	668,6	0,008	17,51	0,000	686,11	0,010	0,002	0,006
23	ETA-SAMAE – Ibiporã	219,37	0,003	7,48	0,000	226,85	0,000	0,001	0,002
24	Ponte Preta	2.506,44	0,029	23,85	0,000	2.530,29	0,030	0,007	0,022
25	Foz do Rio Tibagi	3.446,78	0,040	74,68	0,001	3.521,46	0,040	0,008	0,033
Total		**49.620,74**	**0,574**	**2.647,73**	**0,031**	**52.268,47**	**0,600**	**0,254**	**0,351**

De acordo com a Tabela 73 a demanda hídrica estimada para a pecuária na BHT é de 52.268,47 m^3/dia, ou seja, 0,60 m^3/s.

3.1.3.3. Aqüicultura

De acordo com o PLERH (em elaboração) a aqüicultura na BHT conta com cinco tanques de alevinos, o que ocupa uma área de aproximadamente 22 ha. Existem também 79 tanques para atividades de pesque-pague, os quais ocupam uma área de cerca de 94 ha.

No entanto, o banco de Outorgas da SUDERHSA (outubro de 2007) possui registrado 33 outorgas com a finalidade de pesca, aqüicultura e serviços relacionados, o que totaliza uma vazão aproximada de 4.286,76 m^3/dia, ou seja 0,050 m^3/s.

A Tabela 74 apresenta a demanda hídrica outorgada para a aqüicultura.

TABELA 74 – DEMANDA HÍDRICA PARA A AQÜICULTURA NA BHT

Área Estratégica de Gestão		**Vazão (m^3/dia)**	**Vazão (m^3/s)**
1	Ponta Grossa Montante	72,00	0,001
2	Uvaia	36,00	0,000
3	Lajeado	1.584,00	0,018
8	Chácara Cachoeira	153,60	0,002
12	Telêmaco Borba	84,00	0,001
15	Rio Apucarana	259,20	0,003
16	Porto Londrina	182,16	0,002
19	Cebolão	24,00	0,000
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	1.036,80	0,012
24	Ponte Preta	168,00	0,002
25	Foz do Rio Tibagi	687,00	0,008
Total		**4.286,76**	**0,050**

3.1.4. Extração mineral

Os cálculos das demandas foram determinadas com base nos dados do Cadastro da MINEROPAR complementados, principalmente, no que se refere ao índice de exploração de mananciais, superficiais e subterrâneos, através do Cadastro de Outorga da SUDERHSA.

É importante destacar que para a análise das demandas de água do setor minerário optou-se por apresentar somente os usos que consomem maior quantidade de água na bacia, o que não os considera mais importantes perante os demais.

Na BHT as atividades de mineração que mais demandam o uso da água são as produções de água mineral e de areia, sendo esta última a que mais utiliza água (em média, 3 m³ de água para cada metro cúbico de areia lavada, em circuito fechado) na extração de areia e na redução de poeira no processo de britagem nas pedreiras. Portanto, tem-se o índice de demanda hídrica estimado em 0,03 m³/s.

No que se refere aos índices de exploração de mananciais superficiais e subterrâneos, observa-se que ambos foram retirados do Cadastro de Outorga fornecido pela SUDERHSA, no entanto, vale lembrar que na inexistência de valores, considerou-se, uma média, de 69,77%, para superficial, e de 30,23%, para subterrâneo.

A Tabela 75, em sua quinta coluna, apresenta as demandas hídricas decorrentes da exploração de substâncias minerais nos municípios da BHT.

TABELA 75 – DEMANDA HÍDRICA DECORRENTE DA EXTRAÇÃO MINERAL NA BHT

Município	Substância	Unidade	Quantidade	Vazão (m^3/ ano)
Apucarana	Água	L	13.757.852	13.757,85
	Basalto	m³	99.915	-
Arapongas	Basalto	m³	41.708	-
Castro	Agalmatolito	t	14.446	-
	Argila	t	47.592	-
	Calcário	t	103.287	-
	Calcário Dolomitico	t	835.321	-
	Caulim	t	1.781	-
	Feldspato	t	35.036	-
	Talco	t	77.561	-
Congonhinhas	Argila	t	2.966	-
Cornélio Procópio	Água	L	3.416.788	3.416,79
	Basalto	m³	6.000	-
Curiúva	Argila	t	11.784	-
Fernandes pinheiro	Argila	t	3.000	-
Guamiranga	Argila	t	82.561	-
Ibipora	Areia	m³	4.696	1.408,80
	Basalto	m³	90.700	-
Imbau	Argila	t	2.536	-
Imbituva	Argila	t	30.374	-
Irati	Argila	t	1.698	-
	Basalto	m³	169.368	-
Ivaí	Argila	t	2.769	-
Jataizinho	Areia	m³	947	284,10
Londrina	Areia	m³	27.900	8.370
	Basalto	m³	19.800	-
	Calcário Dolomitico	t	656.710	-
Ortigueira	Areia	m³	1.500	450
	Argila	t	58.572	-
Palmeira	Argila	t	7.062	-
Ponta grossa	Areia	m³	158.597	47.579,10
	Diabasio	m³	100.027	-
	Quartzito	t	7.114	-
	Talco	t	43.396	-
Porto amazonas	Areia	m³	4.103	1.230,90
São Jerônimo da Serra	Areia	m³	1	0,30
	Argila	t	4	-
São Sebastião da Amore	Argila	t	450	-
Sertanópolis	Argila	t	248	-
Tamarana	Agua	L	720	0,72
	Areia	m³	293	87,90
	Argila	t	16.444	-
Telêmaco Borba	Areia	m³	17.269	5.180,70
Tibagi	Areia	m³	1.182	354,60
	Argila	t	62	-

Fonte: MINEROPAR (2007)

A Tabela 76 apresenta a demanda de água para o setor minerário para cada AEG da BHT. Cabe salientar que tais valores foram obtidos com o auxílio do geoprocessamento que plotou os dados apresentados na Tabela 75 e os recortou de acordo com as delimitações físicas das AEG's.

TABELA 76 – DEMANDA DE ÁGUA DEVIDO A EXTRAÇÃO MINERAL NA BHT

Área Estratégica de Gestão		**Vazão (m^3/ano)**	**Vazão (m^3/dia)**	**Vazão (m^3/s)**
1	Ponta Grossa Montante	8.910,32	24,41	0,000
2	Uvaia	16.896,57	46,29	0,001
3	Lajeado	0,58	0,00	0,000
4	Eng° Rosaldo Leitão	1.867,98	5,12	0,000
5	Barra do Pitangui	7.506,07	20,56	0,000
6	Tibagi	3.438,76	9,42	0,000
7	Bom Jardim	93,00	0,25	0,000
10	Fazenda Manzanilha	26,48	0,07	0,000
11	Fortaleza	54,76	0,15	0,000
12	Telemaco Borba	1.801,70	4,94	0,000
13	Barra do Mandaçaia	907,13	2,49	0,000
14	Barra do Ribeirão das Antas	2.577,87	7,06	0,000
15	Rio Apucarana	97,88	0,27	0,000
16	Porto Londrina	131,64	0,36	0,000
18	Sítio Igrejinha	4.827,65	13,23	0,000
19	Cebolão	0,02	0,00	0,000
22	Chácara Ana Cláudia	241,92	0,66	0,000
23	ETA-SAMAE - ibiporã	79,94	0,22	0,000
24	Ponte Preta	1.132,38	3,10	0,000
25	Foz do rio Tibagi	1.720,42	4,71	0,000
Total		**52.313,09**	**143,32**	**0,002**

A Tabela 77 apresenta a estimativa da demanda de água para a mineração, considerando 70% do consumo superficial e 30% subterrâneo, conforme banco de outorga da Suderhsa.

TABELA 77 – DEMANDA HÍDRICA PARA A MINERAÇÃO NA BHT

Área Estratégica de Gestão		**Vazão (m^3/dia)**		**Vazão (m^3/s)**	
1	Ponta Grossa Montante	17,088	7,324	0,000	0,000
2	Uvaia	32,404	13,888	0,000	0,000
3	Lajeado	0,001	0,000	0,000	0,000
4	Eng° Rosaldo Leitão	3,582	1,535	0,000	0,000
5	Barra do Pitangui	14,395	6,169	0,000	0,000
6	Tibagi	6,595	2,826	0,000	0,000
7	Bom Jardim	0,178	0,076	0,000	0,000
10	Fazenda Manzanilha	0,051	0,022	0,000	0,000
11	Fortaleza	0,105	0,045	0,000	0,000
12	Telemaco Borba	3,455	1,481	0,000	0,000
13	Barra do Mandaçaia	1,740	0,746	0,000	0,000
14	Barra do Ribeirão das Antas	4,944	2,119	0,000	0,000
15	Rio Apucarana	0,188	0,080	0,000	0,000
16	Porto Londrina	0,252	0,108	0,000	0,000
18	Sítio Igrejinha	9,259	3,968	0,000	0,000
19	Cebolão	0,000	0,000	0,000	0,000
22	Chácara Ana Cláudia	0,464	0,199	0,000	0,000
23	ETA-SAMAE - ibiporã	0,153	0,066	0,000	0,000
24	Ponte Preta	2,172	0,931	0,000	0,000
25	Foz do rio Tibagi	3,299	1,414	0,000	0,000
Total		**100,326**	**42,997**	**0,001**	**0,000**

3.2. USOS NÃO CONSUNTIVOS

3.2.1. Geração de energia

O potencial hidrelétrico representa o somatório das potências de todos os aproveitamentos estudados. A Tabela 78 apresenta as etapas de desenvolvimento dos estudos e de sua implantação para cada uma das duas Unidades Hidrográficas do rio Tibagi: Alto Tibagi e Baixo Tibagi; e também para o total da BHT. Cabe alertar

que os números apresentados nesta tabela podem variar em função da disponibilização de novos estudos.

TABELA 78 - POTENCIAL HIDRELÉTRICO DA BACIA DO RIO TIBAGI

Estágio dos projetos	Caracterização do estágio	Alto Tibagi (MW)	Baixo Tibagi (MW)	Total (MW)
Estimativa do Potencial Hidrelétrico	É a etapa dos estudos em que se procede a análise preliminar das características da bacia hidrográfica, especialmente quanto aos aspectos topográficos, hidrológicos, geológicos e ambientais, no sentido de verificar sua vocação para geração de energia elétrica (ELETROBRÁS, 1997a)	40	55	95
Estudos de Inventário	É nesta etapa que se estabelece a melhor divisão de queda, mediante a identificação do conjunto de aproveitamentos que propiciem um máximo de energia ao menor custo, aliado a um mínimo de efeitos negativos sobre o meio ambiente (ELETROBRÁS, 1997a).	290	312	602
Estudo de Viabilidade	É a etapa de definição da concepção global de um dado aproveitamento da melhor alternativa de divisão de queda estabelecida na etapa anterior, visando sua otimização técnico-econômica e ambiental e a avaliação de seus benefícios e custos associados (ELETROBRÁS, 1997b).	0	686	686
Operação		26	11	36
Total		**356**	**1063**	**1419**
Operação / Total (%)		**7,3**	**1**	**2,58**

Fonte: SIPOT – Eletrobrás (2004) e ANEEL (2006)

Em 30/06/2008, a empresa CNEC Engenharia S/A foi contratada pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para a Revisão dos Estudos de Inventário da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, o prazo previsto para a conclusão da revisão será até 29/04/2010.

Segundo o item 1.3.6.1 encontram-se em operação na BHT, uma central geradora com menos de 1 MW, que é a Usina Pitangui com 0,87 MW e quatro pequenas centrais, as quais encontram-se listadas na Tabela 79.

TABELA 79 – PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS DA BHT

Região	Usina	Rio	Potência (MW)
Alto Tibagi	São Jorge	Pitangui	2,34
	Salto Mauá	Tibagi	23,86
	Paina II	Socavão	1,20
Baixo Tibagi	Apucaraninha	Apucaraninha	10,00

Fonte: SIPOT – Eletrobrás (2004) e ANEEL (2006)

A Usina Hidrelétrica São Jorge está localizada na margem esquerda do rio Pitangui, a 18 km do centro de Ponta Grossa, na região denominada Alagados. Ela entrou em operação em abril de 1945, com o represamento do rio Pitangui, formando a barragem de Alagados, que atende a geração da usina e o abastecimento de água da cidade de Ponta Grossa. Esta Usina foi incorporada pela Copel em dezembro de 1974, anteriormente pertencia à Companhia Prada de Eletricidade S.A.

A Usina Salto Mauá, também conhecida como Usina Hidrelétrica Presidente Vargas, localizada no município de Telêmaco Borba, implantada na década de 1950, no rio Tibagi.

Já a Usina Hidrelétrica Apucaraninha foi inaugurada em 1949, pela Empresa Elétrica de Londrina S.A., incorporada pela Copel em 1974. Está localizada no Município de Tamarana, distante 80 km do centro de Londrina, na margem direita do rio Apucaraninha, a 1,5 km de sua confluência com o rio Tibagi. A usina localiza-se dentro da reserva indígena de mesmo nome e funciona com o aproveitamento do Salto Grande, com 125 m de altura, no rio Apucaraninha. Dois reservatórios fazem parte do projeto, sendo o menor chamado de Apucaraninha, com 0,5 hm^3, próximo à Casa de Força (que possui três unidades geradoras), e o de regularização a montante deste, denominado de FIÚ, 15 milhões de m^3.

Cabe destacar que anualmente é formulado o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), que tem como objetivo definir, para um horizonte de 10 anos, um cenário de referência para implementação de novas instalações na infra-estrutura de oferta de energia, necessárias para se atender ao crescimento dos requisitos do mercado, segundo critérios de garantia de suprimento pré-estabelecidos, de forma ambientalmente sustentável e minimizando os custos totais esperados de investimento, inclusive socioambientais, e de operação.

Na Tabela 80 estão listadas as usinas hidrelétricas apresentadas no Relatório Final do PDE 2007 – 2016. Vale a pena ressaltar que as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), que são os aproveitamentos com potência variando

entre 1 e 30 MW, são apresentadas somente de forma agregada por subsistema, não se individualizando nenhum aproveitamento.

TABELA 80 – USINAS HIDRELÉTRICAS DA EXPANSÃO SITUADAS NA BHT LISTADAS DO PLANO DECENAL DE ENERGIA 2007 - 2016

Usina	Rio	Potência (MW)	Data de entrada em operação	Classificação
Telêmaco Borba	Tibagi	120	Janeiro de 2013	Indicativa
Mauá + PCH	Tibagi	361	Janeiro de 2011	Leilão 2006
Cebolão	Tibagi	155	Dezembro de 2016	Indicativa
Jataizinho	Tibagi	155	Dezembro de 2016	Indicativa

Fonte: EPE (2007)

Nota: As datas apresentadas nesta tabela são meramente indicativas.

Cabe destacar que a Usina Hidrelétrica de Mauá encontra-se em construção.

Além dos estudos de revisão do inventário hidrelétrico já citado anteriormente, também foram identificados, em estudo, os aproveitamentos hidrelétricos constantes na Tabela 81

TABELA 81 – APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS NA BACIA DO RIO TIBAGI

Nome	Rio	Tipo	Potência Instalada (MW)	Situação
Guartelá	Iapó	PCH	4,40	PB -PCH - Fase de Elaboração
Castro	Iapó	PCH	4,20	PB -PCH - Fase de Análise
Fortaleza	Iapó	PCH	13,00	PB -PCH - Fase de Análise
Iapó	Iapó	PCH	18,00	PB -PCH - Fase de Análise
Pulo	Iapó	PCH	7,30	PB -PCH - Fase de Análise
Pioneiros	Fortaleza	PCH	3,30	PB –PCH – Fase de Elaboração
Lajeado	Fortaleza	PCH	1,25	PB –PCH - Fase de Elaboração
Rincão da Ponte	Fortaleza	PCH	4,50	PB –PCH – Fase de Análise
Torre de Pedra	Fortaleza	PCH	2,70	PB-PCH – Fase de Elaboração
Praia das Vacas	Fortaleza	PCH	1,65	PB –PCH - Fase de Elaboração
Da mesa	Fortaleza	PCH	1,18	PB –PCH - Fase de Elaboração

Fonte: Relatório de Acompanhamento de Estudos e Projetos de Usinas Hidrelétricas (Site da ANEEL – Consulta em 08/06/2009)

3.2.2. Recreação / Turismo / Lazer

A recreação, o turismo e o lazer estão associados a lagos, espelhos d'água e reservatórios, podendo proporcionar a prática de esportes náuticos ou empreendimentos como resorts.

De acordo com a Secretaria de Estado do Turismo existem na BHT vários municípios que possuem locais ligados à recreação, ao turismo e ao lazer relacionados com o uso da água.

O município de Apucarana conta com diversas cachoeiras em propriedades rurais. Encontram-se abertas para visitação às cachoeiras Rio do Cerne, localizada na Estrada Rio do Cerne e a do Sítio São Domingos Barra, localizada na Estrada do Tatuzinho.

Já o município de Irati possui diversos rios, corredeiras e pequenas quedas d'água que possibilitam à prática de esportes náuticos. Nesta região também é possível destacar cachoeiras, tais como: Rubens Dallegrave, Faxinal dos Antônio e Itapará.

O município de Londrina possui o Lago Igapó, o qual foi projetado em 1957, como uma solução para o problema da drenagem do ribeirão Cambezinho, dificultada por uma barragem natural de pedra. É um local de lazer, que além da represa, propicia a prática de esportes náuticos.

No município de Ponta Grossa existem alguns locais destinados ao lazer, tais como a Lagoa Dourada, a Represa dos Alagados e a Cachoeira da Mariquinha, conforme descritos a seguir.

- *Lagoa Dourada:* com 320 m de diâmetro e uma profundidade máxima de 3 m, a vegetação é densa e de grande porte ao seu redor. Ela possui a mesma origem das Furnas, havendo uma ligação subterrânea entre elas através de um lençol freático. O nível de suas águas é o mesmo das Furnas, ocorrendo, porém, um desnível do solo, razão pela qual as mesmas se constituem em crateras profundas.
- *Represa dos Alagados:* na década de quarenta, o Rio Pitangui foi represado, dando origem a um grande lago popularmente chamado

Alagados. Além de sua importância hídrica para a cidade, o lago é rico em peixes, favorecendo a diversão através da pescaria, natação, remo, wind-surf, entre outras atividades.

- *Cachoeira da Mariquinha:* Após a região de Itaiacoca, passando por várias propriedades rurais, chega-se até o vale do Rio Quebra Perna, onde após caminhar por uma trilha ladeada por formações de arenito e capões de mata nativa chega-se até a belíssima queda, de aproximadamente 30 m.
- *Recanto Botuquara*: conta com várias piscinas naturais, toboágua, lago para pesca e pedalinhos, além de trilhas na mata nativa, entre outras atrações.

Já, o município de Rolândia possui um local denominado Mata Campaner com 15 hectares de mata nativa, onde há quedas de aproximadamente 10 m de altura.

Por fim, o município de Tibagi conta com alguns locais que merecem destaque, tais como:

- *Salto Santa Rosa:* formado pelo rio Santa Rosa, com uma queda de 60 m de desnível, o salto Santa Rosa forma uma piscina natural com belíssimas cachoeiras menores.
- *Salto Puxa Nervos:* das águas do arroio Puxa Nervos dá-se origem a uma cachoeira e um salto de aproximadamente 40 m de desnível. O salto Puxa Nervos forma em seu leito várias piscinas naturais com diversas cachoeiras menores.
- *Recanto Marins (Arroio da Ingrata):* o local abriga o Arroio da Ingrata, afluente do rio Tibagi, possuindo o conhecido toboágua natural com 30 m de descida. Suas águas são calmas e cristalinas oferecendo grande diversão para crianças de todas as idades, pois em grande parte são rasas e com pouca correnteza.
- *Rio Tibagi*: este rio corre sobre um leito que propicia magníficas cachoeiras e belos saltos, atrativos especiais para os adeptos de esportes náuticos radicais, como o rafting, e canoagem. A pista de canoagem é utilizada atualmente por atletas da seleção brasileira de canoagem e competições internacionais.

- *Parque Estadual do Guartelá*: ele possui a Cachoeira da Ponte de Pedra, com cerca de 200 m de altura, a qual apresenta a formação de uma ponte cortando a cachoeira e sob a qual corre a água.

Cabe salientar que os locais aquáticos apresentados não são os únicos da região da BHT, existindo outros locais aquáticos utilizados com a finalidade de recreação, turismo e lazer.

CAPÍTULO 4 - BALANÇO: DISPONIBILIDADE X DEMANDAS HÍDRICAS

Com base nos dados obtidos para as demandas e disponibilidade hídrica foi realizado um balanço hídrico. Este balanço contempla a vazão disponível subtraída da vazão captada.

É importante destacar que a vazão outorgável superficial acumulada considera 50% da $Q_{95\%}$, critério atual de outorga da SUDERHSA. Os valores da $Q_{95\%}$ são apresentados na Tabela 47.

A Tabela 82 apresenta, para cada Área Estratégica de Gestão, a vazão outorgável superficial acumulada e a vazão outorgável subterrânea, que definem a disponibilidade superficial e subterrânea, respectivamente, para fins de balanço.

TABELA 82 – VAZÃO OUTORGÁVEL PARA CADA AEG

AEG		Superficial		Subterrânea	
Nº	**Nome**	**Vazão (m^3/dia)**	**Vazão (m^3/s)**	**Vazão (m^3/dia)**	**Vazão (m^3/s)**
1	Ponta Grossa Montante	192.326,46	2,226	67.420,30	0,780
2	Uvaia	768.960,00	8,900	95.584,46	1,106
3	Lajeado	315.935,85	3,657	138.711,55	1,605
4	Eng° Rosaldo Leitão	889.920,00	10,300	78.475,50	0,908
5	Barra do Pitangui	233.280,00	2,700	57.224,97	0,662
7	Bom Jardim	159.135,77	1,842	57.221,41	0,662
6	Tibagi	1.728.000,00	20,000	71.995,24	0,833
8	Chácara Cachoeira	297.216,00	3,440	97.215,66	1,125
9	Tijuco Preto	81.509,43	0,943	10.975,91	0,127
10	Fazenda Manzanilha	470.880,00	5,450	30.268,55	0,350
11	Fortaleza	168.480,00	1,950	39.496,01	0,457
12	Telêmaco Borba	2.518.560,00	29,150	126.429,05	1,463
13	Barra do Mandaçaia	2.640.761,93	30,564	17.606,94	0,204
14	Barra do Ribeirão das Antas	3.676.320,00	42,550	136.230,44	1,577
15	Rio Apucarana	110.051,33	1,274	30.385,01	0,352
16	Porto Londrina	4.138.560,00	47,900	170.426,13	1,973
17	Sítio Pau Dalho	78.698,13	0,911	79.019,69	0,915
18	Sítio Igrejinha	172.323,87	1,994	120.685,59	1,397
19	Cebolão	4.320.000,00	50,000	59.468,15	0,688
20	Apertados	69.984,00	0,810	44.837,25	0,519
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	117.955,71	1,365	69.493,28	0,804
22	Chácara Ana Cláudia	4.397.063,66	50,892	46.334,70	0,536
23	ETA-SAMAE - Ibiporã	24.624,00	0,285	13.427,18	0,155
24	Ponte Preta	167.731,61	1,941	135.227,96	1,565
25	Foz do Rio Tibagi	4.595.865,18	53,193	260.573,09	3,016

A Tabela 83 apresenta a demanda hídrica superficial enquanto que a Tabela 84 a demanda de água subterrânea para os diversos usos da BHT, para cada Área Estratégica de Gestão.

TABELA 83 – CAPTAÇÃO HÍDRICA SUPERFICIAL NA BHT

AEG		Abaste-cimento	Comércio e Serviço	Industrial	Irrigação	Aqüicul-tura	Pecuária	Extração Mineral
Nº	Nome	(m³/dia)						
1	Ponta Grossa Montante	231,82	185,60	900,80	1.849,36	72,00	532,31	17,09
2	Uvaia		1407,20	18.794,92	1.216,92	36,00	945,20	32,40
3	Lajeado	7.408,56	-	882,00	43,88	1.584,00	1.731,94	0,00
4	Eng° Rosaldo Leitão	128,81	-	-	58,56	-	1.222,73	3,58
5	Barra do Pitangui	68.049,50	682,40	9.438,40	1.624,74	-	1.355,80	14,40
7	Bom Jardim		-	-	2,63	-	683,25	0,18
6	Tibagi		58,80	-	152,87	-	1.220,30	6,59
8	Chácara Cachoeira	5.192,00	132,00	12.288,00	10.030,97	153,60	2.732,82	-
9	Tijuco Preto	2.109,76	-	160,00	921,52	-	403,34	-
10	Fazenda Manzanilha		-	-	2.825,42	-	1.020,99	0,05
11	Fortaleza		-	-	3.106,53	-	973,02	0,11
12	Telêmaco Borba	2.472,32	-	217,52	1.512,74	84,00	946,49	3,46
13	Barra do Mandaçaia	10.500,00	-	187.224,00	12,65	-	4,30	1,74
14	Barra do Ribeirão das Antas	2.258,90	-	58,00	1.156,58	-	1.786,27	4,94
15	Rio Apucarana		-	12,00	10.854,46	259,20	750,71	0,19
16	Porto Londrina	632,61	-	102,00	42.392,44	182,16	2.465,56	0,25
17	Sítio Pau Dalho		-	-	5.264,94	-	323,19	-
18	Sítio Igrejinha	1.200,06	152,00	-	20.548,81	-	500,52	9,26
19	Cebolão	2.054,47	-	-	3.564,72	24,00	284,28	0,00
20	Apertados	18.357,75	-	70,00	3.020,43	-	167,07	-
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	54.894,24	2.427,00	596,00	4.639,53	1.036,80	335,37	-
22	Chácara Ana Cláudia	91.996,13	-	360,00	1.257,48	-	176,12	0,46
23	ETA-SAMAE - Ibiporã		-	48,00	892,10	-	50,36	0,15
24	Ponte Preta	13.927,32	42,00	904,00	5.578,14	168,00	620,92	2,17
25	Foz do Rio Tibagi	13.680,00	1.289,20	1.458,00	21.104,03	687,00	702,30	3,30
Total (m³/dia)		**295.094,24**	**6.376,20**	**233.513,64**	**143.632,46**	**4.286,76**	**21.935,15**	**100,33**
Total (m³/s)		**3,415**	**0,074**	**2,703**	**1,662**	**0,050**	**0,254**	**0,001**

TABELA 84 – CAPTAÇÃO HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA BHT

AEG		Abaste-cimento	Comércio e Serviço	Industrial	Irrigação	Aqüicul-tura	Pecuária	Extração Mineral
Nº	Nome	(m³/dia)						
1	Ponta Grossa Montante	632,64	300,00	573,60	91,83	-	1.400,52	7,32
2	Uvaia	354,84	24,00	6.617,80	158,73	-	1.311,30	13,89
3	Lajeado	3.334,68	164,00	1.247,80	368,11	-	783,35	0,00
4	Eng° Rosaldo Leitão	681,32	0,00	479,00	61,09	-	404,99	1,54
5	Barra do Pitangui	1.947,26	158,00	5.491,20	70,51	-	2.269,85	6,17
7	Bom Jardim	78,45	0,00	-	0,05	-	173,16	0,08
6	Tibagi	1.491,63	36,00	940,80	31,33	-	896,86	2,83
8	Chácara Cachoeira	1.226,18	840,00	512,40	0,00	-	906,77	-
9	Tijuco Preto	0,00	27,00	240,00	0,00	-	168,76	-
10	Fazenda Manzanilha	0,00	100,00	-	0,00	-	358,26	0,02
11	Fortaleza	0,00	49,60	-	31,63	-	500,89	0,05
12	Telêmaco Borba	441,87	180,00	289,20	313,34	-	1.306,53	1,48
13	Barra do Mandaçaia	0,00	142,40	180,00	0,00	-	12,25	0,75
14	Barra do Ribeirão das Antas	626,13	43,20	849,20	240,79	-	3.231,39	2,12
15	Rio Apucarana	0,00	9,60	-	5,03	-	1.213,68	0,08
16	Porto Londrina	3.878,88	0,00	84,00	13,84	-	4.101,16	0,11
17	Sítio Pau Dalho	3.952,64	50,40	-	0,00	-	907,50	-
18	Sítio Igrejinha	5.127,82	96,00	841,36	25,92	-	2.310,52	3,97
19	Cebolão	796,26	0,00	40,00	12,87	-	767,64	0,00
20	Apertados	0,00	48,00	252,00	11,33	-	875,71	-
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	5.195,27	532,60	13.417,60	19,20	-	1.017,20	-
22	Chácara Ana Cláudia	930,00	406,00	1.196,40	3,96	-	509,99	0,20
23	ETA-SAMAE - Ibiporã	4.205,12	0,00	2.012,00	2,63	-	176,49	0,07
24	Ponte Preta	2.420,36	152,00	28,72	16,07	-	1.909,37	0,93
25	Foz do Rio Tibagi	5.208,52	12,00	4.502,40	105,66	-	2.819,17	1,41
Total (m³/dia)		**42.529,85**	**3.370,80**	**39.795,48**	**1.583,91**	**0,00**	**30.333,32**	**42,99**
Total (m³/s)		**0,492**	**0,039**	**0,461**	**0,018**	**0,000**	**0,351**	**0,000**

A Tabela 85 apresenta o balanço entre a disponibilidade superficial, enquanto que a Tabela 86 exibe a disponibilidade hídrica subterrânea para a BHT.

TABELA 85 – BALANÇO HÍDRICO SUPERFICIAL NA BHT

AEG		Disponível	Captado	Total	Disponível	Captado	Total
Nº	Nome	(m³/dia)			(m³/s)		
1	Ponta Grossa Montante	192.326,46	3.788,98	188.537,49	2,226	0,044	2,182
2	Uvaia	768.960,00	26.221,62	742.738,38	8,900	0,303	8,597
3	Lajeado	315.935,85	11.650,39	304.285,46	3,657	0,135	3,522
4	Eng° Rosaldo Leitão	889.920,00	39.285,69	850.634,31	10,300	0,455	9,845
5	Barra do Pitangui	233.280,00	81.165,24	152.114,76	2,700	0,939	1,761
7	Bom Jardim	159.135,77	686,06	158.449,71	1,842	0,008	1,834
6	Tibagi	1.728.000,00	122.575,56	1.605.424,46	20,000	1,419	18,581
8	Chácara Cachoeira	297.216,00	30.529,39	266.686,61	3,440	0,353	3,087
9	Tijuco Preto	81.509,43	3.594,61	77.914,82	0,943	0,042	0,902
10	Fazenda Manzanilha	470.880,00	37.970,47	432.909,53	5,450	0,439	5,011
11	Fortaleza	168.480,00	4.079,65	164.400,35	1,950	0,047	1,903
12	Telêmaco Borba	2.518.560,00	169.862,21	2.348.697,79	29,150	1,966	27,184
13	Barra do Mandaçaia	2.640.761,93	367.604,90	2.273.157,03	30,564	4,255	26,310
14	Barra do Ribeirão das Antas	3.676.320,00	372.869,59	3.303.450,41	42,550	4,316	38,234
15	Rio Apucarana	110.051,33	11.876,55	98.174,77	1,274	0,137	1,136
16	Porto Londrina	4.138.560,00	430.521,17	3.708.038,83	47,900	4,983	42,917
17	Sítio Pau Dalho	78.698,13	5.588,13	73.110,00	0,911	0,065	0,846
18	Sítio Igrejinha	172.323,87	22.410,65	149.913,22	1,994	0,259	1,735
19	Cebolão	4.320.000,00	464.447,41	3.855.552,59	50,000	5,376	44,624
20	Apertados	69.984,00	21.615,25	48.368,75	0,810	0,250	0,560
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	117.955,71	63.928,94	54.026,77	1,365	0,740	0,625
22	Chácara Ana Cláudia	4.397.063,66	643.781,80	3.753.281,86	50,892	7,451	43,441
23	ETA-SAMAE - Ibiporã	24.624,00	990,61	23.633,39	0,285	0,011	0,274
24	Ponte Preta	167.731,61	21.242,55	146.489,06	1,941	0,246	1,695
25	Foz do Rio Tibagi	4.595.865,18	704.938,79	3.890.926,40	53,193	8,159	45,034

TABELA 86 – BALANÇO HÍDRICO SUBTERRÂNEO NA BHT

AEG		Disponível	Captado	Total	Disponível	Captado	Total
Nº	Nome	(m³/dia)			(m³/s)		
1	Ponta Grossa Montante	67.420,30	3.005,91	64.414,39	0,780	0,035	0,746
2	Uvaia	95.584,46	8.480,56	87.103,90	1,106	0,098	1,008
3	Lajeado	138.711,55	5.897,94	132.813,61	1,605	0,068	1,537
4	Eng° Rosaldo Leitão	78.475,50	1.627,93	76.847,57	0,908	0,019	0,889
5	Barra do Pitangui	57.224,97	9.942,98	47.281,99	0,662	0,115	0,547
7	Bom Jardim	57.221,41	251,74	56.969,67	0,662	0,003	0,659
6	Tibagi	71.995,24	3.399,45	68.595,79	0,833	0,039	0,794
8	Chácara Cachoeira	97.215,66	3.485,35	93.730,31	1,125	0,040	1,085
9	Tijuco Preto	10.975,91	435,76	10.540,15	0,127	0,005	0,122
10	Fazenda Manzanilha	30.268,55	458,28	29.810,27	0,350	0,005	0,345
11	Fortaleza	39.496,01	582,17	38.913,84	0,457	0,007	0,450
12	Telêmaco Borba	126.429,05	2.532,42	123.896,63	1,463	0,029	1,434
13	Barra do Mandaçaia	17.606,94	335,40	17.271,54	0,204	0,004	0,200
14	Barra do Ribeirão das Antas	136.230,44	4.992,82	131.237,62	1,577	0,058	1,519
15	Rio Apucarana	30.385,01	1.228,38	29.156,63	0,352	0,014	0,337
16	Porto Londrina	170.426,13	8.077,99	162.348,14	1,973	0,093	1,879
17	Sítio Pau Dalho	79.019,69	4.910,54	74.109,15	0,915	0,057	0,858
18	Sítio Igrejinha	120.685,59	8.405,59	112.280,00	1,397	0,097	1,300
19	Cebolão	59.468,15	1.616,76	57.851,39	0,688	0,019	0,670
20	Apertados	44.837,25	1.187,04	43.650,21	0,519	0,014	0,505
21	Barra do Ribeirão Três Bocas	69.493,28	20.181,87	49.311,41	0,804	0,234	0,571
22	Chácara Ana Cláudia	46.334,70	3.046,55	43.288,15	0,536	0,035	0,501
23	ETA-SAMAE - Ibiporã	13.427,18	6.396,31	7.030,87	0,155	0,074	0,081
24	Ponte Preta	135.227,96	4.527,45	130.700,51	1,565	0,052	1,513
25	Foz do Rio Tibagi	260.573,09	12.649,15	247.923,94	3,016	0,146	2,869

De acordo com o balanço hídrico apresentado não foi possível identificar conflitos quantitativos referentes a utilização da água. Caso existam na bacia são pontuais e não foram identificados dentro das Áreas Estratégicas de Gestão.

CAPÍTULO 5 - INICIATIVAS EM ANDAMENTO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIBAGI

O presente capítulo abordará os principais programas, projetos e ações em desenvolvimento pelos diversos agentes que integram a área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Tibagi. São iniciativas do Poder Público, dos Usuários de Recursos Hídricos e da Sociedade Civil

5.1. PODER PÚBLICO

O Meio Ambiente está inserido dentro do atual Plano de Governo, justificando-se pela competência e necessidade do Estado em promover a gestão de recursos hídricos e atmosféricos, biodiversidade e florestas, resíduos sólidos, controle e monitoramento ambiental, saneamento ambiental, gestão territorial e educação ambiental. Para a consecução do atual Plano de Governo estão sendo realizadas diversas ações do governo estadual através de suas Secretarias bem como, de Autarquias como IAP, SUDERHSA, EMATER que são os executores de tais projetos, muitas vezes tais órgãos trabalham de forma integrada para a realização das ações, uma vez que o meio ambiente exige uma ação multidisciplinar e integrada para que alcancem os resultados de forma consistente e duradoura.

5.1.1. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná - SEMA

O programa de Meio Ambiente do Governo do Paraná tem como objetivo conservar a biodiversidade através de instrumentos de controle da qualidade ambiental, mediante a gestão, conservação e recuperação dos recursos naturais, água, ar, solo, flora e fauna, e desenvolver instrumento de organização e gerenciamento dos limites de uso e ocupação do território paranaense.

O programa justifica-se pela competência e necessidade do Estado de promover a gestão dos recursos hídricos e atmosféricos, biodiversidade e florestas, resíduos sólidos, controle e monitoramento ambiental, saneamento ambiental, gestão territorial e educação ambiental.

O programa está sendo implantado através das seguintes atividades: a) licenciamento, monitoramento e fiscalização ambiental das atividades econômicas, obras e empreendimentos; b) gerenciamento de áreas protegidas; c) recomposição

e recuperação de recursos naturais, envolvendo os diversos segmentos governamentais e iniciativa privada, tais como ONG's, órgãos de classe, instituições de ensino e pesquisa e setor produtivo.

As ações do programa de Meio Ambiente da SEMA são as seguintes:

5.1.1.1. Conservação e proteção da Biodiversidade no Paraná

Tem a finalidade de reorientar a política ambiental estadual, através do estabelecimento de diretrizes estaduais de planejamento, interligando esforços públicos e privados, compatibilizando programas e projetos em andamento, tendo como horizonte e base a sustentabilidade ambiental e social, voltadas à conservação da biodiversidade nativa, nos ecossistemas representativos do Estado do Paraná.

5.1.1.2. Zoneamento Ecológico Econômico

É o instrumento de organização, planejamento e gerenciamento que respeite os limites de uso e ocupação do território paranaense e dos seus recursos naturais, com referencial na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas.

5.1.1.3. Policiamento do Meio Ambiente

A finalidade do Policiamento do Meio Ambiente é cumprir os dispositivos legais de proteção ao meio ambiente em todo o Estado do Paraná. Estão sendo desenvolvidas ações conjuntas entre órgãos do Estado para atuar na fiscalização e prevenção às infrações contra o meio ambiente e proteção às áreas de conservação através do Projeto Força Verde

5.1.1.4. Ações Agrárias, Fundiárias e Cartográficas

Possibilitar o acesso ao crédito e inclusão no setor produtivo, melhorando a qualidade de vida de posseiros e pequenos proprietários rurais. Entre as atividades, ações discriminatórias administrativas e cadastro de propriedades rurais; regularizar posseiros e pequenas propriedades rurais.

5.1.1.5. Operacionalização do Fundo Estadual de Recursos Hídricos

Esta ação do Programa visa abrigar os recursos financeiros advindos dä cobrança pelo uso da água bruta e pela disposição de efluentes nos corpos d'água do Estado, com a finalidade de aplicação dos referidos recursos, pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Paraná (SUDERHSA), em obras e serviços de saneamento ambiental nas bacias hidrográficas em consonância com os Planos de Bacia aprovados pelos Comitês das Bacias Hidrográficas, de acordo com a Lei Estadual nº 12.726/99, que instituiu a Política Estadual de recursos Hídricos e que criou o sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como com o Decreto Estadual nº 4647/01 que aprova o regulamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

5.1.1.6. Administração e Execução das Ações do Fundo Estadual do Meio Ambiente (FEMA)

Com a finalidade de recuperar o meio ambiente, esta ação estabelece a concentração e a aplicação de recursos destinados a financiar planos, programas ou projetos que objetivem o controle, a preservação, a conservação e recuperação do meio ambiente. Para recuperar bens ambientais lesados, esta ação visa também a execução de planos mediante recursos decorrentes das condenações em ações civis públicas.

5.1.1.7. Município Verde

Promover a gestão ambiental conservando a biodiversidade através de instrumentos de controle da qualidade ambiental, estimulando a recomposição e recuperação da flora, com o envolvimento dos municípios. É a implementação de ações de licenciamento, monitoramento e fiscalização ambiental das atividades econômicas com o envolvimento dos municípios.

5.1.1.8. Bacia Azul

Monitorar a qualidade dos recursos hídricos e atmosféricos por meio de medições em campo e análises laboratoriais. Promover a manutenção e ampliação da capacidade analítica dos laboratórios do IAP com confiabilidade, credibilidade e

busca da melhoria contínua através do sistema de gestão da qualidade, certificado pela BVQI na ISO 9001/2002 desde dezembro 1998.

5.1.1.9. Gerenciamento da Estrutura Administrativa da SEMA

Formulação e execução das políticas de meio ambiente, de recursos hídricos, cartografia agrária, fundiária e florestal. Apoiar os municípios nas ações de proteção, preservação, conservação e recuperação do meio ambiente.

5.1.1.10. Programa Mata Ciliar

O Programa Estadual de Mata Ciliar teve início em 2003 com, uma meta da plantar 100 milhões de árvores para recomposição da vegetação que protege as margens dos principais rios do Estado, bacias hidrográficas, mananciais de abastecimento público, Unidades de Conservação, reservatórios de usinas hidrelétricas e bacias dos rios que integram os corredores de biodiversidades. Até agora, mais de 80 milhões de mudas foram plantadas às margens de rios, lagos e mananciais de abastecimento para garantir a recomposição florestal e a qualidade da água - beneficiando não só o meio ambiente, mas também 76.738 agricultores em todo o Estado.

A Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos é responsável pela coordenação do Programa, em parceria com as secretarias da Agricultura e Abastecimento, do Planejamento e Coordenação Geral. O trabalho em campo desenvolvido com os agricultores é realizado Pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e EMATER. Gestão compartilhada, assistência técnica e capacitação, incentivos, controle e fiscalização são suas principais características.

São duas as principais vertentes com as quais o Programa Mata Ciliar trabalha: a primeira é a recomposição da mata ciliar através do plantio de mudas de espécies nativas, e a segunda, é o abandono de áreas para que a vegetação se recomponha naturalmente.

Até o ano de 2008 já foram plantadas aproximadamente 81.097.549 mudas de espécies nativas, sendo que o ritmo de plantio é de 18 árvores por minuto. O

Programa Mata Ciliar cumpre também o seu papel no combate ao aquecimento global com o registro, até, o ano de 2008 da captura de 1.013.191 t de CO_2.

O Programa prevê ainda recursos para a instalação de bombas (elevadores) que irão tirar a água dos rios para dar de beber aos rebanhos e irrigar as plantações, bem como recursos para a instalação de cercas que servem para evitar que o gado paste nas áreas protegidas.

O abandono das áreas, deixando que a vegetação se recomponha naturalmente é outra forma de recomposição da mata ciliar onde existe vegetação nativa que possa servir como banco de sementes.

5.1.1.11. Política de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná

A Política de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná – Programa Desperdício Zero visa, principalmente, eliminação de 100% dos lixões no Estado do Paraná e a redução de 30% dos resíduos gerados. Estas metas poderão ser alcançadas através da convocação de toda sociedade, objetivando a mudança de atitude, hábitos de consumo, combate ao desperdício, incentivo a reutilização, reaproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis através da reciclagem.

Ações em andamento:

- Estimular o estabelecimento de parcerias entre o Poder Público, setor produtivo e a sociedade civil, através de iniciativas que promovam o desenvolvimento sustentável;
- Implementar a gestão diferenciada para resíduos domiciliares, comerciais, rurais, industriais, construção civil, de estabelecimentos de saúde, podas e similares e especiais;
- Estimular a destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos de forma compatível com a saúde pública e a conservação do meio ambiente;
- Implementar programas de educação ambiental, em especial os relativos a padrões sustentáveis de consumo;

- Adotar soluções regionais no encaminhamento de alternativas ao acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;

- Estimular pesquisa, desenvolvimento, apropriação, adaptação, aperfeiçoamento e uso efetivo de tecnologias adequadas ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos;

- Capacitar gestores ambientais envolvidos em atividades relacionadas no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos;

- Instalar grupos de trabalhos permanentes para acompanhamento sistemático das ações, projetos, regulamentações na área de resíduos;

- Estimular, desenvolver e implementar programas municipais relativos ao gerenciamento integrado de resíduos;

- Licenciar, fiscalizar e monitorar a destinação adequada dos resíduos sólidos, de acordo com as competências legais;

- Promover a recuperação do passivo ambiental, oriundos da disposição inadequada dos resíduos sólidos;

- Preservar a qualidade dos recursos hídricos pelo controle efetivo e pelo levantamento periódico dos descartes de resíduos em áreas de preservação ambiental;

- Estimular a implantação de unidades de tratamento e destinação final de resíduos industriais;

- Estimular o uso, reuso e reciclagem, com a implantação de usinas, visando o reaproveitamento dos resíduos inertes da construção civil;

- Estimular a implantação de programas de coleta seletiva e reciclagem, com o incentivo a segregação integral de resíduos sólidos na fonte geradora; e

- Estimular ações relacionadas aos resíduos gerados nas zonas rurais, priorizando o destino das embalagens vazias de agrotóxicos e a suinocultura.

5.1.1.12. Gerenciamento da Estrutura Administrativa da SUDERHSA

Executar ações de gerenciamento administrativo e operacional da SUDERHSA para dar suporte à atividade-meio e às atividades e projetos-fins na preservação do meio ambiente, com ênfase nos recursos hídricos. Compreende a fiscalização das obras de drenagem para controle de erosão, aterros sanitários e poços artesianos; operação da rede hidrométrica da SUDERHSA, da COPEL e da Agência Nacional de Águas; outorga para uso de recursos hídricos, além da avaliação dos índices financeiros e implantação do ICMS-Ecológico - Lei Estadual Complementar nº 59/91.

A SUDERHSA é responsável pela formulação e execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e pela implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Cabe igualmente à instituição a gestão do Fundo Estadual de Recursos Hídricos e a Secretaria Executiva do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A partir da emissão do Decreto nº 1651/03 a SUDERHSA passou também a exercer as funções de Agência de Água, responsável pela coordenação, elaboração e implementação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, dos Planos de Bacias Hidrográficas e pela cobrança da água.

A gestão sustentada dos recursos hídricos depende de uma adequada quantificação/qualificação dos mesmos, controle e proteção a fim de garantir o uso múltiplo das águas e implementação de planos de prevenção e recuperação ambiental. A SUDERHSA desenvolve as atividades relativas à gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado do Paraná.

5.1.2. Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento do Paraná (EMATER, IAPAR, CODAPAR e CEASA)

5.1.2.1. Programa Agroindústria Familiar

O Programa tem como missão apoiar o processo de agroindustrialização e comercialização da agricultura familiar do Paraná e articular as parcerias entre instituições públicas e privadas.

O objetivo é agregar valor aos produtos agrícolas, através da implantação, modernização ou adequação de pequenas e médias unidades agroindustriais, gerando emprego e renda, bem como inserindo os agroempreendedores de forma profissional e com competitividade no mercado, tendo como premissa a sustentabilidade social, econômica e ambiental.

São ações do Programa:

- Organizar as agroindústrias familiares;
- Facilitar acesso ao mercado;
- Elaborar Projetos agroindústrias;
- Consolidar e divulgar os produtos da agroindústria familiar;
- Incentivar a comercialização institucional;
- Buscar tecnologia acessível;
- Capacitar em gestão, tecnologia, comercialização e outros; e
- Apoiar a Regularização ou legalização das agroindústrias familiares.

Em sua definição, o Programa:

- Apóia a inclusão social e o desenvolvimento sustentável da Agricultura Familiar;
- Atua por meio do beneficiamento, transformação ou processamento em pequenas agroindústrias familiares com matéria prima originária da produção orgânica ou convencional;
- Integra a agroindústria familiar ao mercado consumidor;
- Possibilita a obtenção de um produto diferenciado e com valor agregado;
- Divulga produtos típicos de cada região;

- Fortalece a economia local e regional;
- Respeita as normas sanitárias, ambientais e fiscais com produtos socialmente corretos; e
- Integra o Turismo e Artesanato Rural com a Agroindústria Familiar.

5.1.2.2. Programa Irrigação Noturna – PIN

É um programa de incentivo ao uso da prática de irrigação aos agricultores do Estado do Paraná, visando o incremento de renda, a geração de empregos, o aumento da produtividade, a racionalização do uso da água e da energia e a otimização da estrutura de geração e distribuição de energia elétrica do Estado. Tem como estratégias a oferta de energia elétrica com descontos tarifários em horário noturno (das 21:30 h às 6:00 h) para uso em irrigação, auxílio para a implantação de redes de energia e entradas de serviço e disponibilização de linhas de crédito para aquisição de equipamentos.

Todos os agricultores do Estado podem se beneficiar dos descontos tarifários. Os auxílios financeiros para implantação de redes e entradas de serviço são destinados aos agricultores familiares que se enquadrem dentro das normas do PRONAF. Todos os agricultores terão acesso a linhas de crédito específicas para aquisição de equipamentos de irrigação, conforme enquadramento junto ao agente financeiro, a tecnologias de irrigação e capacitação.

5.1.2.3. Programa Paranaense de Bioenergia

O Programa Paranaense de Bioenergia foi criado através do Decreto 2101 de 10 de Novembro de 2003 com a finalidade de gerir e fomentar ações de pesquisa e desenvolvimento, aplicações e uso da biomassa no Paraná. Teve foco inicial na produção e aplicação do biodiesel como biocombustível, adicionando-o à matriz energética estadual.

A concepção do Programa envolve aspectos como inclusão social e desenvolvimento regional através da geração de emprego e renda e melhoria na qualidade do ambiente, entre outros.

O programa tem por objetivo demonstrar a viabilidade técnica e econômica da utilização dos óleos de origem vegetal em substituição ao óleo diesel na movimentação de tratores e máquinas utilizadas nas propriedades rurais.

5.1.2.4. Programa Agricultura Orgânica

A produção orgânica atualmente está distribuída em todo o Estado. A EMATER atua em 14 regiões administrativas, nas quais presta assistência técnica aos agricultores interessados em adotar um novo sistema de produção. Além de atender a um mercado consumidor exigente que busca produtos mais saudáveis, a agricultura orgânica melhora as condições de vida do agricultor. Sem o uso de agrotóxicos e adubos de síntese, o produtor evita problemas como a intoxicação humana e a contaminação do ambiente.

A EMATER trabalha para diversificar e integrar as explorações e práticas agrícolas, pecuárias e florestais, com a utilização de técnicas agroecológicas; reciclagem e uso dos recursos naturais nos diversos níveis da propriedade e desenvolvimento de metodologias de planejamento da produção para a comercialização diferenciada (feiras, cestões, supermercados).

Ainda é papel da Extensão Rural estimular os processos de organização dos agricultores, contribuindo para sua formação e profissionalização; incentivar iniciativas de agroindustrialização artesanal e buscar a articulação interinstitucional.

Hoje o Estado é um dos mais expressivos em termos de produção orgânica desenvolvida exclusivamente pela agricultura familiar.

Os principais projetos em destaque na BHT são:

- Projeto de café orgânico de Londrina com 39 produtores;
- - Projeto APOL (Associação dos Produtores Orgânicos da Região de Londrina e Cornélio Procópio), com 178 produtores produzindo frutas e hortaliças; e
- Projeto de plantas medicinais e grãos da região de Ponta Grossa.

5.1.2.5. Programa Aqüicultura e Pesca

O Projeto Piscicultura deu ênfase à difusão do Modelo EMATER de Produção de Tilápias, que prevê produtividades entre 10 e 12 toneladas por hectare para cada ciclo de criação, rentabilidade acima de 40% sobre os custos de produção e redução no impacto ambiental.

A instituição organizou os produtores em grupos informais para facilitar a compra e recebimento de alevinos. Com a estratégia, criadores familiares tiveram condições de adquirir animais de qualidade aos mesmos preços pagos pelos piscicultores empresariais.

5.1.2.6. Programa Cultivos florestais

O Paraná precisa plantar todo ano uma área de 58 mil hectares de florestas para atender os índices de consumo de madeira registrados atualmente. A escassez do produto tem garantido rentabilidade média anual de 40,1% para a cultura do eucalipto e de 41,5% para o pinus.

É neste cenário que a EMATER vem realizando, em 15 regiões administrativas, o Projeto Madeira. O trabalho é conduzido em parceria com o setor industrial, Prefeituras Municipais, ONG's e produtores rurais. As ações visam, prioritariamente, viabilizar o cultivo florestal em pequenas propriedades, de forma complementar as demais explorações já desenvolvidas pelos agricultores familiares assistidos.

As propriedades que integram o projeto, além de conquistarem uma nova alternativa para o uso do solo e da mão-de-obra familiar, estão obtendo produtividades de até 380 metros cúbicos por hectare, muito superiores às médias regionais que são de 110 metros cúbicos por hectare.

5.1.2.7. Programa Desenvolvimento Territorial Sustentável

As ações previstas no Projeto de Desenvolvimento Sustentável buscaram promover maior inserção da sociedade civil nas discussões sobre o tema, ampliar as parcerias, produzir resultados e solidificar os trabalhos já iniciados.
Os esforços para alcance dos objetivos foram na consolidação dos planos de

desenvolvimento municipais; na inserção das prioridades estabelecidas nestes planos para Planos Plurianuais (PPA) e nas Leis de Diretrizes Orçamentárias e de Bases dos Municípios (LDO); na melhoria dos Planos de Desenvolvimento Sustentáveis com a inserção das propostas destes nos Planos Diretores Municipais; na capacitação de agentes de desenvolvimento e gestores territoriais; e no apoio a novas iniciativas territoriais.

5.1.2.8. Programa Conservação de Solos e Água

O Paraná é referência mundial para trabalhos de conservação de solos e água. A SEAB, em parceria com outras organizações ligadas ao setor do agronegócio paranaense, estabeleceu com produtores, lideranças e técnicos, amplo debate mostrando a necessidade de novos avanços nesta área. A EMATER, como seu vinculado, participou deste trabalho que procura contribuir para o desenvolvimento sustentável das atividades agrícolas no Estado.

Em 12 macro-regiões foram realizados seminários que contaram com a participação de 6,1 mil pessoas. Os encontros tinham na agenda temas relacionados ao uso responsável dos solos pela agricultura. As discussões e as propostas geradas exigiram, na sequência, a definição de novas ações, com a programação de um seminário estadual para consolidar as estratégias de trabalho e de outros cinco treinamentos macro-regionais para técnicos dos setores público e privado.

A contribuição da EMATER possibilitou, ainda, a capacitação de 200 técnicos de cooperativas, prefeituras e empresas particulares e 20 profissionais da Companhia Paranaense de Fomento Agropecuário - CODAPAR.

Ao longo dos anos, o trabalho da Extensão Rural no Paraná tem sido marcado pelos esforços na conservação do solo e água e no controle da poluição no meio rural. As ações dos diversos programas implementados mudaram o cenário das áreas agrícolas do Estado pelo destaque que as curvas de níveis e o terraceamento conferiam à paisagem. Entretanto, os maiores resultados ficavam por conta da redução das perdas de solos nas áreas em que as práticas recomendadas eram bem implantadas e mantidas adequadamente.

5.1.3. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano – SEDU

5.1.3.1. PEDU - Programa Estadual de Desenvolvimento Urbano

Através do Programa Estadual de Desenvolvimento Urbano – PEDU, a SEDU viabilizou recursos financeiros para o desenvolvimento de ações institucionais e de infra-estrutura urbana para os municípios. Essas ações foram executadas pela SEDU, por secretarias e órgãos do Estado e também por iniciativa dos próprios municípios.

5.1.3.2. Paraná Urbano - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano

Este programa envolveu recursos da ordem de US$ 426 milhões, dos quais US$ 249 Milhões provenientes do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, e outros US$ 177 milhões, de contrapartidas do Estado e dos Municípios.

Sua abrangência obteve a adesão de 390 dos 399 Municípios do Estado. Foram realizadas 3.799 ações nos Municípios, 2.076 Obras realizadas, 1.092 equipamentos adquiridos, 631 ações de desenvolvimento institucional.

Com recursos do Programa, foram adquiridos diversos equipamentos como motoniveladoras, pás carregadeiras, rolos compressores, compactadores de lixo, ambulâncias, ônibus escolares e diversos tipos de tratores.

Nas ações institucionais podem-se citar 26 projetos de geoprocessamento, 130 bases cartográficas, entre outros.

Em parceria com a SANEPAR, foram ampliados os sistemas de abastecimento de água em 72 municípios e construídos 45 sistemas de esgoto.

5.1.4. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral

5.1.4.1. Projeto de Apoio a Inclusão Social e ao Desenvolvimento Rural Sustentável

Os focos principais deste projeto são a promoção da inclusão social de famílias pobres e a criação elementos facilitadores de mudanças na estrutura produtiva de territórios pré-definidos. Nesses eixos, também objetiva ampliar as

oportunidades de negócios e a geração de postos de trabalho (com base na consolidação dos sistemas produtivos e na diversificação das economias locais), elevar os padrões de qualidade de vida e cidadania das populações e melhorar a eficiência e o acesso aos serviços públicos, desenvolver e apoiar mecanismos de formação de capital humano e social, promover a adequação ambiental do espaço rural e prover a infra-estrutura necessária para superação dos elementos restritivos ao sucesso dos investimentos comunitários e públicos.

5.1.5. Embrapa Soja

A Embrapa Soja está localizada no distrito de Warta, no município de Londrina, o qual apresenta área de influência em drenagens que alimentam a bacia hidrográfica do Rio Tibagi, Ao leste da Embrapa Soja destaca-se o Ribeirão dos Cágados, sul-sudeste do Ribeirão das Abóboras e a sub-bacia do Ribeirão do Jacutinga.

Em relação à estrutura física da EMBRAPA SOJA, a unidade tem uma área total de 350 ha e uma área construída de 22.380m² composta de: 27 casas de vegetação, 24 laboratórios, auditório com 3 salas de apoio, biblioteca, restaurante, galpões de apoio, cozinha experimental, prédios administrativos, garagem para veículos e máquinas agrícolas.

Para tratar as questões ambientais, há um projeto corporativo intitulado ”Implantação das Diretrizes Institucionais de Gestão Ambiental nas Unidades da Embrapa”. O projeto é constituído por cinco Planos de Ação:

- Gestão do projeto;
- Educação Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Gerais e Otimização do Uso de Recursos;
- Gerenciamento de Resíduos de Laboratório;
- Gerenciamento de Resíduos de Campos Experimentais;
- Plano de Manejo para as Fazendas Experimentais.

Está em fase final o Plano de Gerenciamento de Resíduos.

Não há projeto de pesquisa com foco específico na bacia hidrográfica do Rio Tibagi. Entretanto, pela sua missão, a Embrapa Soja conduz ações de pesquisa agrícola na região de influência da referida bacia. Os projetos contemplam ações de pesquisa que visam o menor impacto no ambiente, tais como manejo sustentável do solo, uso racional de recursos naturais e redução no uso de insumos.

5.1.6. Prefeitura Municipal de Apucarana

5.1.6.1. Projeto Oásis

Consiste na demarcação de 50 metros de diâmetro ao redor das nascentes, com cercamento e decretação da utilidade pública. A Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente iniciou o trabalho pelo Rio Pirapó, levantando os (afluentes?) que formam a bacia.

5.1.6.2. Monitoramento

Em parceria com a Faculdade de Apucarana, a Prefeitura criou o Programa Quero Beber Desta Água, em que são realizados testes de qualidade da água e divulgados para a população a fim de engajar a população na preservação da água.

5.1.6.3. Parques

A Prefeitura criou parques em áreas de nascentes, com o objetivo de preservar as mesmas. Esses parques foram transformados em áreas de preservação permanente. A cidade possui 4 destas unidades.

5.1.6.4. Paisagismo

Através de projetos de revitalização, o Município está buscando integrar e padronizar o paisagismo urbano. O destaque fica por conta do aproveitamento do potencial hídrico, da arborização com cerejeiras (é incentivado o plantio dessa espécie na cidade) e o calçamento ecológico.

5.1.6.5. Calçamento Ecológico

Uma lei municipal estabeleceu o calçamento ecológico como padrão para os passeios públicos. Os tijolos utilizados são feitos de concreto de alta resistência (*pavers*), assentados no solo sem o uso de argamassa, de fácil instalação, resistente ao ataque de óleos e permeáveis.

5.1.6.6. Educação Ambiental

A Educação Ambiental e a Pedagogia Empreendedora são desenvolvidas no Parque Ecológico da Raposa. Em 2005, foram atendidos 2.176 alunos (2ª série) das escolas municipais. Na “Educação Ambiental”, os monitores trabalham temas como mata ciliar, mata nativa, árvores da flora paranaense, poluição das águas e coleta seletiva de lixo.

5.1.6.7. Polícia Ambiental

São ações da Polícia Ambiental no Município:

- Fiscalização ambiental (empresas, matas ciliares, poluição hídrica, etc.);
- Advertências e autuações de crimes ambientais;
- Apreensão de objetos de caça, pesca e corte de árvores nas unidades de preservação ambiental;
- Apreensão de animais da fauna silvestre;
- Verificação de denúncias de crime ambiental.

5.1.7. Prefeitura Municipal de Castro

5.1.7.1. Programas, Projetos e Ações do Município de Castro em Relação à Gestão do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos:

- Educação Ambiental formal e informal, em caráter permanente;

- Capacitações de professores da Rede Pública de Ensino Fundamental;
- Programa Proteção de Nascentes no meio rural;
- Implantação de Sistemas de Abastecimento de Água Alternativos no meio rural;
- Implantação de projetos piloto de coleta seletiva no meio rural;
- Implantação de projeto piloto de esgotamento sanitário no meio rural;
- Fiscalização permanente;
- Operação do Aterro Sanitário Municipal, devidamente licenciado pelo IAP e que atende inclusive os municípios de Piraí do Sul e Carambei;
- Implantação de coleta seletiva nos prédios públicos;
- Projeto “Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis e familiares”;
- Elaboração de projeto de recuperação de fundo de vale no Ribeirão São Cristóvão (Parque Lacustre);
- Projeto de recuperação das margens e desassoreamento do Rio Iapó no perímetro urbano;
- Monitoramento de qualidade/quantidade das águas do alto Iapó, assim como das APP’s relacionadas;
- Monitoramento e criação de Unidades de Conservação;
- Participação no Comitê da Bacia do Rio Tibagi;
- Participação no Conselho Gestor do Alagados;
- Apoio à criação da Associação dos Tiradores Artesanais de Areia de Castro.

5.1.7.2. Informações e Disponibilização do Plano Diretor do Município e do Plano Básico de Saneamento

O Plano Diretor Municipal está disponibilizado no *SITE* da Prefeitura: *www.castro.pr.gov.br*. As Secretarias Municipais de Desenvolvimento Urbano e de Desenvolvimento Rural pretendem elaborar o Plano de Saneamento Básico.

5.1.7.3. Conselho Municipal do Meio Ambiente e Política Municipal de Meio Ambiente

O Conselho Municipal do Meio Ambiente (CMMA) foi criado pela Lei nº1406/2006, em 17/05/2006. É de caráter consultivo e deliberativo; tripartite: poder público, setor produtivo e sociedade civil organizada. A representação foi oficializada pelo Decreto nº 03/2008, sendo seu Regimento Interno criado pela Resolução nº 01/2007. Reúne-se ordinariamente nas últimas quintas-feiras do mês, às 19:00 h, no Salão de Atos da Prefeitura Municipal. A Presidente (2008) é Maria Inez Pedrosa Machado Dias – Chefe do Departamento de Agropecuária, Meio Ambiente e Saneamento.

O Fundo Municipal do Meio Ambiente – FMMA, foi criado pela Lei nº 34/08, em 10/06/08. A Prefeitura possui previsto na dotação orçamentária do ano corrente, liberação de verbas para o mesmo, a ser gerenciada pelo CMMA e utilizada em projetos de caráter ambiental.

O CMMA possui uma Câmara Técnica, o Grupo Gestor de Saneamento Rural – GGSR, o qual foi criado em 2006, composto por representantes afins da Prefeitura, SANEPAR, EMATER, comunidades rurais, empresas, entre outros. O Grupo elaborou um Plano de Ação, incluindo programas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, meio ambiente e saúde, através de ações, indicadores de avaliação, metas e resultados esperados e atores, com previsão de término de implantação em 2.012. Vale mencionar que o Plano de Ação é atualizado sempre no início do ano. O GGSR reúne-se ordinariamente nas últimas quintas-feiras do mês, às 9:30 h, no Salão de Atos da Prefeitura Municipal.

5.1.8. Prefeitura Municipal de Marilandia do Sul

O Plano Diretor do Município e o Plano de Saneamento Básico estão em fase de elaboração, mas não há previsão de implantação.

O Município possui Conselho Municipal do Meio Ambiente.

A Política Municipal de Meio Ambiente é implementada através de ações como palestras; dias de campos; parcerias com a comunidade, ONG's, Poder Judiciário, Promotoria, IAP, SEMA, EMATER, Cooperativas e Associações.

O principal problema ambiental enfrentado pelo Município é a falta de conscientização e qualificação dos produtores rurais, refletida através da derivação de agrotóxico; poucas curvas de nível, desrespeito aos limites das Áreas de Preservação Permanente nos cursos de água e nascentes e o desmanche dos "bigodes" das estradas municipais para ganhar área de plantio. A manutenção das estradas tem um custo muito alto para a Prefeitura.

Os principais Programas, Projetos e Ações do Município, em relação à gestão do meio ambiente e dos recursos hídricos são:

- Em conjunto com a EMATER e Prefeitura, palestras e dia de campo para a conscientização sobre a preservação do solo e água, a importância de preservar as matas ciliares e a reserva permanente e suas nascentes e rios;

- Programa mata ciliar com o viveiro de mudas nativas para o produtor;

- Parceria com a **Promotoria** de Justiça para efetivar o plantio de árvores nativas **através de termos** de compromisso, **assinados pelos produtores**, com excelentes resultados;

- Programa de coleta seletiva para separar o material reciclável do rejeito e orgânicos, feito através de parceria entre a Prefeitura e Associação dos Catadores de Material Reciclável (a Lei Municipal n° 010/2006 no seu art. 15, trata da obrigatoriedade da separação dos resíduos potencialmente recicláveis nas residências);

- Parceria EMATER, SEAB e Prefeitura no sentido de um maior controle do desperdício de água por parte dos agricultores, em razão da irrigação; e

- Através da SEAB e Prefeitura realização de fiscalizações de curvas de nível, erosões e “bigodes”, para controlar e manter as estradas **em melhor estado de conservação**, **fortalecendo**, com isso, todo um ciclo de ações para proteção do meio ambiente.

5.1.9. Prefeitura Municipal de Ortigueira

O desenvolvimento do Plano Diretor deu-se em 2008 juntamente com o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O Conselho Municipal de Meio Ambiente está sendo reativado.

O principal problema do Município em relação a agressões ao meio ambiente é a existência de um grande número de Cerâmicas e Olarias, que se utilizam da extração de solo irregular, sem recuperação posterior.

5.1.10. Prefeitura Municipal de Nova Fátima

Está em fase de elaboração no Município o Plano Diretor e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

5.1.11. Prefeitura Municipal de Arapongas

O Município não possui programas específicos relacionados à gestão de recursos hídricos. No entanto, quanto à gestão de meio ambiente, o Município tem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Plano de Gerenciamento de Mata Ciliar, Aterro Sanitário, Usina de Triagem e Compostagem, produção de mudas para mata ciliar e promove palestras sobre educação ambiental em empresas e escolas.

O Plano Diretor do Município está consubstanciado na Lei nº 3154 a 3160 de 2004, que está sob revisão (2008).

O Município possui o Conselho de Defesa de Meio Ambiente (COMDEMA) e a Política Municipal de Meio Ambiente está consolidada na Lei nº 3231, de 14/09/2005.

A ONG Olho d'Água tem realizado um trabalho em parceria com a Prefeitura visando a defesa dos mananciais e do meio ambiente do Município. Existem empresas como a Recibras e Reciclanip que colaboram na retirada dos pneus, o CETEC que recebe os resíduos da indústria moveleira e a empresa Naturalis Brasil que está dando uma solução ambiental às lâmpadas fluorescentes.

O problema ambiental do Município é a erosão na nascente do Ribeirão Três Bocas, onde funcionava um antigo lixão industrial. A Prefeitura tem projeto para execução da canalização das águas pluviais e posterior recomposição da área.

5.1.12. Prefeitura Municipal de Ipiranga

O Município de Ipiranga está desmembrando o Departamento de Meio Ambiente do Departamento de Agricultura, buscando tornar as ações mais constantes, com equipe técnica especialmente designada para tal.

O Plano Diretor do Município encontra-se em fase de elaboração.

Existe Conselho Municipal de Meio Ambiente , porém, ainda não está em pleno funcionamento (2008).

Os principais problemas ambientais são uso intensivo de agrotóxicos nas lavouras, falta de infra-estrutura para coleta seletiva e saneamento rural.

As principais ações do Município são: programa de recuperação de matas ciliares, coleta seletiva (em fase de implantação), educação ambiental nas escolas, orientação aos agricultores sobre gestão ambiental da propriedade, arborização, recuperação de áreas degradadas, entre outras atividades mais pontuais.

5.1.13. Prefeitura Municipal de Sertanópolis

Está em fase final de elaboração em Sertanópolis, o Plano de Gestão Ambiental que prevê:

- Programa Mata Ciliar em convênio com o IAP/SEMA, havendo uma produção anual de 80.000 mudas;

- Recuperação de ribeirões (Taboca e Cerne), rios, lagos, e nascentes, dentro da bacia do Tibagi; e

- Plano Diretor do Município.

5.1.14. Prefeitura Municipal de Fernandes Pinheiro

Está implantado no Município o Programa de Distribuição de Mudas de Reflorestamento “Plantando o Futuro”, que tem como principal ação a distribuição de mudas destinadas a reflorestamento de áreas acidentadas, visando dois objetivos: o incremento da renda da pequena propriedade e também evitar o assoreamento de pequenos rios que formam mananciais utilizados para o abastecimento de água.

Através da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente acontece regularmente palestras de conscientização e aprimoramento, visando a utilização de técnicas mais apropriadas de cultivo, para a preservação dos recursos hídricos potenciais do Município, principalmente em datas comemorativas (Dia da Água, Dia Mundial do Meio Ambiente, Dia da Árvore e dDia do Rio), principalmente nas escolas.

O Plano Diretor do Município está concluído.

5.2. SETOR USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS

5.2.1. Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR

A SANEPAR presta serviços de saneamento a 40 municípios da BHT, com a visão de ampliar e melhorar os serviços de coleta e tratamento de esgoto e levar água tratada a toda população, praticando uma política ambiental e socialmente responsável.

Dentro desta premissa, a SANEPAR, através da Diretoria de Meio Ambiente e Ação Social, com ações integradas às outras Diretorias da empresa, busca conduzir as questões relacionadas ao meio ambiente através de eixos norteadores fundamentados nas atividades da Agenda Unificada, na Proteção de Mananciais de Abastecimento Público, nas Intervenções Socioambientais em Empreendimentos de Saneamento e na Redução de Passivo Ambiental.

A seguir, são apresentados alguns dos Projetos que a SANEPAR desenvolve, de interesse ao contexto do Plano da Bacia Hidrográfica do Tibagi.

5.2.1.1. Projeto Viva a Natureza! Se Ligue na Rede

Através de parceria com as Prefeituras Municipais, Vigilância Sanitária, Força Verde e Ministério Público este projeto visa eliminar a carga de esgotos domésticos lançados indevidamente nos rios urbanos ou nas redes coletoras e galerias de água pluviais, bem como coibir as ligações indevidas das águas de chuva na rede de esgotamento sanitário nos locais onde já existam essas redes. Desta forma, espera-se otimizar o processo de tratamento de esgotos viabilizando a eficiência projetada para a estação de tratamento. Também contribui para minimizar os impactos ambientais causados nas bacias hidrográficas dos rios que atravessam áreas urbanas, contribuindo assim na melhoria da qualidade das águas dos mananciais de captação superficiais.

Na realização do projeto, as primeiras ações práticas são iniciadas com o desenvolvimento do trabalho de educação socioambiental, através do repasse de informações e orientação sobre o consumo de água tratada e uso correto da rede de esgotamento sanitário, além de vistoria de cada imóvel previamente identificado. Constatada qualquer irregularidade, é feita uma notificação ao proprietário, disponibilizando tempo hábil para que seja corrigido o problema detectado. Após o prazo estabelecido, uma nova vistoria é realizada para constatar a correção e, em caso contrário, medidas cabíveis deverão ser tomadas.

O projeto leva esclarecimento ao usuário de que o tratamento do esgoto é a forma de preservar os recursos hídricos reduzindo a carga poluidora, considerando que, dentro do ciclo, toda a água utilizada passa a ser esgoto e somente ele pode ser lançado na rede de esgotamento sanitário.

Na Bacia do Rio Tibagi, o projeto está implementado, inicialmente, em Ponta Grossa e Londrina.

5.2.1.2. Projeto Mata Ciliar – Viveiros de Espécies Nativas

Atuando como parceira no Programa Mata Ciliar do Governo Estadual, a SANEPAR promove a instalação de viveiros para a multiplicação e desenvolvimento de mudas de espécies florestais nativas dos diversos biomas do Estado do Paraná, possibilitando a recuperação ambiental e melhoria da qualidade e quantidade dos corpos hídricos nas bacias de mananciais, da flora e da fauna. Além desses objetivos, os viveiros têm permitido acesso às atividades práticas para alunos de cursos técnicos estaduais relacionados à gestão socioambiental.

Atualmente o projeto conta com 16 viveiros em todo o Estado, sendo três na área de abrangência da BHT (Ponta Grossa, Cornélio Procópio e Londrina). O Projeto acontece através das ações integradas das diversas áreas da SANEPAR, Prefeituras, Escolas Públicas e Privadas, Instituições de Ensino Superior, Indústrias e Empresas, atuando de forma multidisciplinar.

Este projeto integra, através do plantio de mudas, o programa institucional da SANEPAR de Neutralização de Gases do Efeito Estufa, além do Projeto “Adote uma Muda” do Governo do Estado do Paraná, uma parceria entre as Coordenações Regionais de Meio Ambiente e os Núcleos Regionais de Educação da Secretaria de Estado da Educação, por ocasião da Semana do Meio Ambiente, na qual os alunos do ensino fundamental de escolas envolvidas no projeto recebem mudas de espécies florestais nativas com a finalidade de cuidá-las até a época de plantio, na Semana da Árvore.

5.2.1.3. Projeto Grupos Gestores de Mananciais

Desde 2003, a SANEPAR vem trabalhando no fomento à criação de grupos gestores de mananciais, objetivando a reversão dos processos de degradação ambiental das bacias de captação.

Este projeto buscou priorizar os mananciais mais representativos e mais afetados por problemas ambientais, através do envolvimento comunitário para as necessárias mudanças de atitude e participação no monitoramento e gestão de todos os fatores que afetam o ambiente e a qualidade dos mananciais.

Os grupos gestores são compostos por representantes dos municípios de cada região, instituições públicas e privadas, universidades, associações de moradores e de equipes da SANEPAR, tendo em vista que a interdependência das ações físicas e sociais exige gestão integrada e responsabilidades compartilhadas pelos envolvidos.

Atualmente estão constituídos 38 grupos gestores no Estado, sendo os mais ativos na BHT o Grupo Gestor do Alagados (Ponta Grossa), o Grupo Gestor do Cafezal (Londrina) e o Grupo Gestor do Apertados (Arapongas).

5.2.1.4. Projeto Educação e Intervenção Socioambiental em Obras de Esgotamento Sanitário – Ligações Novas

O Projeto de Educação e Intervenção Socioambiental em Obras de Esgotamento Sanitário é realizado pela SANEPAR junto à implantação de novos sistemas. Esta intervenção é iniciada através do levantamento das informações sociais em campo e formulação de Relatórios que irão compor o Trabalho Técnico Social, necessário para o planejamento dos serviços socioambientais a serem realizados no empreendimento.

Este trabalho viabiliza e amplia as ações de intervenção da área de engenharia, minimizando os gastos públicos, contribuindo para o desenvolvimento comunitário, facilitando a organização coletiva e estimulando o exercício da cidadania plena.

A implantação de sistemas de esgotamento sanitário constitui-se em um importante benefício à comunidade e, por isso, as famílias são preparadas para receber tais melhorias, que incrementam a qualidade de vida destes moradores, pois o saneamento básico amplia os níveis de desenvolvimento social, de saúde e geração de emprego e renda.

5.2.1.5. Projeto Educação e Intervenção Socioambiental em Manancial de Abastecimento Público

Este projeto visa, através de parcerias com a Prefeitura, IAP, EMATER, Instituições de Ensino, Rotary Club, proprietários rurais, associações e comunidade

locais, recuperar e proteger as matas ciliares locais do manancial de abastecimento público e de sua bacia hidrográfica, contribuindo na melhoria da qualidade de suas águas, aumentando sua disponibilidade hídrica, diminuindo assim o processo de erosão e assoreamento nas margens.

O projeto contempla a demarcação da bacia, a colocação de cercas de proteção nas áreas de preservação permanente, a identificação das áreas degradadas e a quantidade necessária e o plantio de mudas de espécies nativas, ações de educação socioambiental para toda a comunidade e proprietários situados na área do manancial de abastecimento público e de sua bacia hidrográfica e, principalmente, o monitoramento do projeto.

Na BHT, este projeto foi implementado em bacias hidrográficas dos municípios de Londrina e Ponta Grossa.

5.2.1.6. Projeto Saneamento Ambiental Rural

Este projeto se insere em uma ação integrada de Governo do Estado. Nela, a SANEPAR e seus parceiros implementam políticas de inclusão social e de desenvolvimento regional em comunidades rurais. À SANEPAR cabe a implantação de rede de abastecimento de água e saneamento, o desenvolvimento de práticas e atividades que contribuam para a mobilização e para a educação socioambiental.

O projeto oferece melhoria da qualidade de vida da população atendida por meio do fornecimento de água potável e de práticas voltadas ao consumo racional e responsável. Os trabalhos desenvolvidos tratam, ainda, da gestão dos recursos hídricos, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos, revitalização da mata ciliar.

Na BHT, a SANEPAR, em parceria com a Prefeitura e EMATER, mantém este projeto nas localidades de Ipiranga, Teixeira Soares, Imbituva, Palmeira e Fernandes Pinheiro.

5.2.2. Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL

5.2.2.1. Estudos em Ictiologia , Aquicultura Experimental e Qualidade da Água

Tem sido desenvolvido um trabalho de monitoramento nos aspectos da qualidade da água e ictiofauna. Os estudos são voltados à correta administração pesqueira e a um programa de produção e desenvolvimento de espécies nativas do rio Iguaçu. Na outra unidade de produção de alevinos, Capivari, a produção é totalmente dirigida para o fomento da piscicultura. Com relação ao monitoramento da qualidade da água, a COPEL realiza análise da água dos seus reservatórios trimestralmente, o diagnóstico tem como base os índices IQA e IQAR. Na bacia do rio Tibagi são realizadas amostragens nos reservatórios da UHE São Jorge, no rio Pitangui e UHE Apucaraninha, no rio com o mesmo nome.

5.2.2.2. Subestações e o Meio Ambiente

Muitas vezes, para atendimento aos requisitos e compromissos técnicos, torna-se necessário à construção de subestações dentro de grandes centros urbanos, com elevada taxa habitacional e com todas as dificuldades de espaço, tráfego, restrições de ruído, inerentes a uma grande cidade. A missão da Copel neste caso é construir a subestação de maneira que o impacto gerado no meio ambiente seja o menor possível. Respeitando este aspecto, os projetos são elaborados considerando-se a compatibilidade com o meio ambiente do local onde as subestações serão construídas.Para tanto, em algumas situações, a Copel constrói subestações completamente abrigadas. Seja qual for o arranjo todas as novas subestações da COPEL são construídas com o objetivo de se harmonizar com o meio na qual é inserida e com todos os dispositivos de contenção de vazamento e incêndio dos equipamentos.

Além disso, para a obtenção das licenças ambientais das subestações, vários programas ambientais são elaborados de forma a atender aos ditames das leis ambientais vigentes nos níveis federal, estadual e municipal, como também, para mitigar e previnir potenciais impactos durante a fase de construção.

5.2.2.3. Projeto Floresta Ciliar

Em andamento desde 2005, seu objetivo é promover o desenvolvimento do plantio de espécies arbóreas nativas na bacia hidrográfica e no entorno direto dos reservatórios da COPEL, auxiliando na recuperação ambiental do Estado. Até agora , no programa de florestas ciliares, implementado apenas em áreas da COPEL, foram plantadas 350 mil mudas.

Estão previstos para o último trimestre de 2008 o reflorestamento de 10 ha (17 mil mudas) na UHE Apucaraninha, no rio de mesmo nome, afluente do Tibagi.

Foi feito um Convênio com a Universidade Estadual de Ponta Grossa, que visa a integração de esforços entre as partes, para execução de trabalhos de pesquisa científica, de interesse mútuo pela COPEL, UEPG e FAUEPG, a fim de propor um plano conjunto de recuperação das áreas degradadas pela infestação por Pinus sp. e pela erosão marginal do entorno do reservatório “Alagados” da Usina Hidrelétrica de São Jorge, em Ponta Grossa - PR, visando a recuperação das características naturais da região e suas respectivas funcionalidades ambientais.

5.2.2.4. Programa Gerador de Projetos de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental da Comunidade Indígena Apucaraninha

A PCH Apucaraninha foi concluída em 1952 e a COPEL absorveu-a em 1974. Em decorrência desta presença, a empresa atua junto a comunidade indígena Apucaraninha em apoio a diversas iniciativas. Dentre as ações desenvolvidas estão a de educação para o consumo eficiente de energia elétrica, e a reconstituição das áreas de preservação permanente dos reservatórios com a contratação de mão de obra indígena.

Outras ações da empresa na área são relativas a implementação de um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, firmado entre a empresa, aquela comunidade, a FUNAI e o Ministério Público Federal. Este TAC pode ser proposto e assinado porque no Brasil, desde a Constituição Federal de 1988, todo ato jurídico relativo a direitos indígenas deve ser assessorado pelo MPF. Assim, os termos anteriores de cessão e utilização das áreas tiveram de ser repactuados.

Nos próximos meses a empresa está contratando estudos multidisciplinares para diagnóstico da área Apucaraninha e a proposição de um Programa de Sustentabilidade social, econômica e ambiental da comunidade indígena. Este Programa deverá orientar a aplicação de recursos de uma indenização de R$14.000.000,00 para a esta comunidade em dezembro de 2006, pela presença pretérita do empreendimento.

5.2.2.5. Programa de Relação entre a Qualidade da Água e a Evolução do Uso do Solo da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi

A COPEL mantém junto à UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, unidade de Campo Mourão, um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento cujo escopo é avaliar a relação do uso e ocupação do solo, ao longo dos anos, com a qualidade da água.

O objetivo é determinar os pontos de interferência e minimizar esses impactos. Com isso a qualidade da água (algas,sedimentos, etc.) pode ser melhorada e os impactos que esses elementos causam à geração de energia atual e futura serão minimizados.

O projeto teve seu início em 2005 e sua base fundamental consiste principalmente na:

- Criação de Dados Geográficos (BDG) contendo os dados catográficos da bacia do rio Tibagi;
- Determinação da evolução do uso do solo na área da bacia hidrográfica do Tibagi para os anos de 1985, 1990, 1995, 2000 e 2005 através do uso de imagens de satélite;
- Determinação da evolução da qualidade da água na área da bacia hidrográfica do Tibagi para os anos de 1985, 1990, 1995, 2000 e 2005 (análise prévia a ser confrontada com os dados provenientes das estações fluviométricas) utilizando imagens de satélite;

- Determinação da qualidade da água da bacia para os anos de de 1985, 1990, 1995, 2000 e 2005 utilizando dados da Agência Nacional da Águas (ANA) ou outra fonte disponível;

- Determinação da relação existente entre a qualidade da água e o uso do solo através de análise e comparação geoestatística;

- Construção do Banco de Dados Geográficos (BDG) de modo que possa ser atualizado periodicamente para o acompanhamento da evolução do Uso do solo e da Qualidade da água da bacia em questão; e

- Criação modelo para que possa ser aplicado a qualquer outra bacia hidrográfica do Estado do Paraná.

5.2.3. KLABIN

5.2.3.1. Projeto de Monitoramento de Bacias Hidrográficas

A Klabin passou a integrar o PROMAB (Programa de Monitoramento Ambiental) do IPEF, a partir de 2002, com o objetivo de implantar o monitoramento de bacias hidrográficas.

5.2.3.2. Parque Ecológico

Consiste na principal estrutura de apoio às atividades desenvolvidas pelo Manejo Ambiental. Implantado em 1980 pela Klabin, o Parque Ecológico ocupa uma área total de 11.196 ha, dos quais 7.883 ha são ocupados por florestas naturais, representadas pela Mata de Araucária. Algumas destas florestas ainda se encontram em estado primitivo ou pouco alteradas.

Em 1988, foi elaborado o plano de Manejo do Parque, e iniciaram-se os trabalhos de levantamento da avifauna. O início das atividades de Educação Ambiental e a implantação do Criadouro Científico de Animais Silvestres aconteceram em 1989.

Os objetivos do Parque Ecológico são:

- Desenvolver pesquisa em vida selvagem (fauna e flora);

- Proteger as amostras de ecossistemas primitivos e o habitat característico da fauna; e
- Resguardar atributos excepcionais da natureza.

A Klabin possui um Programa Diretor de Controle Ambiental, elaborado por especialistas em meio ambiente. Esse programa fornece as diretrizes e ações que são realizadas pelo grupo em se tratando da questão ambiental. A Gestão Industrial contempla ainda a utilização de tecnologias limpas na produção de celulose, papel e demais produtos. A empresa investe regularmente em sistemas de última geração de controle de emissões hídricas e atmosféricas e na geração de resíduos sólidos, além de um monitoramento constante de todos os processos.

5.2.3.3. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A empresa também patrocina diversos projetos ecológicos e preservacionistas, como Educação Ambiental, Lixo Reciclável, Aterro Sanitário e Recuperação e Preservação da Bacia do Rio Tibagi. As atividades industriais geram resíduos sólidos que devem ser destinados dentro das normas estabelecidas pela legislação ambiental.

O gerenciamento de resíduos sólidos da Klabin é feito de forma a garantir a coleta, armazenagem e destino correto de todos os resíduos gerados em suas unidades de produção, de acordo com a classificação dos mesmos, proposta pela NBR 10.004.

O armazenamento é feito em local adequado, conforme as características de cada resíduo, de maneira a evitar as contaminações de solo, lençol freático, canal pluvial e rio.

Ainda são realizadas visitas periódicas às instalações dos parceiros que recebem os resíduos encaminhados pela Klabin, a fim de verificar os cuidados ambientais tomados por eles.

5.2.3.4. Reciclagem

A Klabin é a maior recicladora de papéis do Brasil, com capacidade instalada de 400 mil toneladas por ano. Em parceria com Tetra Pack, Alcoa e TSL, a empresa

inaugurou uma planta de reciclagem de embalagens longa vida, em Piracicaba (SP), que faz uso de uma tecnologia inédita no mundo, o Plasma. as 18 unidades de produção da companhia possuem um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos, segregado por tipo de material (papel, plástico, vidro, madeira etc) ou por agrupamento (seco, molhado, inerte, reciclado etc).

5.2.3.5. Tratamento de Efluentes Líquidos

O tratamento dos efluentes hídricos gerados pelo processo de produção da Klabin é realizado por meio de equipamentos de tecnologia avançada que permitem que a empresa reduza ao máximo as suas emissões. Em algumas unidades, houve redução de até 60% abaixo do limite estabelecido pelo órgão ambiental da região.

Todos os efluentes (domésticos ou industriais) da Klabin são direcionados para a Estação de Tratamento de Efluentes e recebem acompanhamento contínuo de técnicos especializados da Klabin até serem lançados no Rio Tibagi.

5.2.3.6. Educação Ambiental

A Klabin possui diversas atuações no que diz respeito à educação ambiental. A empresa promove o Programa Caiubi, um dos principais programas de educação ambiental do País, que já beneficiou cerca de 87 mil alunos e 327 professores do Paraná e de Minas Gerais desde 2000.

Em suas unidades de produção, a Klabin mantém grupos de colaboradores responsáveis por disseminar noções gerais de preservação do meio ambiente, além de informações sobre coleta seletiva. A missão dessas pessoas é conscientizar todos os colaboradores da companhia sobre a importância de ações ambientalmente corretas.

5.2.4. KAISER

5.2.4.1. Projeto – Tibagi Vivo

Esse projeto busca conscientizar a comunidade ribeirinha, pescadores e a comunidade em geral sobre a necessidade de conservação do Rio Tibagi.

Durante um final de semana um grupo de pessoas realiza um acampamento nas margens do Rio Tibagi e percorre as suas margens fazendo limpeza e distribuindo calendários de pesca. Esse programa é essencialmente de educação ambiental com **coleta de lixo** nas margens do Rio.

A Kaiser utiliza o sistema ISO 14000 de Gestão Ambiental. A empresa faz compostagem do lodo biológico gerado nas estações de tratamento de efluentes, transformando-o em adubo orgânico.

Todas as unidades fabris da Kaiser possuem Sistemas de Tratamento de Efluentes que permitem a empresa enquadrar-se nos padrões de qualidade, garantindo um índice de 90% de redução de carga orgânica lançadas no meio ambiente.

5.2.5. COROL – Cooperativa Agroindustrial

5.2.5.1. Desenvolvimento Sustentável

A COROL Cooperativa Agroindustrial tem promovido o desenvolvimento econômico em sua área de atuação através da difusão de tecnologias e implantação de agroindústrias com produção de álcool, açúcar, café e rações. Mas, ao lado do desenvolvimento econômico, ano a ano, a Corol tem avançado em práticas conservacionistas.

No ano de 2007 foi criado o Comitê Ambiental envolvendo suas agroindústrias, entrepostos, postos de combustíveis, setor fiscal, jurídico entre outros departamentos com intuito de informar, padronizar e divulgar as ações ambientais dentro da cooperativa.

5.2.5.2. Desperdício Zero

As agroindústrias da Corol trabalham com foco de preservar o meio ambiente e minimizar a geração de resíduos.

5.2.5.2.1 Fonte de Energia Renovável

O combustível para as caldeiras é gerado a partir da queima de resíduos de madeira da indústria moveleira. As sobras de madeiras são transformadas em lenha ecológica e substituem com grande eficiência os combustíveis tradicionais (lenha comum, óleo, energia elétrica, etc.).

Aproximadamente 90% do combustível utilizado pelas unidades da Corol provêm dessa fonte de energia, sem falar da utilização do bagaço da cana de açúcar para esse mesmo fim, do qual a USINA se utiliza.

Além de proporcionar diminuição nos custos de produção para a cooperativa, essa iniciativa evita o desmatamento pelo não uso de madeiras nativas, além de reduzir a poluição ao meio ambiente, ao aproveitar recursos já existentes.

5.2.5.2.2 Fertiiirrigação

Os efluentes líquidos da Fábrica de Sucos e da Usina (vinhaça) se transformam em fertilizantes para irrigação de lavouras de seus associados.

5.2.5.2.3 Educação Ambiental

Trabalhos educativos são realizados para conscientizar colaboradores, associados e cooperados.

5.2.5.2.4 Embalagens

A COROL atua como mantenedora de associações envolvidas no recolhimento de embalagens de agroquímicos e conscientiza os produtores sobre a importância da lavagem das embalagens, bem como da entrega nos postos de recolhimento: ANPARA – Associação Norte Paranaense de Revendedores de Agroquímicos, ADAN – Associação dos Distribuidores de Agroquímicos Norte Paranaense e ARPEV- Associação Regional de Recebimento e Prensagem de Embalagens Vazias.

5.2.5.2.5 Mata Ciliar - Proteção de Solos e Rios

A COROL atua na recuperação da mata ciliar junto à entidades governamentais como a SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente na produção de mudas dos viveiros municipais e na orientação aos cooperados quanto

a importância da preservação destas áreas de APP – Área de Preservação Permanente.

Os técnicos da Corol dão ênfase especial na orientação dos produtores quanto ao uso racional dos defensivos agrícolas, além de incentivar o programa de conservação do solo.

Pensando na questão de preservação ambiental a Corol também possui 200 ha de plantação de eucaliptos em áreas de associados para produção de lenha para atender as demandas futuras, evitando o uso de madeira nativa.

5.2.5.3. Projetos em Parceria

A Corol realiza anualmente projetos ambientais de parceria com empresas como a BASF – Projeto COOPERAR.

Em 2007 o Projeto Cooperar financiou duas ações ambientais:

5.2.5.3.1 Coleta Seletiva

O projeto financiou a estruturação do programa de coleta seletiva da Usina Agroindustrial da Corol com a aquisição de coletores seletivos industriais e administrativos, bem como proporcionará uma central de disposição de resíduos e a confecção de cartilhas educacionais sobre o programa de separação de resíduos e conservação de recursos naturais. Foram distribuídas 6000 cartilhas entre colaboradores e comunidade.

As agroindústrias também contam com programas de **coleta seletiva** que são gerenciados por cada unidade para minimizar o impacto ambiental e promover a reciclagem.

5.2.5.3.2 Legislação Ambiental

As áreas técnicas da COROL, mais de 90 pessoas ao todo, receberam treinamento de Direito e Legislação Ambiental, curso ministrado em 8 horas, com intuito de capacitar seus agrônomos, técnicos agrícolas e chefes de entrepostos na questão ambiental vigente.

Esse trabalho visa a melhoria o atendimento e instrução de seus cooperados e em trabalhos preventivos nas seguintes questões: APP, Reserva Legal, SISLEG, resíduos sólidos, passivo ambiental entre outros temas. Este trabalho será convertido em cartilhas educativas de orientação aos cooperados. Foram distribuídas 3000 unidades entre cooperados e entidades paranaenses.

5.2.5.3.3 Teatro Educativo

A COROL, em parceria com a empresa Basf, desenvolve um projeto educacional junto às instituições de ensino fundamental da rede pública. Uma peça teatral voltada para a educação ambiental é especialmente desenvolvida e apresentada de forma itinerante - e gratuita - nos 33 municípios onde a Corol atua, nos Estados do Paraná e São Paulo. No ano de 2006, aproximadamente 15 mil crianças de mais de 40 escolas assistiram as apresentações.

5.2.5.4. Comitês Femininos

Os comitês femininos da Corol são formados por associadas da Corol, esposas e filhos de cooperados da qual estão realizando um importante trabalho de atuação em margem de rios das propriedades de seus associados e cooperados.

Esta sendo realizado o plantio de muda de arvores como parte estratégica de preservação da mata ciliar, constituindo um excelente trabalho de Educação e Preservação ambiental por parte deste grupo a comunidade.

5.2.5.5. Conselhos Municipais do Meio Ambiente

Atualmente a Corol participa, através de seus funcionários, das decisões sobre as questões ambientais dos municípios pelas seguintes entidades CONDEMA – Rolândia, CONSEMMA e CONDERA – Arapongas.

5.2.6. Milênia Agrociências

Possui sistema de tratamento de efluentes líquidos, bem como campanhas que visam a coleta seletiva de lixo, a retirada do meio ambiente de garrafas Pet, troca de mudas de árvores por unidades de embalagens Pet.

5.2.7. Federação da Agricultura do Estado do Paraná - FAEP

A FAEP – através do SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), possui o Programa Agrinho de Educação Ambiental, no qual são ministrados cursos para alunos e capacitação de professores de ensino fundamental, nos quais um dos temas abordados é o meio ambiente. Temas como a preservação de nascentes e rios, bem como o uso racional da água, são ministrados durante o ano letivo. A realização do Programa Agrinho é do SENAR-PR, FAEP, Governo do Estado do Paraná, Secretarias de Estado (Educação, Agricultura e Abastecimento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, e Justiça e Cidadania), INSS, Sindicatos Rurais e Prefeituras Municipais.

5.2.8. Cia. Iguaçu de Café Solúvel

Com a implantação da ISO 14.001 em 2002, a Café Iguaçu implantou ~~ou~~ um programa de gestão ambiental com foco na sustentabilidade. Para isso criou sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos, líquidos, gasosos, de recursos naturais e de gestão da legislação aplicável. O programa é descrito na sequência.

5.2.8.1. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

5.2.8.1.1 Coleta Seletiva

- Eficiência da Coleta;
- Definição de melhorias para redução do desperdício.

5.2.8.1.2 Central de Resíduos Classe I, IIA e IIB

- Transporte até a Central de Resíduos Industriais;
- Preparação e Armazenamento;
- Destinação final com critério ambiental legal e ético; e
- Resíduos deixam a Iguaçu somente se empresas parceiras possuírem: Licenciamento Ambiental; Autorização ambiental para transporte e destinação; Sem Débitos Ambientais (consulta via Internet).

5.2.8.1.3 Auditoria Ambiental

5.2.8.1.4 Gestão de Pallets

A Café Iguaçu usa 12.000 pallets de madeira atualmente para movimentação interna, os quais se quebram muito, ou apodrecem, etc. Para solucionar este problema, a empresa montou um sistema de recuperação com grandes resultados para o meio ambiente e para a empresa.

5.2.8.1.5 Reciclagem 100%

5.2.8.2. Gerenciamento de Efluentes

5.2.8.2.1 Gerenciamento de Resíduos Líquidos

- Águas da chuva - galerias pluviais envio ao corpo receptor;
- Esgoto doméstico – enviado a SANEPAR para tratamento adequado;
- Efluente industrial – 100 % enviado a Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E.).

5.2.8.2.2 ETE – Estação de Tratamento de Efluentes

A Café Iguaçu possui uma ETE com eficiência de tratamento ~~é~~ de 97,75 %, em média, e tratamento primário, secundário e terciário.

Nos últimos anos tem sido usado cada vez menos água no processo produtivo, mesmo aumentando muito a produção (de 2000 a 2008 aumento da produção em 6 milhões de quilos de café e redução do consumo de água em 40 %.

5.2.8.3. Gerenciamento de Emissões Gasosas

5.2.8.3.1 Gerenciamento de Resíduos Gasosos

- Monitoramento dos pontos de emissão de gases de combustão;
- Monitoramento dos veículos da frota própria (direta) e terceiros (indireta);

- Análises constantes das condições das emissões e ação imediata segundo legislação Federal, Estadual e Municipal; e

- Cuidado especial com emissões fugitivas (pós, CFC e névoas).

5.2.8.3.2 Monitoramento Ambiental

- Anel de Ringelmann – fumaça preta de escapamentos e chaminés – mensal;

- Medição com instrumentos para detecção de MP, NOx, SOx, CO e CO_2 nas 3 caldeiras, 3 Spray dry´s e 5 torradores;

- Frequência: 6 meses a 1 ano;

- Análise do grau de enegrecimento – 3 vezes ao dia nas caldeiras.

5.2.8.4. Responsabilidade Sócio-Ambiental

5.2.8.4.1 Visitação

Abertura para visitação da Estação de Tratamento de Efluentes e Central de resíduos para empresas, comunidades e instituições, passando *Know How* e conscientizando sobre a importância da água e do tratamento do lixo.

5.2.8.4.2 Produção + Limpa

Preservação do Meio Ambiente através do aproveitamento do lodo que sobra da ETE da Café Iguaçu para cultivo e adubação orgânica. Material é distribuído gratuitamente para os agricultores da região. Esta atividade é autorizada pelo IAP e a EMATER.

5.2.8.4.3 Programa "Cafeicultores e a Preservação do Meio Ambiente"

- 170 cafeicultores da região em 2003, 200 cafeicultores em 2004 e 210 em 2005;

- Folders trimestrais orientativos sobre como produzir café de forma sustentável, minimizando a agressão ambiental.

5.2.8.4.4 Projeto "Pingo D'Água – COPATI

- Atende 20.000 crianças, 900 professores em 20 municípios da Bacia do rio Tibagi.

- Em Cornélio Procópio no ano de 2003 atendeu 640 crianças, em 2004 atendeu 700 crianças, em 2005 atendeu 740 crianças, no ano de 2006, 2007 e 2008 atendeu 760 crianças. Em Cornélio Procópio a Iguaçu patrocina 100 % do projeto.

5.3. SOCIEDADE CIVIL

5.3.1. Liga Ambiental

A Liga Ambiental uma organização não governamental que atua na conservação da natureza por meio de pesquisa, manutenção de áreas naturais, promoção de políticas públicas e controle social dos atos da administração, conforme os princípios da Constituição Brasileira.

Entre outras atividades, a Liga Ambiental dedica-se a promover o planejamento do uso sustentável do patrimônio natural da Bacia do rio Tibagi, além de trabalhar pelo bem estar das populações desta bacia.

Ao longo de 16 dias, sete em janeiro e nove em fevereiro de 2003, o rio Tibagi foi percorrido desde a nascente até a foz no Paranapanema. A Liga Ambiental contribuiu com essa história, procedendo à medição de toda a sua extensão pela primeira vez, totalizando 616 quilômetros percorridos e registrados.

5.3.2. COPATI

Levar o cidadão a conhecer e utilizar os recursos do ambiente de modo sustentado sempre foi um objetivo do Copati. Nestes 16 anos de trabalho, a entidade percorreu um longo caminho, sempre procurando vencer o desafio de promover a educação ambiental através do desenvolvimento de ações que incluem a participação das comunidades na busca do equilíbrio entre homem e natureza.

Os esforços na promoção da educação ambiental entre as comunidades que compõem a bacia do Rio Tibagi foram ainda maiores com a implementação de uma

série de projetos e o desenvolvimento de campanhas sempre relacionadas à importância do elemento água como um recurso natural essencial à vida.

Neste contexto o Programa Pingo D' Àgua destaca-se, uma vez que enfoca a escola – professores e alunos como agentes de transformação e conscientização sobre o meio ambiente possibilitando o conhecimento não apenas do porque, mas como podemos fazer a nossa parte para proteger a natureza.

O Projeto de Educação Ambiental Pingo D`Água recebeu no dia 05 de dezembro de 2008 em Brasília, o troféu ANA 2008, considerado o “Oscar da Água” por ser a mais importante premiação ambiental brasileira. O Projeto do COPATI concorreu com outros 272 projetos de todos os estados brasileiros.

O programa é dirigido aos alunos do quarto ano do ensino fundamental, e teve inicio em 2001, quando foi desenvolvido um projeto piloto do programa junto aos alunos do CAIC, na micro-bacia Água da Forquilha, no município de Ibiporã.

Da experiência piloto foi constatada a necessidade de promover o treinamento também para os professores envolvidos. A carência de material didático específico, para professores e alunos, também foi outro aspecto observado.

Assim, partindo dos resultados e necessidades diagnosticadas no programa piloto, no decorrer do ano 2002 o COPATI aprimorou o programa, desenvolvendo material didático para professores (manual do professor) e alunos (cartilha do aluno e caderneta de campo) e formatando cursos para os docentes. O programa também foi dividido em duas partes: prática e teórica, com cronograma de atividades distribuídas durante todo o ano letivo.

Num primeiro momento, os alunos têm contato teórico com as informações sobre a bacia hidrográfica mais próxima do local onde está situada a escola. A parte prática acontece em seguida, com visita à bacia e realização de um levantamento de sua situação, abordando aspectos como poluição, mata ciliar, se há moradores que dependem exclusivamente da bacia e local onde é depositado o lixo. De volta à sala de aula, com a coordenação do professor já devidamente treinado, os alunos vão trabalhar o que viram de perto, das formas mais variadas (desenhos, redações, teatros), dando asas à criatividade.

As metas do COPATI para os próximos 15 anos são:

- Plantio de 3 Milhões de Mudas de Árvores Nativas

Plantar 3 milhões de árvores e dar condições para que elas sobrevivam significa evitar enchentes, dar abrigo a animais, controlar a temperatura climática e impedir que agrotóxicos sejam levados ao rio pelas águas da chuva.

- Eliminar os Lixões na Bacia do Tibagi

Eliminar os lixões ainda existentes na Bacia e, para que essa meta seja atingida, o Consórcio motivará a implantação de aterros sanitários, que são a forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, proporcionando o confinamento seguro dos resíduos, evitando danos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais.

- Implantar a Coleta Seletiva em 100% dos Municípios da Bacia

A coleta seletiva é a alternativa ecologicamente correta, que desvia dos aterros sanitários ou lixões, resíduos sólidos que poderiam ser reciclados. Com isso alguns objetivos importantes poderão ser alcançados:

- ✓ A vida útil dos aterros sanitários será prolongada e o ambiente menos contaminado;
- ✓ O uso de matéria-prima reciclável diminui a extração dos recursos naturais; e
- ✓ Uma lata velha que se transforma em lata nova é muito melhor que uma lata a mais.

- Implantar o Programa Pingo D´Água em todas as Escolas da Bacia

O Programa de Educação Ambiental Pingo D´Água vem sendo desenvolvido pelo Consórcio desde de 2001. Os ótimos resultados do programa podem ser constatados através de gestos simples como: a preocupação dos alunos com a economia de água, a higiene dos banheiros e o depósito adequado de lixo,

formando cidadãos conscientes. Estes resultados levam o COPATI a estabelecer a meta de implantar o Programa Pingo D´Água em todas as escolas municipais da Bacia do Tibagi, buscando adultos conscientes e capazes de progredir respeitando o meio ambiente. Educação é o caminho para a preservação!

- Fomentar a Elevação dos Índices de Coleta e Tratamento de Esgotos a 100% das cidades e indústrias da BHT.

A falta de rede de esgoto é um dos maiores fatores de poluição da Bacia do Tibagi. Os índices de coleta e tratamento de esgoto na maioria dos municípios do Paraná são baixíssimos, por isso os enormes prejuízos não só ao ambiente natural como também à população.

5.3.3. Universidade Estadual de Londrina - UEL

O principal trabalho da UEL em relação aos recursos hídricos e à bacia do rio Tibagi refere-se ao Projeto Tibagi, construído ao longo da década de 1990, e concluído parcialmente com a publicação do livro “O Rio Tibagi”, onde se tem uma visão dos vários aspectos relacionados a bacia – aspectos físicos, biológicos e sociais. Iniciou-se através de um convênio entre a Klabin, o Consórcio do Rio Tibagi – COPATI e a UEL, sendo posteriormente, após alguns anos, realizado somente pela UEL, especificamente pelo Departamento de Biologia.

5.3.4. Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG

O principal trabalho da UEPG em relação aos recursos hídricos e à bacia do rio Tibagi refere-se ao manancial de abastecimento do Alagados.

Alagados é a designação utilizada para nomear a área inundada pelo represamento das águas do rio Pitangui, por ocasião da construção de uma barragem em 1929 pela Companhia Prada de Electricidade S/A, com a finalidade de controlar a vazão do rio, possibilitando o aumento da capacidade de geração de energia elétrica pela usina Pitangui.

Com a finalidade de desenvolver ações visando a preservação do Manancial Alagados que gradativamente vem sendo comprometido, o Ministério Público, através da Promotoria de Proteção ao Meio Ambiente, tomou a iniciativa para que se

efetuasse um levantamento ambiental abrangendo toda a área da bacia hidrográfica formadora da represa.

Para tanto se firmou um Termo de Compromisso em 20/12/2000 e logo após, um Convênio em 09/03/2001, para que a Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, com o apoio do Instituto Ambiental do Paraná - IAP e suporte financeiro da Companhia Paranaense de Energia - COPEL, Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR e América Latina Logística - ALL, efetuasse o estudo na região.

Os trabalhos de campo em grande parte foram acompanhados por técnicos do Instituto Ambiental do Paraná - IAP, Regional de Ponta Grossa, que em muitas oportunidades exerceram sua função fiscalizadora e orientadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 134 p. 2005.

ANEEL – **Relatório de Acompanhamento de Estudos e Projetos de Usinas Hidrelétricas.** Disponível em: http://www.aneel.gov.br/. Acesso em 20/09/2006. Brasília: 2006.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Geração, transmissão, distribuição e comercialização.** Disponível em <http://www.aneel.gov.br>. Acessos entre 18 de maio e 8 de junho de 2007.

ANJOS, L. **A avifauna da bacia do rio Tibagi**. In: MEDRI, M.E. et al. A bacia do rio Tibagi. Londrina (PR): M.E. Medri, 2002.

ARAÚJO, L. M., FRANÇA, A. B., POTTER, P. E. **Aqüífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai: Mapas Hidrogeológicos das formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Missiones e Taquarembó.** Curitiba: UFPR, 1995.

BENJAMIN, J. R. CORNELL, C. A. **Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers.** McGraw-Hill. 1970.

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A. **Fauna reptiliana da bacia do rio Tibagi**. In: MEDRI, M.E. et al. A bacia do rio Tibagi. Londrina (PR): M.E. Medri, 2002.

BÉRNILS, R. S.; MOURA-LEITE, J. C.; MORATO, S. A. A. Répteis. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paran**á. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná (IAP), 2004.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. C. **A Comunidade Fitoplanctônica do rio Tibagi: uma abordagem preliminar de sua diversidade.** In: MEDRI, M.E. et al. A bacia do rio Tibagi. Londrina (PR): M.E. Medri, 2002.

Brasil. Ministério de Minas e Energia. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2007-2016** / Oferta de Energia Elétrica / Ministério de Minas e Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME: EPE.. Disponível em: http://www.epe.gov.br/PDEE/Forms/EPEEstudo.aspx. Acesso em 03/01/2008.

BRASSAC N. M; RIBEIRO, NORA, A. D; R.T; LUDWIG T. A. V. **Relatório Anual de automonitoramento trimestral das Águas Superficiais do Rio Apucaraninha na Região do Reservatório de Fiu, Usina Hidrelétrica de Apucaraninha (PR).** Relatório Técnico, 2006. 25 p.

(a) BRASSAC N. M; RIBEIRO, L.H.; KISHI, R.T; LUDWIG T. A. V. **Relatório Ambiental da Qualidade das Águas Superficiais do Rio Pitangui na Região da Usina Hidrelétrica São Jorge (PR).** Relatório Técnico, 2006. 25 p.

(b) BRASSAC N. M; RIBEIRO, NORA, A. D; R.T; LUDWIG T. A. V. **Relatório Ambiental da Qualidade das Águas Superficiais do Rio Pitangui na Região da Usina Hidrelétrica São Jorge (PR).** Relatório Técnico, 2007. 28 p.

BRUTSAERT, W. F. **Water Quality Modeling by Monte Carlo Simulations.** Journal of the American Water Resources Association: 11(2) 229 - 236. 1975.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice_iap_iqa.asp. Acesso em: 8 de junho de 2008.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005.

CNEC Engenharia S.A. RIMA – **Relatório de Impacto Ambiental da UHE Mauá** VMAU.GE/RL-002. 25/11/2004.

COPATI – Consórcio Intermunicipal de Proteção do Rio Tibagi. **Relação de usos e usuários de recursos hídricos da Bacia do Rio Tibagi.** 2002.

COPEL - Companhia Paranaense de Energia - Superintendência de Projetos Especiais. **Informe Estatístico** - 1992.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia. **Revisão da Divisão de Queda do Trecho Médio do Rio Tibagi.** Curitiba, 1997.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia. **Estudos de Impacto Ambiental: Usina Hidrelétrica Fundão.** Curitiba, v1, v2 e v3, 1998.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia. **Dados do consumo de energia elétrica - 2007.** Material impresso recebido em junho de 2008.

DATASUS - Departamento de Informática do SUS. Informações de saúde. Disponível em <http://w3.datasus.gov.br/datasus/> Acessos entre 15 de maio e 8 de junho de 2007.

DERAL/SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. Disponível em <http://www.seab.pr.gov.br> . Acessos entre 15 de maio e 8 de junho de 2007.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. Disponível em <www.dnpm.gov.br>. Acesso em 28/08/2007.

(a) ELETROBRÁS. **Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas.** Rio de Janeiro: 1997.

(b) _____. **Instruções para Estudos de Viabilidade de Aproveitamentos Hidrelétricos**. Rio de Janeiro:1997.

_____. **Sistema de Informações do Potencial Hidrelétrico Brasileiro – SIPOT**, Versão Junho / 2004, Rio de Janeiro: 2004.

EMATER - Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (dados não publicados). 2005.

EMBRAPA, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2004.

EMBRAPA, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 1ª ed., 1999.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos da limnologia.** 2 edição. Rio de Janeiro, 1998.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em http://www.epe.gov.br/PDEE/Forms/EPEEstudo.aspx. Acesso em 18 de novembro de 2007.

FLEMING, T. H.; SOSA, V. J. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, v. 75, p. 845-851, 1994.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. Índios do Brasil. Disponível em <www.funai.gov.br>. Acesso em 10 de junho de 2006.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Monitoramento da Qualidade das Águas dos Reservatórios do Estado do Paraná, no Período de 1999 a 2004.** Curitiba, 2004.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Monitoramento da Qualidade das Águas dos Rios da Região Metropolitana de Curitiba, no período de 1992 a 2005.** Curitiba, 2005.

(a) IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Dados sobre as Unidades de Conservação.** Disponível em http://www.uc.pr.gov.br/index.php. Acessos em 05 de junho de 2008.

(b) IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Reserva Particular de Patrimônio Natural.** Disponível em http://www.uc.pr.gov.br/index.php. Acessos em 05 de junho de 2008.

(c) IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Dados sobre os lixões e aterros sanitários.** Material impresso recebido em junho de 2008.

(a) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Censo Demográfico 2000.** Disponível em < http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acessos entre 15 de maio e 8 de junho de 2007.

(b) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Setores Censitários.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acessos entre 15 de maio e 8 de junho de 2007.

(c) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Indicadores, população, economia.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acessos entre 15 de maio e 8 de junho de 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Produção da pecuária municipal 2003.** v.31**,** p. 1-31, 2004.

INEP - Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – **Mapa do analfabetismo no Brasil.** Disponível em <http://www.inep.gov.br>. Acessos entre os dias 18 de maio e 5 de junho de 2007.

(a) IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – **Referências ambientais e sócio-econômicas para o uso do território do Estado do Paraná: uma contribuição ao zoneamento ecológico-econômico.** Curitiba, 160 p., 2006.

(b) IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – **Arranjos produtivos locais do Estado do Paraná: Identificação, caracterização e construção de tipologia.** Curitiba, 152 p., 2006.

(a) _____ **Anuário Estatístico do Estado do Paraná .** Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/anuario_2006/index.html>. Acessos entre 15 de maio e 8 de junho de 2007.

(b) _____ **Base de Dados.** Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br>. Acessos entre 15 de maio e 8 de junho de 2007.

JICA (1995): **The master plan study on the utilization of water resources in Paraná state in the Federative Republic of Brazil**, Final report, Sectoral Volumes A, B, C. - Unpubl. Report, Tokyo - (December 1995).

JORDAO, E. P. ; PESSOA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos.** 4ª ed. Belo Horizonte: Segrac Editora, v. 1. 906 p.,2005.

KAWAKITA, K. **Florística e estrutura fitossocológica de um trecho da floresta ciliar da margem esquerda do ribeirão dos Apertados, Parque estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR.** Monografia de Bacharelado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1995.

KLEIN, R. M. **O aspecto dinâmico do pinho brasileiro**. Sellowia, 12:17-44, 1960.

LANGE., R.B. & E.F. JABLONSKI, 1981. **Lista prévia dos Mammalia do Estado do Paraná**. Estudos de Biologia 4: 1-35.

LANGONE, J. A.; SEGALLA, M. V. Anfíbios. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R.S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná (IAP), 2004.

LLANILLO, R.F.; SOARES JUNIOR, D.; CARNEIRO, S.L.; GUIMARÂES, M. de F. **Aspectos socio-economicos do sistema de plantio direto.** In: 10° Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha, 2006, Uberaba (MG). 2006.

LARENTIS, D. G. **Modelagem matemática da qualidade da água em grandes bacias: Sistema Itaqui – Antas – RS.** Dissertação de Mestrado – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

LIMA, L. C. T. M. **Simulação da qualidade da água em uma bacia hidrográfica: Aplicação a Bacia do Rio Curu (CE).** Dissertação de mestrado. Instituto de Pesquisa Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998.

LLANILLO, R. F. ; Del Grossi, M. E.; Munhos, P. D.; Santos, F. O.; Guimarães, M. F. **Regionalização da Agricultura do Estado do Paraná**, Brasil. Revista Ciência Rural, Santa Maria, v.36, p.120-127, jan./fev., 2006.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná.** Banco de Desenvolvimento do Paraná. Curitiba, 350 p., 1968.

_____ **Geografia Física do Estado do Paraná.** 2ª ed. Ed.José Olympio, Rio de Janeiro, 1981.

MAACK, R. **Mapa fitogeográfico do Estado do Paraná.** IBT. Curitiba, 1951.

MANSOR, Maria T. C.; FILHO, José Teixeira; ROSTON, Denis M. **Avaliação preliminar das cargas difusas de origem rural, em uma sub-bacia do Rio Jaguari, SP. In: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 715-723, 2006.

MARGARIDO, T. C. C.; BRAGA, F. G. Mamíferos. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R.S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná (IAP), 2004.

MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; OSCAR, A. **Bacia do Rio Tibagi.** Londrina, 2002.

MENDONÇA, F. A.; DANNI-OLIVEIRA I. M. **Dinâmica atmosférica e tipos climáticos predominantes da bacia do rio Tibagi.** In: A Bacia do Rio Tibagi. 2002.

MERCANTE, Cacilda T. J.; PEREIRA, Jeniffer S.; MARUYAMA, Lídia S.; CASTRO, Paula M. G.; MENEZES, Luciana B. ; SENDACZ, Suzana. **Cargas de Nitrogênio e Fósforo de Efluentes de Pesque-Pague Visando a Gestão de Recursos Hídricos: Um Estudo Preliminar.** Anais do I Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste, Curitiba, 2006.

MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R.S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná.** Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná (IAP), 2004.

(a) MINEROPAR. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná.** Escala 1:250.000, 2006.

(b) MINEROPAR. **Cartas Geológicas do Estado do Paraná.** Escala 1:250.000, 2006.

MINEROPAR. **Síntese dos Direitos Minerários no Paraná.** Disponível em < http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>. Acessos entre os dias 18 de maio e 5 de junho de 2007.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Caderno da Região Hidrográfica do Paraná. Brasília: MMA, 2006

PEDRAZZI, J. A. Curva de Permanência. Notas de Aula. Disponível em: http://www.facens.br/site/alunos/download/hidrologia/pedrazzi_permencia_cap13.ces so em: 2006.

PERACCHI, A. L.; ROCHA, V. J.; REIS, N. R. **Mamíferos não-voadores da bacia do rio Tibagi.** In: MEDRI, M.E. et al. A bacia do rio Tibagi. Londrina (PR): M.E. Medri, 2002.

PEREIRA, S. B. **Evaporação no Lago de Sobradinho e Disponibilidade Hídrica na Bacia do Rio São Francisco.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, 2004.

PINESE, J. P. P. **Síntese geológica da bacia do rio Tibagi.** In: A Bacia do Rio Tibagi. MEDRI, M. E. Londrina, 2002.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.** Disponível em <http://www.pnud.org.br. Acessos entre os dias 18 de maio e 5 de junho de 2007.

Rebouças, A C.; Braga, B.P.F; Tundisi, J.G. **Águas Doce do Brasil** (cap.14). São Paulo, p. 475-508, 2002.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P. **Morcegos da Bacia do Rio Tibagi.** In: MEDRI, M.E. et al. A Bacia do Rio Tibagi. Londrina (PR): M.E. Medri, 2002.

RIBEIRO, L.H.; KISHI, R.T; BRASSAC N. M; RAVAGLIO A.; GARCIA G. **Relatório Ambiental da Qualidade das Águas Superficiais do Rio Pitangui na Região da Usina Hidrelétrica São Jorge (PR)**. Relatório Técnico, 2005. 23 p.

RIBEIRO, L.H.; KISHI, R. & BRASSAC, N.M. **Metodologia aplicada para avaliação da qualidade das águas superficiais em reservatórios da COPEL e corpos hídricos relacionados.** Relatório Técnico Projeto CGER 055, 2006. 18p.

SANEPAR - Companhia da Saneamento do Paraná. **Dados sobre os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário nos Municípios atendidos na Bacia do Rio Tibagi**. Ofício nº002/2008 - DAG. Recebido em junho de 2008.

SCHERER-NETO, P; STRAUBE, F.C. **Aves do Paraná: História, Lista Anotada e Bibliografia**. Curitiba: Logo Press., v + 79p. 1995.

SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Uso do Solo, 2004, escala 1:250.000. Paraná, 2006.

SLUD, P. **Geographic and climatic relationships of avifaunas with special reference to comparative distribution in the neotropics**. Smithsonian Contributions to Zoology, 212. 1976.

SLUD, E. V. **Entropy and maximal spacings for random partitions.** Z. Wahrscheinlichkeitstheorie verw. 1978.

SCHNEIDER, R.L.; MUHLMANN,H.; TOMMASI,E.; MEDEIROS,R.A.; DAEMON, R.F.; NOGUEIRA, A. A. **Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná.** In: Congresso Brasileiro de Geologia. Porto Alegre. Anais. Porto Alegre, SBG, v.1, p. 41-65, 1974.

Secretaria de Estado do Turismo, http://www.pr.gov.br/turismo/turismo_mun.shtml ?turistas, site visitado em 20/12/07.

SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. **Base Municipal Oficial**, 2004.

SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. **Uso do Solo do Estado do Paraná**, 2001.

SHIBATTA, O. A.; ORSI, M. L.; BENNEMANN, S.T.; SILVA-SOUZA, A.T. **Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi.** In: MEDRI, M.E. et al. A bacia do rio Tibagi. Londrina (PR): M.E. Medri, 2002.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

SILVA, R.B.G. **Estudo Hidroquímico e Isotópico das Águas Subterrâneas do Aqüífero Botucatu no Estado de São Paulo.** Tese de Doutorado, USP - São Paulo, 1983.

SILVEIRA, M. **Estrutura vegetacional em uma toposseqüência no parque estadual "Mata dos Godoy", Londrina – PR.** Tese de Mestrado, Universidade federal do Paraná, Curitiba, PR, 1993.

SOARES, F. S. & MEDRI, M. E. **Alguns aspectos da colonização da bacia do Tibagi.** In: MEDRI, M. E. et al. (Org). A Bacia do Tibagi. Londrina. Ed. Londrina: M. E. Medri, 2002.

SUDENE. **Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil**. 1980.

SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná.** Curitiba, 1998.

SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Qualidade das Águas das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (PR).** Curitiba, 2007.

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Banco de dados SHI.** Curitiba, 2008.

_____ Banco de dados de outorga. Consulta em agosto de 2007.

SUREHMA – Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente. **Portaria SUREHMA Nº 003 de 21 de março de 1991.** Dispõe sobre o enquadramento dos cursos d'água da Bacia do Rio Tibagi, de domínio do Estado do Paraná.

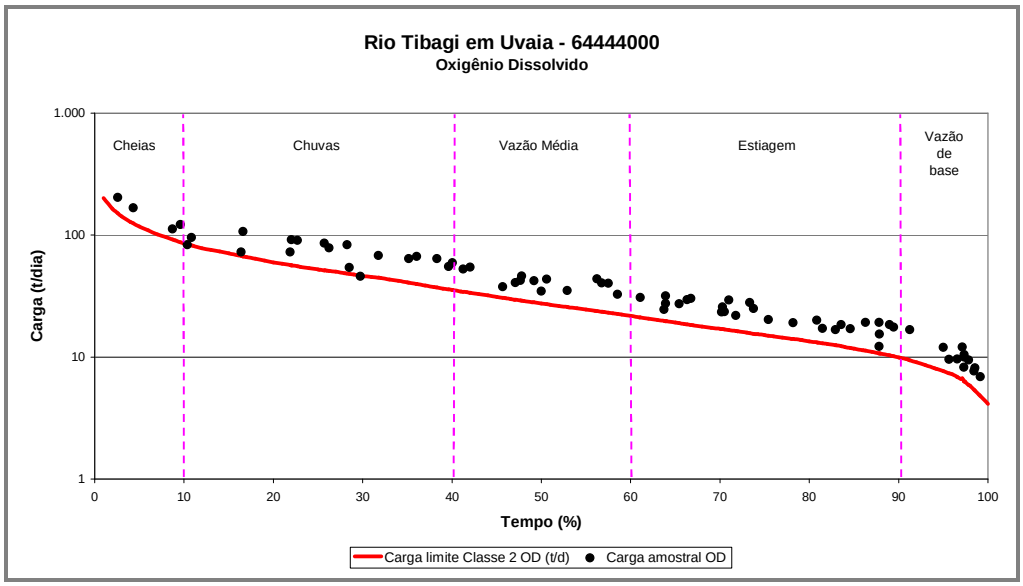
TOREZAN, J. M. D. **Nota sobre a vegetação da bacia do rio Tibagi.** In: A Bacia do Rio Tibagi. MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A. & PIMENTA, J. A. Londrina, 2002.

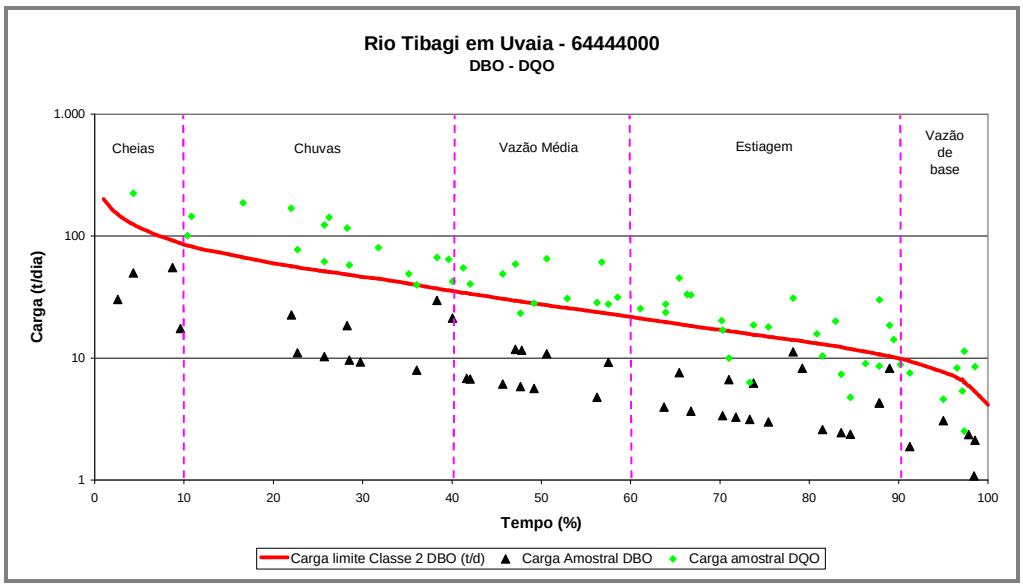
TUNDISI, J.G. **Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios**. Instituto Internacional de Limnologia, São Carlos, SP, 24 p., 1999.

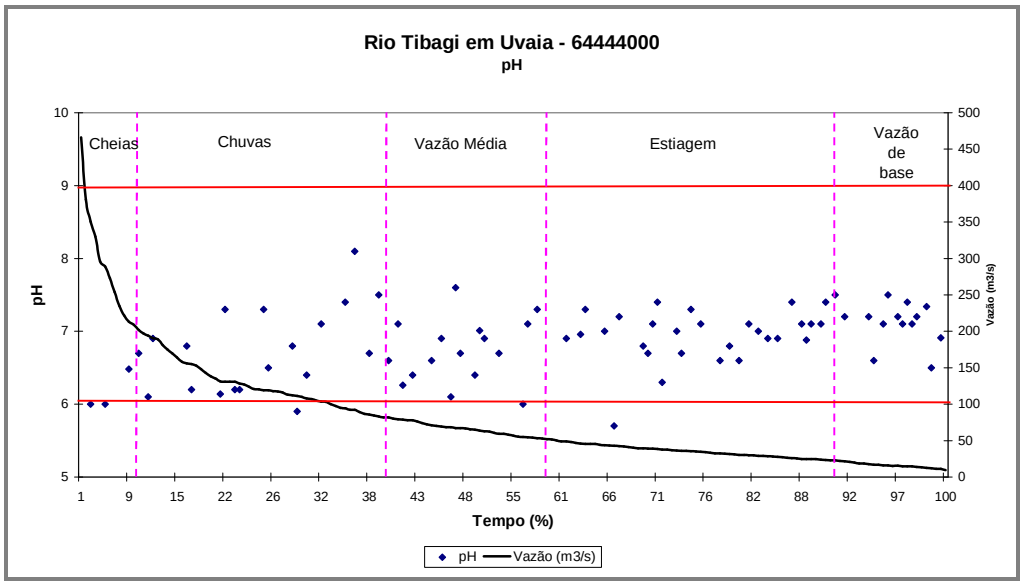
VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** IBGE, Rio de Janeiro, 1991.

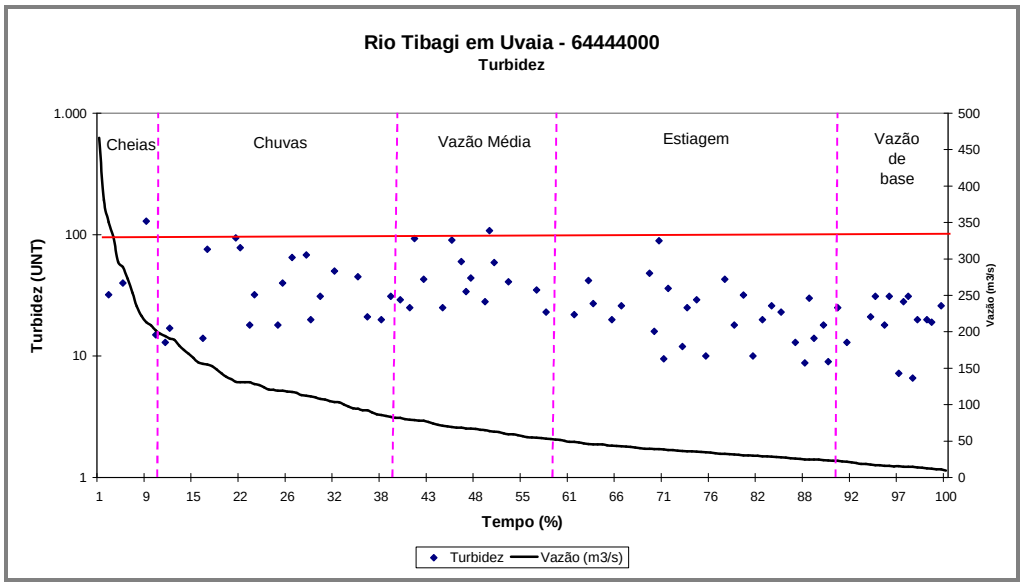
VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte, v. 1, 2ª ed.: SEGRAC, 243 p., 1996.

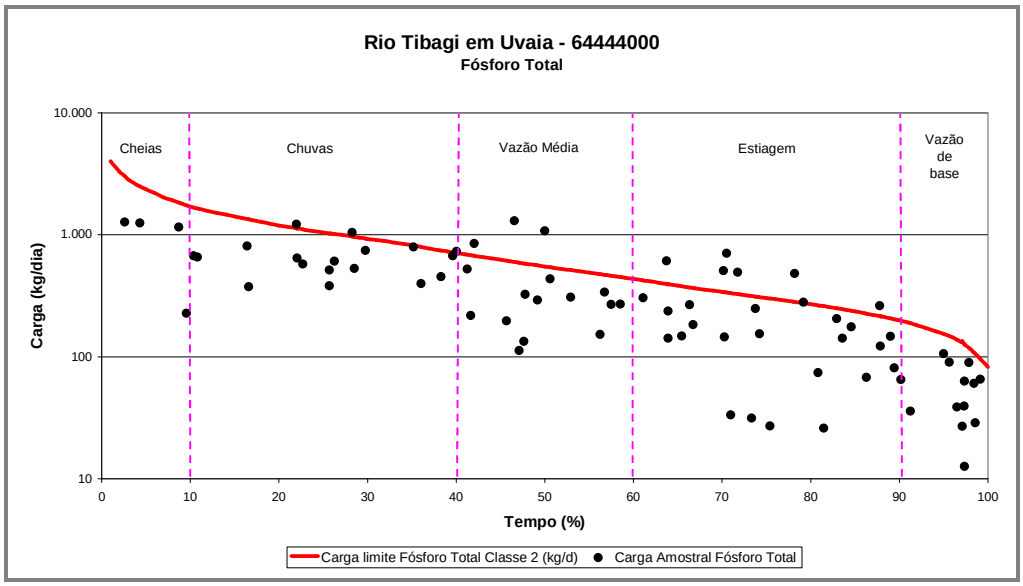
ANEXO 1 GRÁFICOS DE CARGAS E CONCENTRAÇÕES DAS 11 ESTAÇÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA

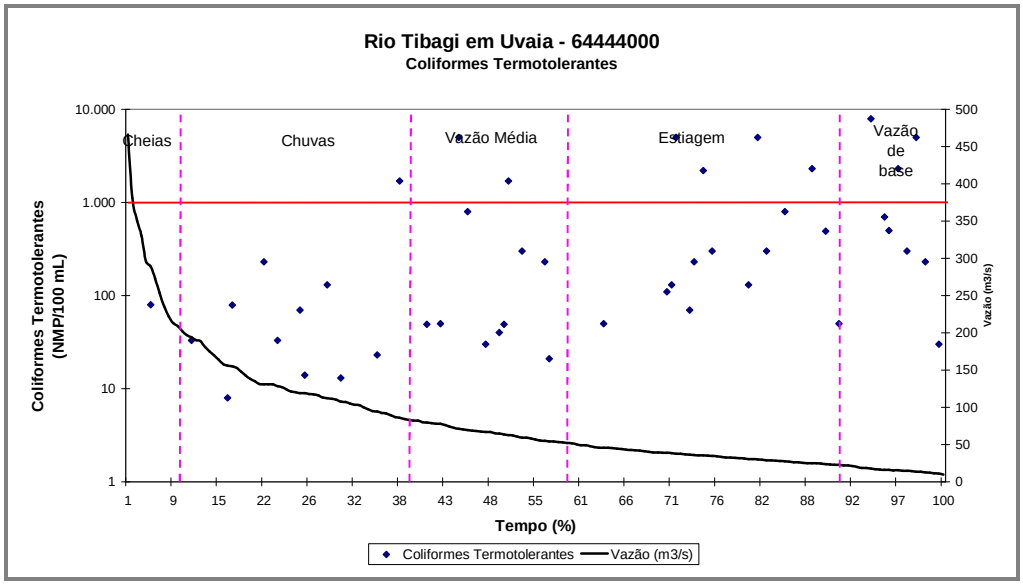

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 OD (t/d)
Carga amostral OD

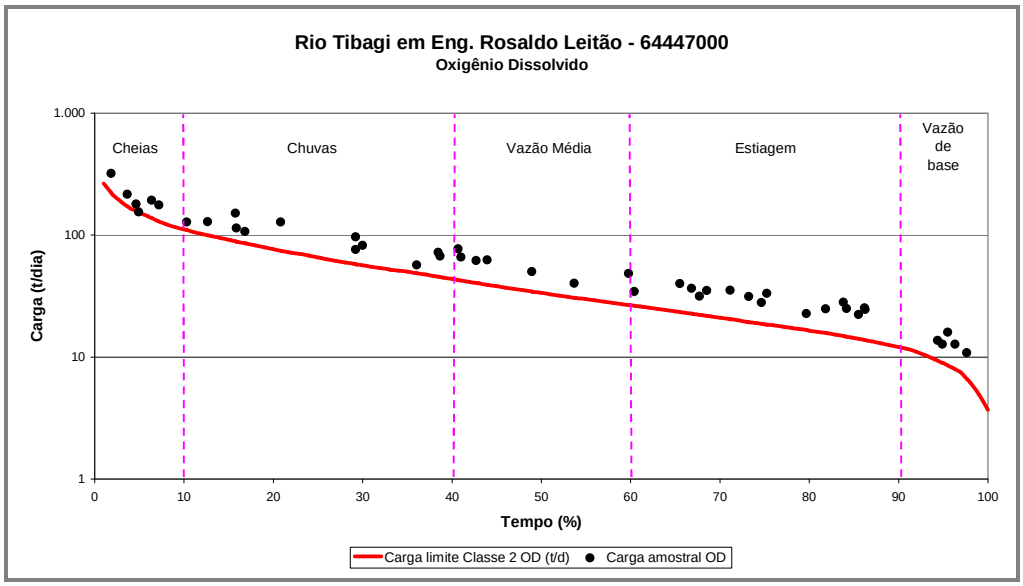

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 DBO (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

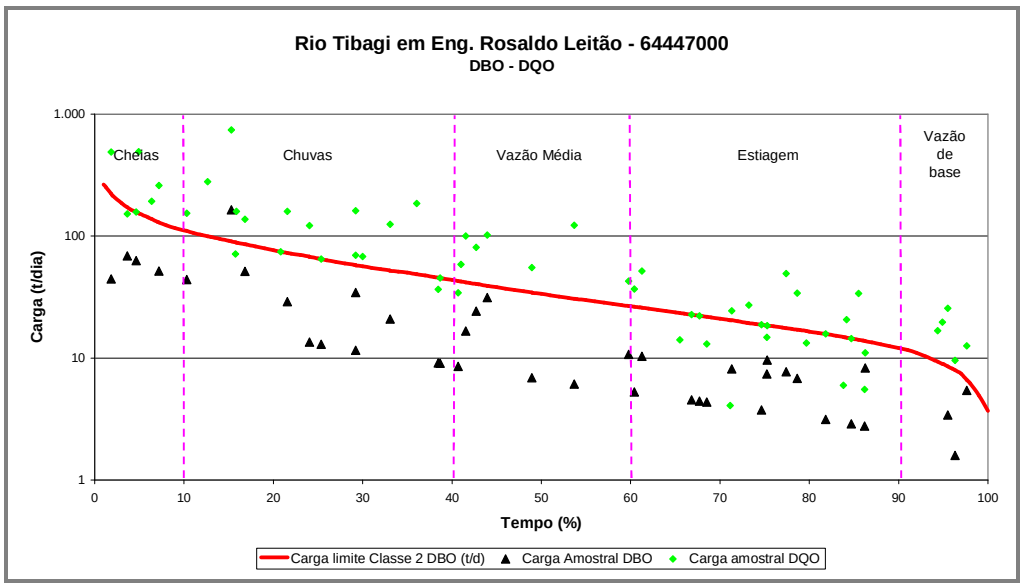

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

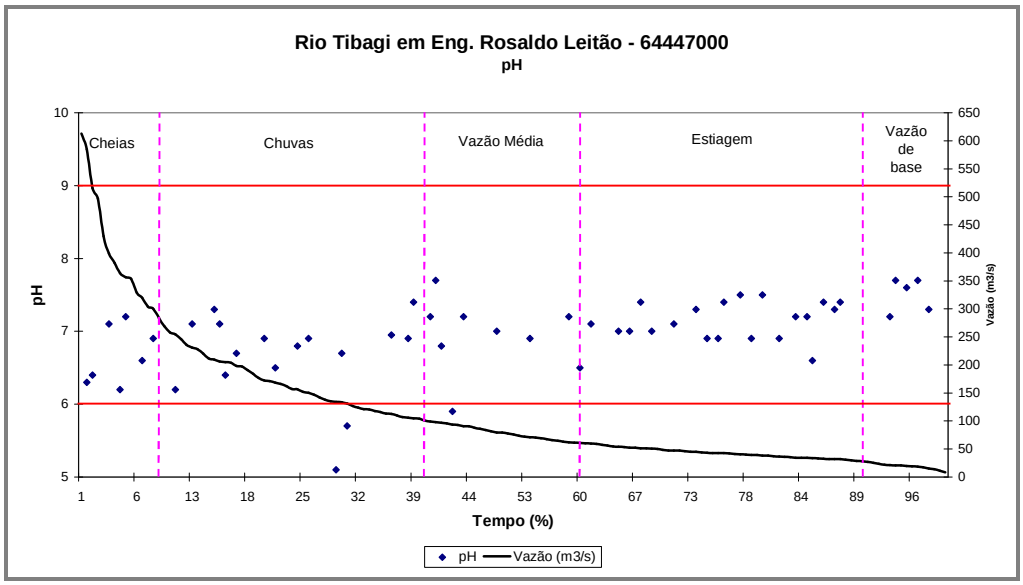

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

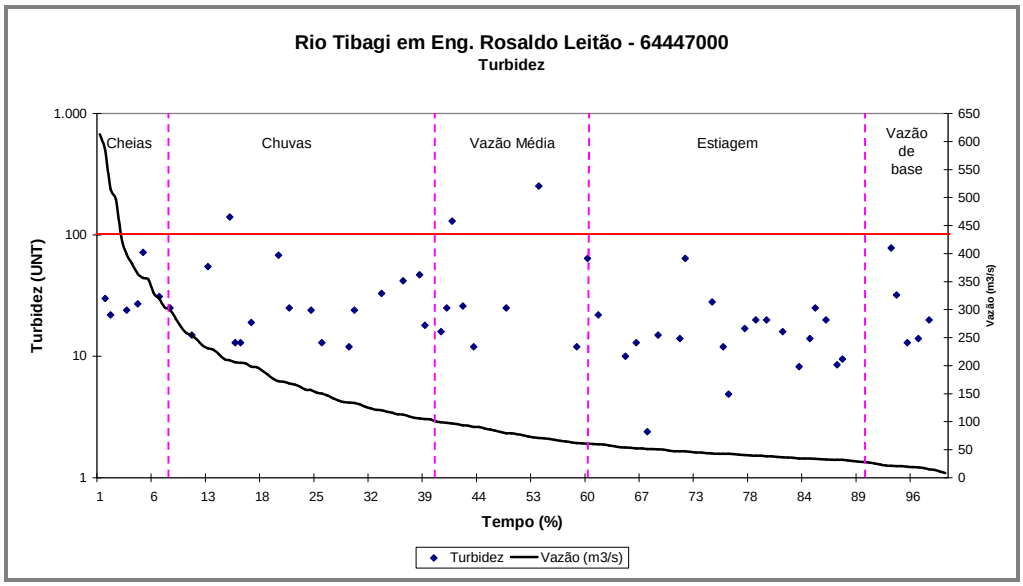

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga Amostral Fósforo Total

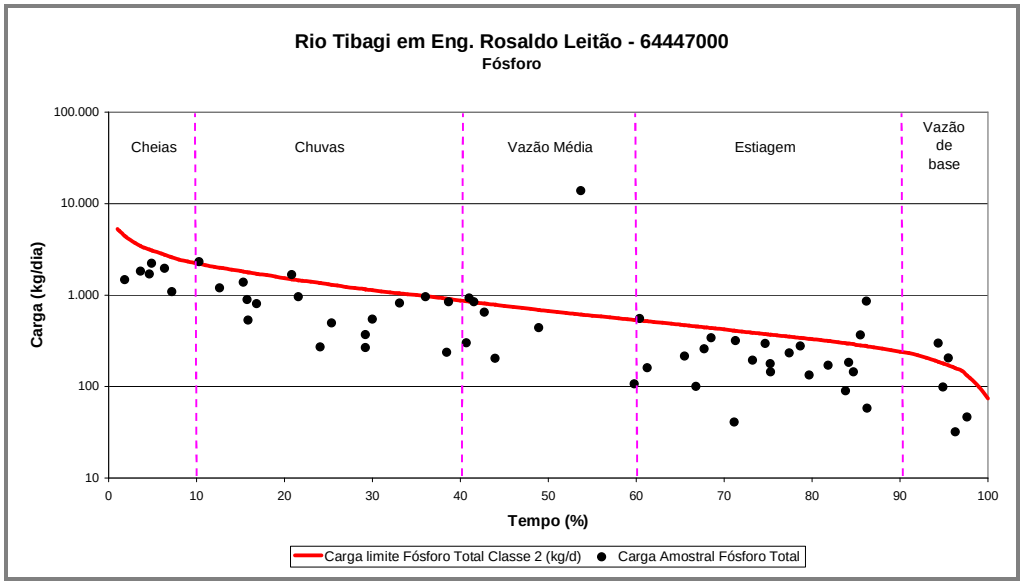

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

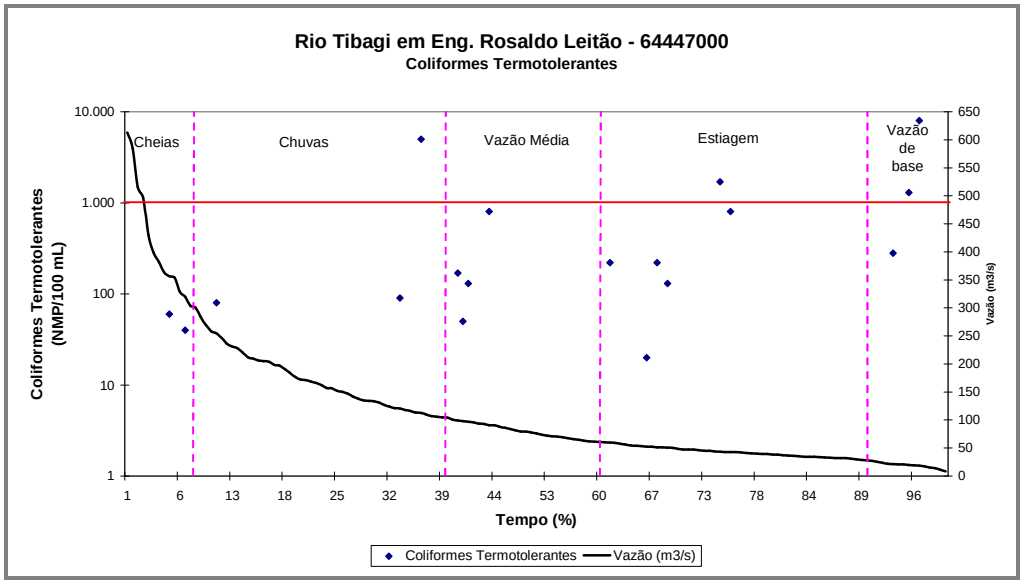

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 OD (t/d)
Carga amostral OD

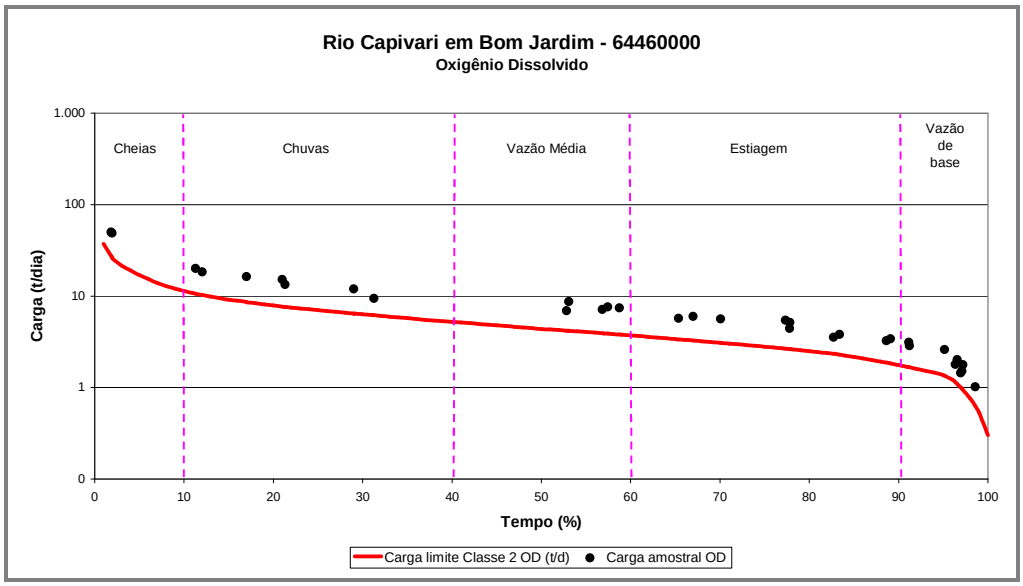

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 DBO (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

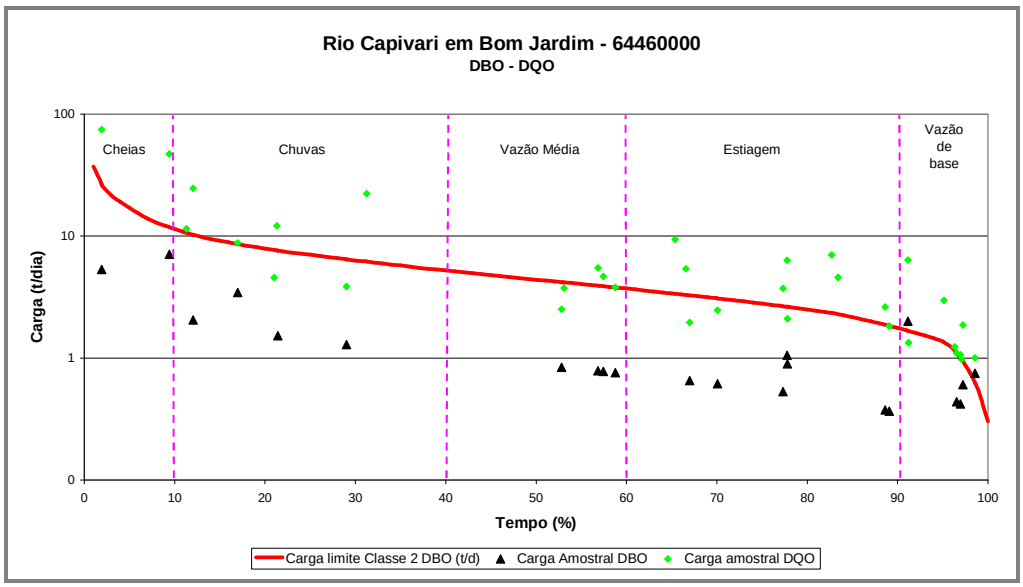

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

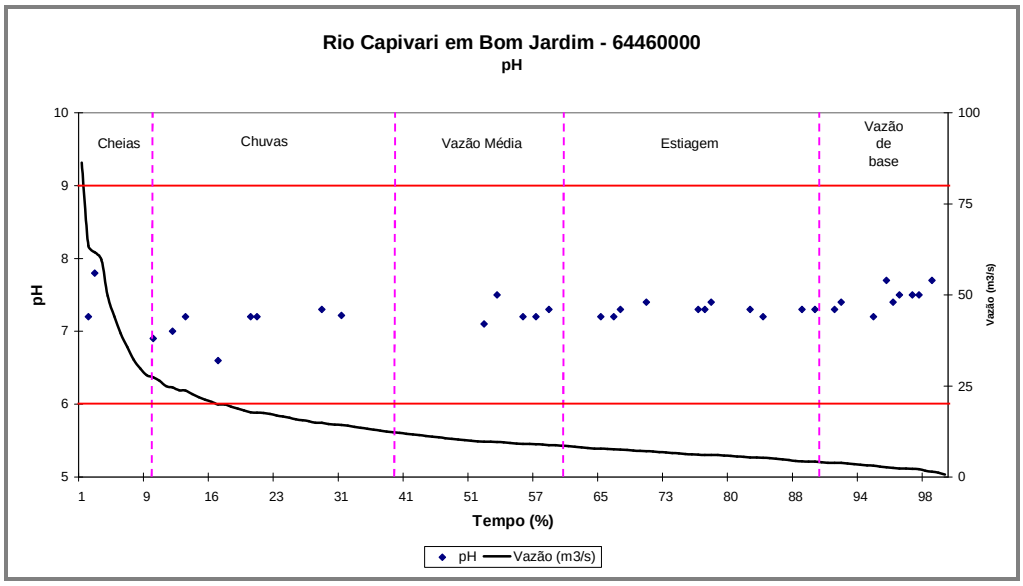

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

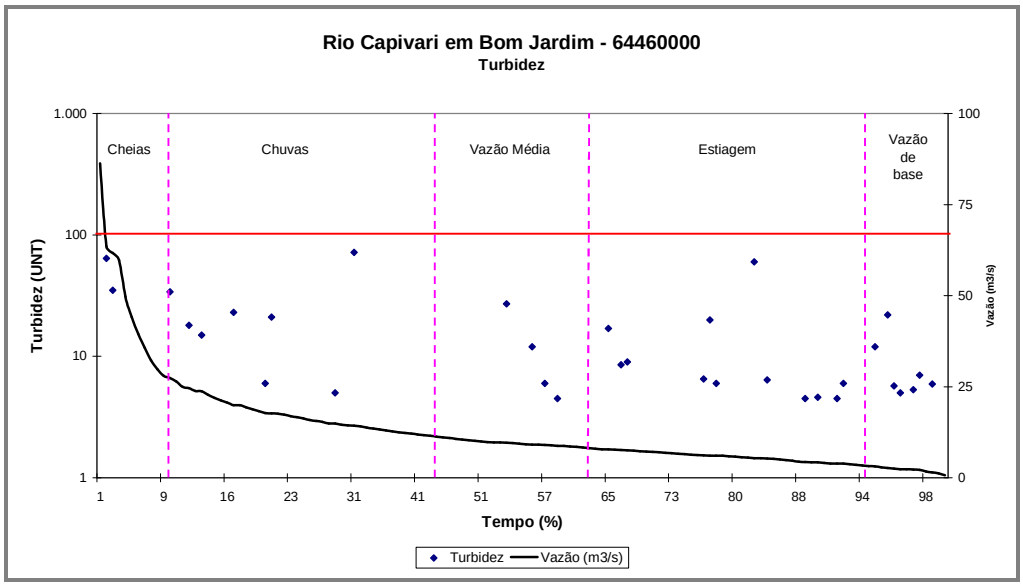

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
Fósforo
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga Amostral Fósforo Total

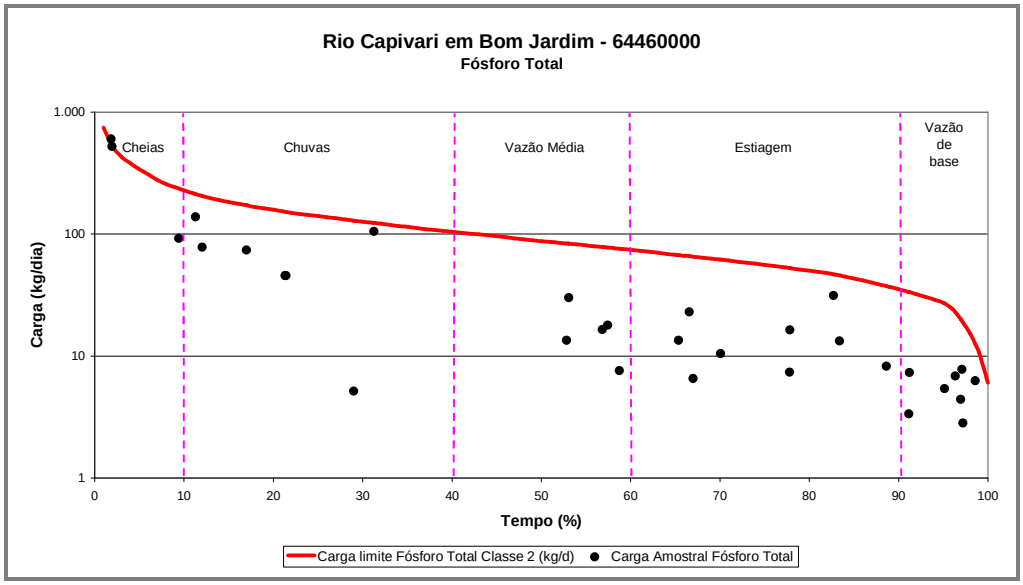

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

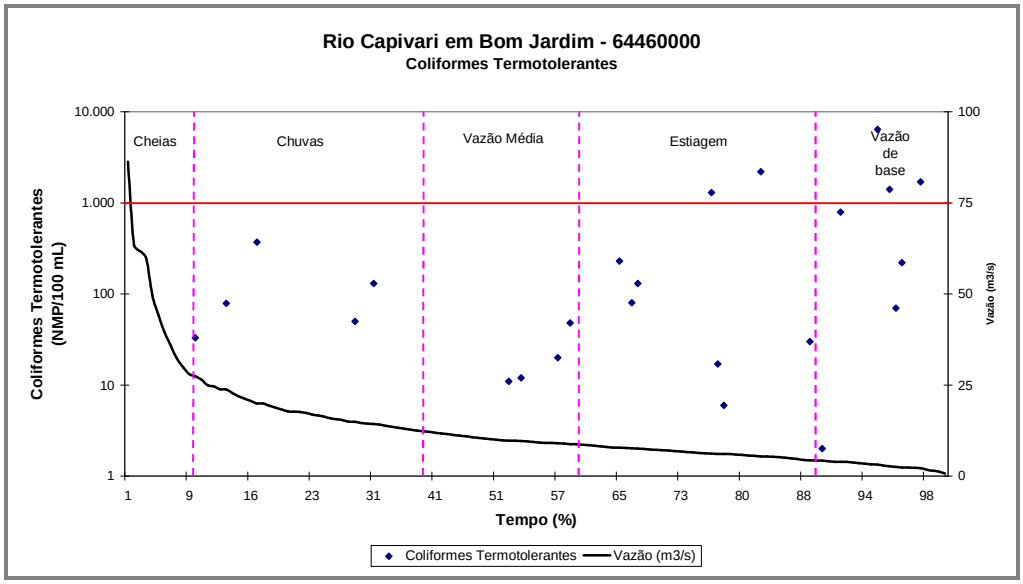

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 OD (t/d)
Carga amostral OD

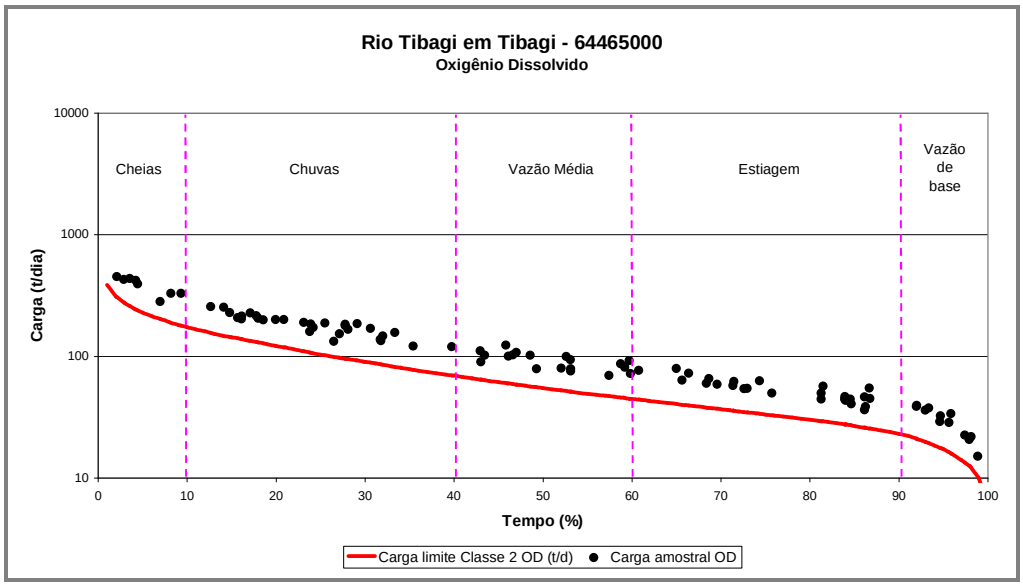

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 DBO (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

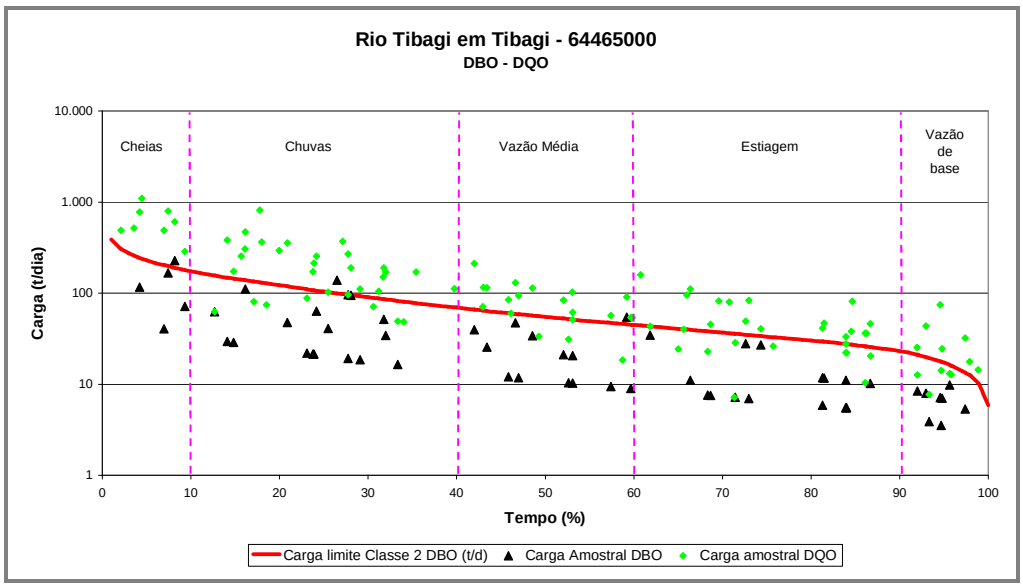

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

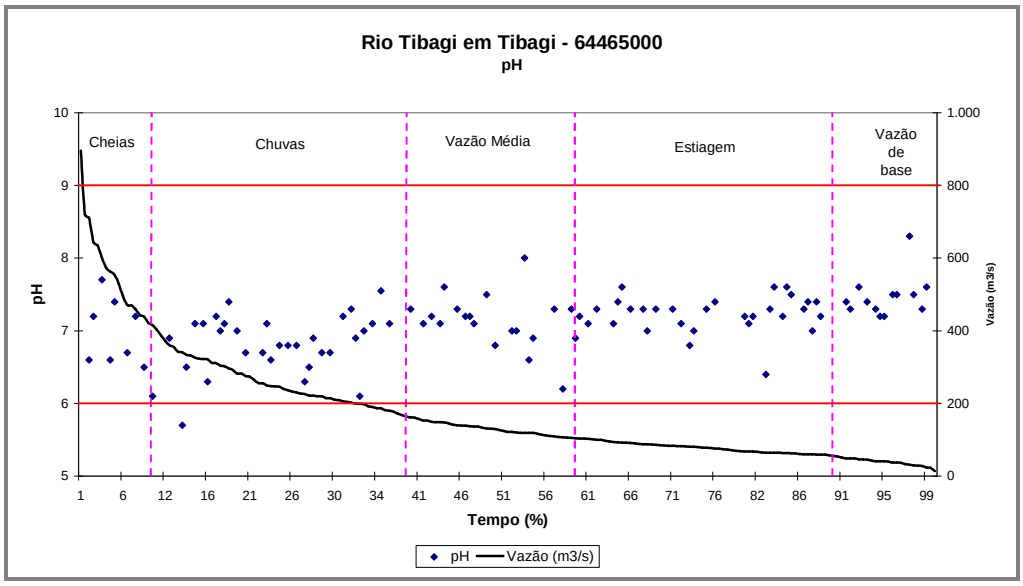

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

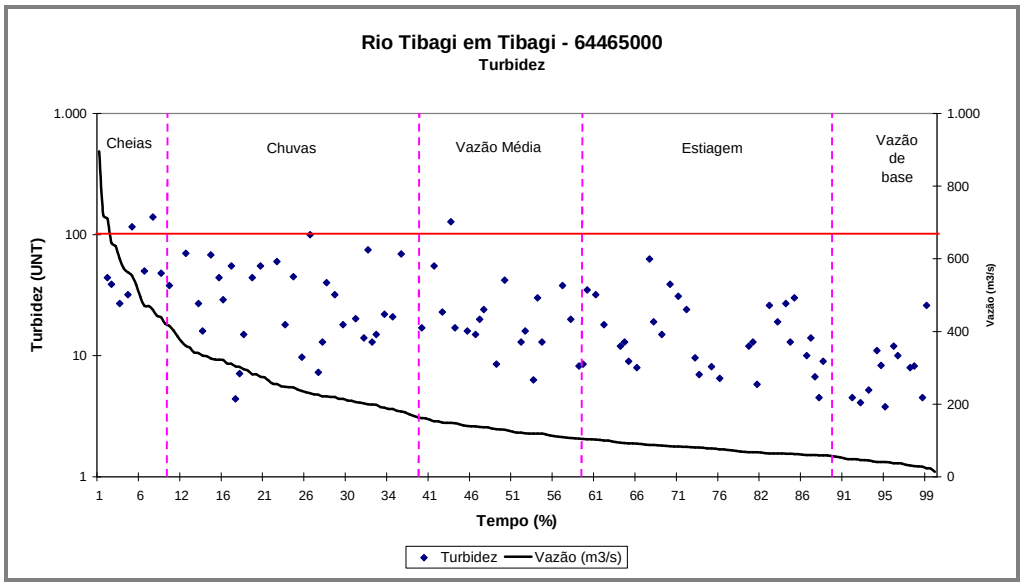

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga Amostral Fósforo Total

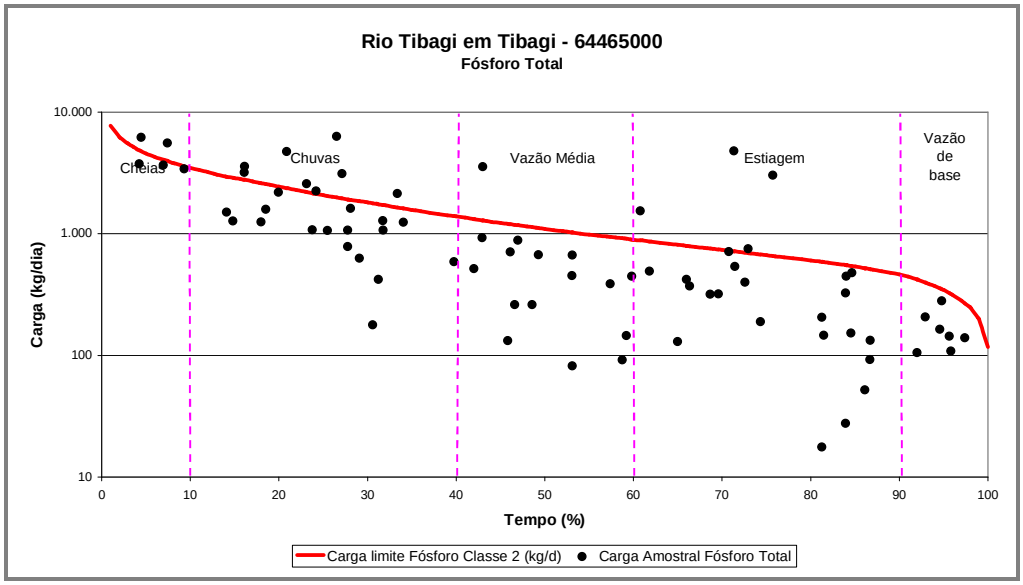

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

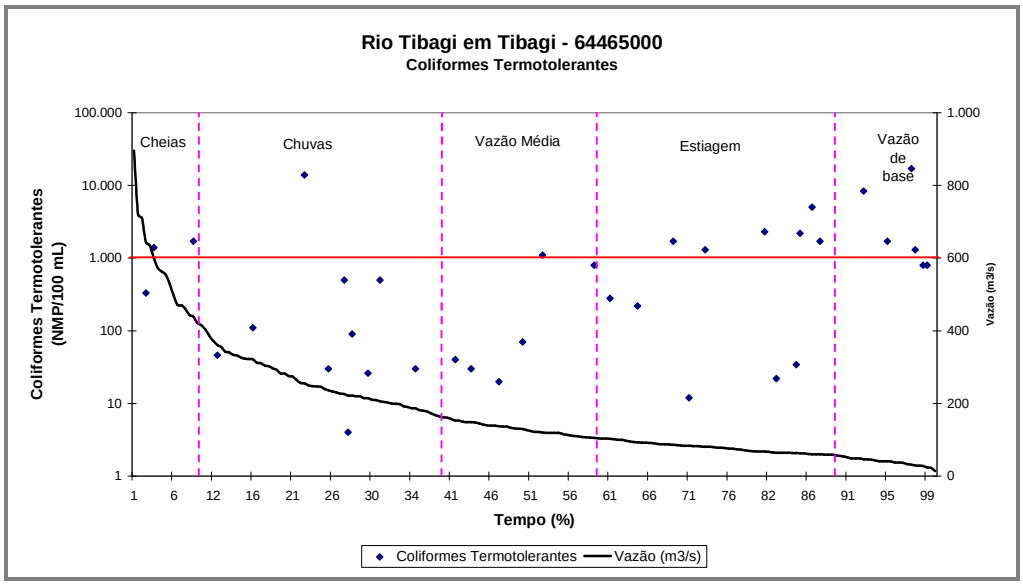

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 OD (t/d)
Carga amostral OD

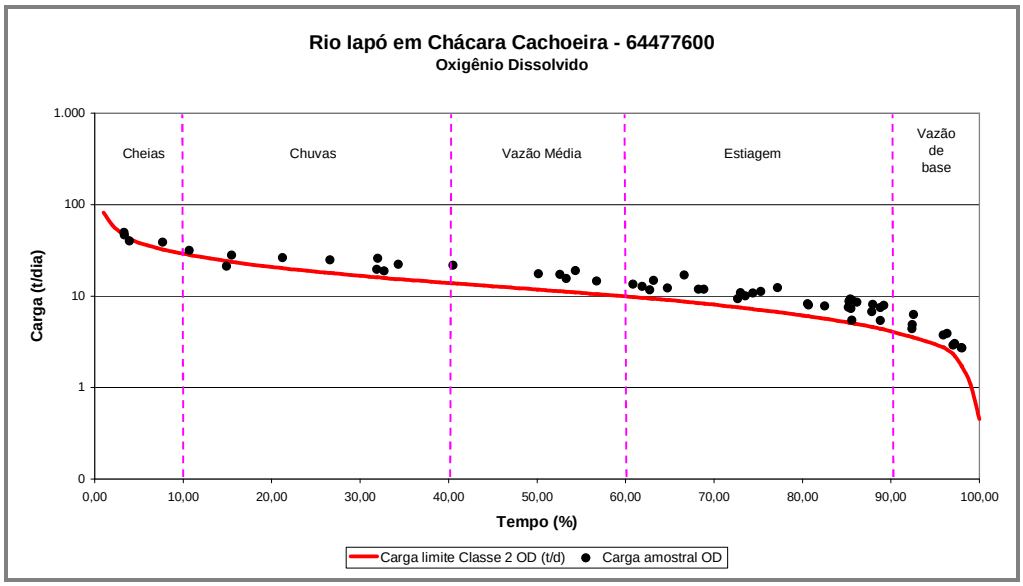

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 DBO (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

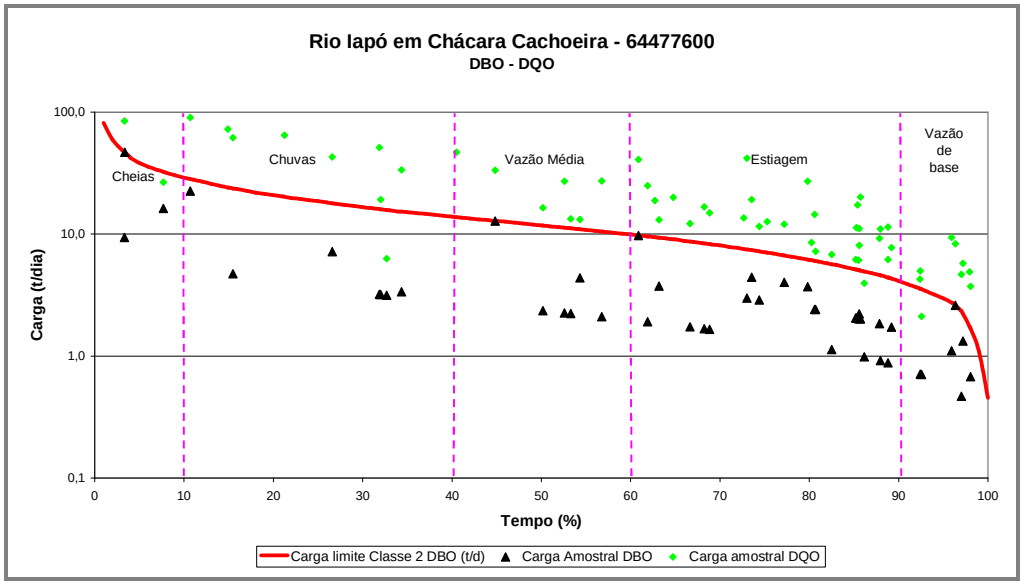

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

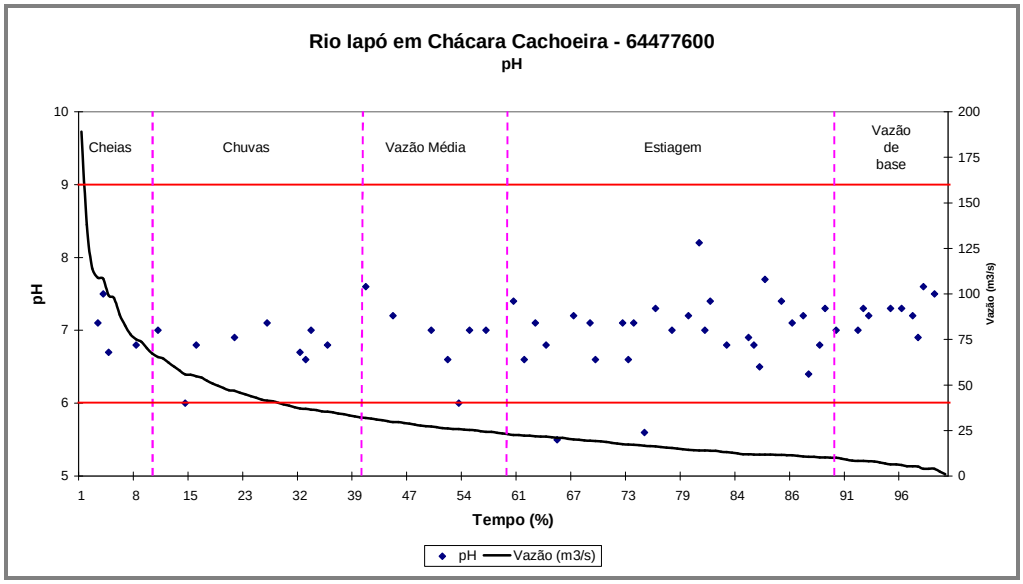

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

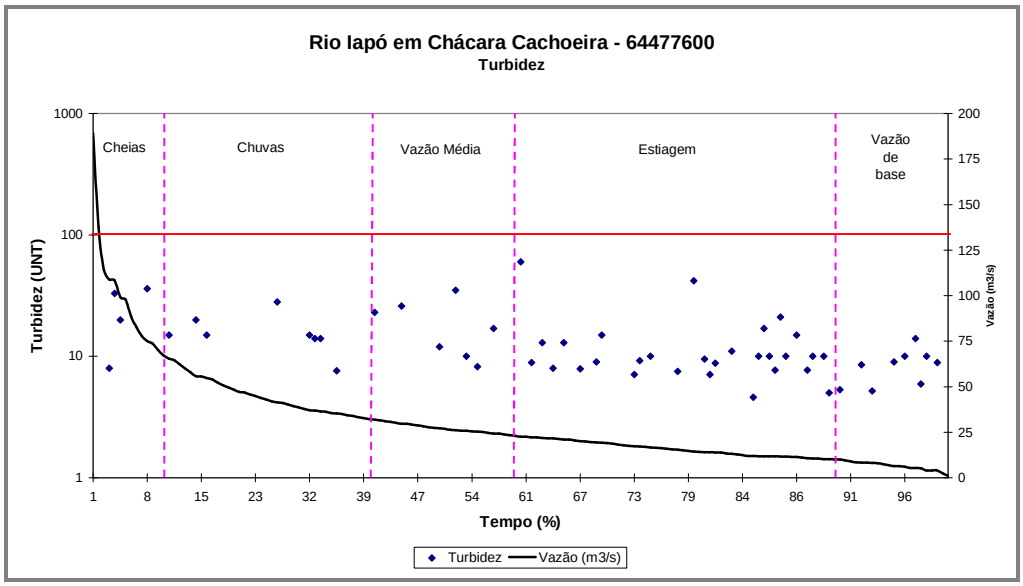

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Classe 2 (kg/d)
Carga Amostral Fósforo Total

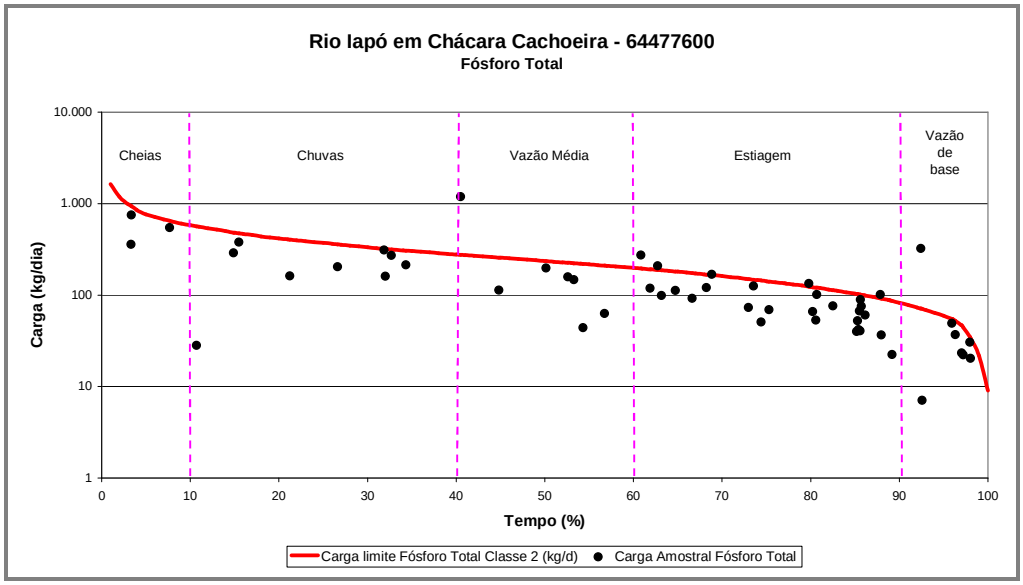

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

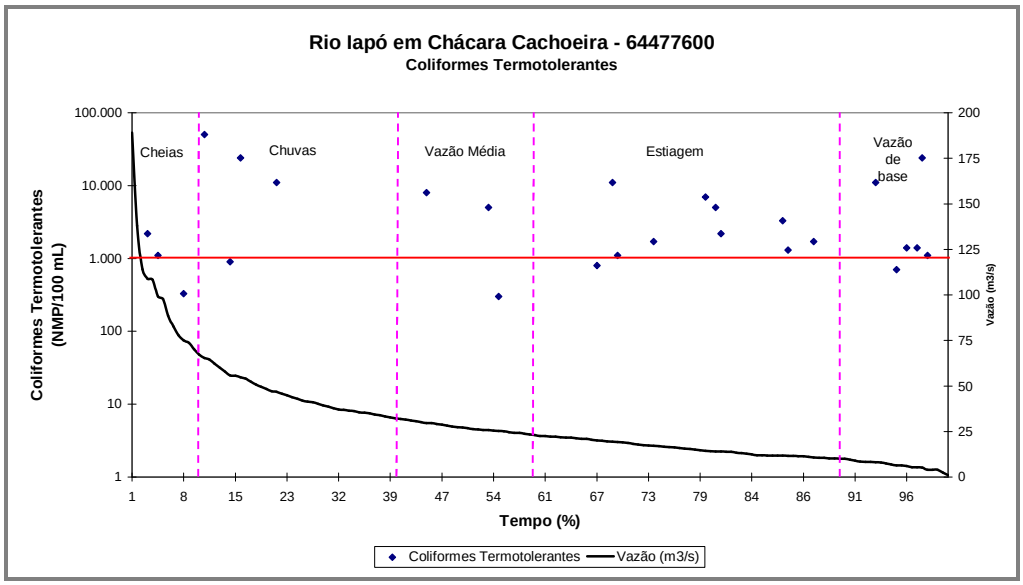

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 OD (t/d)
Carga amostral OD

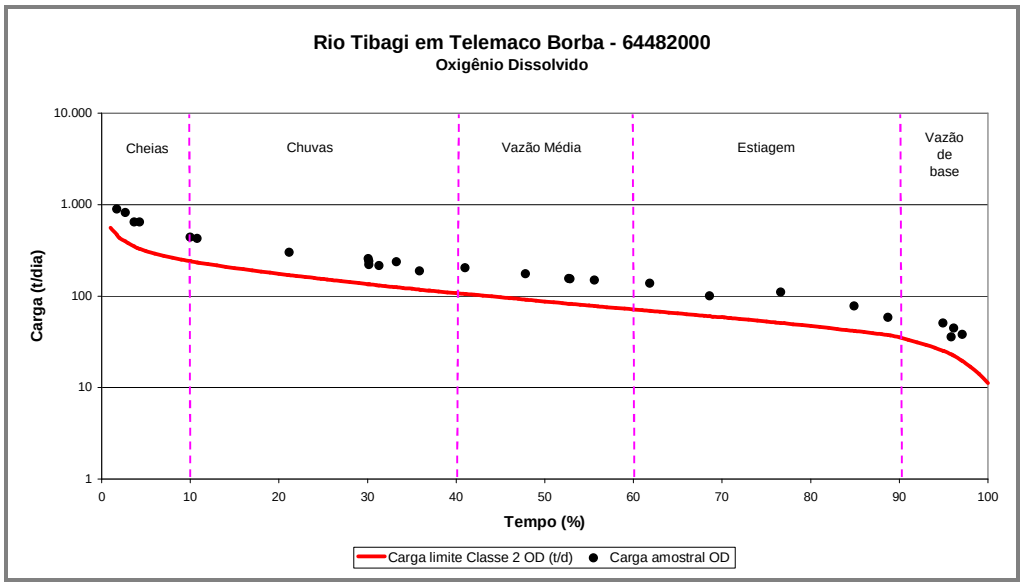

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 DBO (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

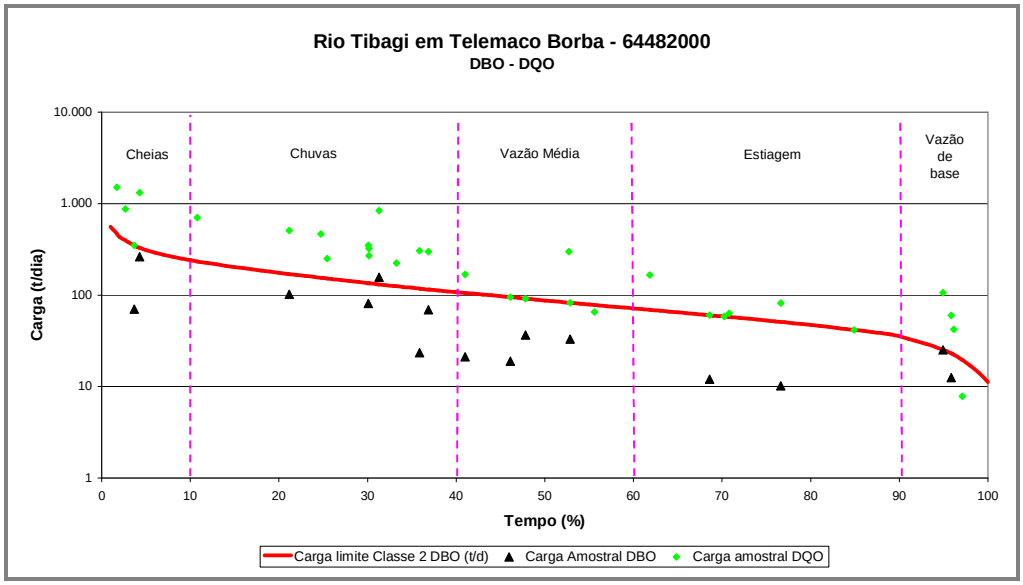

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

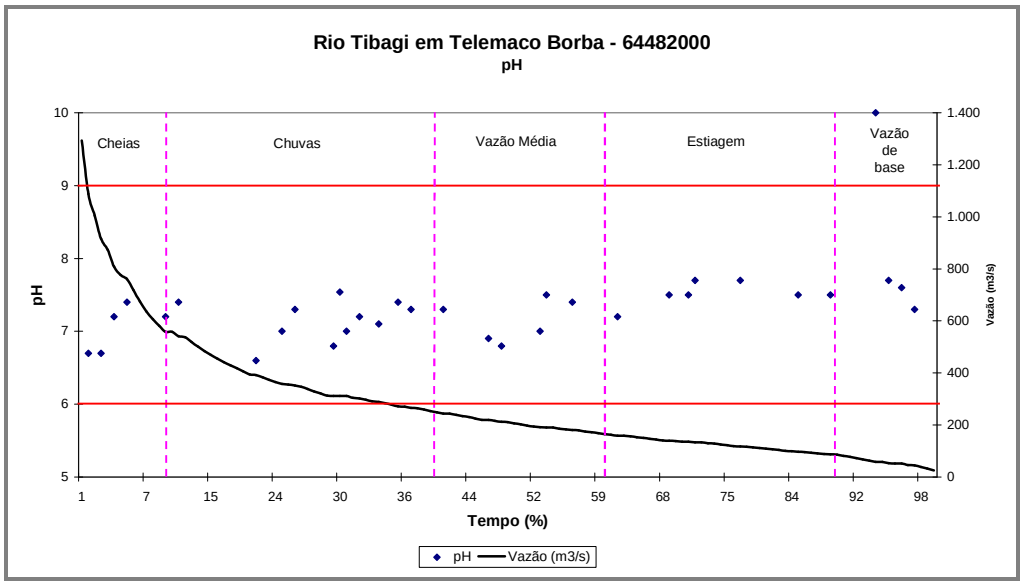

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

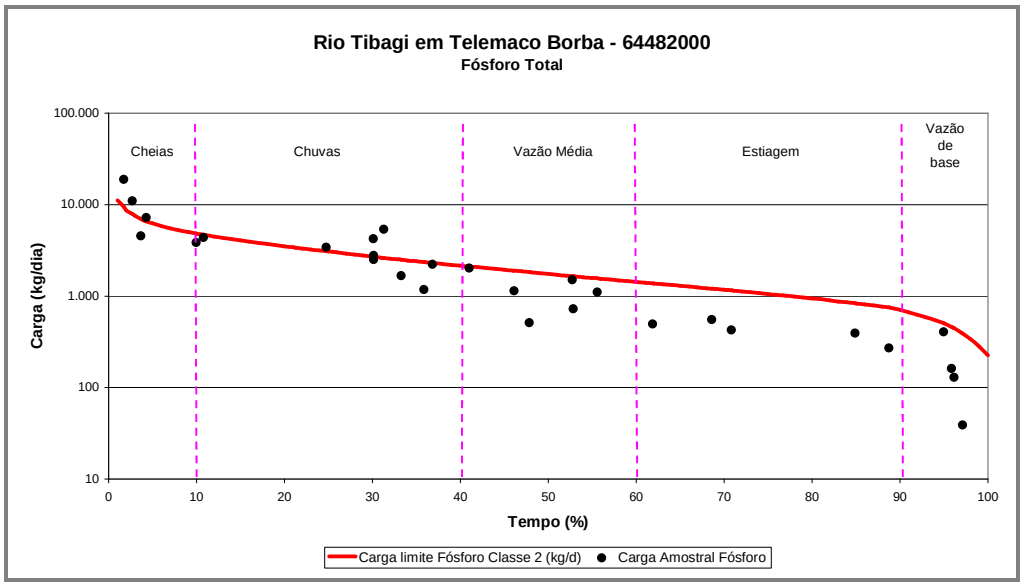

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga Amostral Fósforo Total

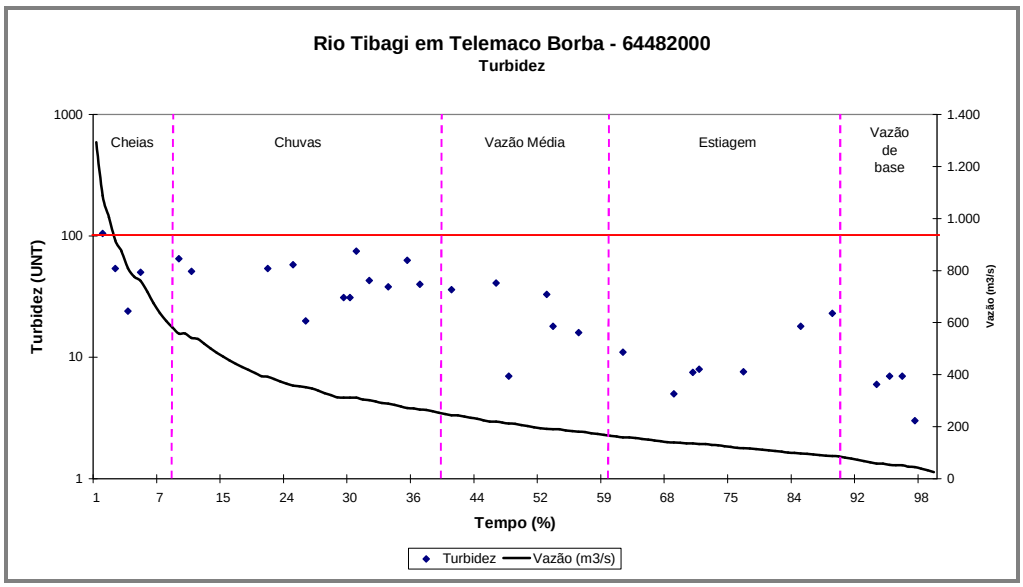

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

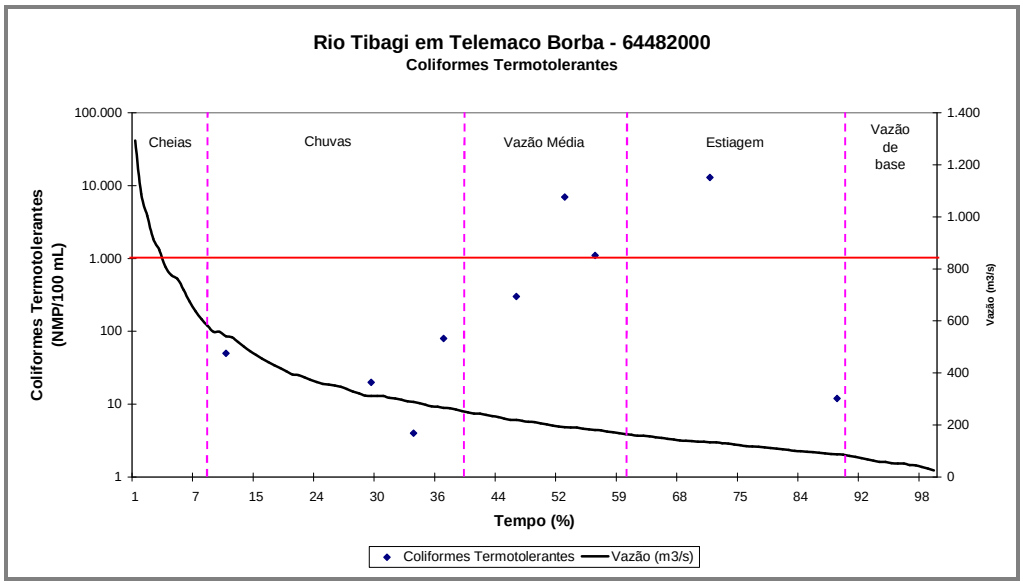

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 OD (t/d)
Carga amostral OD

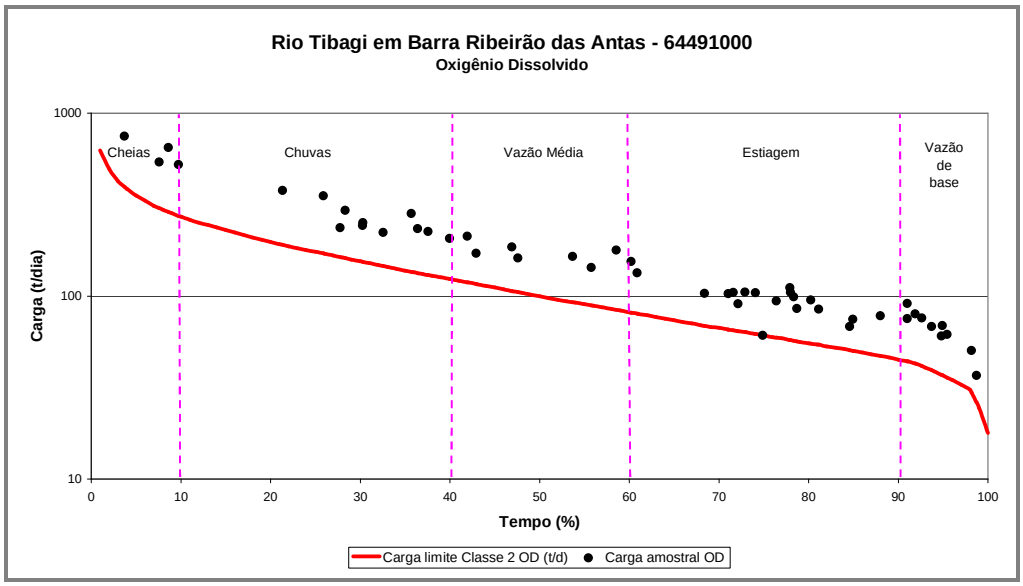

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 DBO (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

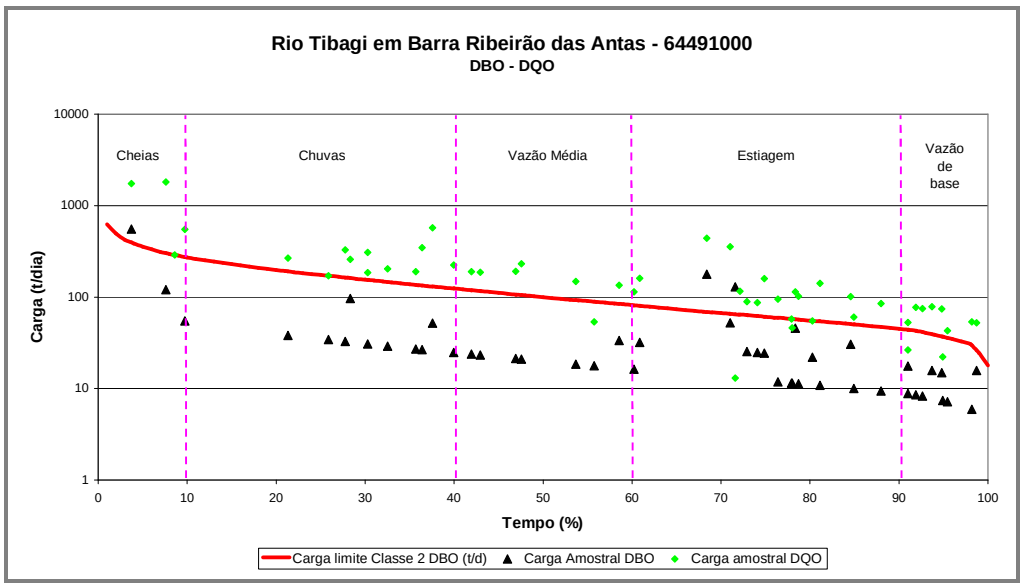

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

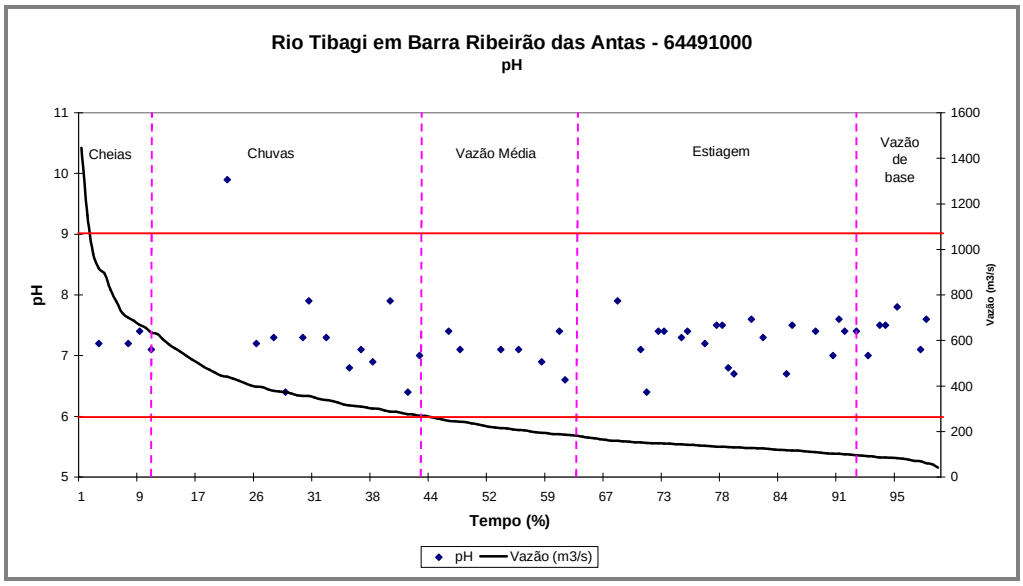

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Classe 2 (kg/d)
Carga Amostral Fósforo

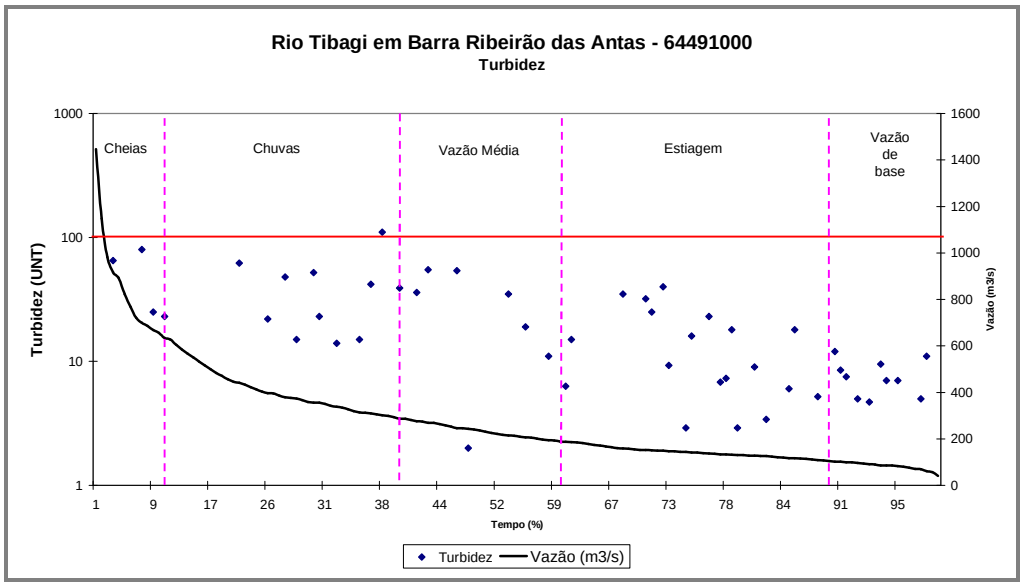

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

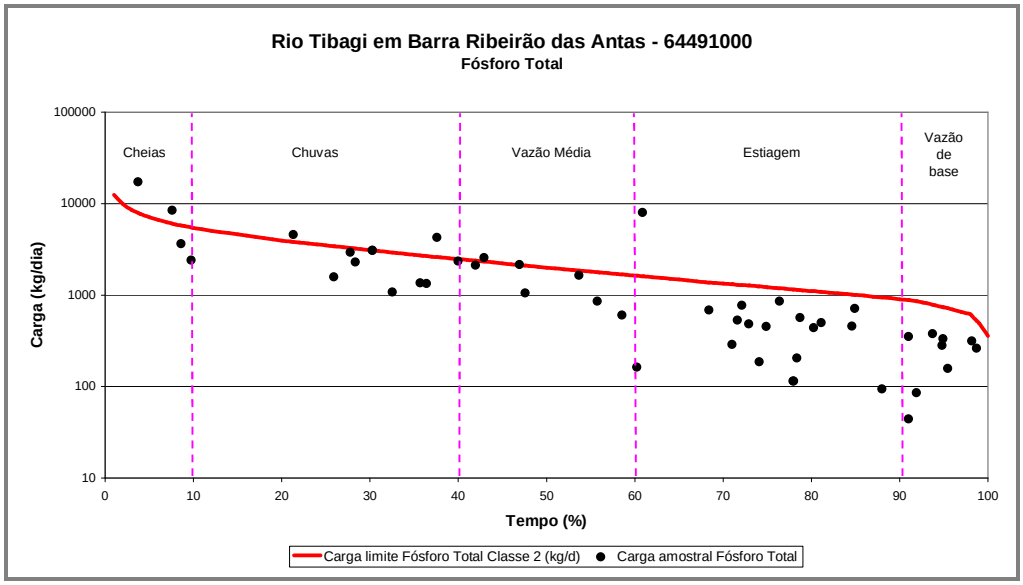

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

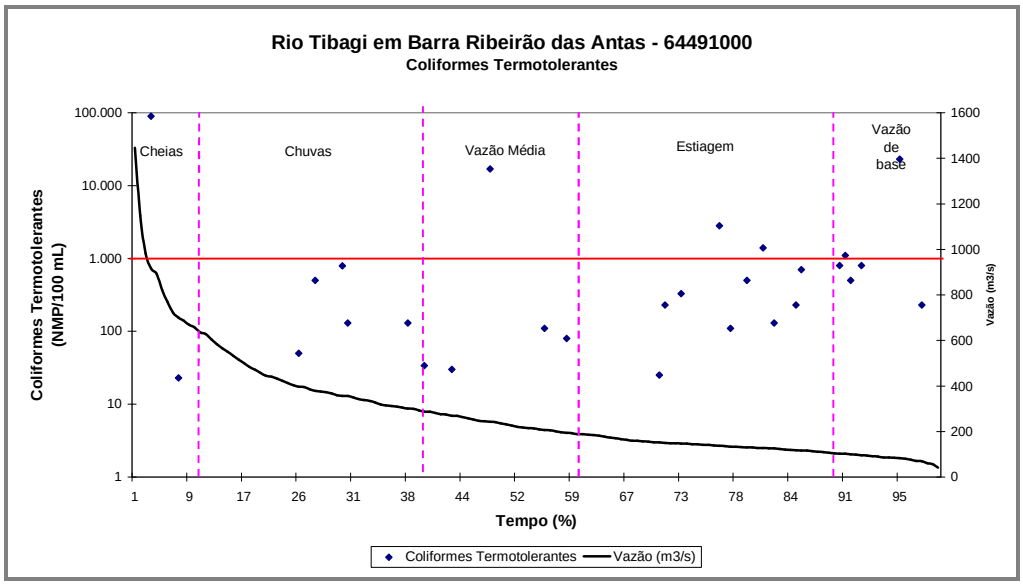

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 OD (t/d)
Carga amostral OD

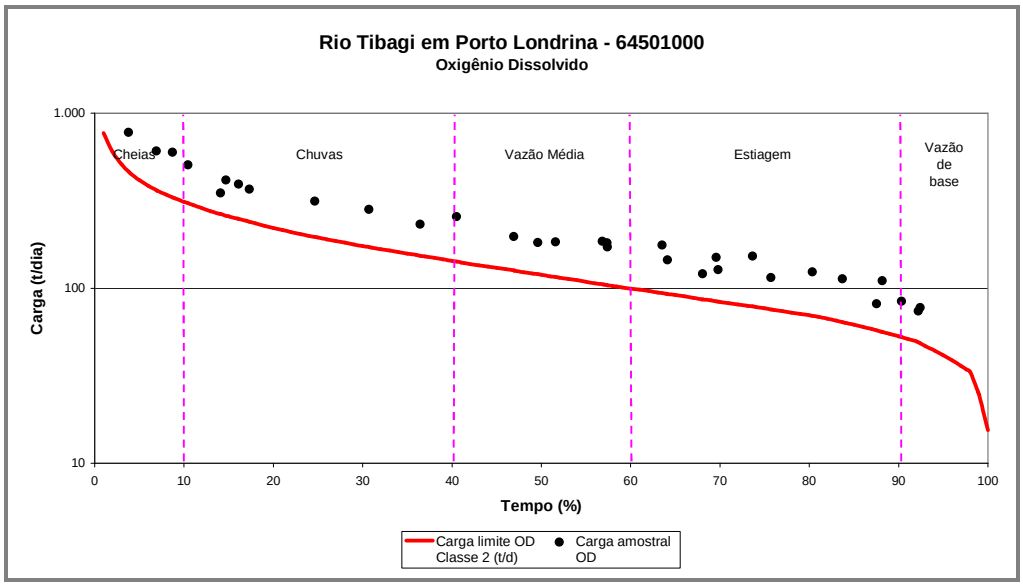

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 DBO (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

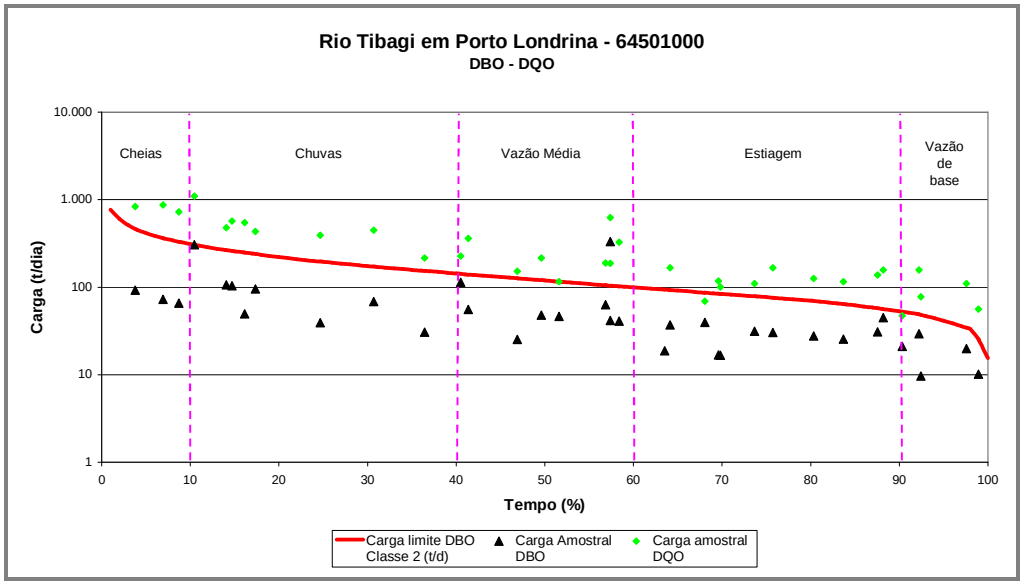

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

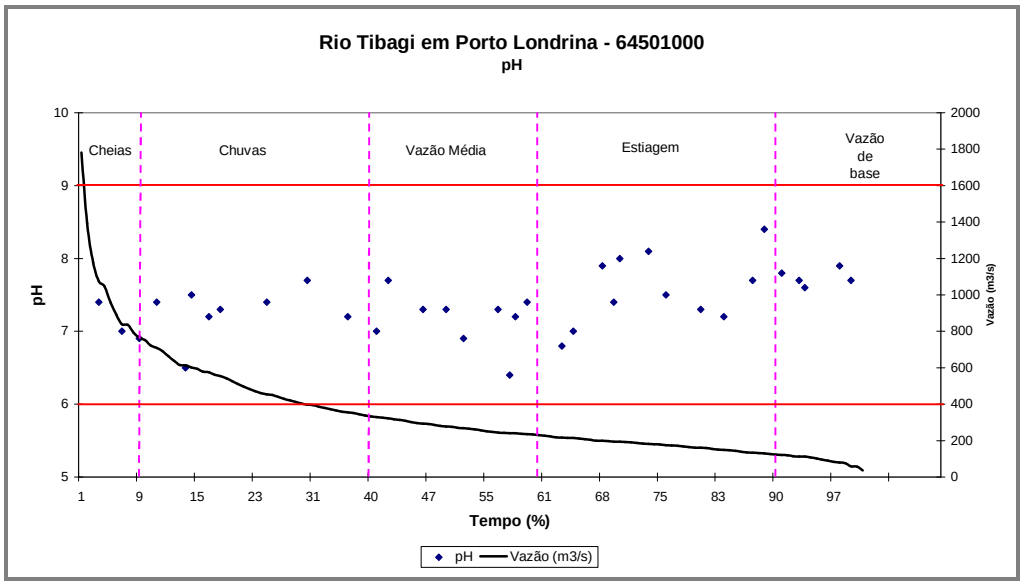

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

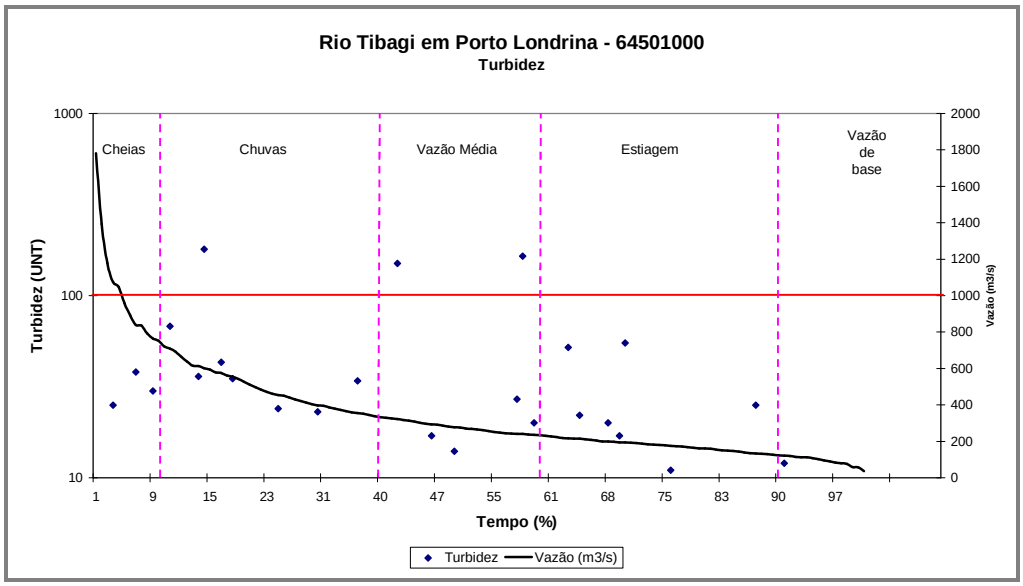

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga amostral Fósforo Total

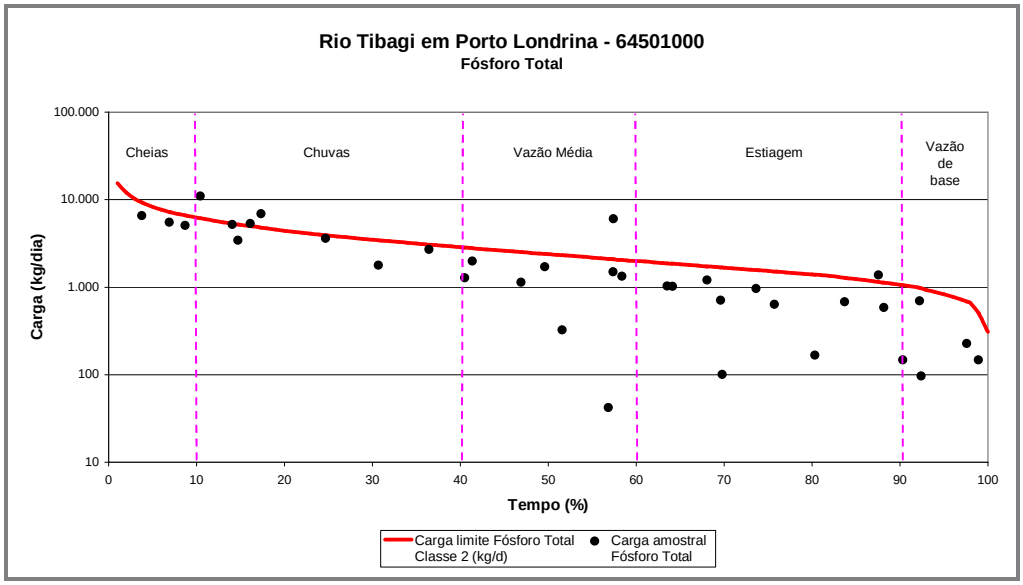

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

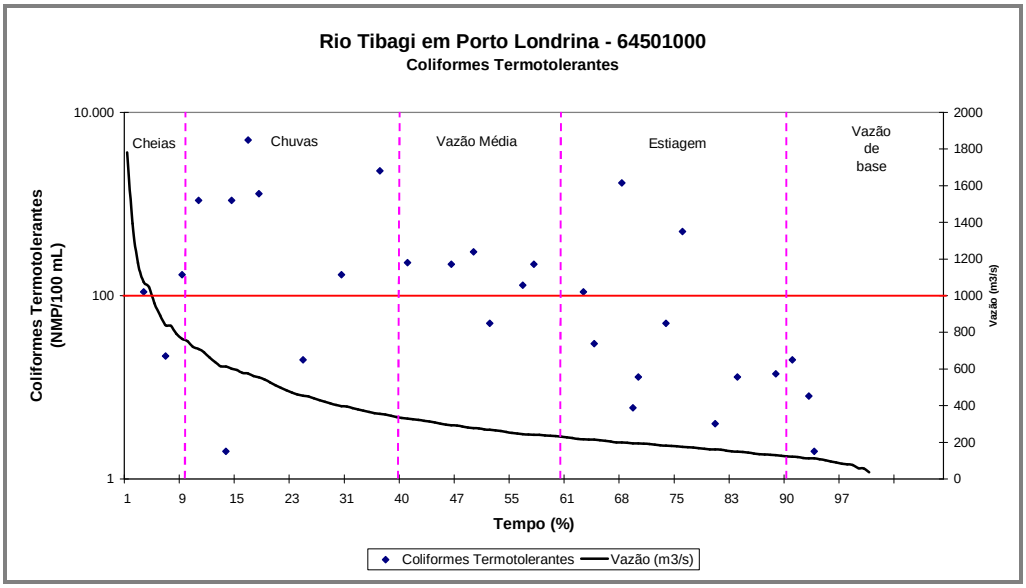

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite OD Classe 2 (t/d)
Carga amostral OD

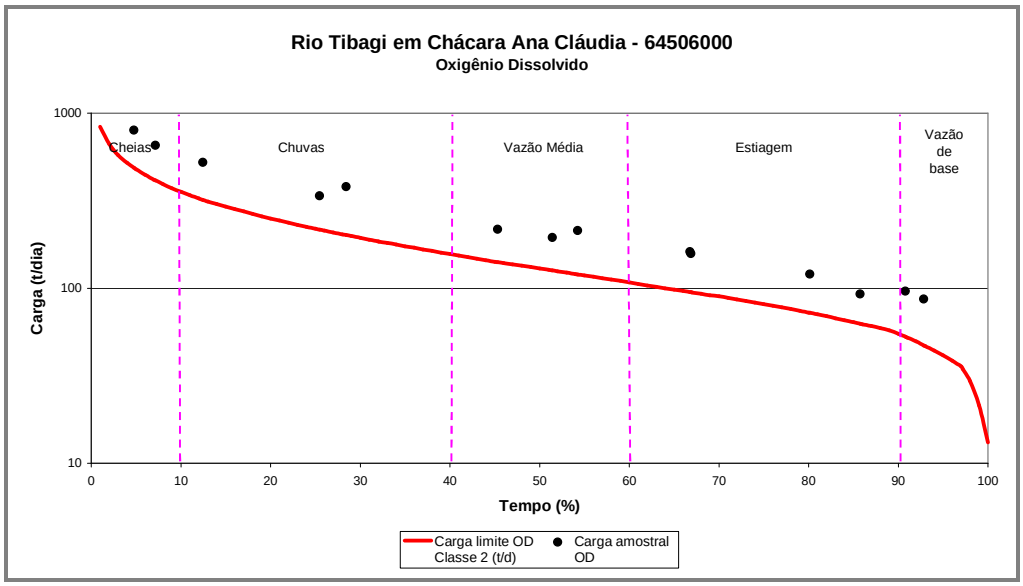

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite DBO Classe 2 (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

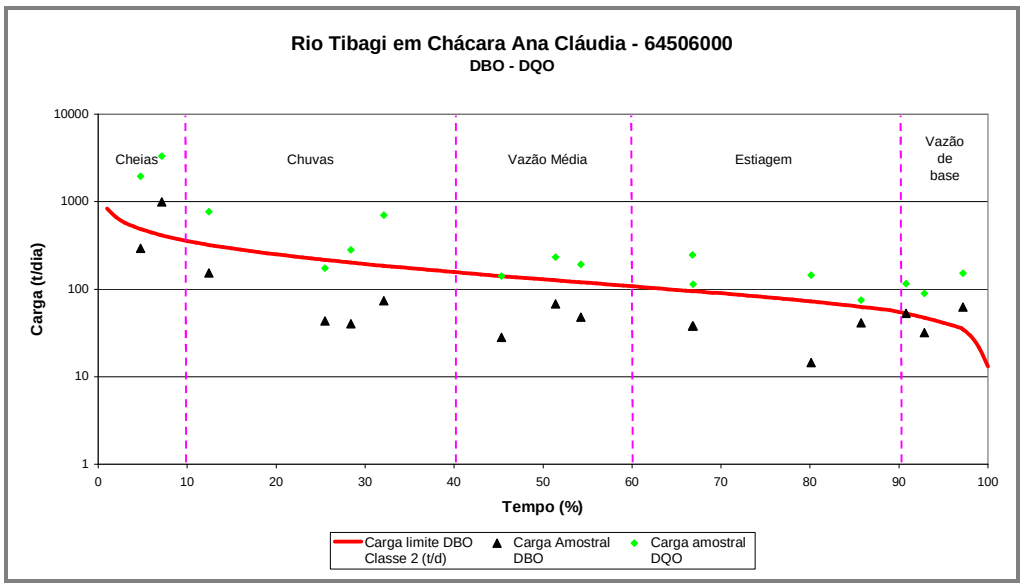

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

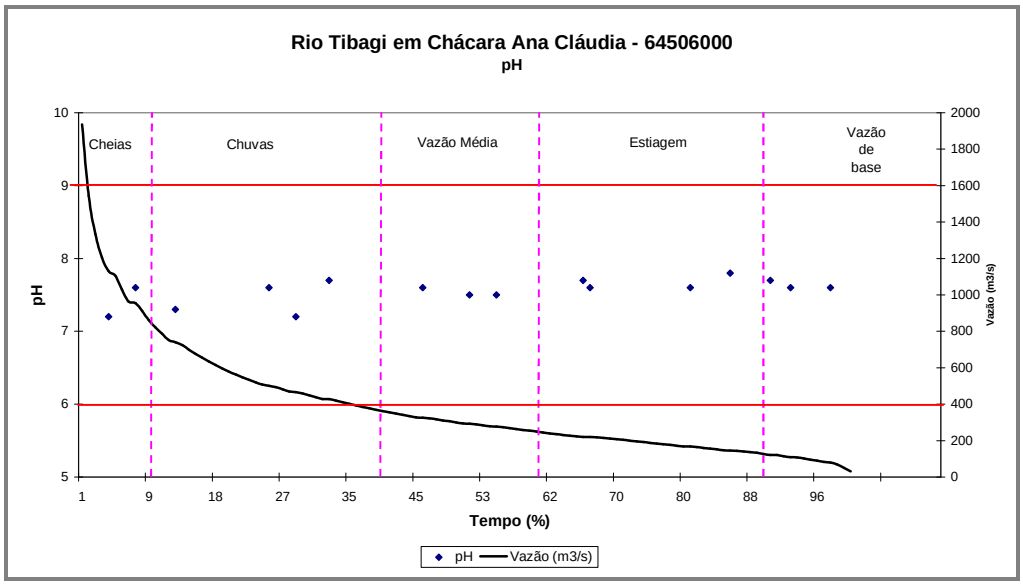

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

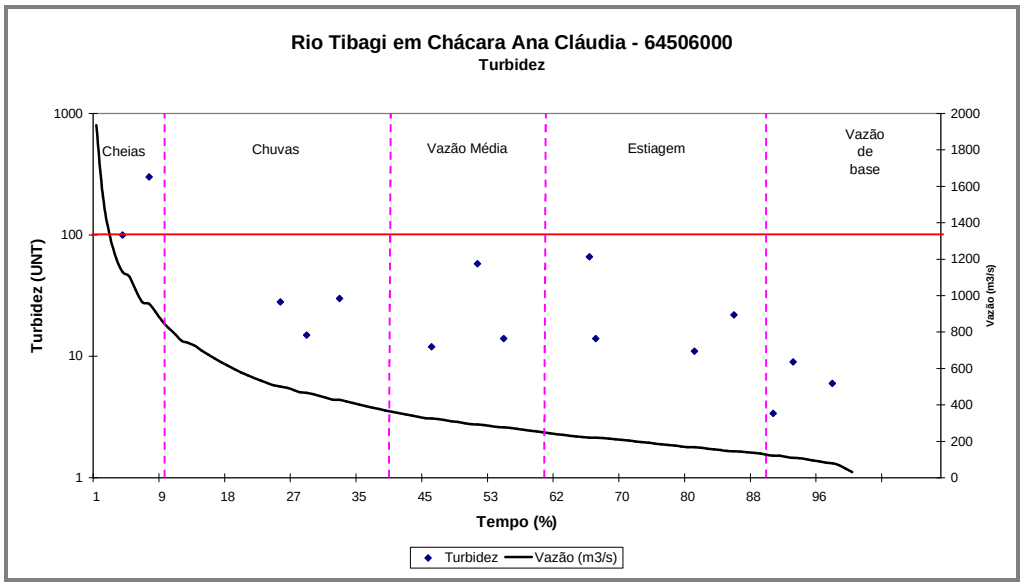

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga amostral Fósforo Total

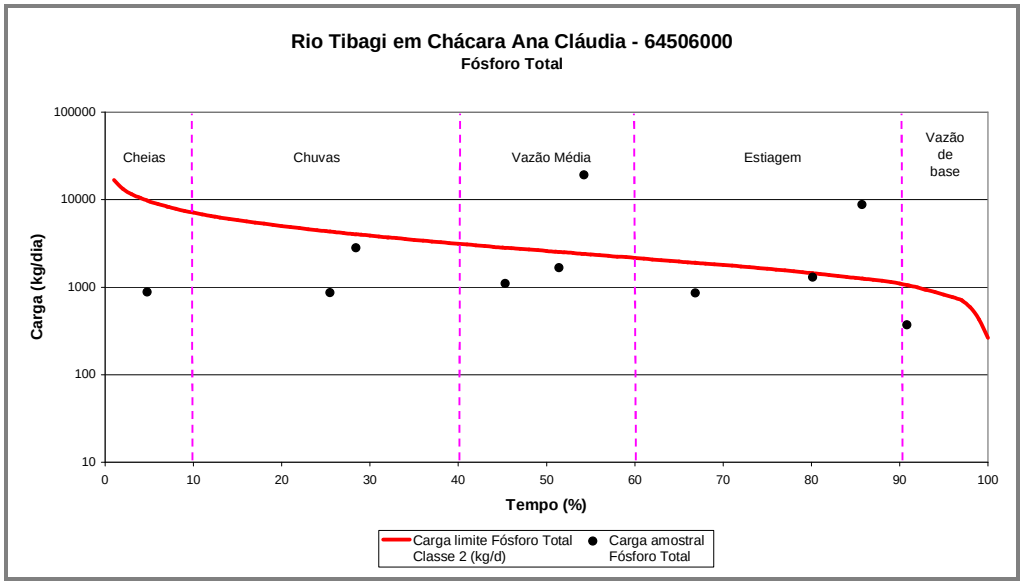

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

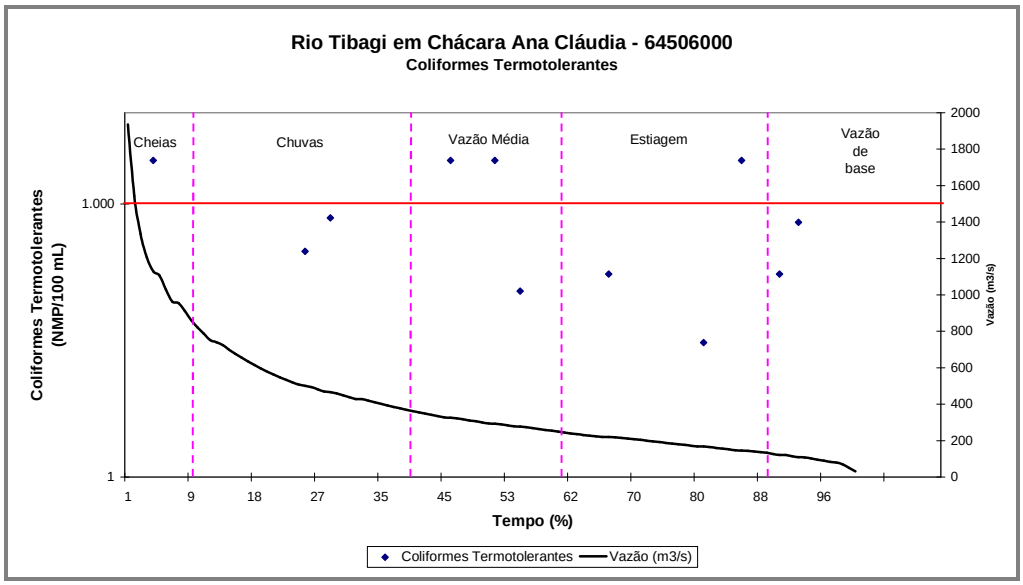

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite OD Classe 2 (t/d)
Carga amostral OD

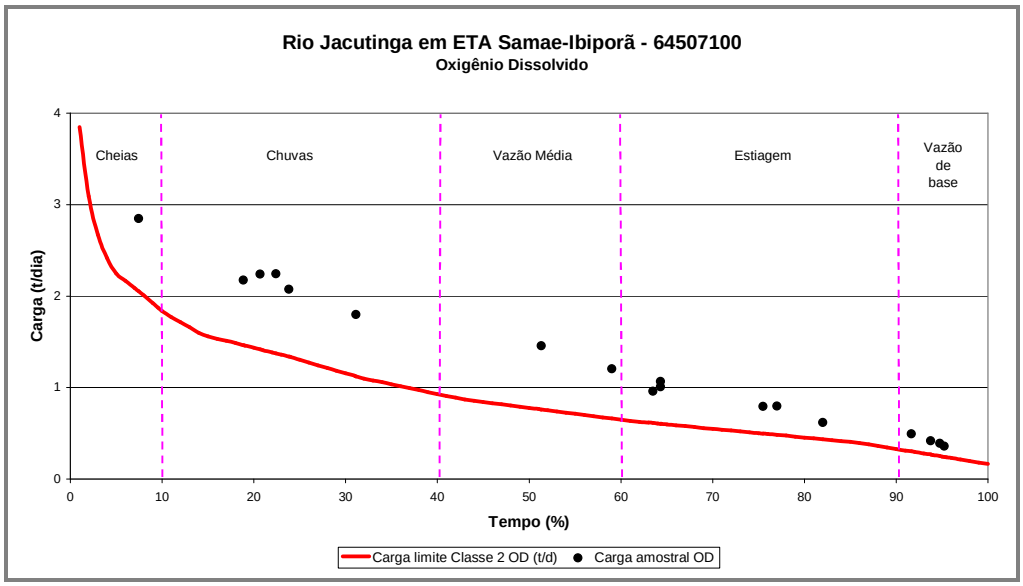

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite DBO Classe 2 (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

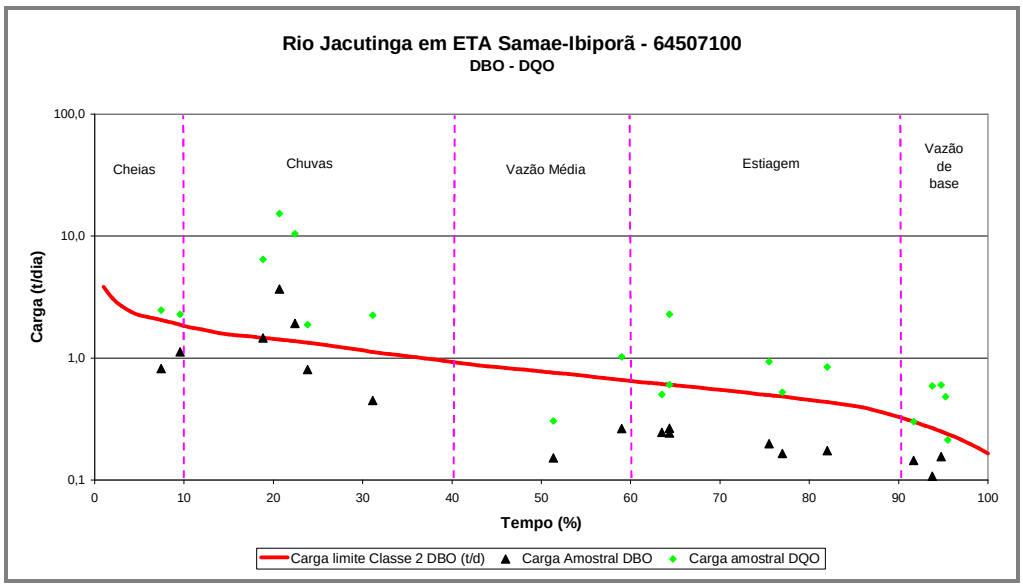

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

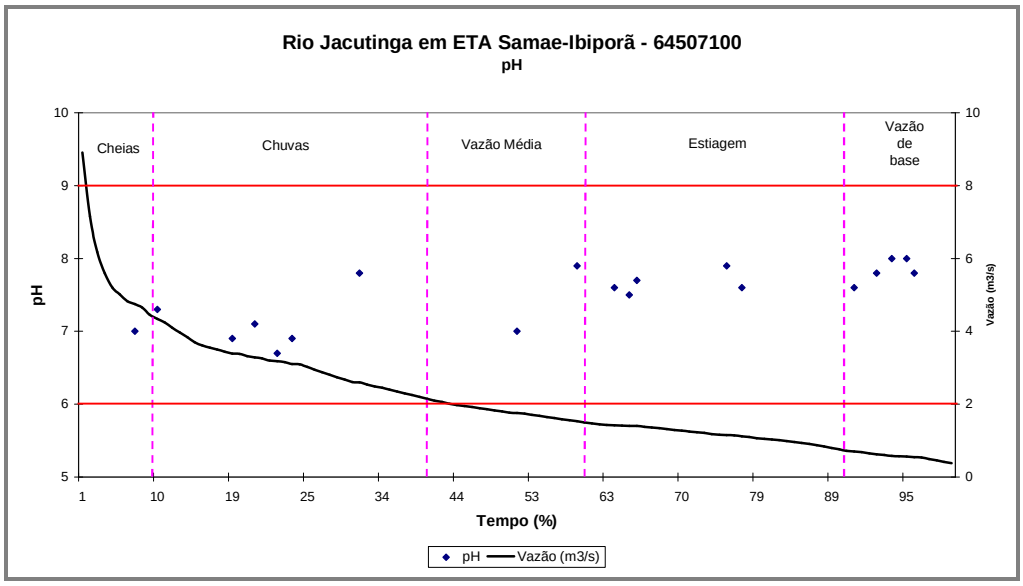

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

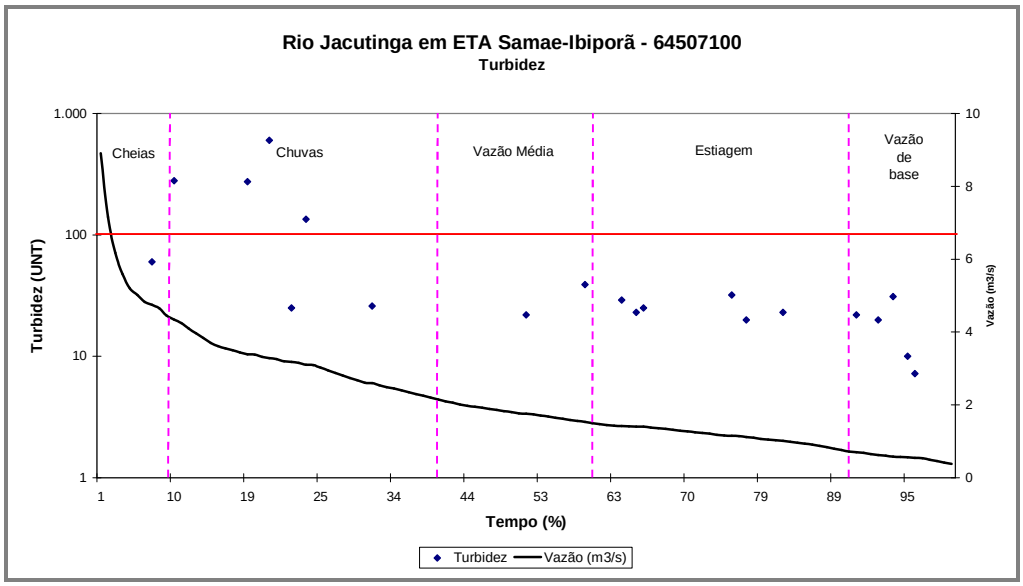

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga amostral Fósforo Total

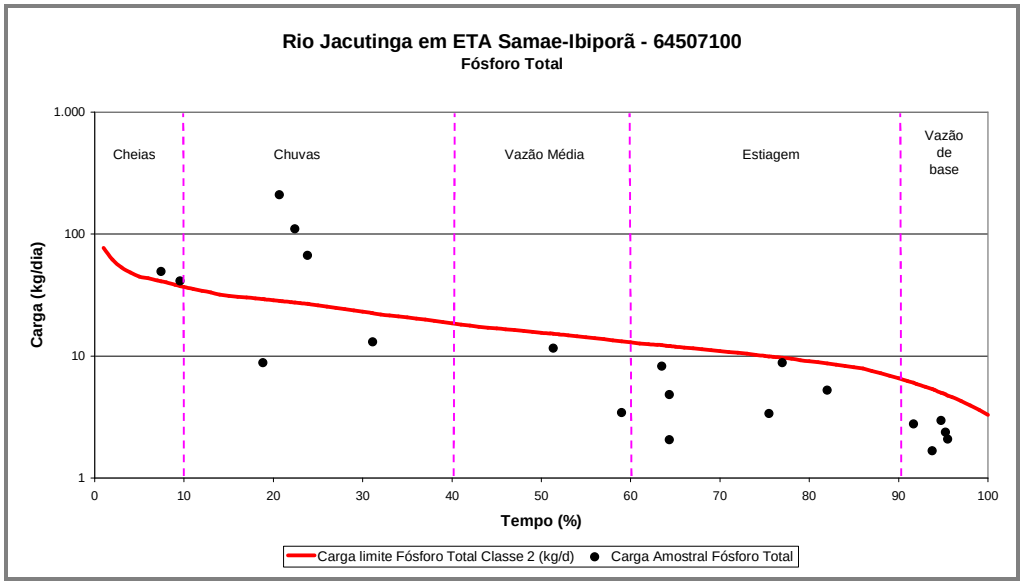

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

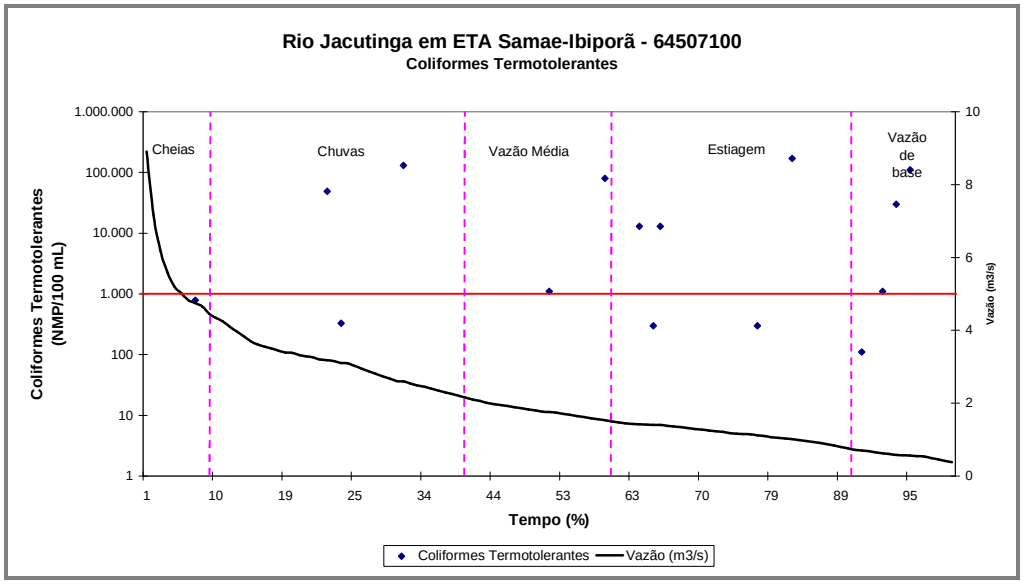

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 OD (t/d)
Carga amostral OD

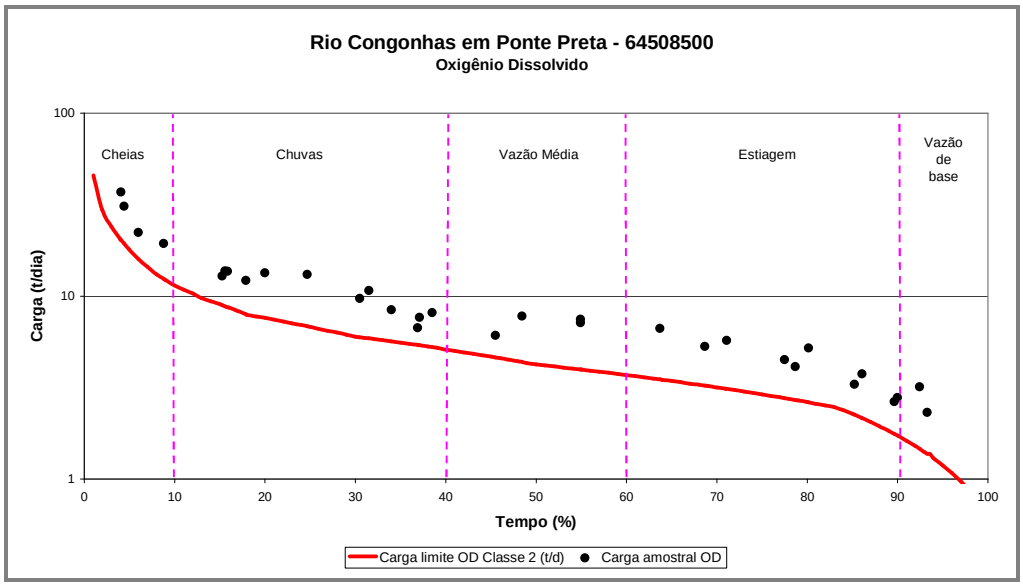

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite Classe 2 DBO (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

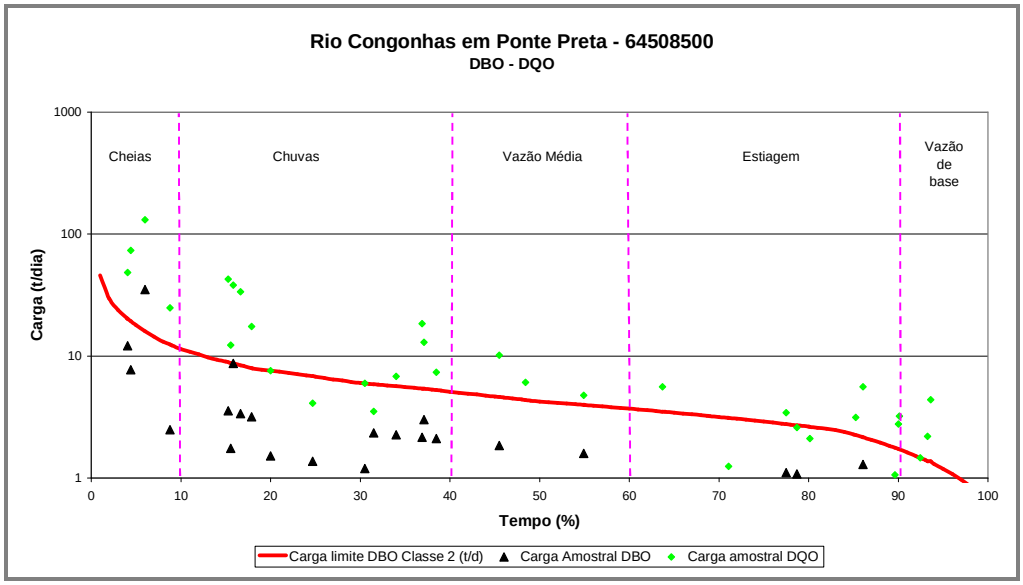

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

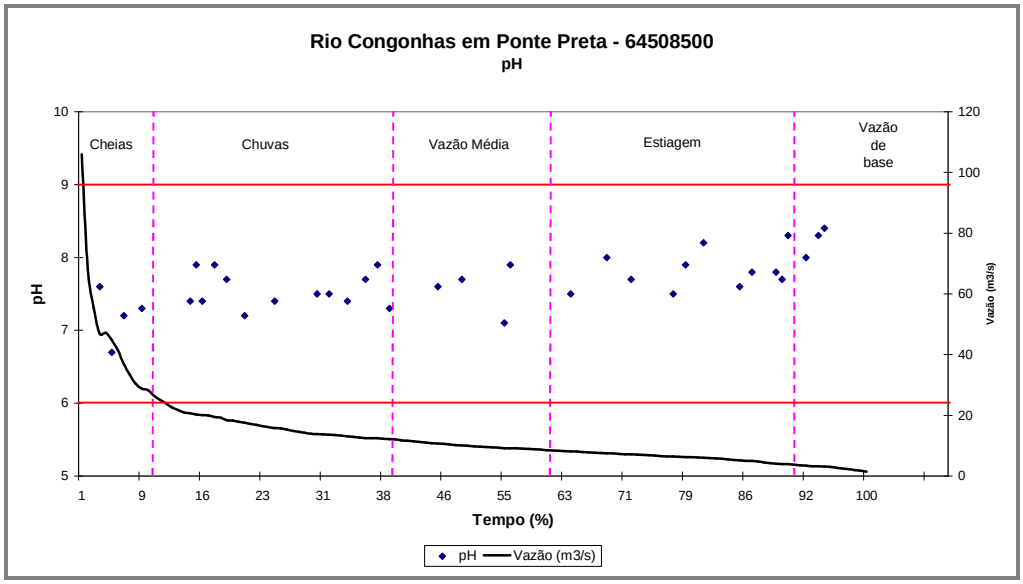

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

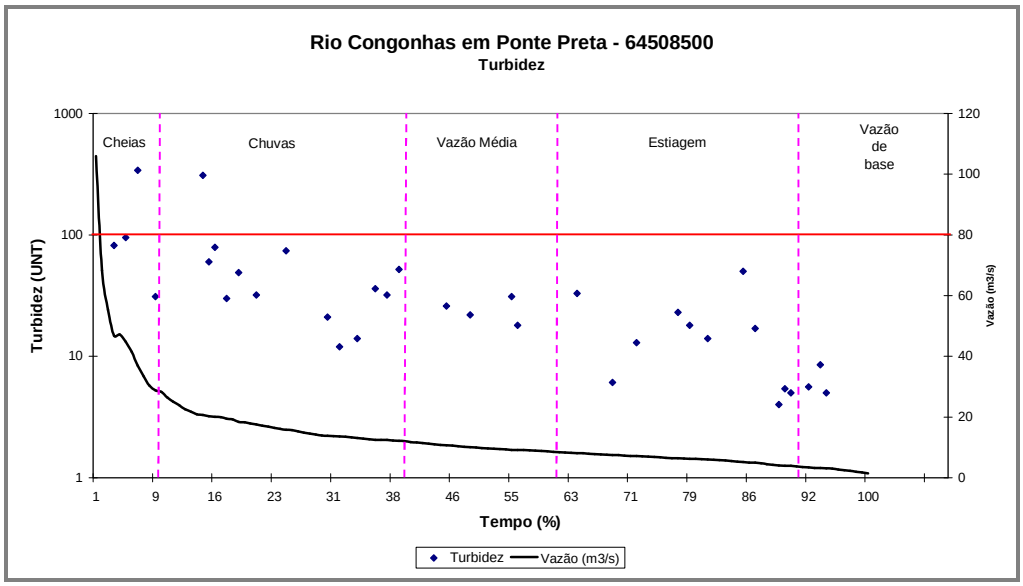

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga Amostral Fósforo Total

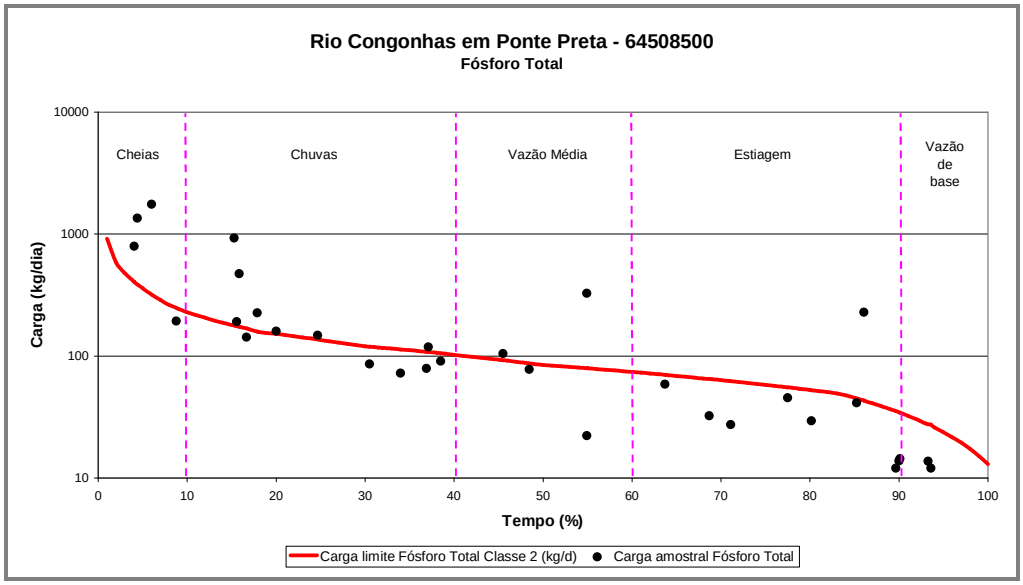

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

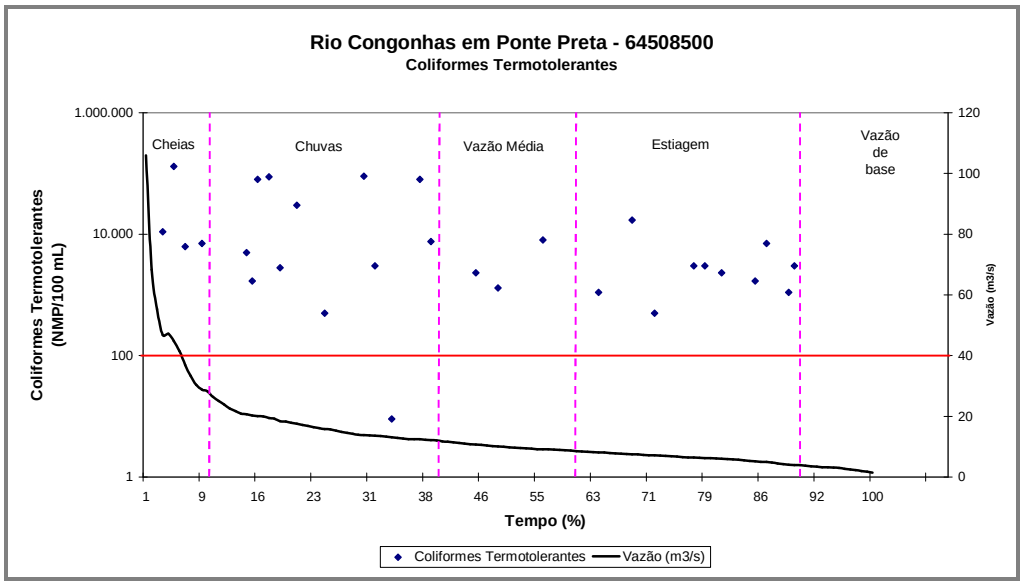

Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
Oxigênio Dissolvido
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite OD Classe 2 (t/d)
Carga amostral OD


Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
DBO - DQO
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (t/dia)
Tempo (%)
Carga limite DBO Classe 2 (t/d)
Carga Amostral DBO
Carga amostral DQO

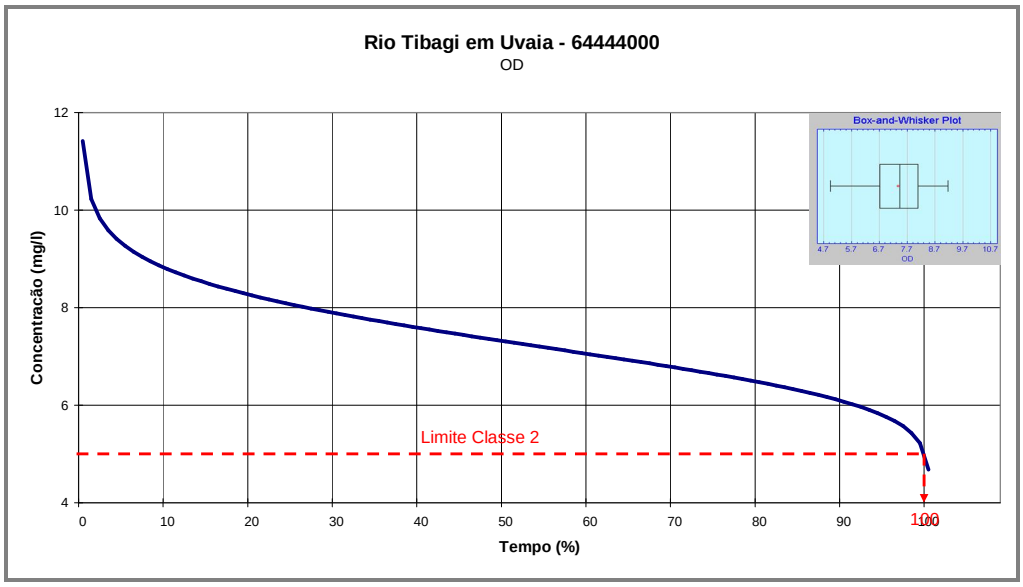

Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
pH
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
pH
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
pH
Vazão (m3/s)

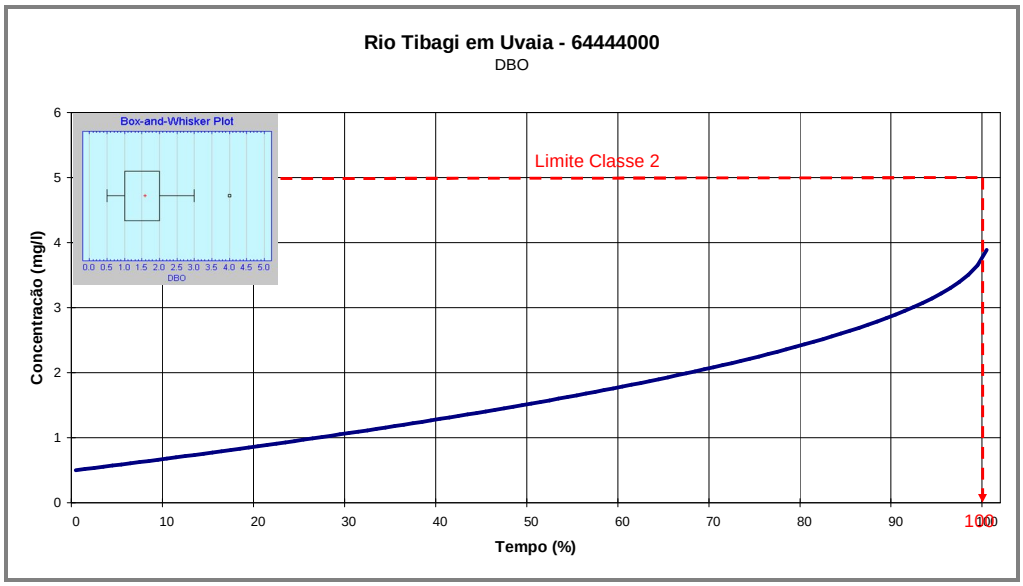

Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
Turbidez
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Turbidez (UNT)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Turbidez
Vazão (m3/s)

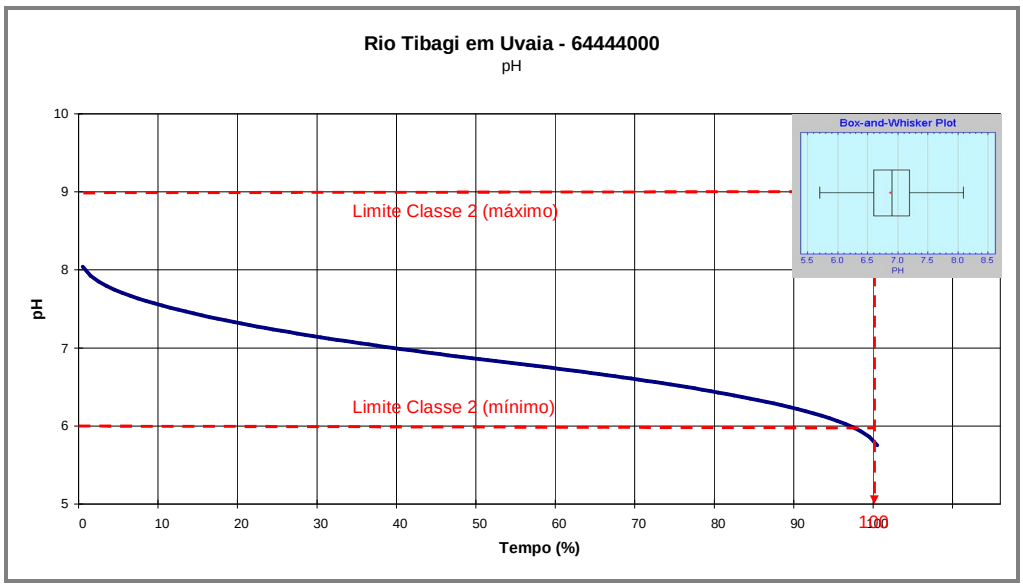

Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
Fósforo Total
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Carga (kg/dia)
Tempo (%)
Carga limite Fósforo Total Classe 2 (kg/d)
Carga amostral Fósforo Total

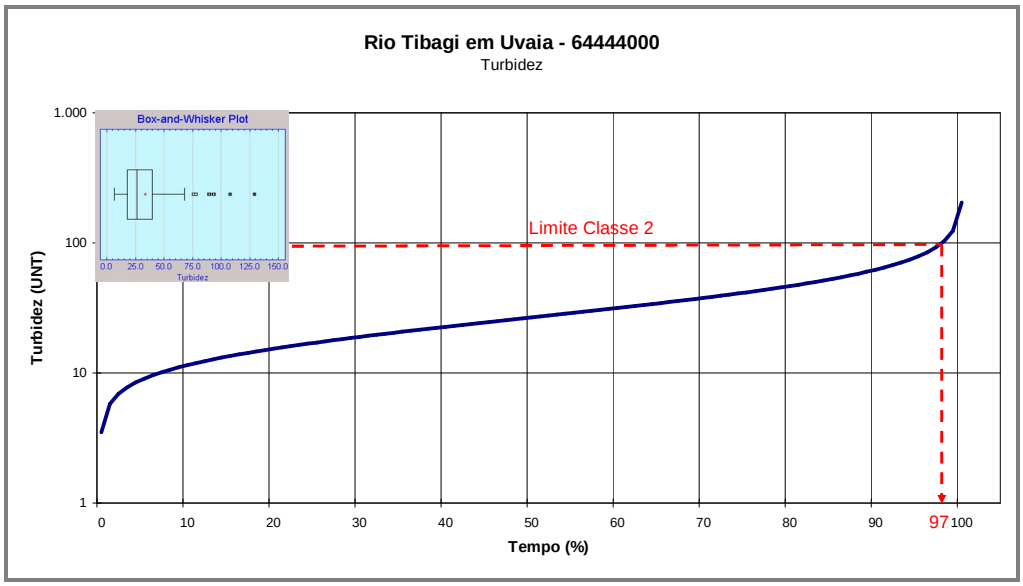

Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
Coliformes Termotolerantes
Cheias
Chuvas
Vazão Média
Estiagem
Vazão de base
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Vazão (m3/s)
Tempo (%)
Coliformes Termotolerantes
Vazão (m3/s)

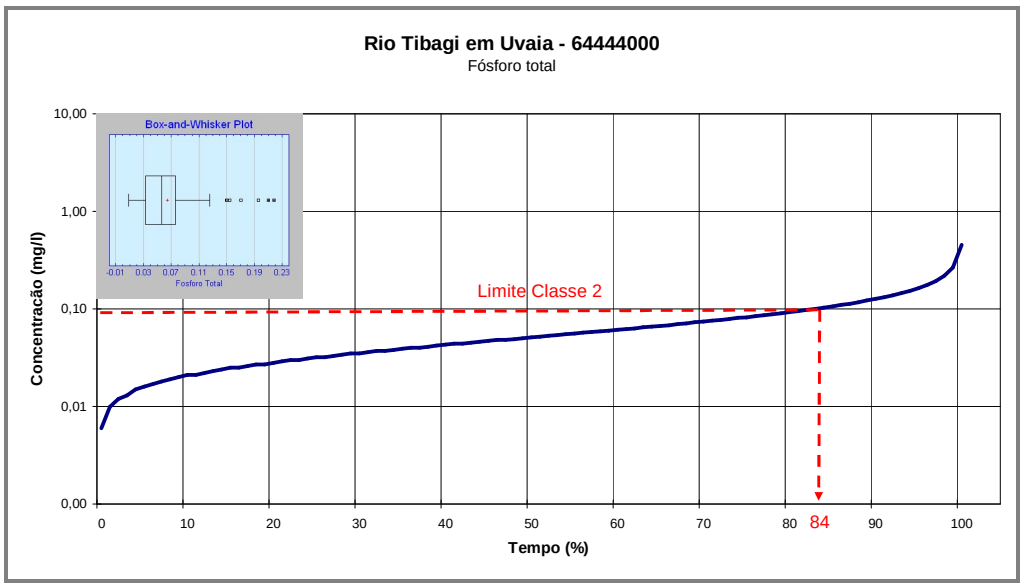
ANEXO 2 CURVAS DE PERMANÊNCIA DAS 11 ESTAÇÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA

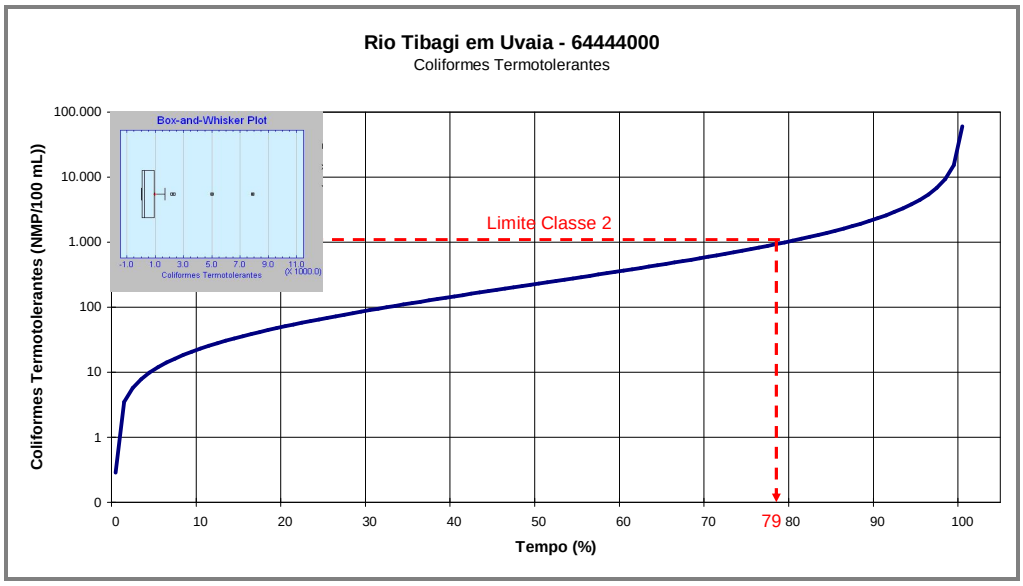

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
OD
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot
OD

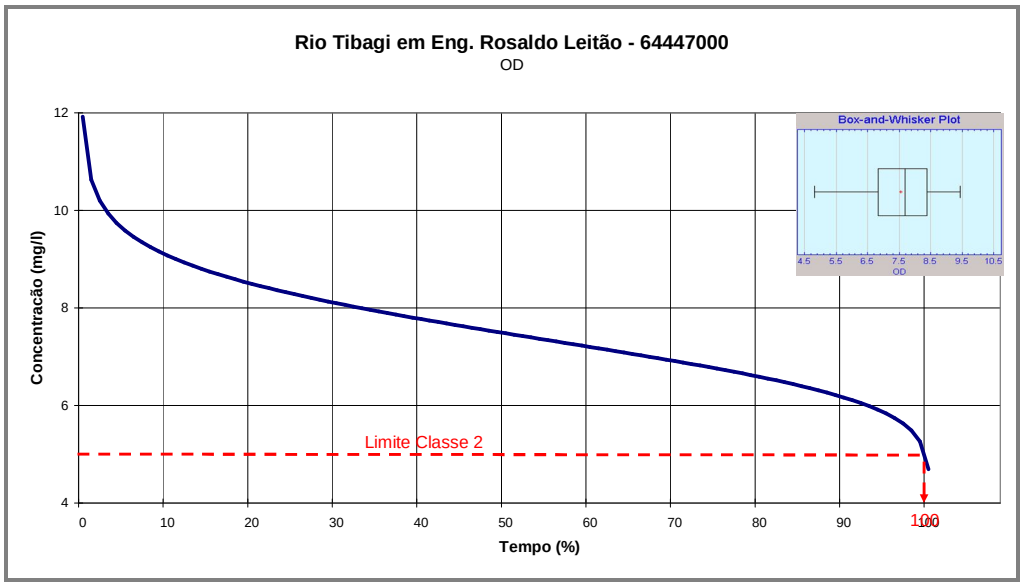

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
DBO
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot
DBO

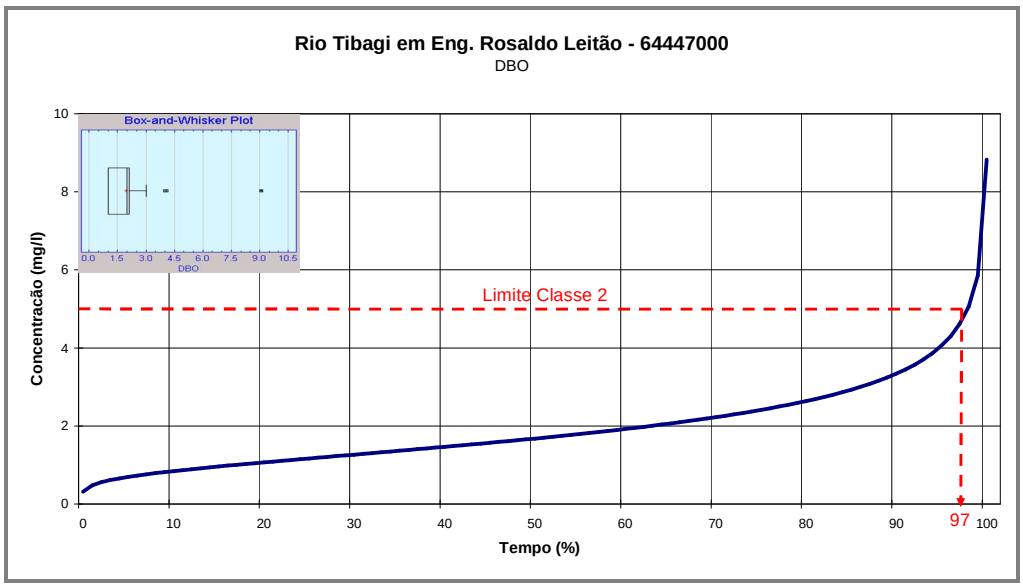

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
pH
pH
Tempo (%)
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
Box-and-Whisker Plot
PH

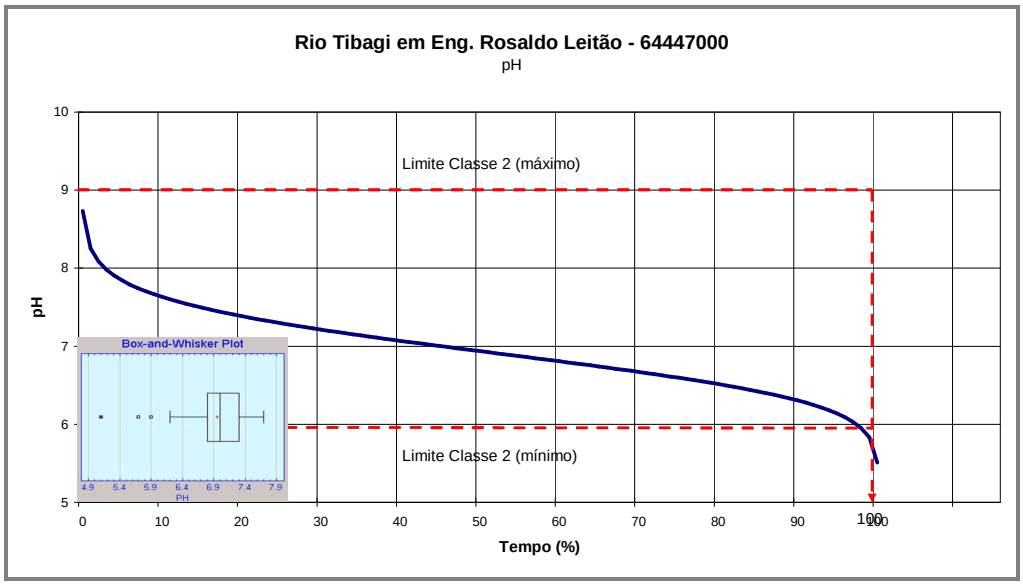

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2
Turbidez (UNT)
1.000
100
10
1
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
97
100
Tempo (%)

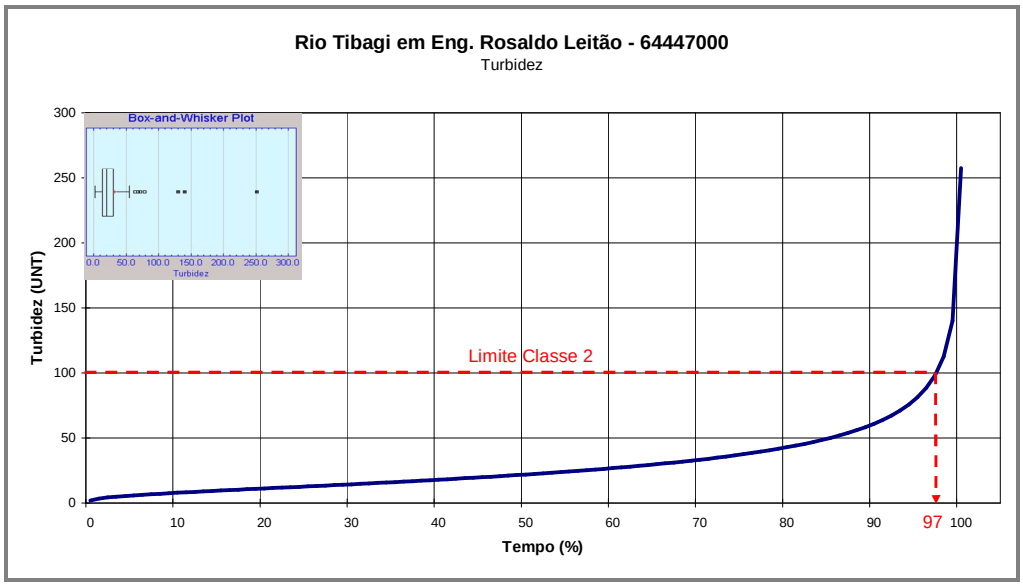

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
Fósforo total
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2
Concentracão (mg/l)
10,00
1,00
0,10
0,01
0,00
0
10
20
30
40
50
60
70
80
84
90
100
Tempo (%)

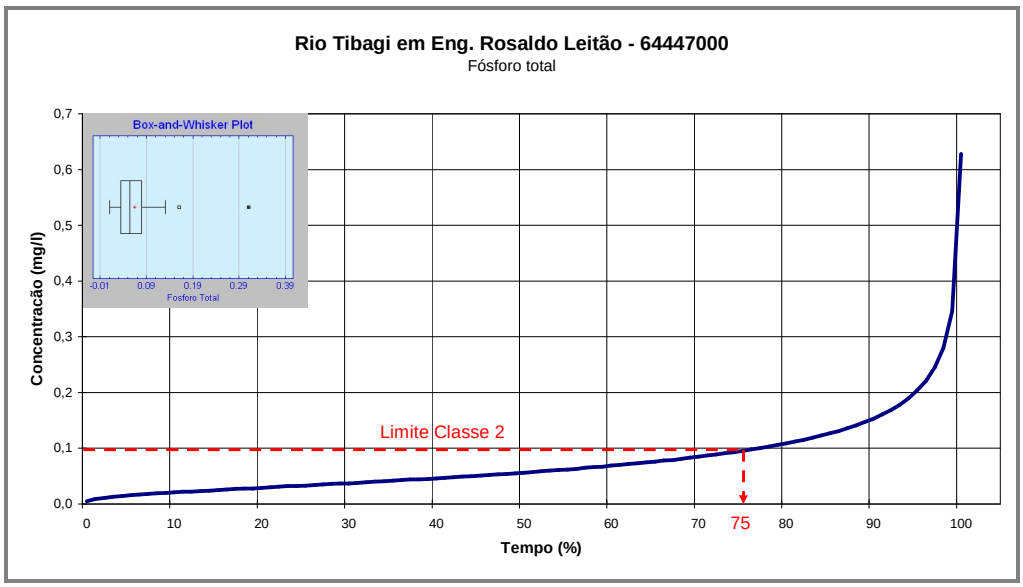

Rio Tibagi em Uvaia - 64444000
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL))
100.000
10.000
1.000
100
10
1
0
0
10
20
30
40
50
60
70
79
80
90
100
Tempo (%)

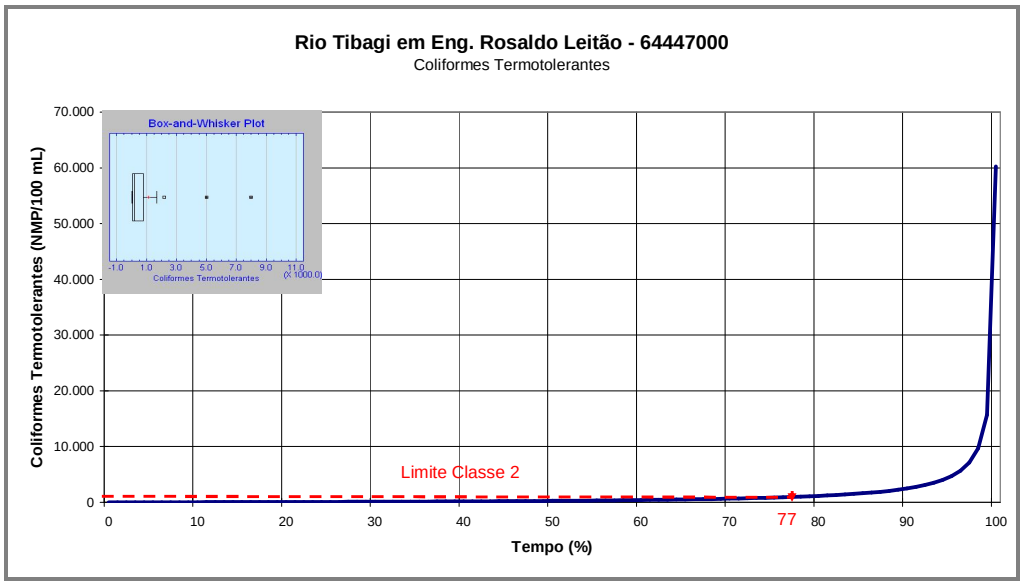

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
OD
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot
OD
100

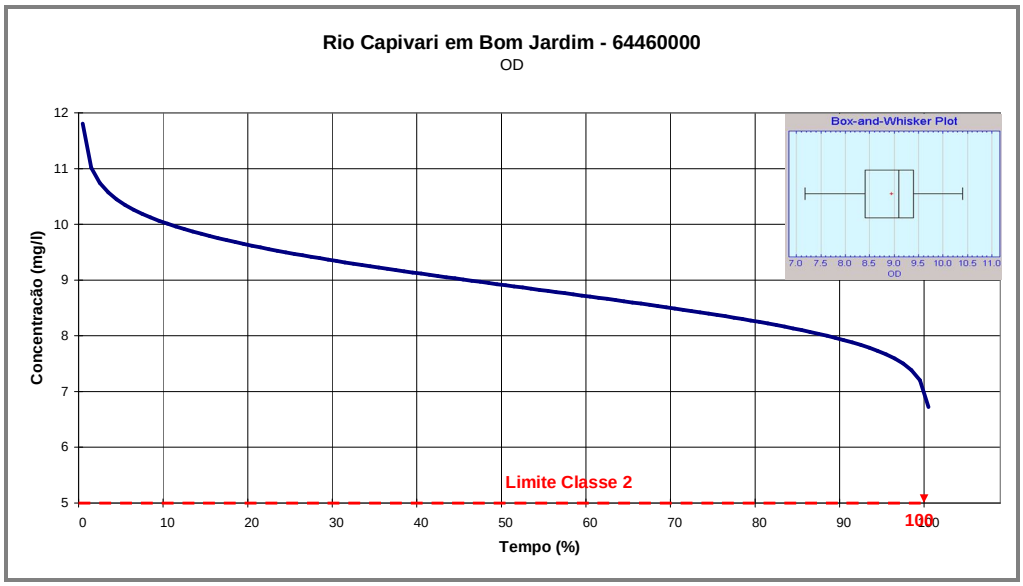

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
DBO
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot
DBO
97

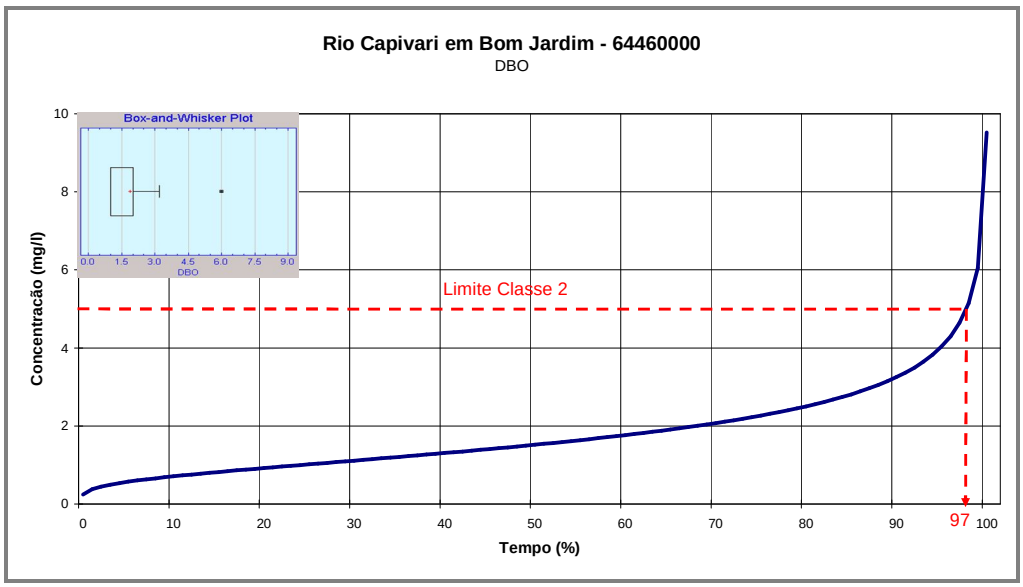

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
pH
pH
Tempo (%)
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
Box-and-Whisker Plot
PH
100

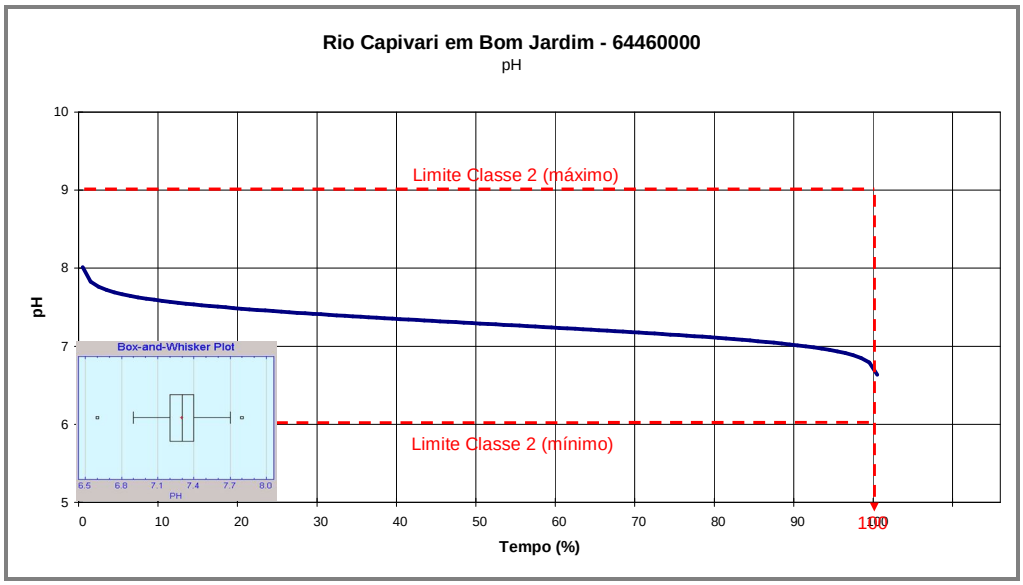

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Turbidez (UNT)
Limite Classe 2
97
Tempo (%)

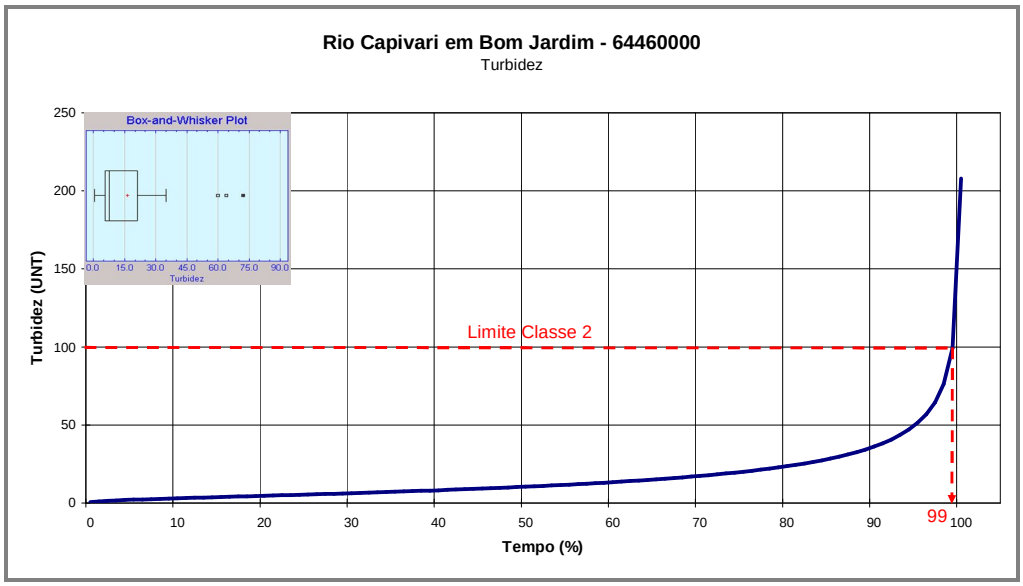

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
Fósforo total
Box-and-Whisker Plot
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
75
Tempo (%)

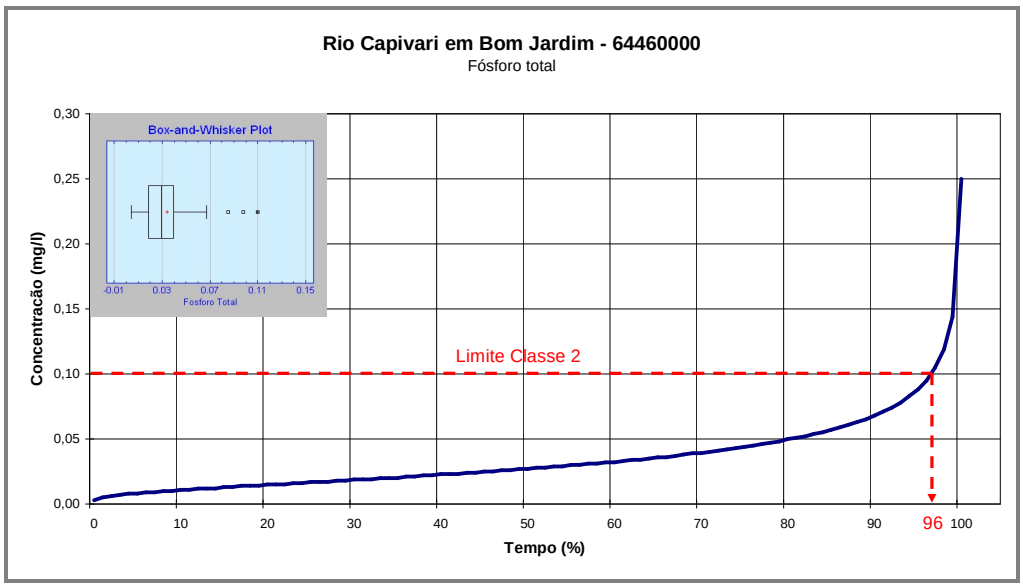

Rio Tibagi em Eng. Rosaldo Leitão - 64447000
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Limite Classe 2
77
Tempo (%)

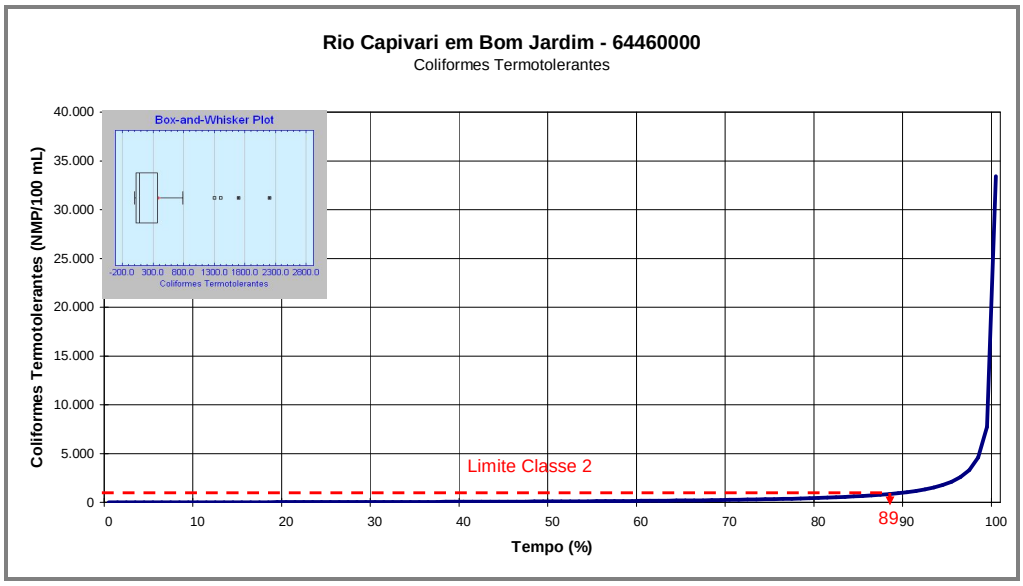

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
OD
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
100
Box-and-Whisker Plot
OD

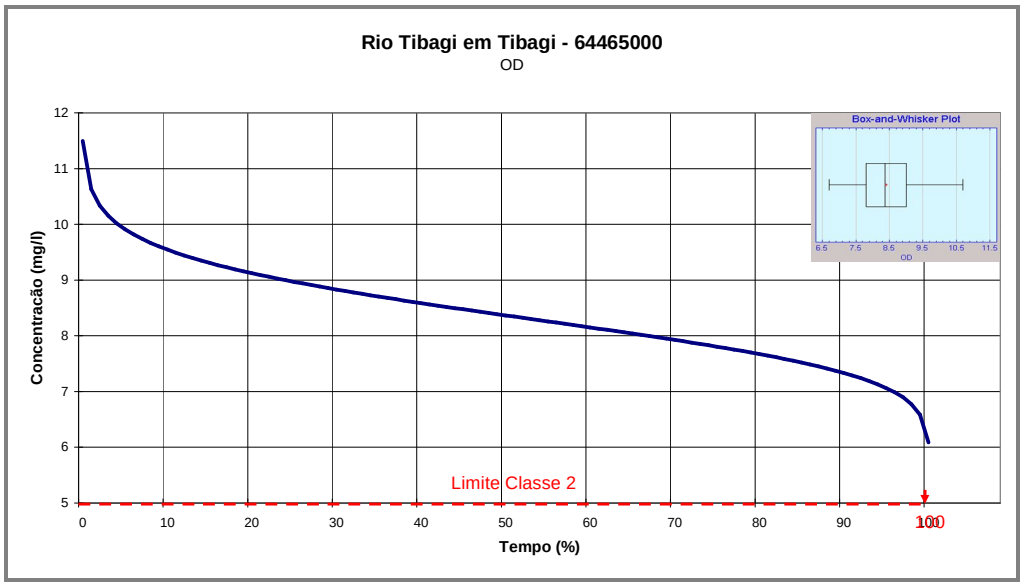

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
DBO
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
97
Box-and-Whisker Plot
DBO

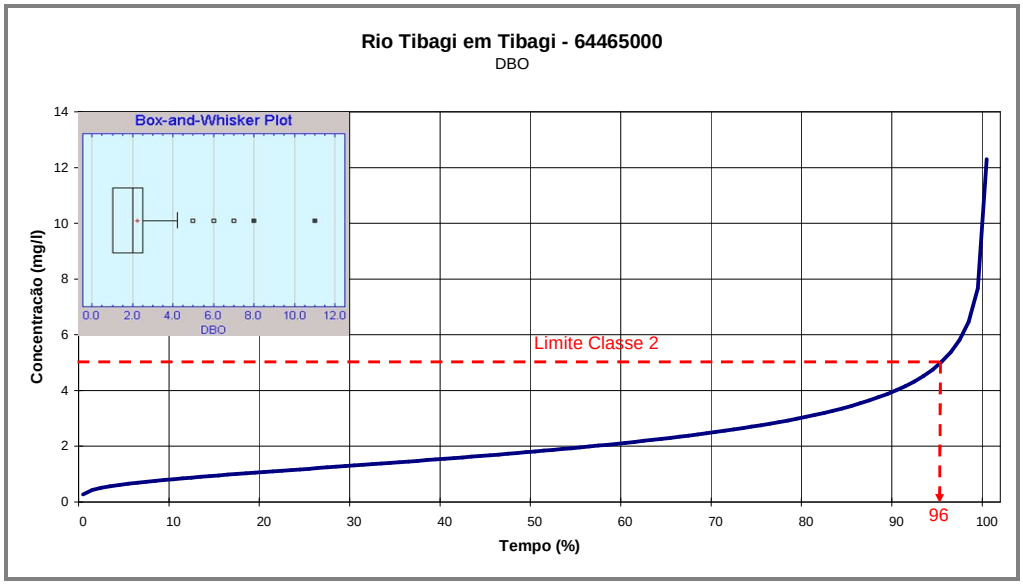

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
pH
pH
Tempo (%)
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
100
Box-and-Whisker Plot
PH

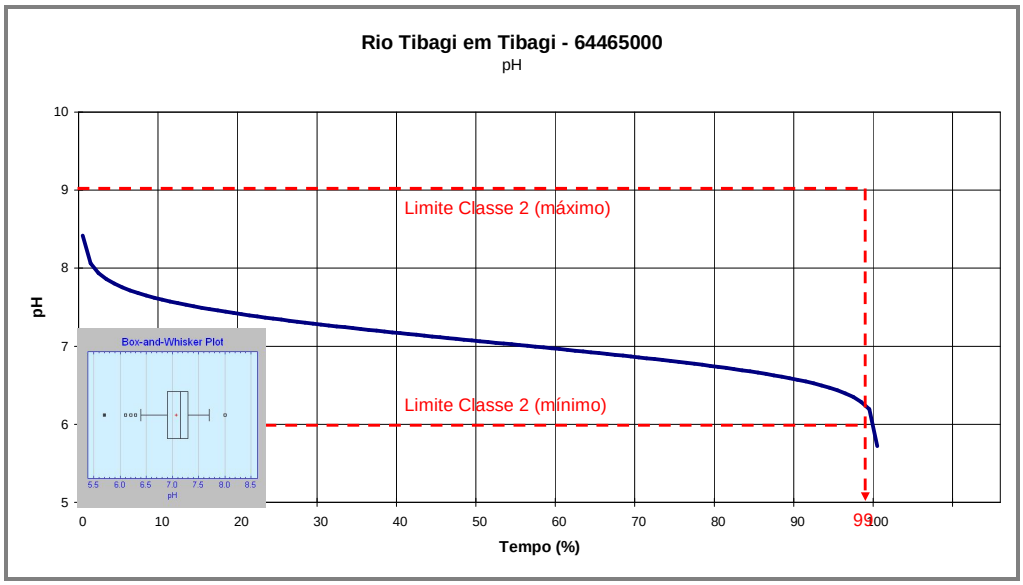

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Turbidez
Turbidez (UNT)
Limite Classe 2
99
Tempo (%)

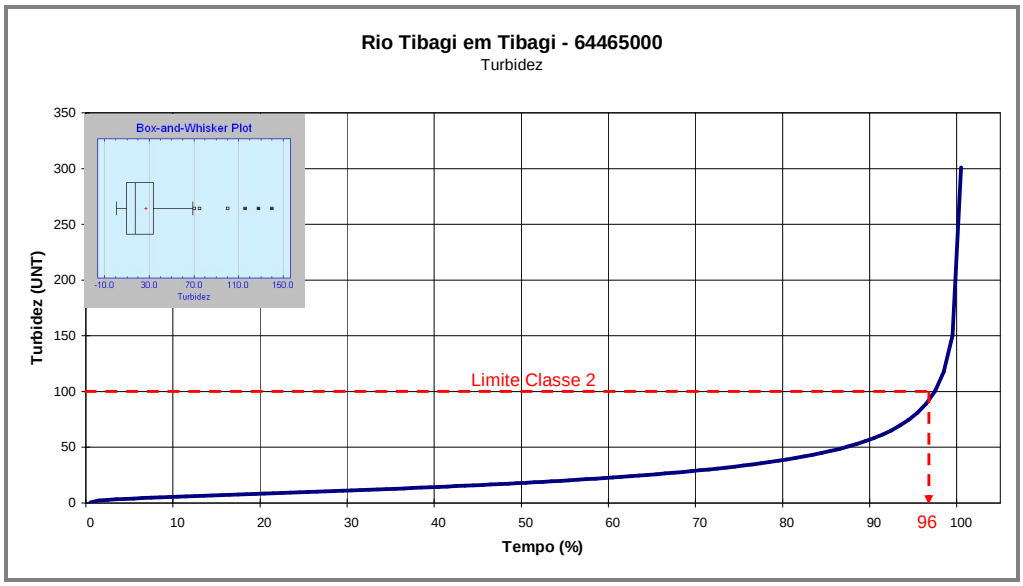

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
Fósforo total
Box-and-Whisker Plot
Fosforo Total
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
96
Tempo (%)

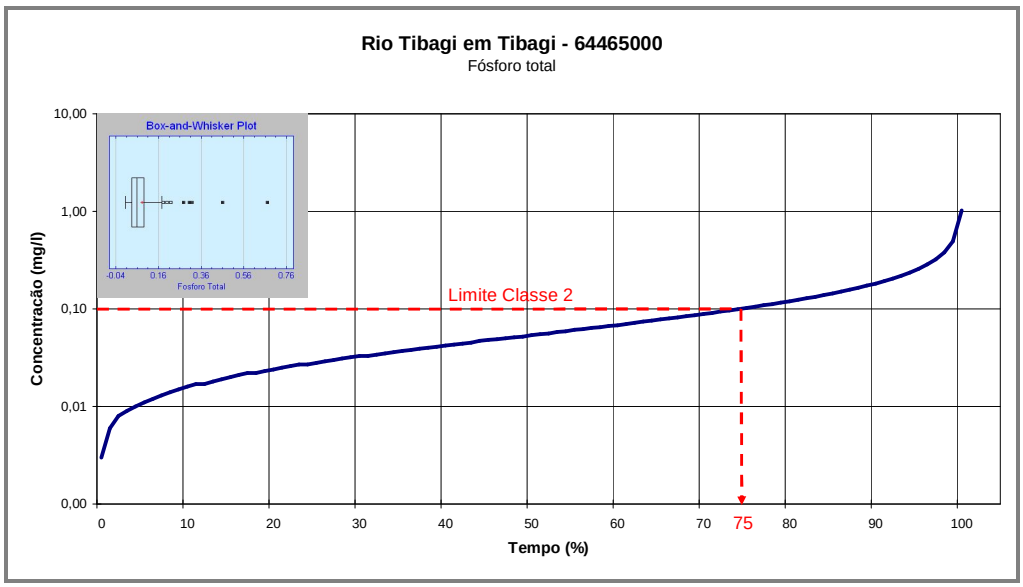

Rio Capivari em Bom Jardim - 64460000
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Coliformes Termotolerantes
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Limite Classe 2
89
Tempo (%)

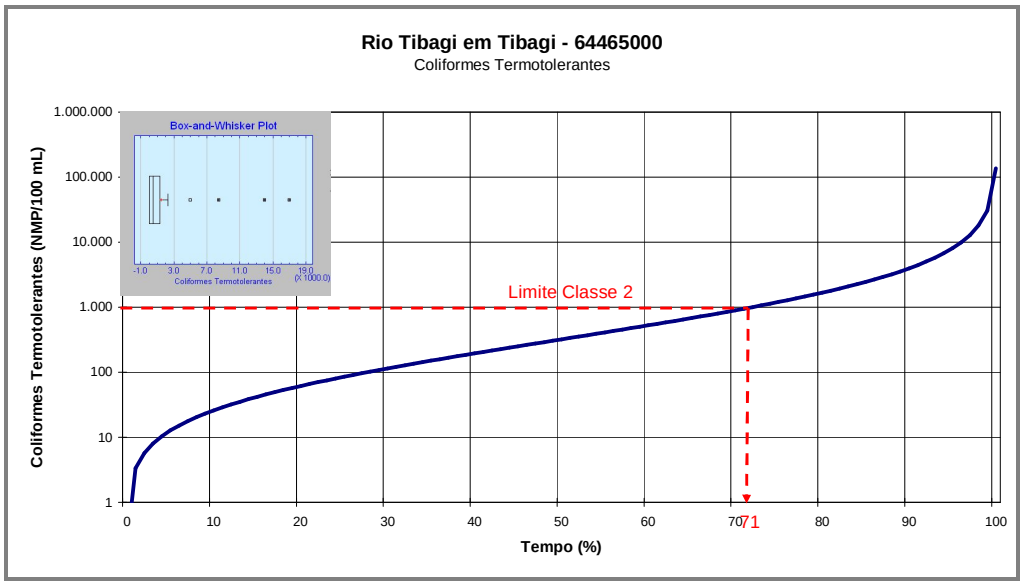

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
OD
Box-and-Whisker Plot
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
100
Tempo (%)

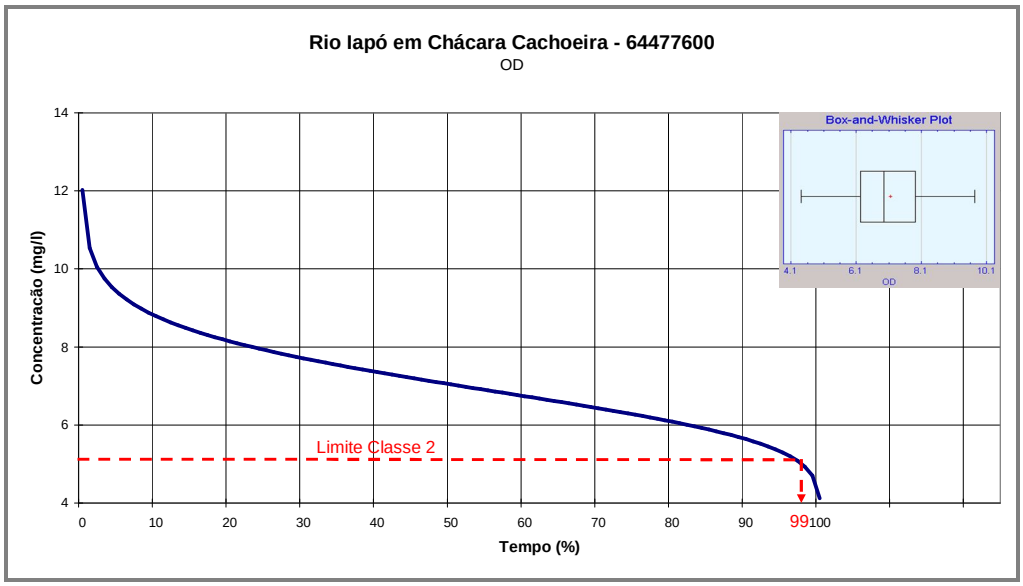

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
DBO
Box-and-Whisker Plot
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
96
Tempo (%)

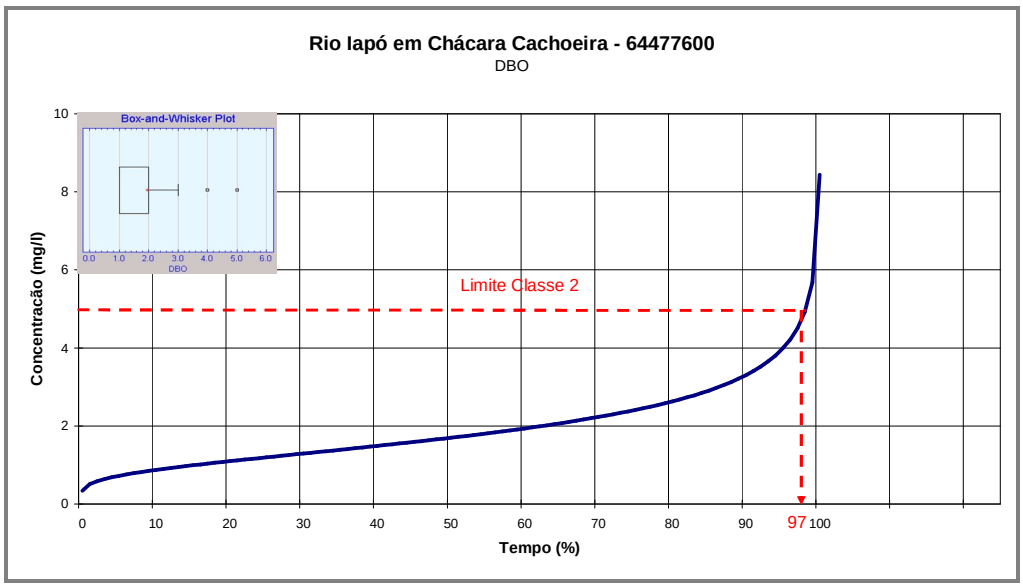

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
pH
Limite Classe 2 (máximo)
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2 (mínimo)
pH
99
Tempo (%)

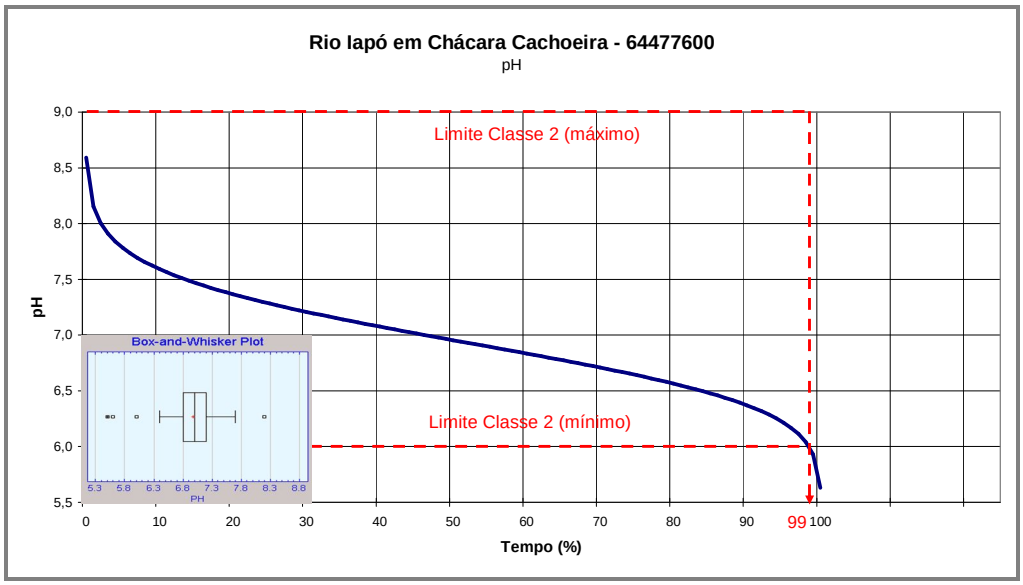

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Turbidez (UNT)
Limite Classe 2
96
Tempo (%)

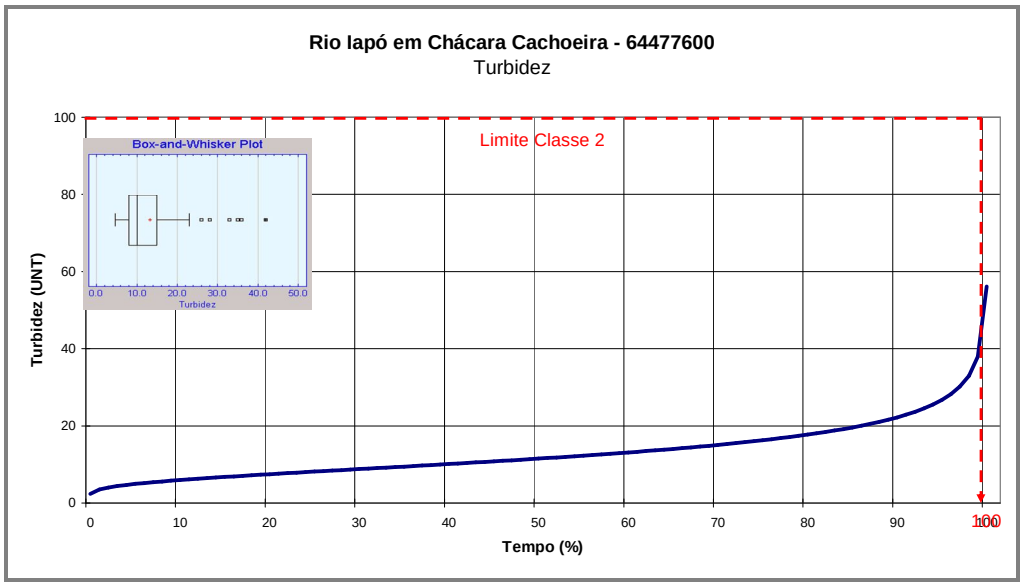

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
Fósforo total
Box-and-Whisker Plot
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
75
Tempo (%)

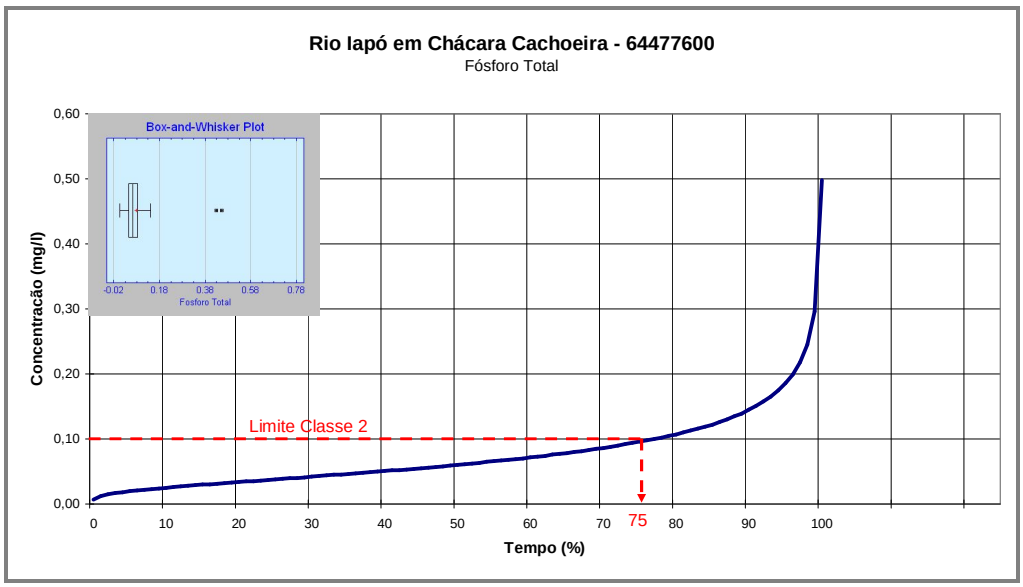

Rio Tibagi em Tibagi - 64465000
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Limite Classe 2
71
Tempo (%)

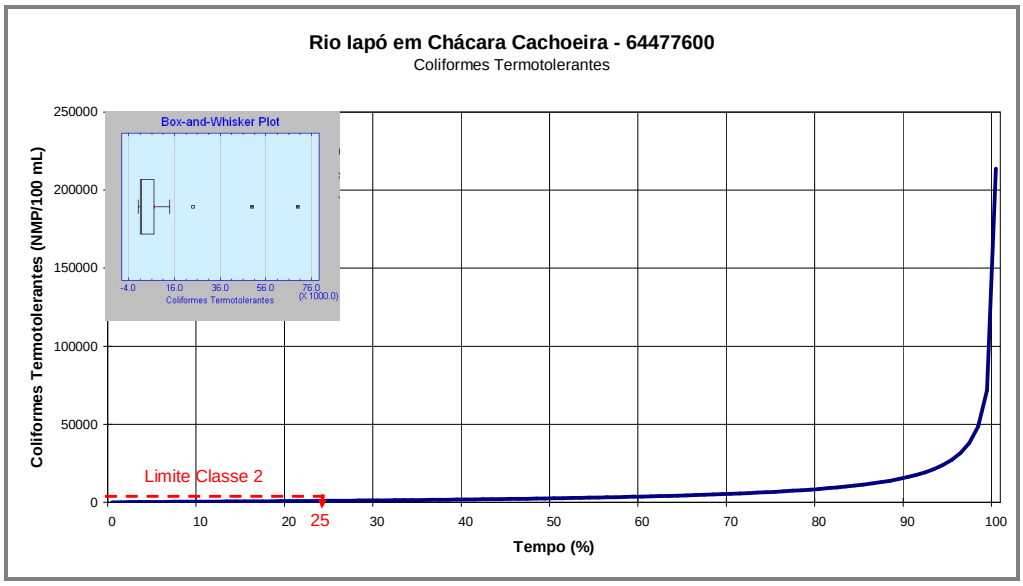

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
OD
Box-and-Whisker Plot
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
99
Tempo (%)

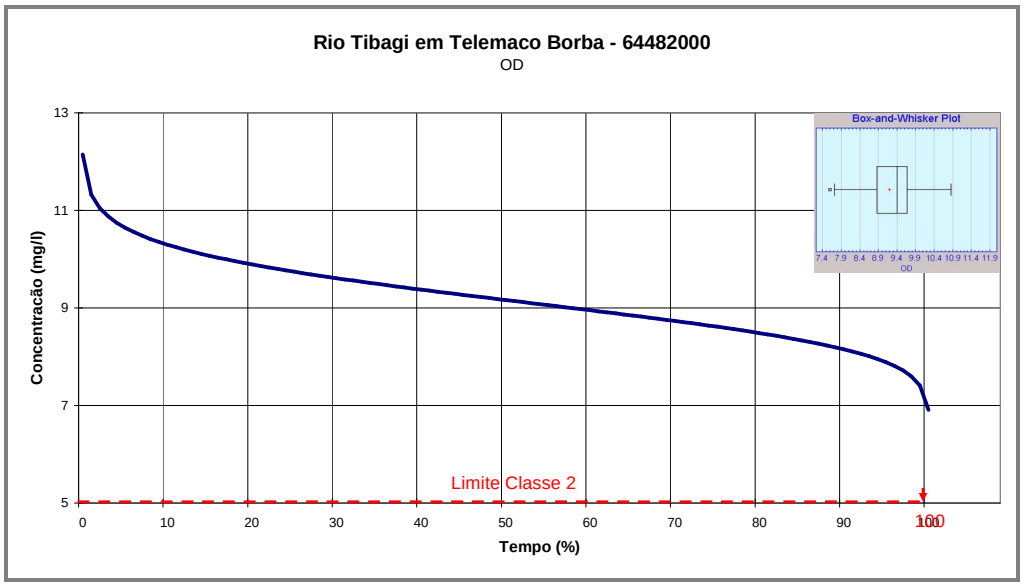

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
DBO
Box-and-Whisker Plot
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
97
Tempo (%)

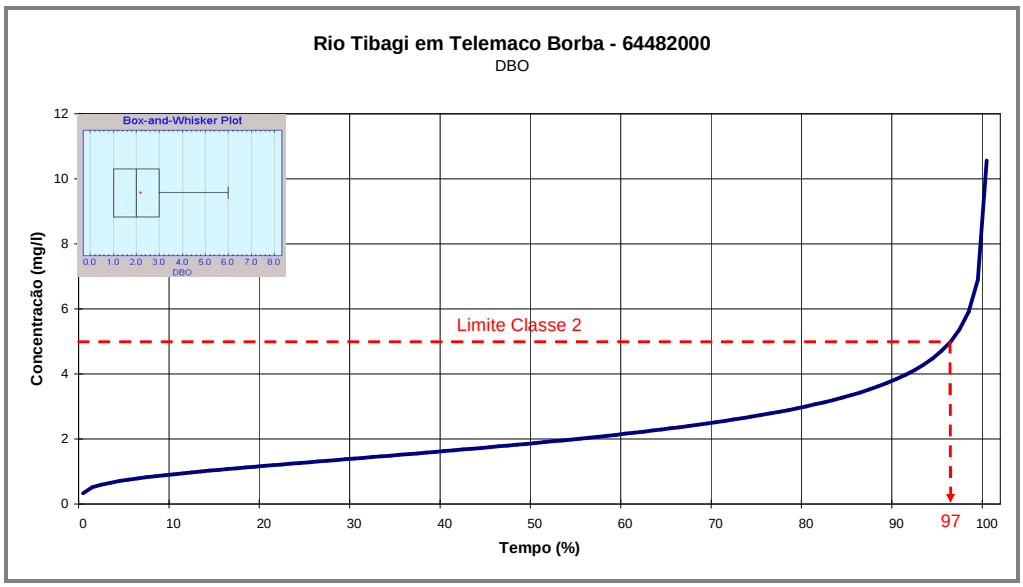

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
pH
Limite Classe 2 (máximo)
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2 (mínimo)
pH
99
Tempo (%)

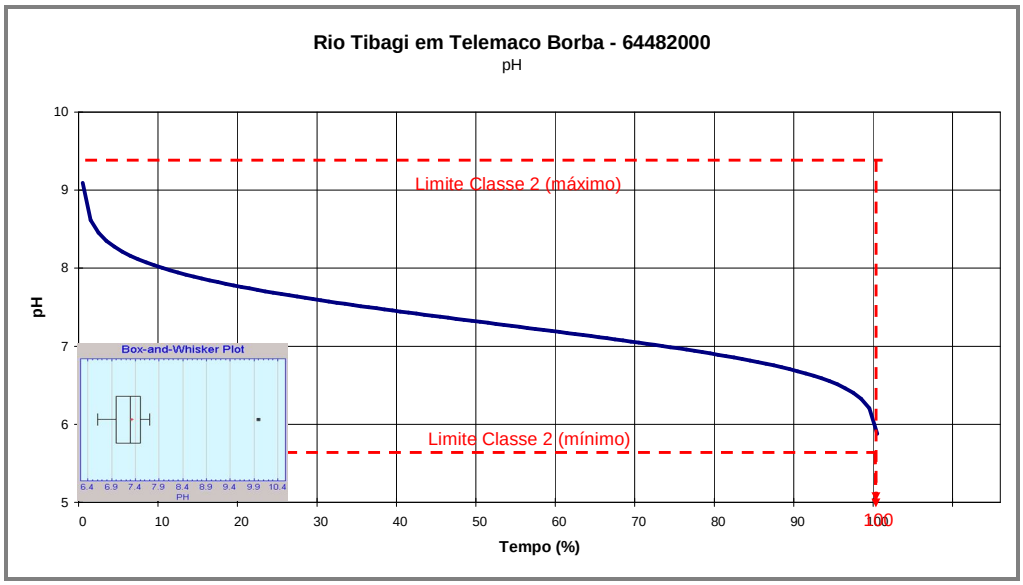

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2
Turbidez (UNT)
Tempo (%)
100

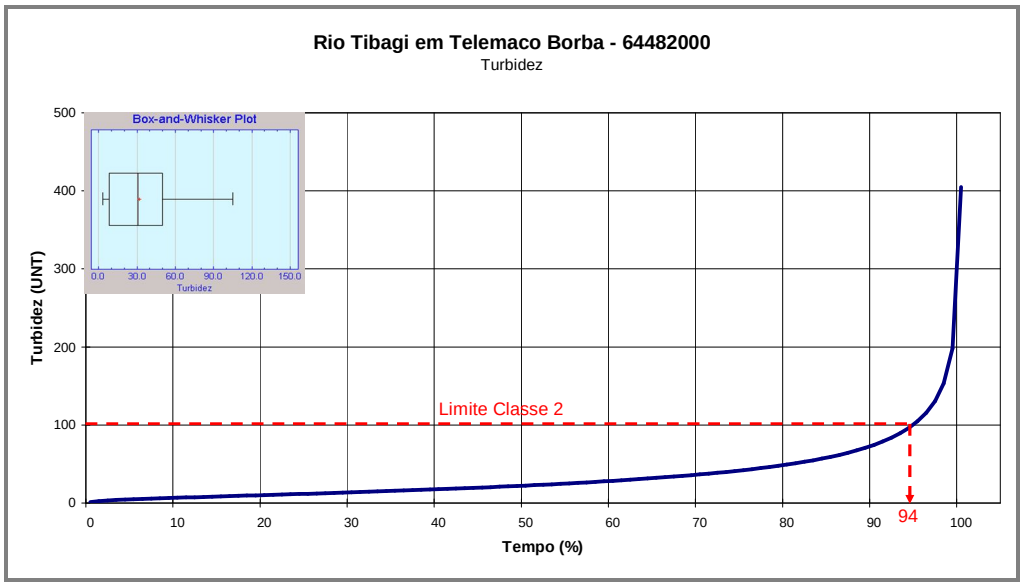

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
Fósforo Total
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
75

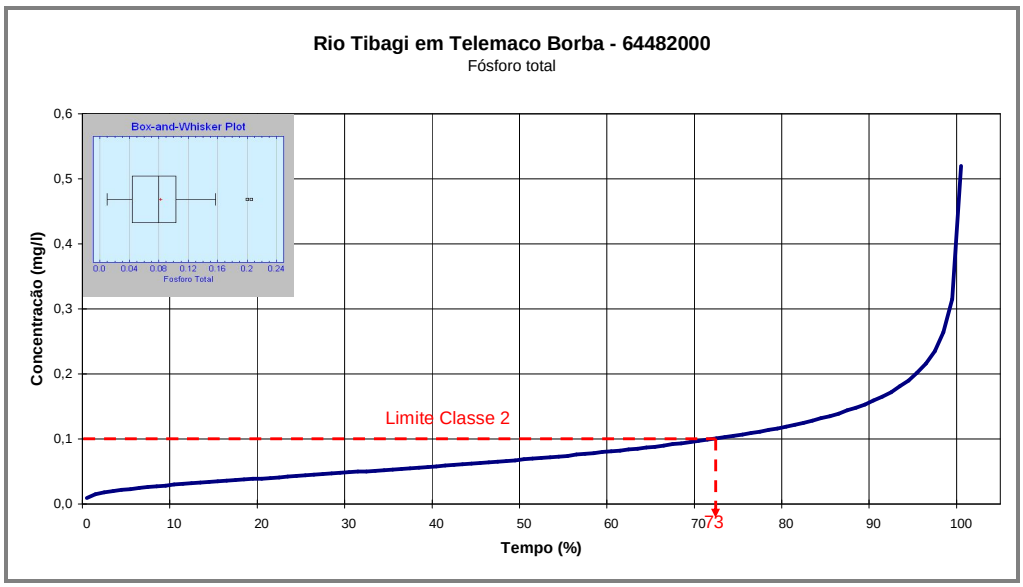

Rio Iapó em Chácara Cachoeira - 64477600
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Tempo (%)
25

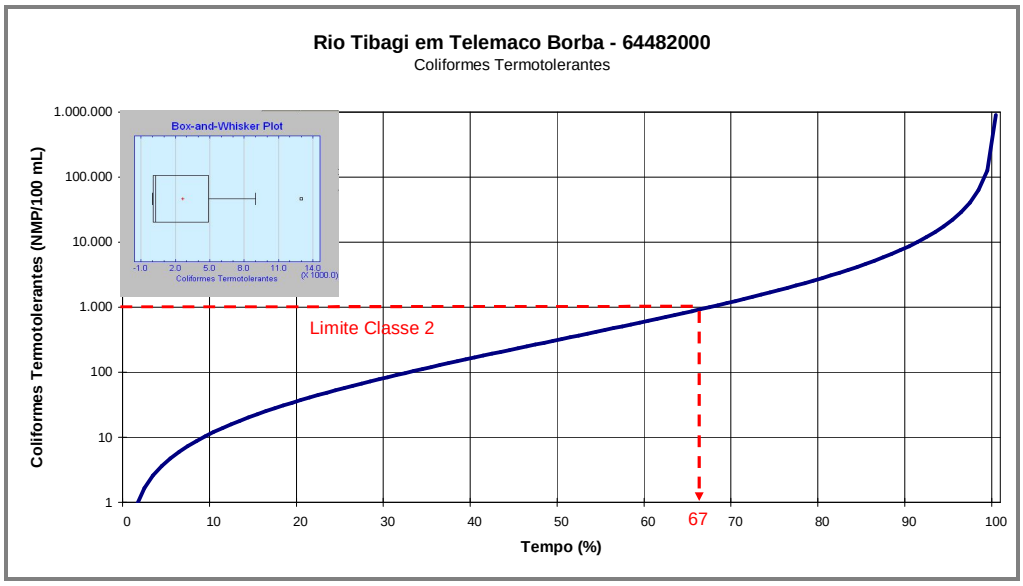

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
OD
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
100
Box-and-Whisker Plot

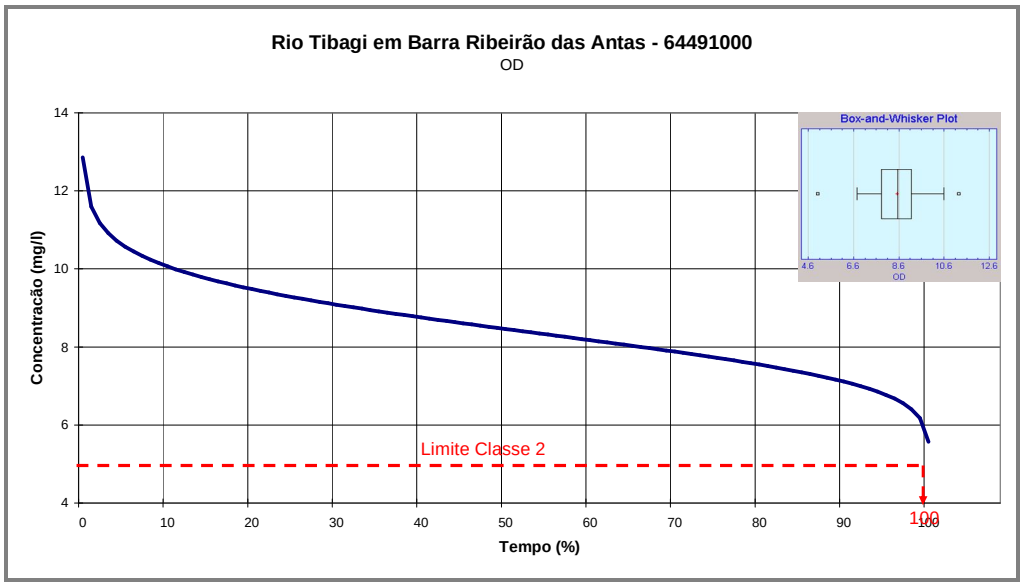

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
DBO
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
97
Box-and-Whisker Plot

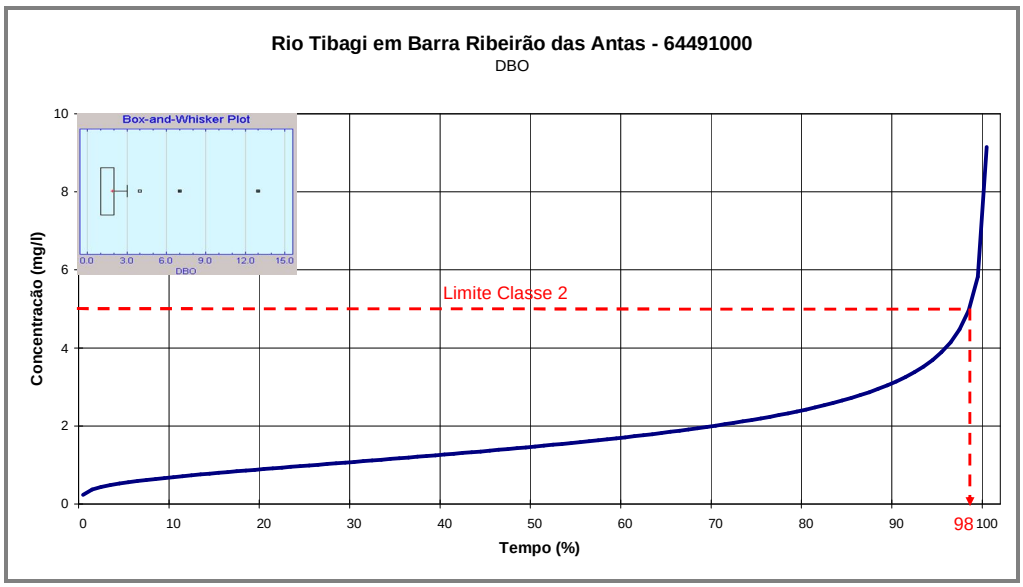

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
pH
pH
Tempo (%)
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
100
Box-and-Whisker Plot

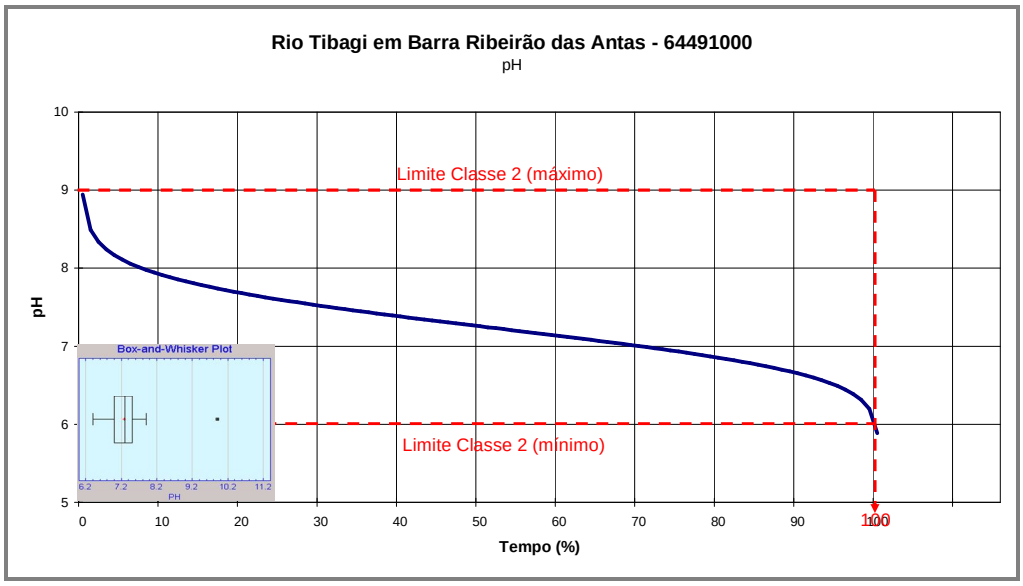

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Turbidez
Turbidez (UNT)
Limite Classe 2
94
Tempo (%)

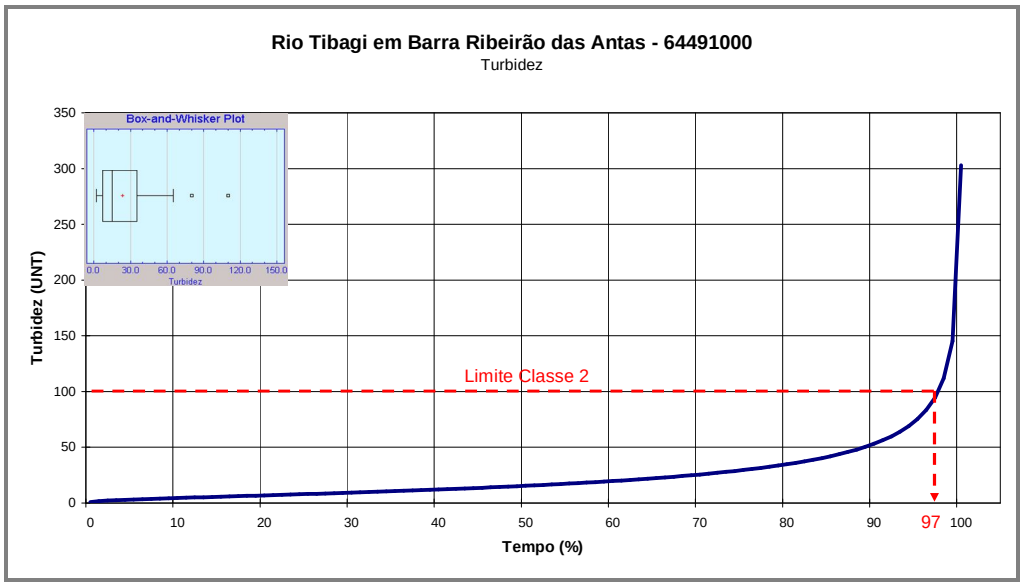

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
Fósforo total
Box-and-Whisker Plot
Fosforo Total
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
73
Tempo (%)

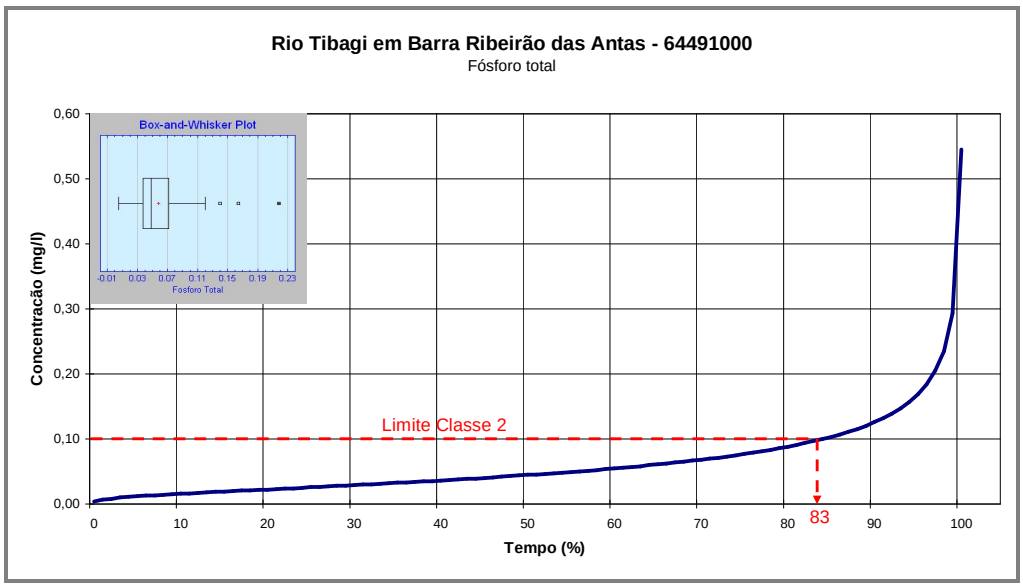

Rio Tibagi em Telemaco Borba - 64482000
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Coliformes Termotolerantes
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Limite Classe 2
67
Tempo (%)

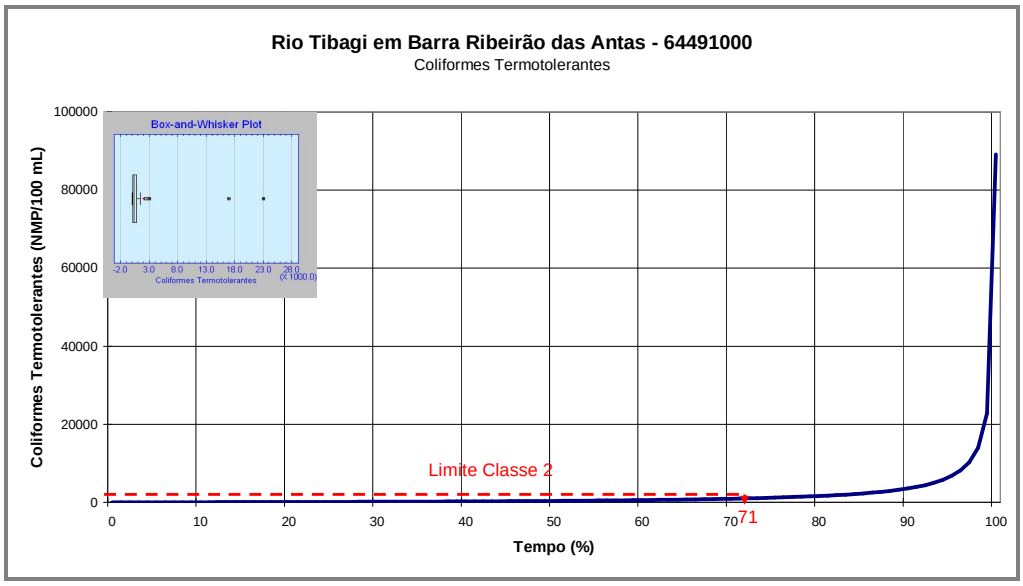

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
OD
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2
100

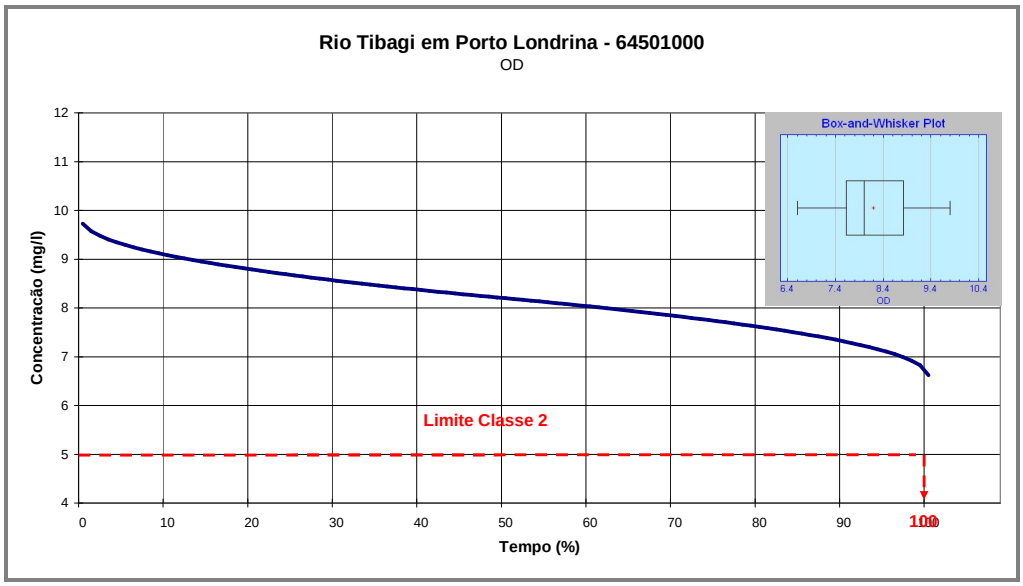

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
DBO
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2
98

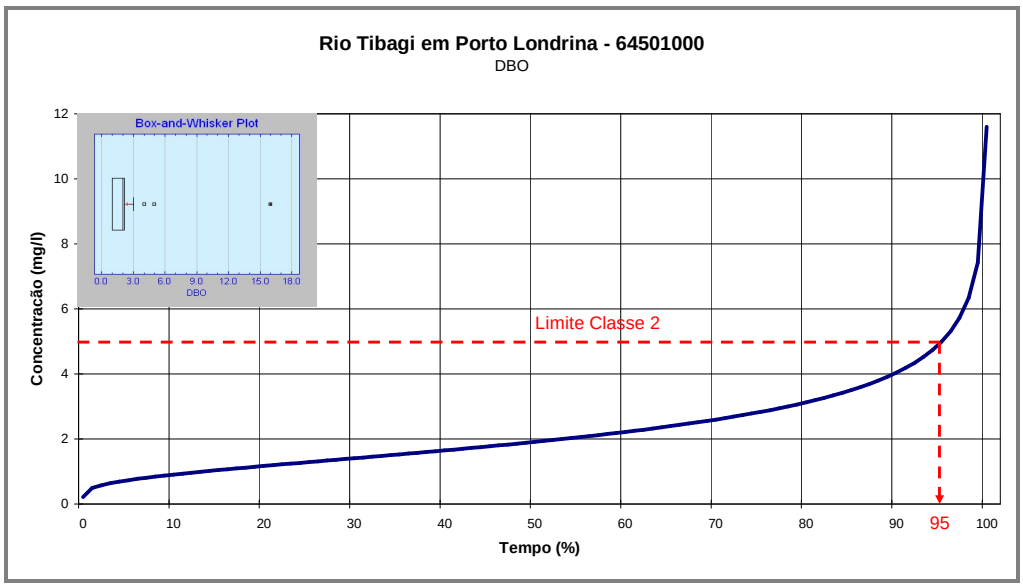

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
pH
pH
Tempo (%)
Box-and-Whisker Plot
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
100

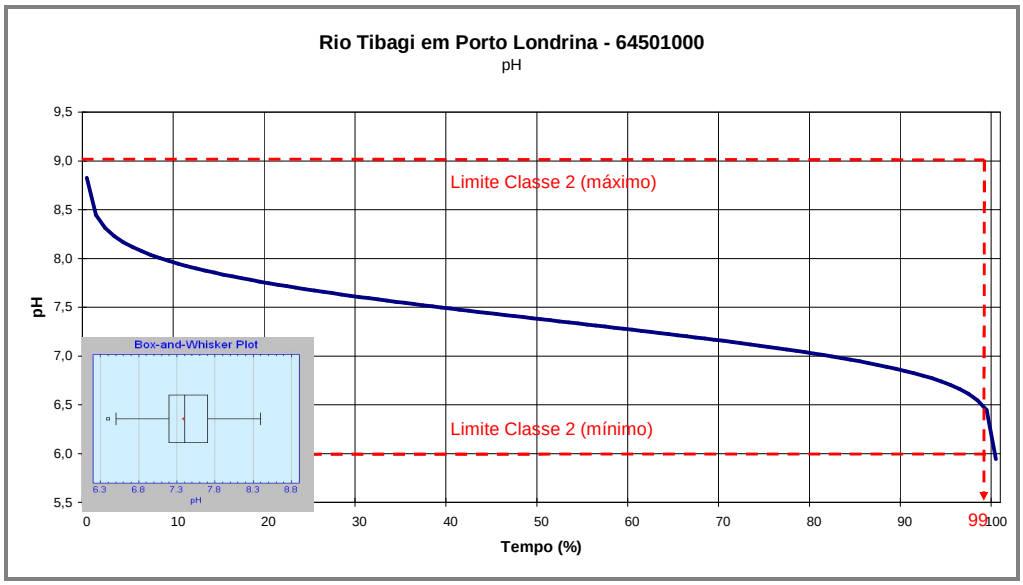

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Turbidez (UNT)
Limite Classe 2
97
Tempo (%)

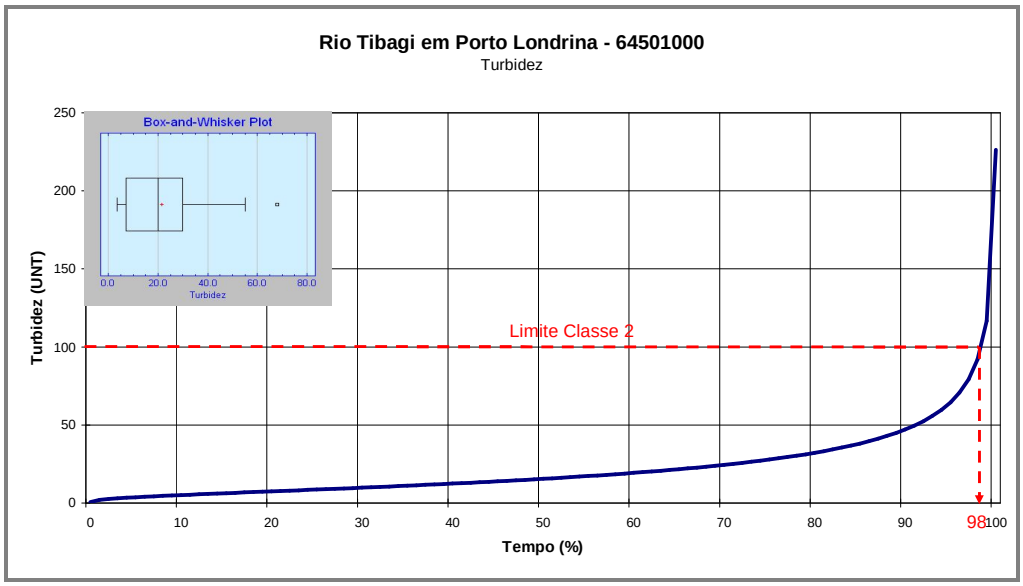

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
Fósforo total
Box-and-Whisker Plot
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
83
Tempo (%)

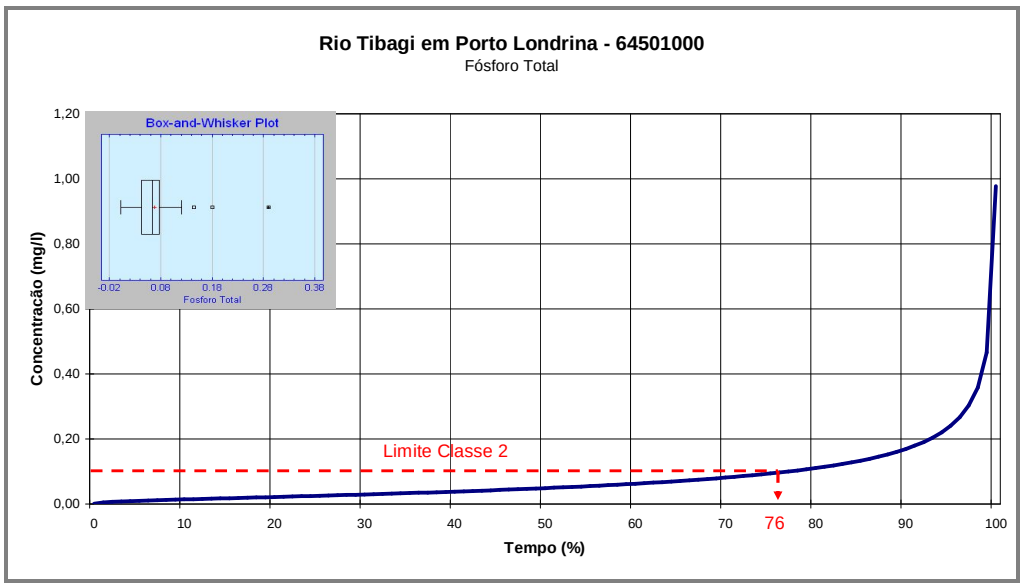

Rio Tibagi em Barra Ribeirão das Antas - 64491000
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Limite Classe 2
71
Tempo (%)

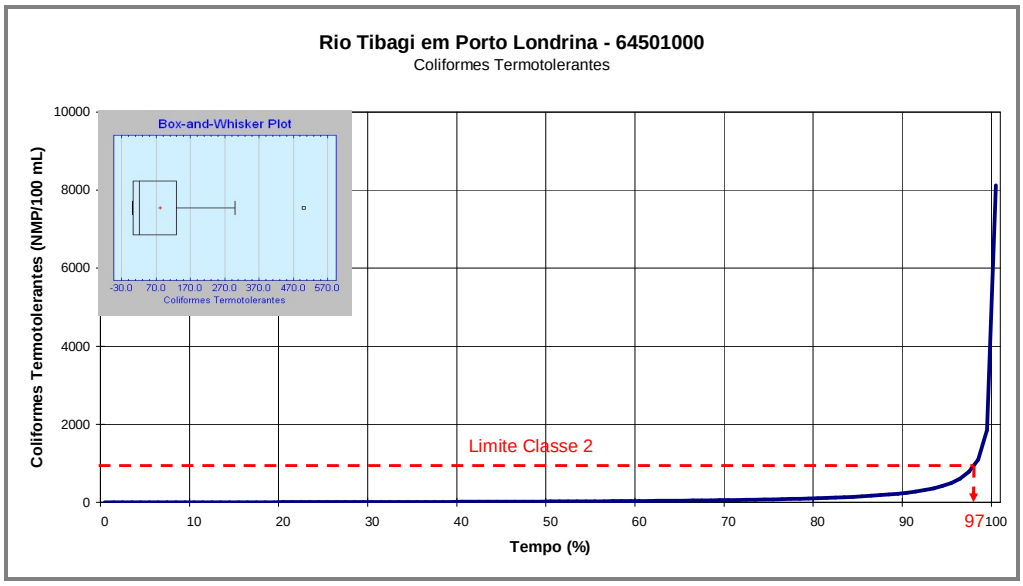

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
OD
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot
OD

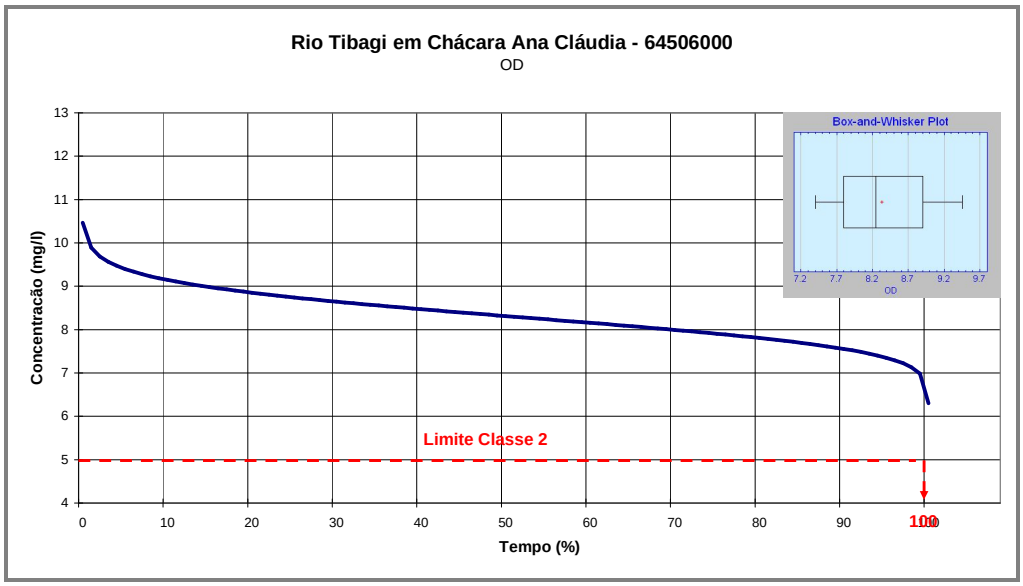

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
DBO
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
95
Box-and-Whisker Plot
DBO

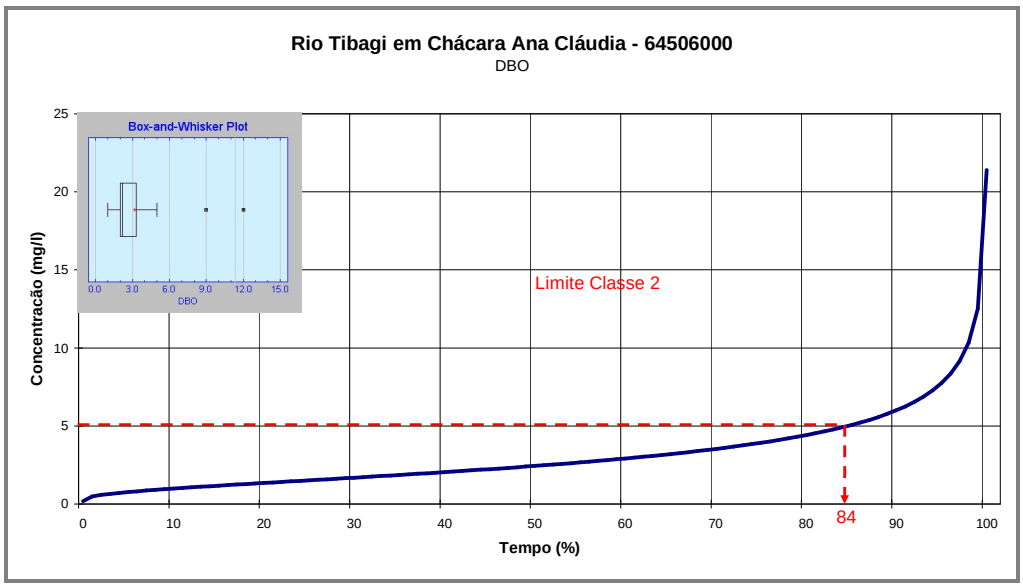

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
pH
pH
Tempo (%)
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
99
Box-and-Whisker Plot
pH

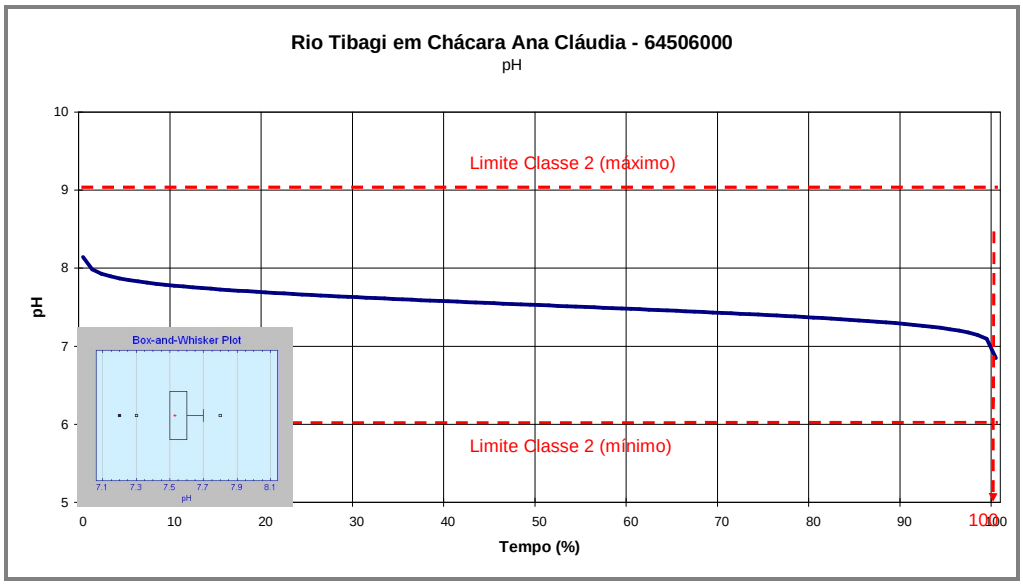

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Turbidez
Turbidez (UNT)
Limite Classe 2
98
Tempo (%)

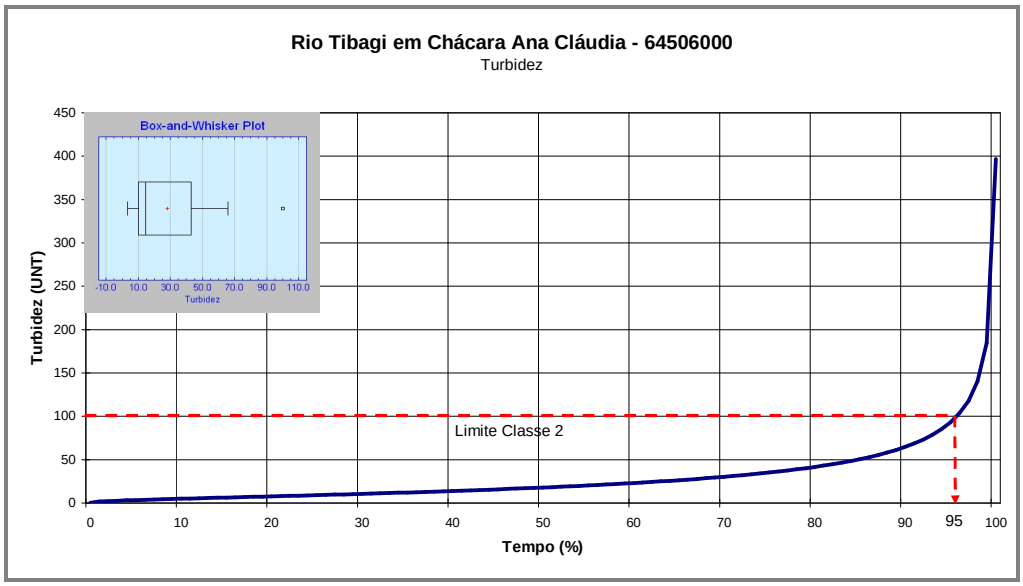

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
Fósforo Total
Box-and-Whisker Plot
Fosforo Total
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
76
Tempo (%)

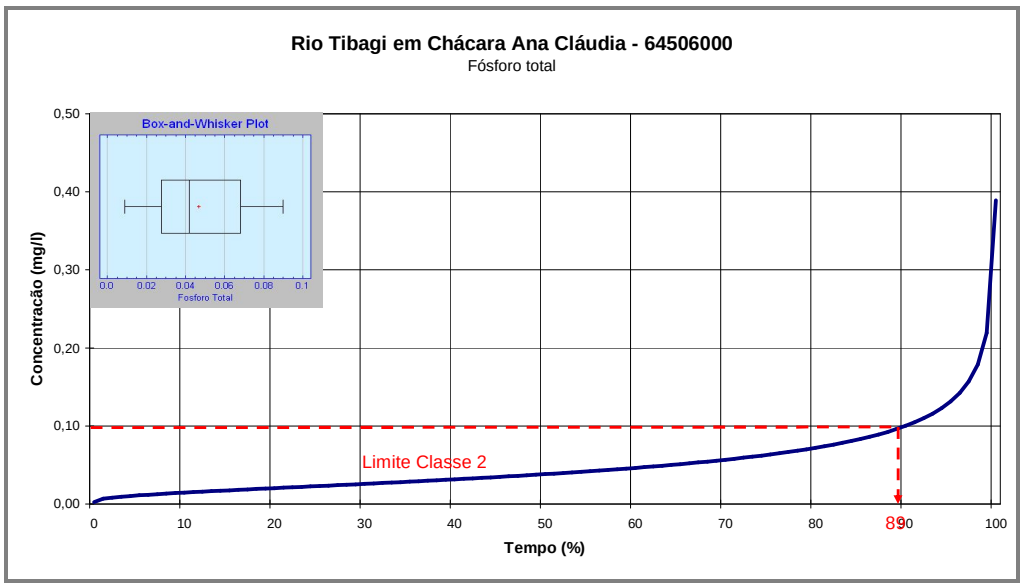

Rio Tibagi em Porto Londrina - 64501000
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Coliformes Termotolerantes
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Limite Classe 2
97
Tempo (%)

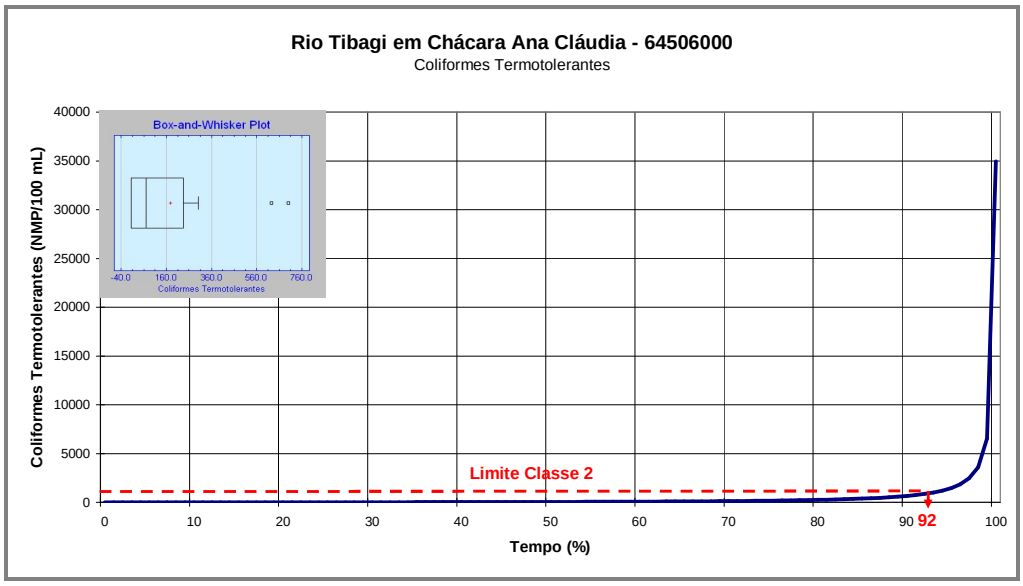

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
OD
Concentração (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot
OD

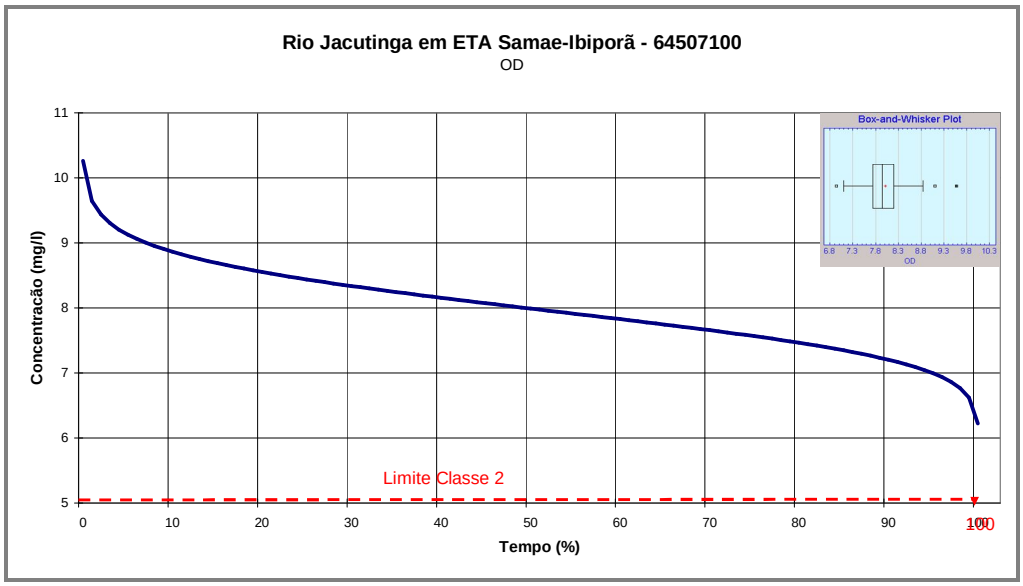

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
DBO
Concentração (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
84
Box-and-Whisker Plot
DBO

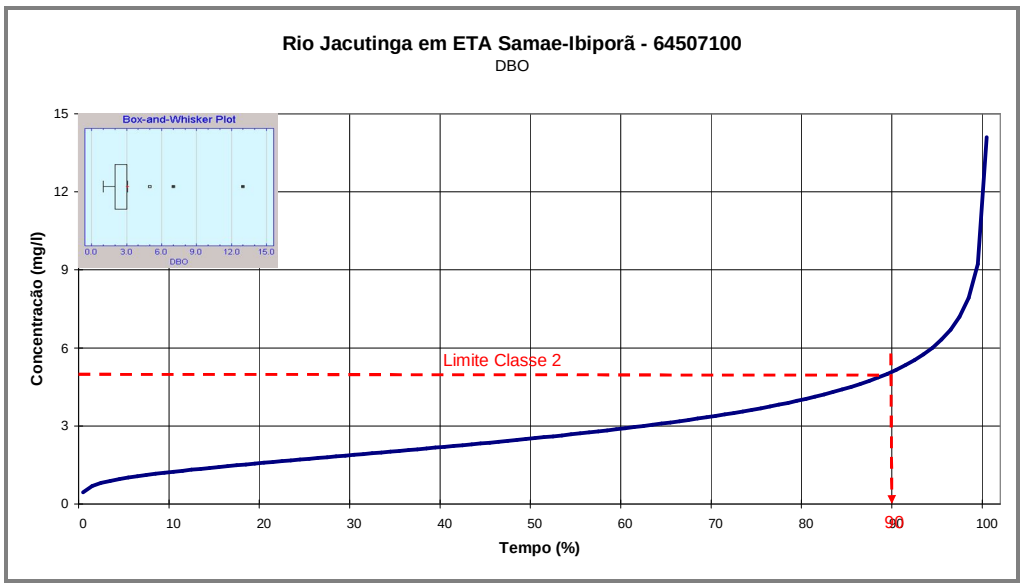

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
pH
pH
Tempo (%)
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
100
Box-and-Whisker Plot
pH

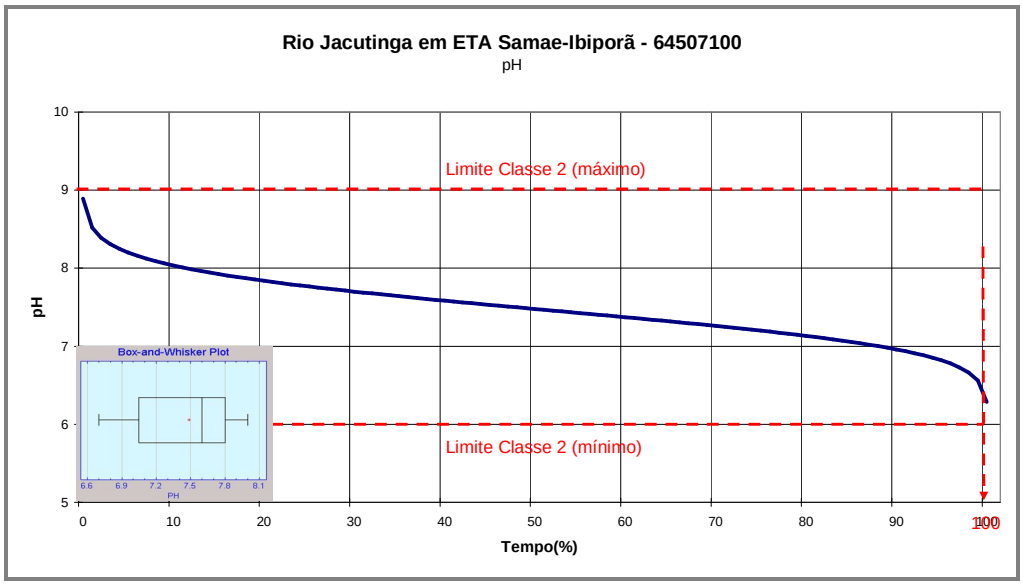

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Turbidez
Turbidez (UNT)
Limite Classe 2
95
Tempo (%)

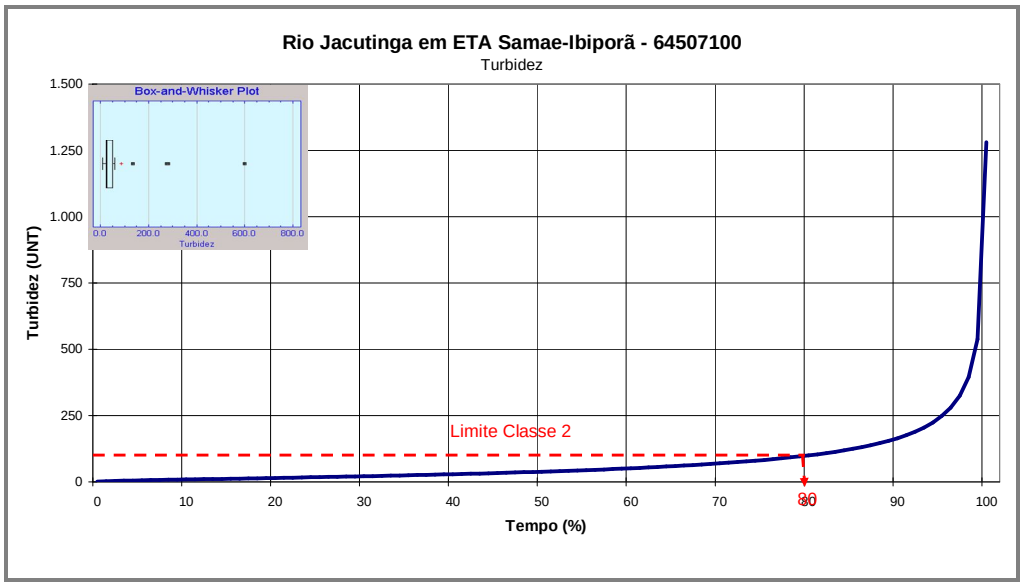

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
Fósforo total
Box-and-Whisker Plot
Fosforo Total
Concentracão (mg/l)
Limite Classe 2
89
Tempo (%)

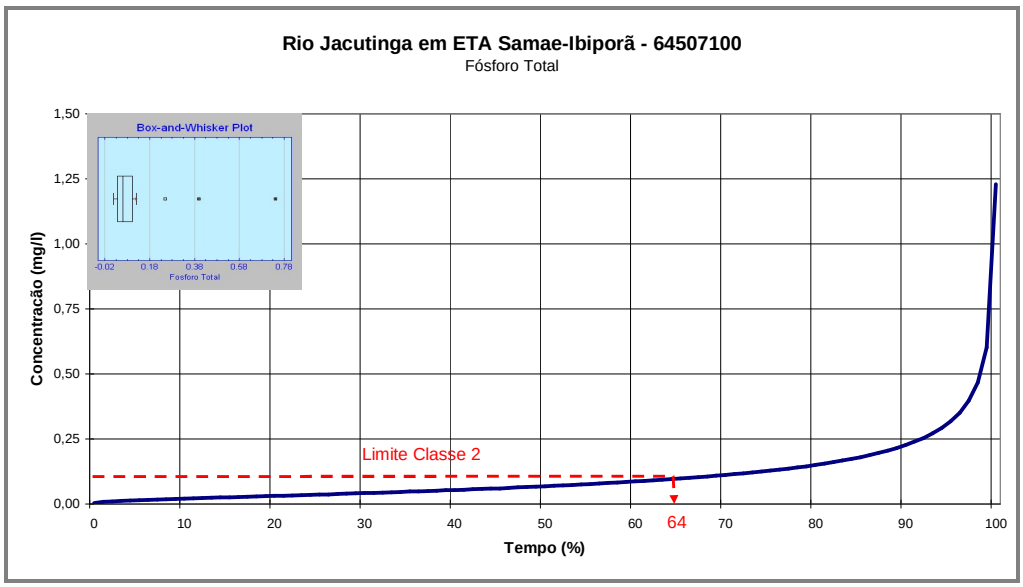

Rio Tibagi em Chácara Ana Cláudia - 64506000
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Coliformes Termotolerantes
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Limite Classe 2
92
Tempo (%)

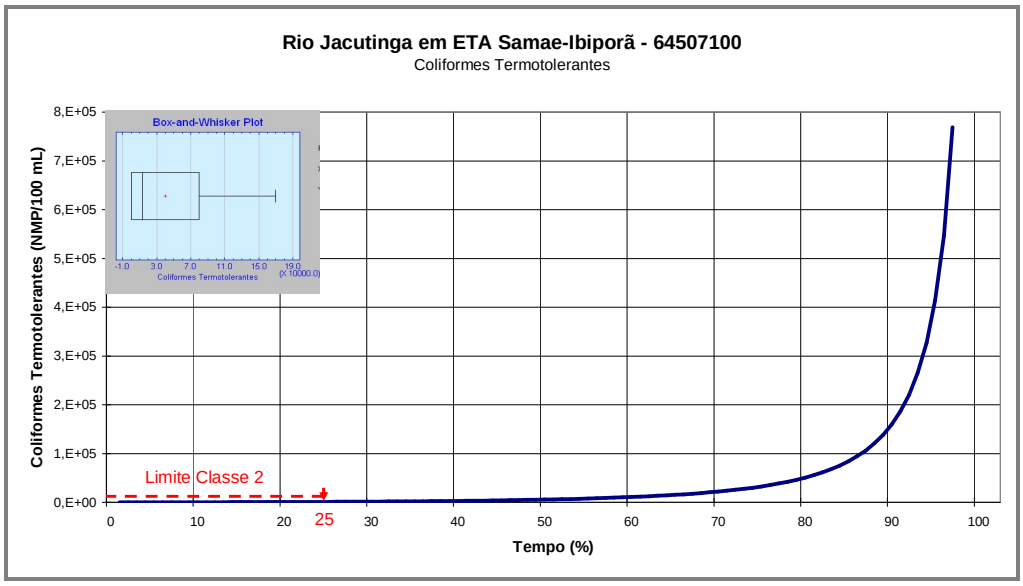

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
OD
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot

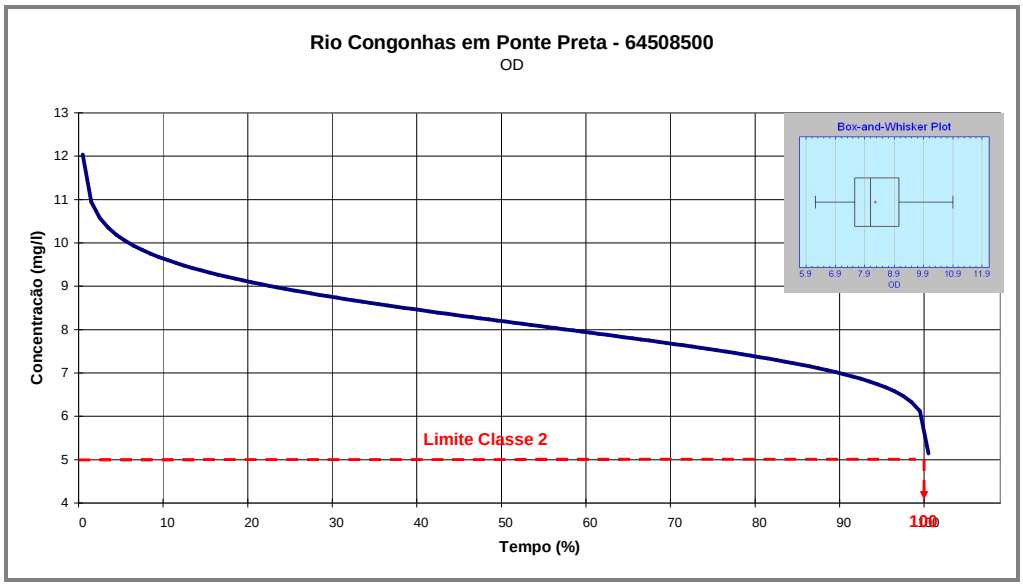

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
DBO
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot

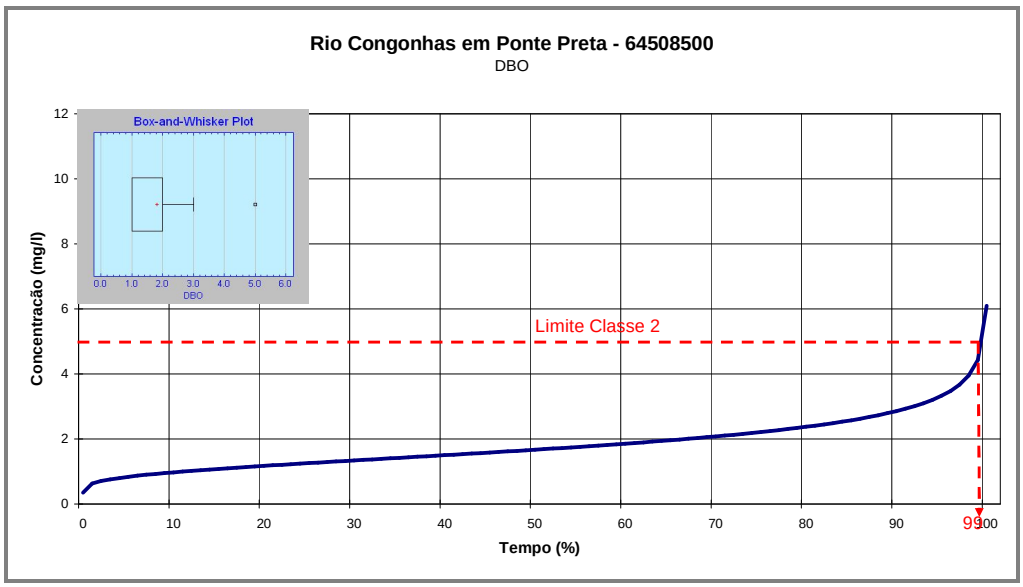

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
pH
pH
Tempo(%)
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
Box-and-Whisker Plot

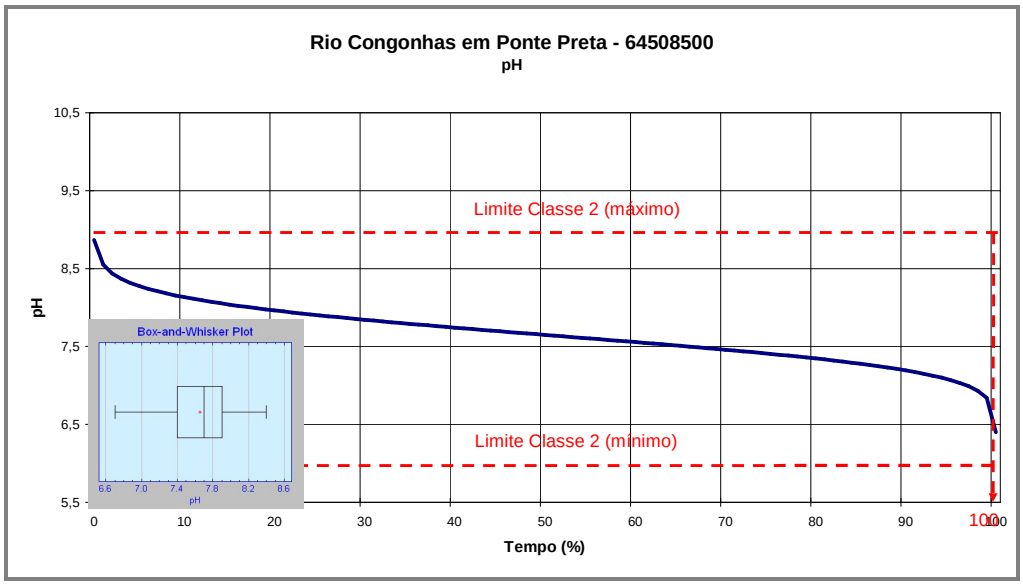

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
Turbidez (UNT)
Tempo (%)
Limite Classe 2
30

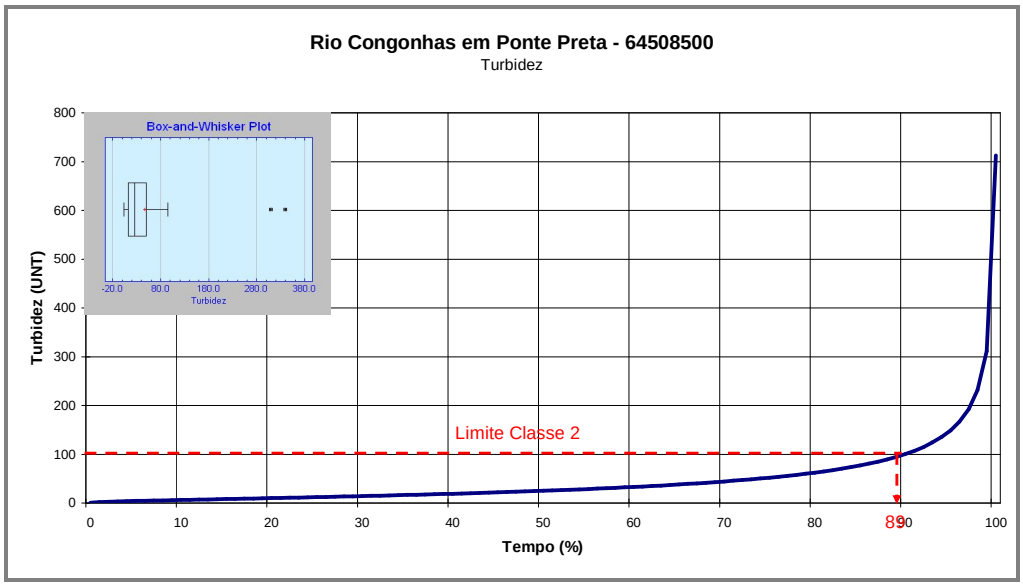

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
Fósforo Total
Box-and-Whisker Plot
Concentracão (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
64

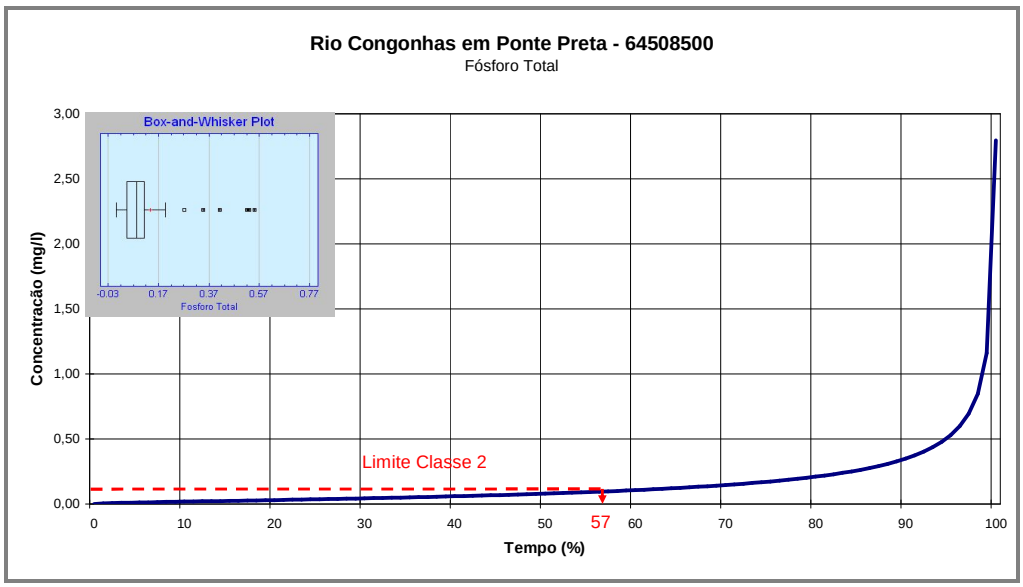

Rio Jacutinga em ETA Samae-Ibiporã - 64507100
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Tempo (%)
Limite Classe 2
25

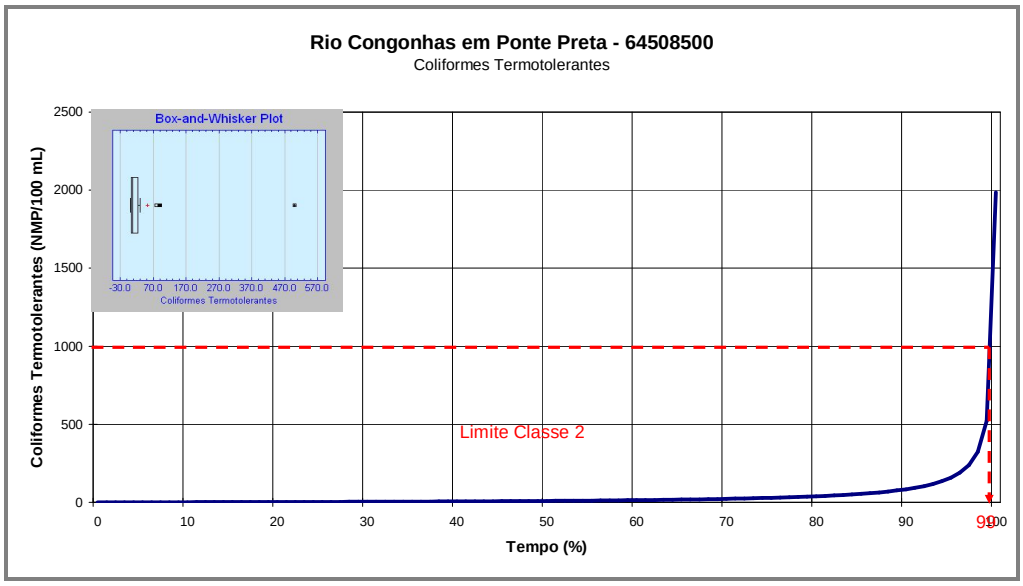

Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
OD
Concentração (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot
OD


Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
DBO
Concentração (mg/l)
Tempo (%)
Limite Classe 2
Box-and-Whisker Plot
DBO


Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
pH
pH
Tempo (%)
Limite Classe 2 (máximo)
Limite Classe 2 (mínimo)
Box-and-Whisker Plot
pH


Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
Turbidez
Box-and-Whisker Plot
-20.0 80.0 180.0 280.0 380.0
Turbidez
Turbidez (UNT)
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Limite Classe 2
89
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Tempo (%)


Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
Fósforo Total
Box-and-Whisker Plot
-0.03 0.17 0.37 0.57 0.77
Fosforo Total
Concentracão (mg/l)
3,00
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
Limite Classe 2
57
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Tempo (%)


Rio Congonhas em Ponte Preta - 64508500
Coliformes Termotolerantes
Box-and-Whisker Plot
-30.0 70.0 170.0 270.0 370.0 470.0 570.0
Coliformes Termotolerantes
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
2500
2000
1500
1000
500
0
Limite Classe 2
99
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Tempo (%)