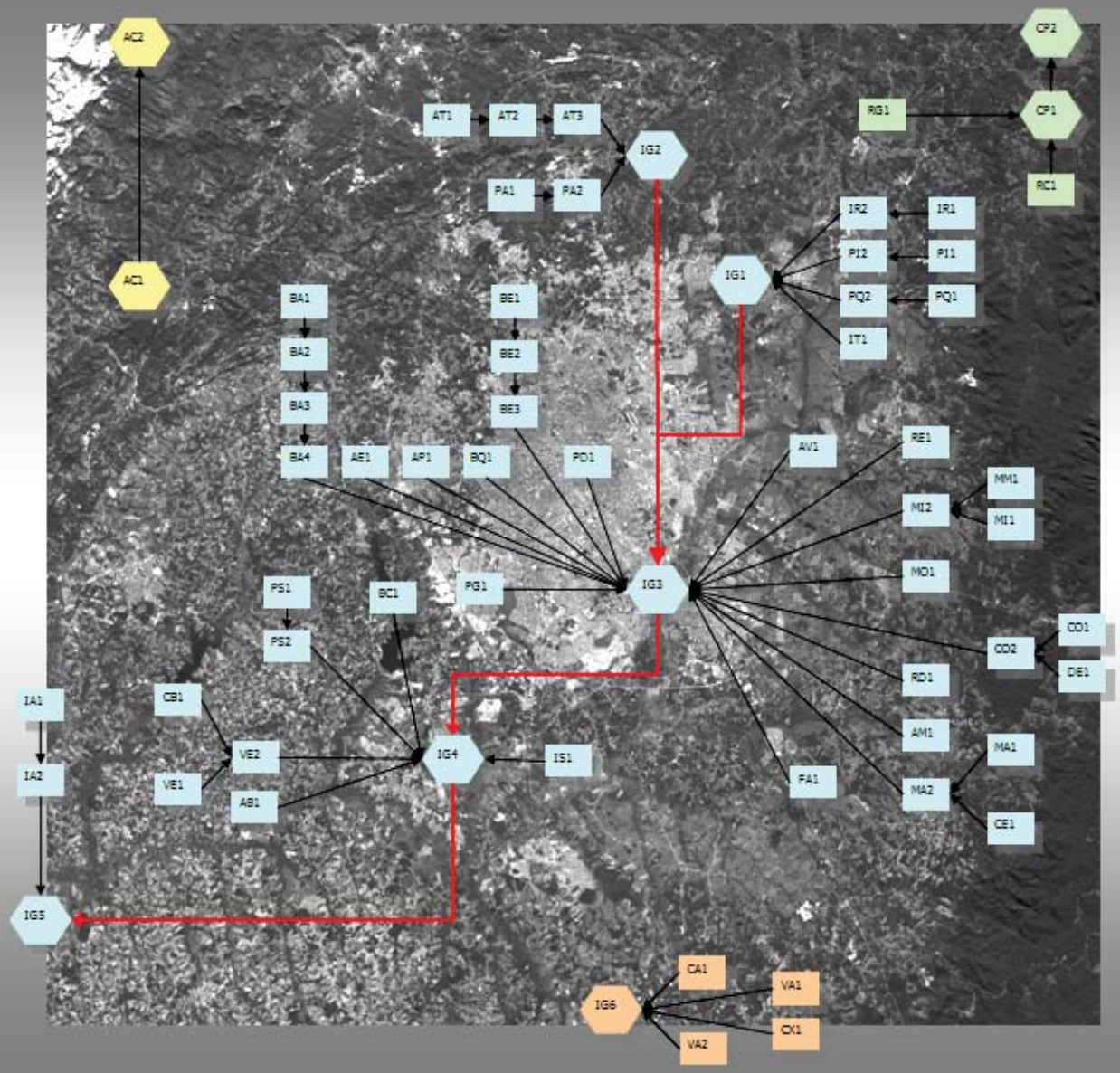


FINALIZAÇÃO DO PLANO DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

RELATÓRIO TÉCNICO
PRODUTO 10 - VERSÃO 01

JULHO/ 2013

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

AGUASPARANÁ
Instituto das Águas do Paraná

FERMA
ENGENHARIA

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Governador do Estado
Carlos Alberto Richa

Vice-Governador do Estado
Flávio Arns

Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA
Luiz Eduardo Cheida

Coordenador de Recursos Hídricos e Atmosféricos – SEMA
Mauri Cesar Barbosa Pereira

Diretor – Presidente do Instituto das Águas do Paraná – AGUASPARANÁ
Márcio Fernando Nunes

Diretor – Instituto das Águas do Paraná – AGUASPARANÁ
Everton Luiz da Costa Souza

Diretor de Gestão de Bacias Hidrográficas – Instituto das Águas do Paraná – AGUASPARANÁ
Enéas Souza Machado

Gerente das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – Instituto das Águas do Paraná – AGUASPARANÁ
Olga Rydygier de Ruediger Polatti

Presidente do Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira
Ingrid Illich Müller

EQUIPE TÉCNICA AGUASPARANÁ

SUPERVISÃO/COORDENAÇÃO

Engenheiro Civil	Enéas Souza Machado
Engenheira Civil	Olga Rydygier de Ruediger Polatti
Analista de Sistemas	Jaqueline Dorneles de Souza
Engenheiro Civil	João Lech Samek
Engenheiro Civil	Ivo Bernardo Heisler Jr.
Engenheiro Agrônomo	Renato Suchecki

EXECUÇÃO

FERMA Engenharia Ltda.

Avenida Mal. Floriano Peixoto, 4.859

Bairro Vila Hauer

CEP: 81.610-000 – Curitiba – Paraná

CNPJ: 76.703.404/0001-03

EQUIPE TÉCNICA CONSULTORIA FERMA ENGENHARIA

EXECUÇÃO

Coordenação

Coordenação Geral	Arquiteta e Urbanista Especialista em Engenharia e Gestão Ambiental Sandra Mayumi Nakamura	CAU/BR A28547-1
Coordenação Técnica	Arquiteta e Urbanista Letícia Schmitt Cardon de Oliveira	CAU/BR A46913-0
Coordenação Adjunta	Engenheiro Civil / Sanitarista Nilo Aihara	CREA-PR 8.040/D

Equipe complementar

Arquiteta e Urbanista Especialista em Gestão Ambiental	Vanessa Boscaro Fernandes	CAU/BR A37721-0
Engenheira Civil	Rosane Grodzki	CREA-PR 22.440/D

Equipe de Apoio

Cartografia	Geógrafo Antônio M. Ferreira
Engenharia Ambiental	Estagiário Renan Utri Andreguetto
Engenharia Ambiental	Estagiário Maycon Tavares

APRESENTAÇÃO

Este documento configura o Relatório Técnico – Produto 10 desenvolvido para o Instituto das Águas do Paraná, sendo parte integrante da Elaboração da Finalização do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Ribeira, conforme contrato nº 11/2011, firmado entre o Instituto das Águas do Paraná e a empresa de consultoria FERMA ENGENHARIA LTDA.

Apresenta a finalização do processo de desenvolvimento do Plano das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira para o período de 2010 a 2036, contemplando as seguintes etapas:

Elaboração dos Cenários de Planejamento - proporciona as projeções, cenários e estratégias setoriais existentes, descrevendo os cenários de gestão de recursos hídricos, mencionando o processo de concepção dos cenários de densidades médias nas sub-bacias do Plano e apresentando uma análise morfológica desses cenários;

Proposta de Atualização do Enquadramento dos Cursos de Água Principais das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – tem como principal objetivo contribuir para a implementação da atualização do enquadramento dos cursos de água nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, com vistas a assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e a diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Ressalta-se que a proposta de atualização do enquadramento dos cursos de água principais para as Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira[1] apresentada neste produto, foi baseada em estudos já realizados na etapa de "Diagnóstico" e "Cenários do Plano das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira", iniciados em 2008 e aprovados pelo COALIAR e continuados desde então pelo Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ), em conjunto com a Câmara Técnica de Acompanhamento do Plano – CTPLAN.

Programa para Efetivação da Proposta de Atualização do Enquadramento - são apresentadas as propostas de ações necessárias para a efetivação da atualização do enquadramento e respectivos prazos de implementação. Para que estas propostas e prazos se concretizem de fato, ou seja, se alcancem as metas no prazo estipulado, a implementação do Programa para Efetivação dependerá da disponibilidade de investimentos, bem como do engajamento entre os órgãos e entidades envolvidos no processo.

Este Programa para Efetivação deverá ser revisto quando o COALIAR verificar a sua necessidade ou quando estiver concluído o Plano Diretor do Sistema de Esgotamento Integrado de Curitiba (SEIC), ora em execução pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) para a região;

Plano de Ações nas Bacias - apresenta o conjunto de programas, subprogramas e ações específicas que visam atender as necessidades identificadas no desenvolvimento do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do

[1] Considera-se atualização do enquadramento para as Bacias do Alto Iguaçu e Alto Ribeira uma vez que já foram regulamentadas o seu enquadramento através da Portaria SUREHMA nº 20/1992 e Portaria SUREHMA nº013 de 15 de outubro de 1991, respectivamente.

Alto Ribeira. É resultado das análises do Diagnóstico e dos Cenários do Plano das referidas bacias, da Proposta de Atualização do Enquadramento dos corpos hídricos e respectivo Programa para sua Efetivação; e

Proposição de Mecanismos de Cobrança pelo Direito de Uso de Recursos Hídricos e Valores a serem Cobrados - apresenta a proposta de mecanismos relacionados com a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos em corpos de água das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, produto de diversas reuniões realizadas pela Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos (CTCOB) e setores da indústria e saneamento.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO III
SUMÁRIO V
LISTA DE FIGURAS IX
LISTA DE TABELAS X
LISTA DE QUADROS XI
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS XIII
1 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE PLANEJAMENTO 1
1.1 O PLANO DE BACIAS E O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO POR CENÁRIOS NO CONTEXTO DA LEGISLAÇÃO PARANAENSE 1
1.2 ESTRUTURA DOS CENÁRIOS 2
1.3 PROJEÇÕES, CENÁRIOS E ESTRATÉGIAS SETORIAIS EXISTENTES 4
1.3.1 Projeções de Crescimento Populacional 4
1.3.2 Cenários Existentes de Uso e Ocupação do Solo 6
1.3.3 Tendências de Usos e Ocupação do Solo e Atividades Econômicas 20
1.4 CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 21
1.4.1 Estratégias Setoriais e Cenários do Plano 21
1.4.2 Cenários do Plano de Bacias 22
1.4.3 Projeções de Crescimento Populacional 32
1.4.4 Montagem dos Cenários – Exploração Morfológica 35
2 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO 39
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 39
2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS 40
2.3 QUALIDADE DA ÁGUA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA E SEU ENQUADRAMENTO ATUAL 44
2.4 DETERMINAÇÃO DOS USOS PREPONDERANTES E MAIS RESTRITIVOS 54
2.5 CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA 61
2.5.1 Vazão de Referência 61
2.5.2 Parâmetro de Qualidade Adotado 61
2.5.3 Horizonte de Planejamento 62
2.5.4 Evolução e Densidade Populacional 62

2.6 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS E ALGUNS AFLUENTES NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA 64
2.7 DETERMINAÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS 72
2.7.1 Cargas Domésticas Remanescentes 72
2.7.2 Cargas Industriais Remanescentes 73
2.7.3 Cargas Difusas Remanescentes 75
2.7.4 Carga Remanescente Total 75
2.7.5 Carga de Enquadramento 76
2.7.6 Carga a ser Removida 76
2.8 SIMULAÇÃO DOS CUSTOS DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DE ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA 93
3 PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO 101
3.1 DETERMINAÇÃO DE METAS INTERMEDIÁRIAS PROGRESSIVAS 101
3.1.1 Remoção de Cargas Domésticas 102
3.1.2 Remoção de Cargas Industriais 102
3.1.3 Desenvolvimento Institucional 103
3.2 AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIMENTO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO 103
3.2.1 Inventário de Usos e Usuários de Água nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira ... 104
3.2.2 Monitoramento dos Recursos Hídricos Superficiais 104
3.2.3 Desenvolvimento de Sistema de Suporte à Decisão (SSD) 118
3.2.4 Ações previstas no horizonte temporal 118
3.3 RECOMENDAÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO 126
4 PLANO DE AÇÕES NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA 128
1 GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS 130
1.1 SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS: 130
1.2 ESTUDOS E LEVANTAMENTOS PARA APOIO AO SISTEMA DE SUPORTE À DECISÃO PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: 130
1.3 GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS: 130
1.4 MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS: 131
1.5 DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTOS NORMATIVOS DE PROTEÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS: 131
1.6 MONITORAMENTO DOS LANÇAMENTOS DE EFLUENTES DOMÉSTICOS E INDUSTRIAIS: 131

1.7 MONITORAMENTO DAS FONTES DIFUSAS DE POLUIÇÃO URBANA E POR INSUMOS AGRÍCOLAS: 132
2 RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS DE ÁGUA 132
2.1 TRATAMENTO DOS EFLUENTES URBANOS, EFLUENTES DAS ETA E ETE, DISPOSIÇÃO FINAL DOS LODOS DAS ETE E DOS SISTEMAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: 132
3 - CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA 133
3.1 ESTUDOS DE VIABILIDADE E APERFEIÇOAMENTOS DA LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS ATUAIS E FUTUROS: 133
3.2 RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR E DA COBERTURA VEGETAL E DISCIPLINAMENTO DO USO DO SOLO: 133
4 - PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS 134
4.1 RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO URBANO: 134
4.2 APOIO À ATIVIDADE INDUSTRIAL: 134
5 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS 134
5.1 ESTABELECIMENTO E APOIO ÀS MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS E ÀS ATIVIDADES DE DEFESA CIVIL: 134
5.2 OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE ALERTA, RADARES METEOROLÓGICOS E REDES TELEMÉTRICAS: 135
5.3 PROJETOS E OBRAS DE DESASSOREAMENTO, RETIFICAÇÃO, CANALIZAÇÃO DE CURSOS D'ÁGUA E ESTRUTURAS PARA CONTENÇÃO DE CHEIAS: 135
5.4 MONITORAMENTO DOS INDICADORES DE ESTIAGEM PROLONGADA: 136
6 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL 136
6.1 TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO DOS MEMBROS DO COMITÊ E CORPO TÉCNICO DA GERÊNCIA DE BACIA: 136
6.2 APOIO E TREINAMENTO AOS MUNICÍPIOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS E CAPTAÇÃO DE RECURSOS: 136
6.3 AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO DA SOCIEDADE QUANTO À GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: 136
4.1 PROGRAMA DE INVESTIMENTOS E PRÉ-REQUISITOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS 137
5 PROPOSIÇÃO DE MECANISMOS DE COBRANÇA PELO DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS E VALORES A SEREM COBRADOS 140
5.1 ASPECTOS LEGAIS 140
5.2 MECANISMOS E VALORES A SEREM COBRADOS 142
5.2.1 Valor total a ser cobrado 142
5.2.2 Volume captado cobrado 143
5.2.3 Volume consumido cobrado 144
5.2.4 Volume de carga lançada 145
5.2.5 Preços unitários 148
5.2.6 Mecanismos Operacionais Complementares na Aplicação da Cobrança 148
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 149
7 APÊNDICES 150

8 ANEXOS.....173
SUMÁRIO.....183
9 REFERÊNCIAS.....268

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Fluxos Migratórios Internos no Estado do Paraná 3
Figura 2: Projeções Populacionais para a RMC – Diversas Instituições 5
Figura 3: Projeções Populacionais para a RMC – Detalhe 1995-2020 6
Figura 4: PDI 2002 – Cenário Tendencial 8
Figura 5: PDI 2002 – Integração Regional - Alternativa 1: Linearização 9
Figura 6: PDI 2002 – Integração Regional – Alternativa 2: Nuclearização 10
Figura 7: PDI 2002 – Integração Regional – Alternativa 3: Potencialização 11
Figura 8: Rebatimento Territorial do PDI-RMC 2006 14
Figura 9: Vazios Urbanos 15
Figura10: Áreas para Expansão Urbana 15
Figura 11: NUC – Núcleo Urbano Central 16
Figura 12: Vetores de Crescimento Populacional – PDI-2006 20
Figura 13: Eixos e Famílias de Cenários do Plano de Bacias 23
Figura 14: Vetores de Distribuição Populacional para os Cenários do Plano 25
Figura 15: Área do Plano, NUC, “NUC denso” e “Cenário Zero” 27
Figura 16: Plano Regional de Desenvolvimento Estratégico – Cenários e Estratégias 30
Figura 17: Faixa de Variação das Projeções Populacionais dos Cenários 34
Figura 18 : Cenários e Famílias de Cenários do Plano de Bacias 38
Figura 19: Etapas do processo de Enquadramento dos corpos hídricos nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. 41
Figura 20: Articulação entre os sistemas de gestão para a efetivação do enquadramento. 42
Figura 21: Qualidade Atual x Enquadramento atual de acordo com a classe do curso de água nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. 48
Figura 22: Gráfico dos usos preponderantes mais restritivos nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira conforme a resolução CONAMA nº 357/2005. 56
Figura 23: Faixa de variação das projeções populacionais para a RMC. 63
Figura 24: Gráfico das sub-bacias e sua relação com a qualidade atual e classe de atualização de enquadramento dos cursos de água principais das bacias em estudo proposta 69
Figura 25: Gráfico do percentual de incompatibilidade entre a qualidade atual e o enquadramento proposto dos cursos de água principais das bacias em estudo 70
Figura 26: Gráfico da carga a ser removida nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – população: 3.189.000 91

Figura 27: Gráfico da carga a ser removida nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – população: 4.500.000 92
Figura 28: Custo Total para remoção de carga poluidora nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. 95
Figura 29: Custos de remoção de carga poluidora nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. 95
Figura 30: Distribuição dos custos de remoção de carga poluidora nas sub-bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – cenário 01 – População de 4.500.000 habitantes. 97
Figura 31: Distribuição dos custos de remoção de carga poluidora nas sub-bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – cenário 04 - População de 4.500.000 habitantes. 98
Figura 32: Distribuição dos custos de remoção de carga poluidora nas sub-bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – cenário 11 - População de 4.500.000 habitantes. 99
Figura 33: Distribuição dos custos de remoção de carga poluidora nas sub-bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – cenário 18 - População de 4.500.000 habitantes. 100
Figura 34: Curva de Permanência de vazões diárias no rio Iguaçu em Porto Amazonas 105
Figura 35: Curva de Permanência de carga de DBO admissível para o rio Iguaçu em Porto Amazonas – Classe 2. 106
Figura 36: Curva de Permanência de carga de DBO admissível para o rio Iguaçu em Porto Amazonas – Classe 2 com resultados de amostragens. 106
Figura 37: Curva de permanência de vazões diárias no rio Iguaçu em Porto Amazonas. 107
Figura 38: Curva de Cargas no rio Iguaçu em Porto Amazonas. 108
Figura 39: Curva de Cargas no rio Piraquara em Estrada BR 277 - PR 415, Vazões estimadas a partir da estação Ponte PR 415 109
Figura 40: Curva de Cargas no rio Iguaçu em Ponte BR 277 109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Projeções Populacionais (População Total) para a RMC – Diversas Instituições 4
Tabela 2: Padrões de qualidade de água doce – parâmetro DBO 5 dias a 20ºC em função da classe 44
Tabela 3: Probabilidade de enquadramento atual dos corpos hídricos nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. 45
Tabela 4: Classe atual da qualidade dos corpos de água nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira estimada conforme a densidade populacional da sub-bacia 52
Tabela 5: Distribuição das cargas industriais remanescentes por sub-bacia 74
Tabela 6: Distribuição das cargas industriais remanescentes por sub-bacia (trecho de rio) 75
Tabela 7: Curvas de Duração das Vazões Específicas 76

Tabela 8: Quantitativo de cargas poluidoras nas sub-bacias das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – população 3.189.000 78
Tabela 9: Quantitativo de cargas poluidoras nas sub-bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – população 3.500.000 81
Tabela 10: Quantitativo de cargas poluidoras nas sub-bacias das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – população 4.000.000 84
Tabela 11: Quantitativo de cargas poluidoras nas sub-bacias das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – população 4.500.000 87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: PDI-2002- Estratégias de Gestão dos Recursos Hídricos e Riscos Prováveis na RMC..... 12
Quadro 2: Linhas Estratégicas, Diretrizes e Rebatimento Territorial do PDI-RMC/2006 17
Quadro 3: Descrição, delimitação e composição das áreas que encontram correspondência com as Linhas Estratégicas do PDI-2006. 18
Quadro 4: Potencial de Ocupação Populacional na Área do Plano e Fora do NUC (Simulação)..... 28
Quadro 5: Pontos Fortes e Fracos do Cenário de Policentrismo..... 32
Quadro 6: Análise Morfológica e População Limite dos Cenários 37
Quadro 7: Classificação para o enquadramento dos corpos de água superficiais de acordo com os usos preponderantes mais restritivos de acordo com a Resolução CONAMA n°357/05. 42
Quadro 8: Resultados da AIQA - Subsistema 1 – Rio Irai, seus formadores e contribuintes. 50
Quadro 9: Resultados da AIQA - Subsistema 2 – Rio Iguaçu, entre a estação de captação da Sanepar na BR 277 e o Município de Porto Amazonas. 50
Quadro 10: Resultados da AIQA - Subsistema 3 – Afluentes da Margem Direita do Rio Iguaçu, após a confluência deste com o rio Iraí, na BR 277. 51
Quadro 11: Resultados da AIQA - Subsistema 4 – Afluentes da Margem Esquerda do Rio Iguaçu. 51
Quadro 12: Resultados da AIQA - Subsistema 5 – Rios formadores das sub-bacias dos rios Verde e Passaúna. 51
Quadro 13: Resultados da AIQA - Subsistema 6 – Rios formadores da sub-bacia do rio Miringuava. 51
Quadro 14: Legenda dos quadros dos resultados da AIQA 52
Quadro 15: Usos preponderantes e mais restritivos dos trechos de rios nas sub-bacias das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. 57
Quadro 16: Proposta de Enquadramento dos cursos de água principais para as Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira 66
Quadro 17: Exemplo das áreas de origem/ considerações das condições hidrológicas 107

Quadro 18: Parâmetros de monitoramento da qualidade da água e periodicidade de monitoramento 112
Quadro 19: Proposta de rede de monitoramento quali-quantitativa dos cursos de água do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira 113
Quadro 20: Relação das ações estruturais e não estruturais propostas a curto prazo. 119
Quadro 21: Relação das ações estruturais e não estruturais propostas a médio prazo. 123
Quadro 22: Relação das ações estruturais e não estruturais propostas a longo prazo. 125
Quadro 23: Relação dos programas e subprogramas propostos 129
Quadro 24: Preços unitários definidos para a cobrança pelo direito do uso da água 137
Quadro 25: Cronograma de aplicação dos recursos para cada programa e subprograma 138
Quadro 26: Preços unitários (PU) 148

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGUASPARANÁ	Instituto das Águas do Paraná
AIQA	Avaliação Integrada da Qualidade das Águas Superficiais
ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Áreas de Proteção Ambiental
APTP	Acréscimo de População Total Projetado
BADEP	Banco de Desenvolvimento do Paraná
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CDomRT	Carga Doméstica Remanescente Total
CDomR	Carga Doméstica Remanescente
CRDom	Custo de Remoção da Carga Doméstica
CDomAR	Carga Doméstica a Remover
CEACS	Capacitação Técnica, Educação Ambiental e Comunicação Social
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CIC	Cidade Industrial de Curitiba
CIndR	Carga Industrial Remanescente
CIndAR	Carga Industrial a Remover
CRInd	Custo de Remoção da Carga Industrial
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COALIAR	Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira
CODEPAR	Companhia de Desenvolvimento do Paraná
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
CPCA	Conservação e Proteção dos Corpos de Água
CTR	Carga Total a Remover
CTPLAN	Câmara Técnica de Acompanhamento do Plano
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
$DBO_{5,20}$	Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias a 20ºC
DQO	Demanda Química de Oxigênio
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
FRHI/PR	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GRH	Gerenciamento dos Recursos Hídricos

IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPCC	Intergovernamental Panel on Climate Change
NUC	Núcleo Urbano Central
O_2	Oxigênio
OD	Oxigênio Dissolvido
ONU	Organização das Nações Unidas
PASE	Plano de Ações para Situação de Emergência
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PDDr	Plano Diretor de Drenagem para a Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu
PDEHE	Prevenção e Defesa contra Eventos Hidrológicos Extremos
PDI	Plano de Desenvolvimento Integrado
PER%	Tempo de Permanência em Valor Percentual
PLERH/PR	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PMHIS	Plano Municipal de Habitação de Interesse Social
PPART	Plano de Proteção Ambiental e Reordenamento Territorial da Região Metropolitana de Curitiba
PPROJELEM	População Projetada em cada Elemento
PRDE	Planos Regionais de Desenvolvimento Estratégico
PSELEM	População de Saturação do Elemento
PSMUN	População de Saturação do Município
PU	Preços Unitários
PURRH	Promoção do uso Racional dos Recursos Hídricos
Q	Vazão
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
RQCA	Recuperação da Qualidade dos Corpos d'Água
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SEGRH/PR	Sistema Estadual de Gerenciamento Recurso Hídricos do Paraná
SEIC	Sistema de Esgotamento Integrado de Curitiba
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SIGPROM	Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SS	Sólidos em Suspensão
SSD	Sistema de Suporte à Decisão
SUDERHSA	Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental
SUREHMA	Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
UTP	Unidade Territorial de Planejamento
UC	Unidade de Conservação
USEPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
WMO	World Meteorological Organization
ZCVS	Zona de Conservação da Vida Silvestre
ZRO	Zona de Restrição à Ocupação

1 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE PLANEJAMENTO

1.1 O Plano de Bacias e o Planejamento Estratégico por Cenários no Contexto da Legislação Paranaense

De acordo com a Lei Estadual nº 12.726/99 (BRASIL, 1999), em seu Artigo 9º, 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 parte da análise de cenários alternativos de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo. Por sua vez, segundo o "Termo de Referência para Elaboração do Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira – Texto Complementado", o Plano de Bacia tem por objetivo a maximização do benefício ambiental para as bacias e deverá definir metas de longo e de curto prazo, condicionadas aos recursos financeiros disponíveis.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos, elaborado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente em 2006, desenvolveu em profundidade e rigor uma metodologia prospectiva de cenários de maneira a possibilitar a explicitação de futuros alternativos prováveis para os recursos hídricos nacionais. (Volume 2 do PNRH – ÁGUAS PARA O FUTURO: CENÁRIOS PARA 2020). O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (PLERH), também utiliza a metodologia de cenários dando um caráter estratégico à implantação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos.

No caso do planejamento estratégico utilizando cenários, que é o que vem sendo aplicado no Plano de Bacias e no Plano Nacional de Recursos Hídricos, cenários não são objetivos a serem atingidos. Neste caso, a estratégia, que é o resultado do exercício de planejamento, passa a ser vista como a articulação de instrumentos que por definição estão (ou poderiam estar) sob controle do tomador de decisões/planejador de forma a atingir seus objetivos (explícitos a priori) face a diversos cenários, todos igualmente plausíveis.

Sendo assim, a metodologia adotada no Plano de Bacias é o "Planejamento Estratégico" e, mais especificamente, um tipo de planejamento estratégico que se orienta por cenários como instrumentos para ordenar as percepções acerca dos ambientes nos quais certas decisões devem ser tomadas – as estratégias. O Plano da Bacia passa então a ser visto como uma estratégia de gestão dos recursos hídricos das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira de forma a atingir determinados objetivos, como o de maximizar o benefício ambiental para a população assentada nessas bacias, sujeito a condicionantes explícitos, como recursos financeiros, legislação e outros. Os instrumentos previstos na legislação, e a serem convenientemente mobilizados para a gestão dos recursos hídricos, combinados com os objetivos do Plano, definem metas quantificáveis a serem atingidas, que por sua vez permitem avaliar a eficácia de execução do Plano.

1.2 Estrutura dos Cenários

Na definição de cenários alternativos de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo, como prevê a legislação, é fundamental que se tenha claro a evolução histórica da ocupação do espaço na área do Plano.

Os estudos de diagnóstico mostraram que as variáveis fundamentais, que em grande medida, determinam a disponibilidade quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos são:

- as concentrações populacionais, indicadas pelas densidades populacionais médias em cada sub-bacia, com implicações sobre as demandas por recursos hídricos e sobre os impactos ambientais relacionados com a qualidade da água nas bacias, a impermeabilização do solo e o agravamento de inundações;
- a localização das concentrações populacionais e industriais, com implicações sobre a mudança do uso e ocupação do solo, o comprometimento da qualidade da água de mananciais superficiais e subterrâneos e também sobre as distâncias entre os centros de massa da demanda e os pontos de adução, e suas respectivas alturas manométricas.

A evolução das densidades populacionais nas sub-bacias do Plano são expressão do crescimento populacional da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), a que mais cresceu dentre as regiões metropolitanas brasileiras desde a década de 70 até o censo de 2000. No entanto, quando se olha a partir de outra escala, percebe-se que a dinâmica não é de crescimento, e sim de concentração, fruto de movimentos migratórios internos ao Estado e também externos que ainda persistem, em grande medida, como ilustrado na Figura 1.

É importante se ter em perspectiva que o crescimento acelerado da RMC está na verdade associado a outros processos que ocorreram, desde a década de 60, em escala nacional e mesmo internacional, ligados às políticas de desenvolvimento fundamentadas no incremento do parque industrial brasileiro. Foi criada, naquele tempo, a CODEPAR - Companhia de Desenvolvimento do Paraná - transformada depois em BADEP - Banco de Desenvolvimento do Paraná - que financiou, entre outras coisas, a criação da CIC - Cidade Industrial de Curitiba, em 1973.

Portanto, a dinâmica demográfica da RMC tem sido muito mais condicionada por fatores externos a ela do que resultado de determinações internas.

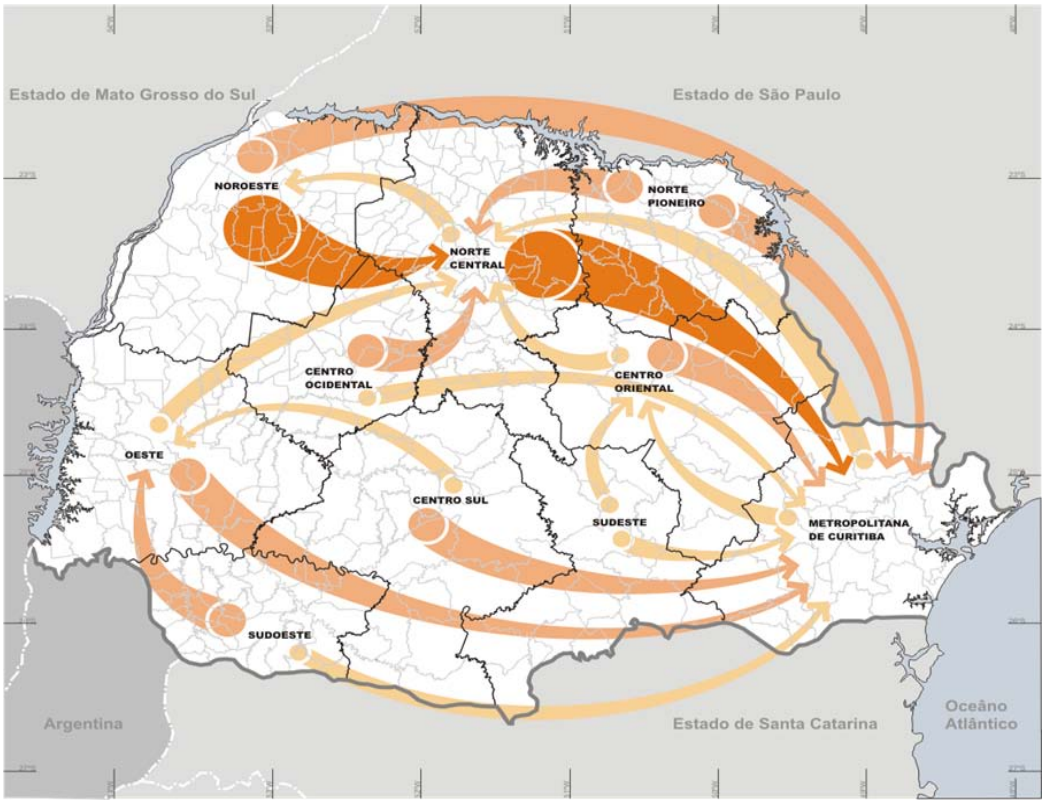


FIGURA 1:FLUXOS MIGRATÓRIOS INTERNOS NO ESTADO DO PARANÁ
Fonte: COMEC (PDI 2006)

Os estudos de diagnóstico mostraram também que, embora diferentes estilos de gestão municipal e metropolitana podem implicar grandes diferenças e descontinuidades nas características das políticas de ocupação do espaço, os resultados sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa de recursos hídricos são praticamente invariantes a esses estilos, sendo muito mais determinados pela densidade de ocupação.

Os diversos fatores sobre os quais o sistema de gestão de recursos hídricos não tem controle, fornecem, portanto, os temas que os cenários do Plano devem articular, tendo sempre em vista a busca de estratégias de gestão. Neste Plano foram considerados os seguintes fatores principais, chamados aqui de “eixos” dos cenários:

- Taxas de crescimento populacional da RMC;
- cenários de ocupação e uso do solos para a RMC, desenvolvidos principalmente pela COMEC desde o início desta década;
- vetores de distribuição da população nos diversos municípios da RMC;
- grau de controle sobre a ocupação e o uso do solo, com reflexos sobre as densidades médias de ocupação das sub-bacias do Plano.

Os cenários aqui desenvolvidos procuram combinar e equalizar as diversas projeções e tendências desenvolvidas por diferentes organizações e agências (como por exemplo, IPARDES e SANEPAR) aos cenários de uso e ocupação do solo metropolitano (desenvolvidos pela COMEC). O Plano de Bacias tem também um enfoque setorial (o da Política Estadual de Recursos Hídricos), e os cenários do Plano procuram identificar as

conseqüências das diversas projeções e cenários setoriais sobre a problemática central dos recursos hídricos na região do Plano, analisadas no nível das bacias e sub-bacias hidrográficas. Portanto, as diversas projeções e cenários setoriais devem ser adequadamente tratados de forma a se tornarem úteis aos objetivos do Plano.

Os diferentes cenários do Plano deverão ser continuamente aperfeiçoados de forma a refletir as diferentes lógicas que orientam as agências que atuam na área do Plano, num processo de interação a ser discutido no âmbito do Comitê de Bacias. Os cenários do Plano devem se constituir, no decorrer do processo de planejamento, em referências reconhecidas e validadas por todos os setores participantes do Comitê de Bacias.

1.3 PROJEÇÕES, CENÁRIOS E ESTRATÉGIAS SETORIAIS EXISTENTES

1.3.1 Projeções de Crescimento Populacional

Diversas instituições desenvolvem suas projeções populacionais para a RMC de forma sistemática, como já foi mencionado anteriormente no desenvolvimento do Diagnóstico do Plano. Outras projeções foram também apresentadas por estudos que se concentraram sobre o balanço hídrico na RMC, como é o caso do PPART (2002). Para o presente estudo de Cenários para o Plano, as principais dessas projeções foram comparadas e, posteriormente, foram utilizadas nas análises dos impactos dos cenários.

A Tabela 1 mostra as diversas projeções populacionais para a RMC que foram consideradas neste estudo Na tabela são também mostradas as populações levantadas nos censos de 1940 a 2000, para efeito de comparação. A Figura 2 mostra os mesmos dados de forma gráfica e na Figura 3 é mostrado um detalhe dessas projeções para o período entre 1995 e 2020.

TABELA 1: PROJEÇÕES POPULACIONAIS (POPULAÇÃO TOTAL) PARA A RMC – DIVERSAS INSTITUIÇÕES

ANO	Censos	IPARDES (2005)	IPARDES (2007)	Geotécnica (1992)	Andreoli - Máxima (1999)	Andreoli - Mínima (1999)	PPART - Mínima (2002)	PPART - Média (2002)	PPART - Máxima (2002)	Alvarenga (2005)
1940	202.956									
1950	307.294									
1960	510.539									
1970	821.233									
1980	1.440.626									
1991	2.061.531									
2000	2.768.394									
2005		3.243.036	3.243.036	3.718.452	3.206.000	3.160.000	3.120.417	3.171.722	3.218.500	3.208.867
2010		3.616.444	3.991.909	4.730.294	3.808.000	3.699.000	3.402.086	3.545.678	3.664.868	3.678.025
2015			4.438.381	5.015.044	4.457.000	3.802.000	3.611.483	3.885.513	4.114.491	4.181.184
2020			4.921.002	5.790.233	5.217.000	4.875.000	3.741.612	4.196.146	4.590.674	4.718.346
2025					5.989.000	5.382.000		4.498.217		5.289.510
2030					6.876.000	5.942.000		4.822.033		5.894.675
2035					7.592.000	6.049.000		5.169.159		6.533.843

ANO	Censos	IPARDES (2005)	IPARDES (2007)	Geotécnica (1992)	Andreoli - Máxima (1999)	Andreoli - Mínima (1999)	PPART - Mínima (2002)	PPART - Média (2002)	PPART - Máxima (2002)	Alvarenga (2005)
2040					8.547.000	7.102.000		5.541.275		7.207.012
2045					9.344.000	7.726.000		5.940.178		7.914.184
2050					10.216.000	8.406.000		6.367.797		8.655.357

Fonte: SUDERHSA, 2008.

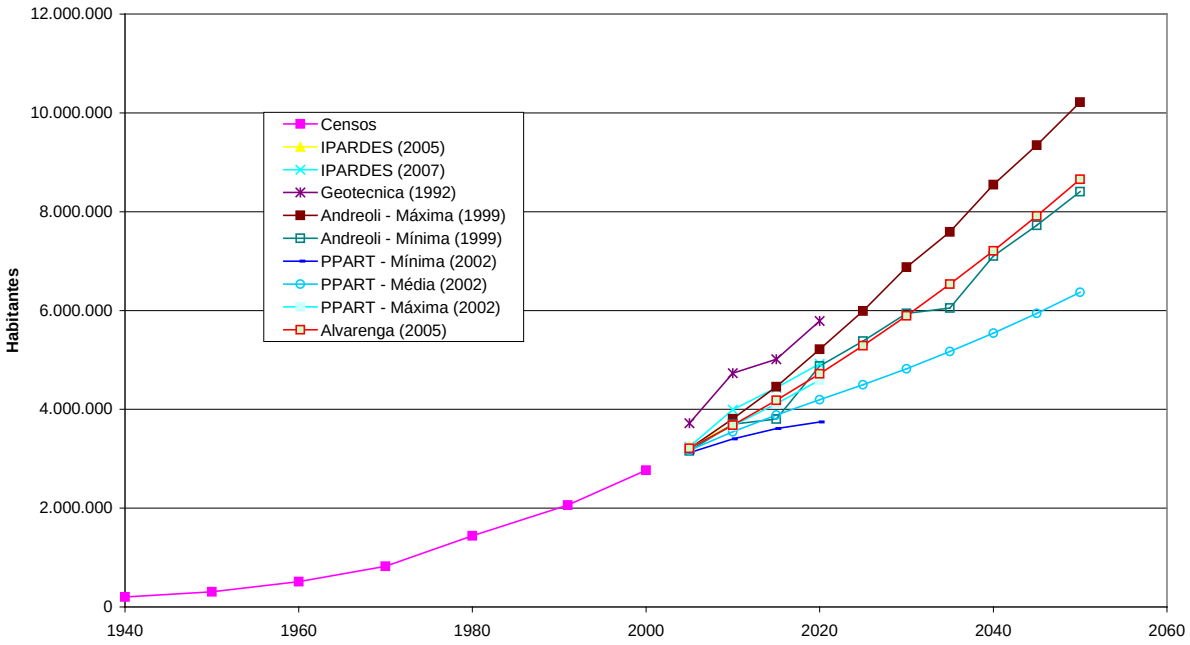


FIGURA 2: PROJEÇÕES POPULACIONAIS PARA A RMC – DIVERSAS INSTITUIÇÕES
Fonte: SUDERHSA, 2008.

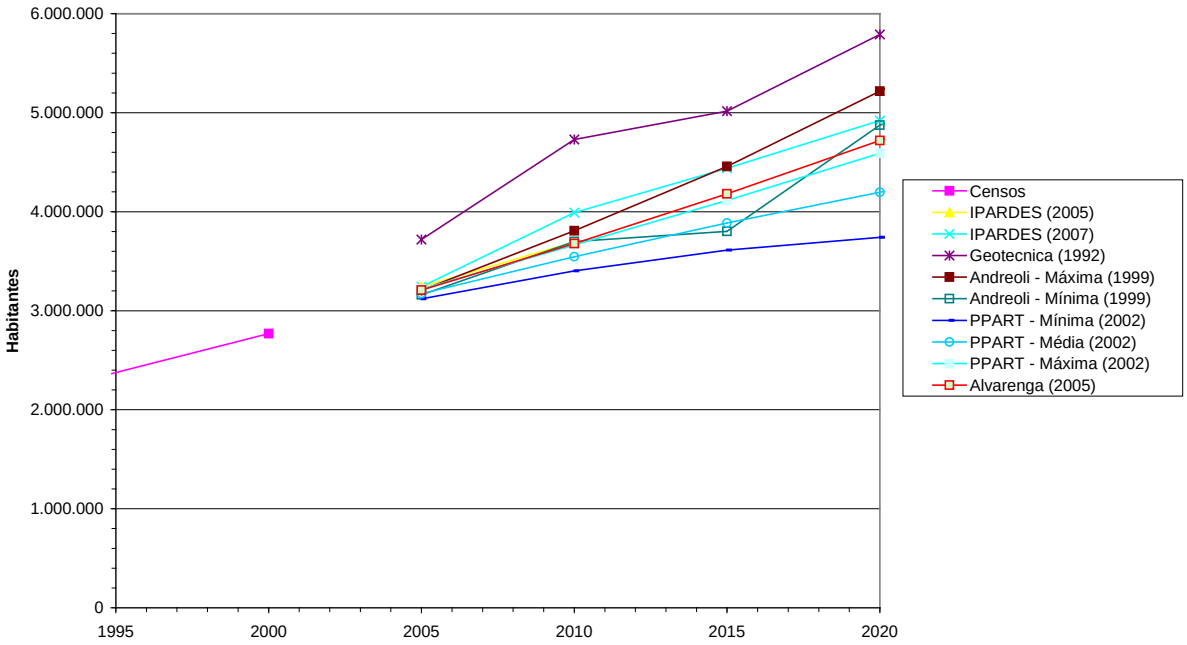


FIGURA 3: PROJEÇÕES POPULACIONAIS PARA A RMC – DETALHE 1995-2020
Fonte: SUDERHSA, 2008.

1.3.2 Cenários Existentes de Uso e Ocupação do Solo

A COMEC, desde a sua criação, vem desenvolvendo cenários e estratégias de ocupação territorial da RMC que foram aqui utilizados. Nesses cenários, a disponibilidade quantitativa e qualitativa de recursos hídricos foi considerada como fator limitante e condicionante, e não como fator determinante para a expansão urbana.

1.3.2.1 Plano de Desenvolvimento Integrado da RMC, 2002

1.3.2.1.1 CENÁRIOS

O PDI-RMC/2002, elaborado pela COMEC, formulou cenários para a espacialização do Núcleo Urbano Central que se constituem na leitura do espaço atual como em prognósticos da situação futura a partir de algumas variáveis selecionadas. Considerou numa primeira fase a intensidade, a tipologia e a distribuição do uso do solo urbano atual, simulando espacialmente a variação de intensidade do uso do solo ao expandir a malha urbana e incorporar novas áreas para urbanização; e na segunda fase os cenários e variantes gerados na primeira fase.

No que se refere à primeira fase, dentre as conclusões que os estudos chegaram, está a indicação de que, mantidos os atuais padrões de densidade, os municípios teriam problemas na absorção do incremento populacional previsto, uma vez que exigiria a abertura de novas áreas para a urbanização, com custos inversamente proporcionais às densidades adotadas, isto é, quanto menores as densidades maiores seriam os custos de instalação de infra-estrutura. Os resultados das duas fases foram sintetizados em quatro cenários:

Cenário atual – que consiste na configuração da tipologia e da forma da ocupação urbana do Núcleo Urbano Central no início do Século XXI (2000 - 2002). Os problemas potenciais associados a este cenário seriam:

- problemas locais de absorção da população prevista;
- ausência de integração urbanística das atividades produtivas – perda de economia de escala;
- descompasso no atendimento na infra-estrutura, principalmente em coleta de esgoto e arruamento/drenagem local, assim como forte polarização dos equipamentos e serviços sociais, não suportando adensamento;
- saturação da circulação de veículos no pólo metropolitano e falta de estruturação de rede viária metropolitana integrada;
- progressiva degradação ambiental;
- inabilidade na solução de problemas habitacionais com vistas aos elevados custos de mercado;
- poluição continuada dos mananciais ao redor do núcleo urbano central; e,
- dificuldades de implementação de mecanismos de gestão que garantam qualidade de vida urbana e integração metropolitana.

Cenário tendencial – que consiste na ocupação da malha urbana do Núcleo Urbano Central, ampliando-a sobre a totalidade das áreas dos perímetros urbanos existentes, e ainda extrapolando-a para terrenos adjacentes onde ocorrem significativos vetores de crescimento.

Cenário conceitual – refere-se a um cenário atemporal que reflete, na medida do possível, uma situação ideal que consiste na ocupação da malha urbana do Núcleo Urbano Central de forma otimizada, adensando o pólo metropolitano, e expandindo-a com a incorporação de novas áreas no leque nordeste, leste, sul e oeste ao pólo, ao mesmo tempo restringindo a ocupação ao norte. Este cenário pressupõe índices de adensamento mais altos no município pólo e na área entre o Rio Iguaçu e o Contorno Leste. Consideram-se como prioritárias para o abastecimento de água as bacias do Rio Capivari e do Rio Açungui ao norte, as bacias do Piraquara, Pequeno e Miringuava a leste e a bacia do Rio da Várzea, mais o conjunto de bacias formado pelo Cotia, Despique, Onças, Faxinal, Poço e Pianduva ao sul. Na região oeste, entre Curitiba/Araucária e Campo Largo/Campo Magro, propõe a expansão urbana de forma linear e nuclearizada, ocupando os terrenos geomorfologicamente aptos à urbanização nas áreas de influência das vias que cortam a região (ocupação radicular).

Cenário de integração regional – constituído por vários arranjos possíveis nos limites dos territórios aptos à ocupação definidos pelo cenário conceitual, consiste na ocupação da malha urbana do Núcleo Urbano Central com sua expansão de forma seqüenciada até os umbrais de crescimento urbano e incorporação de novas áreas urbanizadas a nordeste e sudeste do pólo metropolitano. Os umbrais são formados a leste pela área de transição dos contrafortes da Serra do Mar, a nordeste pela bacia do rio Capivari e a norte/noroeste pelas áreas geomorfologicamente inaptas à urbanização. Consideram-se como prioritárias para o abastecimento de água as bacias do Rio Capivari e do Rio Açungui ao norte, as bacias do Piraquara, Pequeno e Miringuava a leste e a bacia do Rio da Várzea, mais o conjunto de bacias, ao Sul, formado pelos rios Cotia, Despique, Onças, Faxinal,

Poço e Pianduva. Foram consideradas três variantes para esse cenário: Linearização, Nuclearização e Potencialização, cujas características são apresentadas a seguir:

- Cenário Integração Regional - Alternativa Linearização;
- Cenário Integração Regional - Alternativa Nuclearização;
- Cenário Integração Regional - Alternativa Potencialização.

O Cenário Tendencial e as três alternativas do Cenário de Integração Regional (Linearização, Nuclearização e Potencialização) propostos pelo PDI 2002, foram selecionados para serem articulados nos cenários de gestão de recursos hídricos e seus esquemas de rebatimento espacial estão apresentados nas figuras 4, 5, 6 e 7 seguintes.

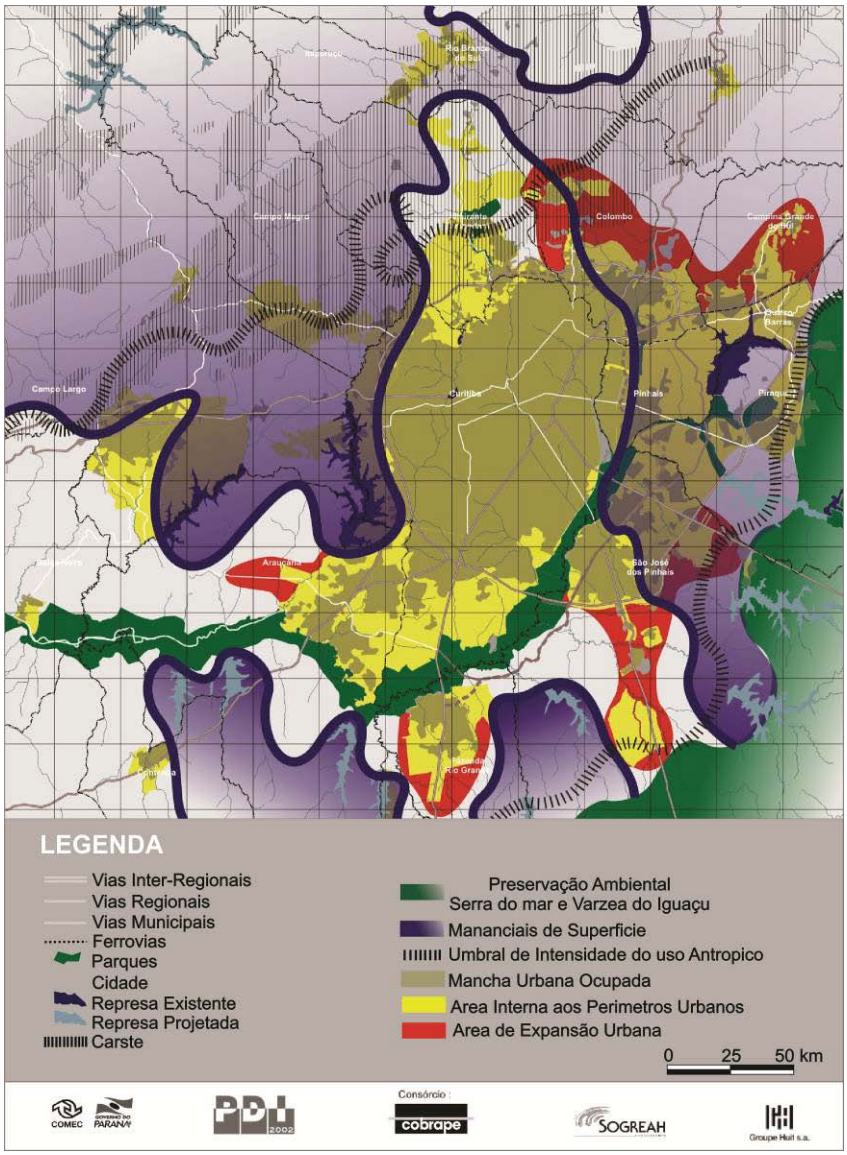


FIGURA 4: PDI 2002 – CENÁRIO TENDENCIAL
Fonte: COMEC (PDI, 2002). Modificado por FERMA, 2012.

Consistiria na ocupação da malha urbana do Núcleo Urbano Central, ampliando-a sobre a totalidade das áreas dos perímetros urbanos existentes, e ainda extrapolando-a para terrenos adjacentes onde ocorrem significativos vetores de crescimento.

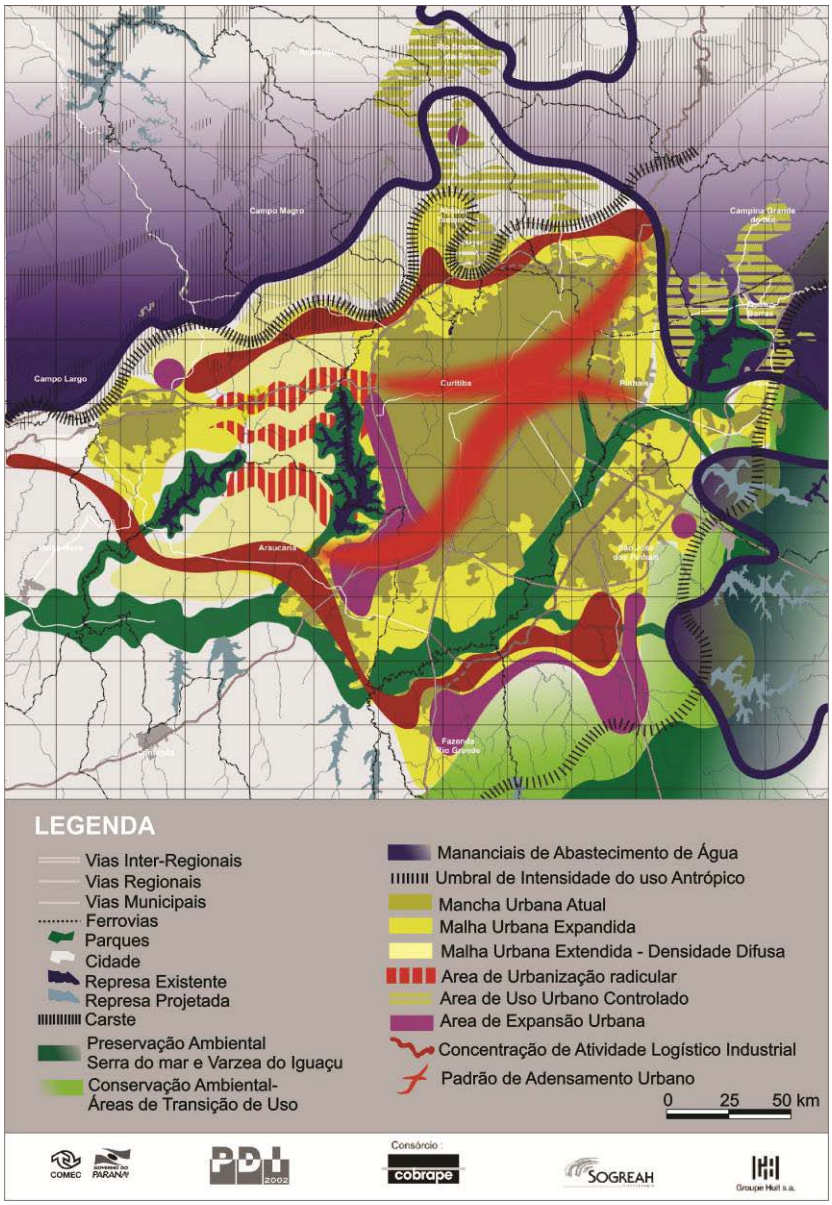


FIGURA 5: PDI 2002 – INTEGRAÇÃO REGIONAL - ALTERNATIVA 1: LINEARIZAÇÃO
Fonte: COMEC (PDI, 2002). Modificado por FERMA, 2012.

Essa alternativa previa a contenção da urbanização a leste e definiria o redirecionamento prioritário da urbanização para oeste, promovendo uma linearização em dois corredores concentradores de atividades urbanas. Estimularia a implantação de um corredor sul de atividades produtivas e a otimização do CIC/CIAR. As fontes de abastecimento de água ficariam definidas, ao norte, pelos mananciais Capivari e Açungui, ao sul, pelo manancial do rio da Várzea, e a leste pelos mananciais Piraquara, Pequeno e Miringuava.

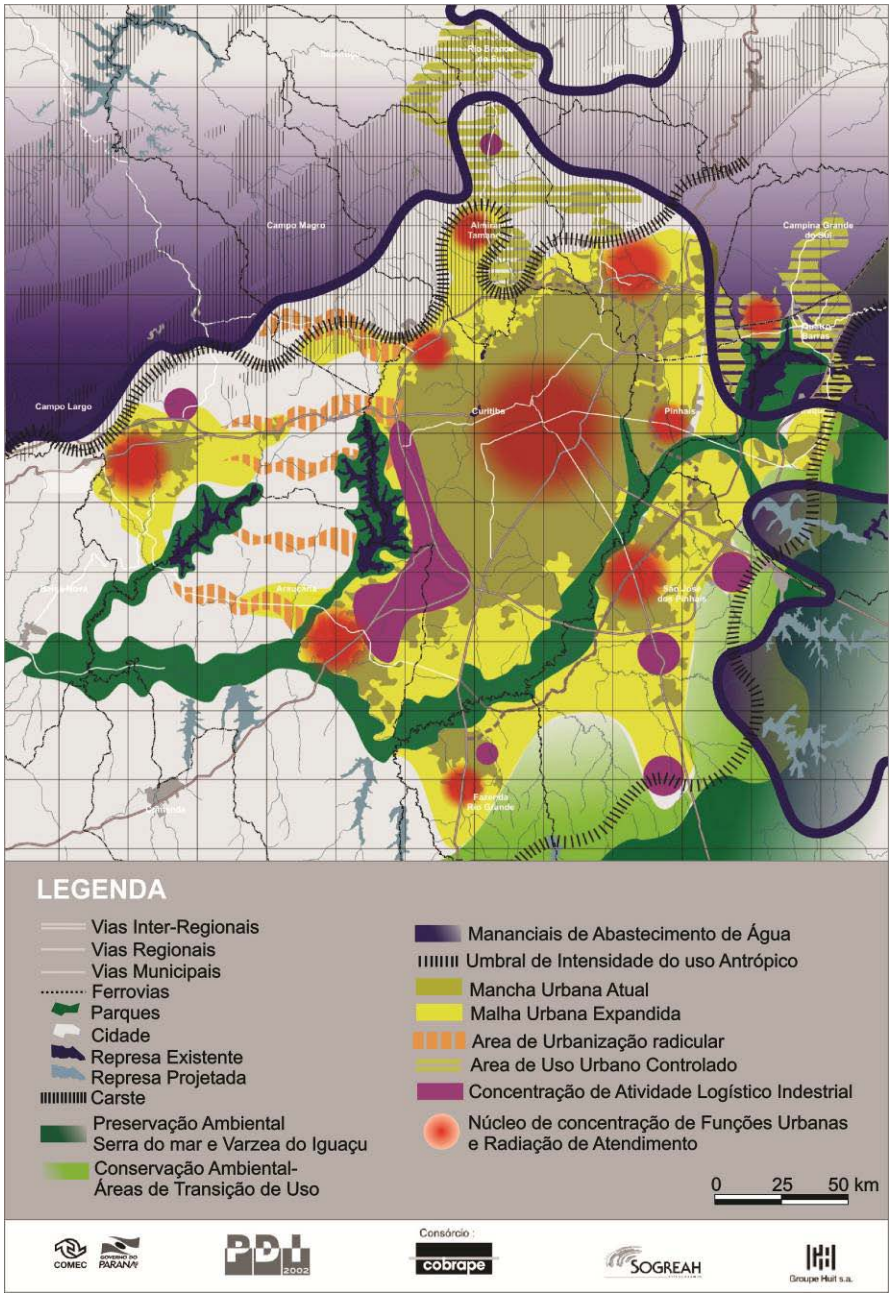


FIGURA 6: PDI 2002 – INTEGRAÇÃO REGIONAL – ALTERNATIVA 2: NUCLEARIZAÇÃO
Fonte: COMEC (PDI, 2002).

Neste cenário, a expansão urbana se daria de forma seqüenciada, a partir de núcleos estratégicos, com incorporação de novas áreas a Nordeste, Sul e Sudoeste e de uma urbanização radicular a Oeste. Priorizaria o crescimento urbano nos focos de concentração de altas densidades, centralização de equipamentos e serviços urbanos. Seria enfatizada, também, a nuclearização das atividades logístico-industriais e otimização do complexo CIC/CIAR. Seriam necessárias ações intensas de controle da ocupação em áreas desfavoráveis a norte e a leste. As fontes de abastecimento de água seriam, ao norte, os mananciais Capivari e Açungui, ao sul,

o manancial da Várzea, e a leste, os mananciais formados pelas bacias dos rios Piraquara, Pequeno, Miringuava.

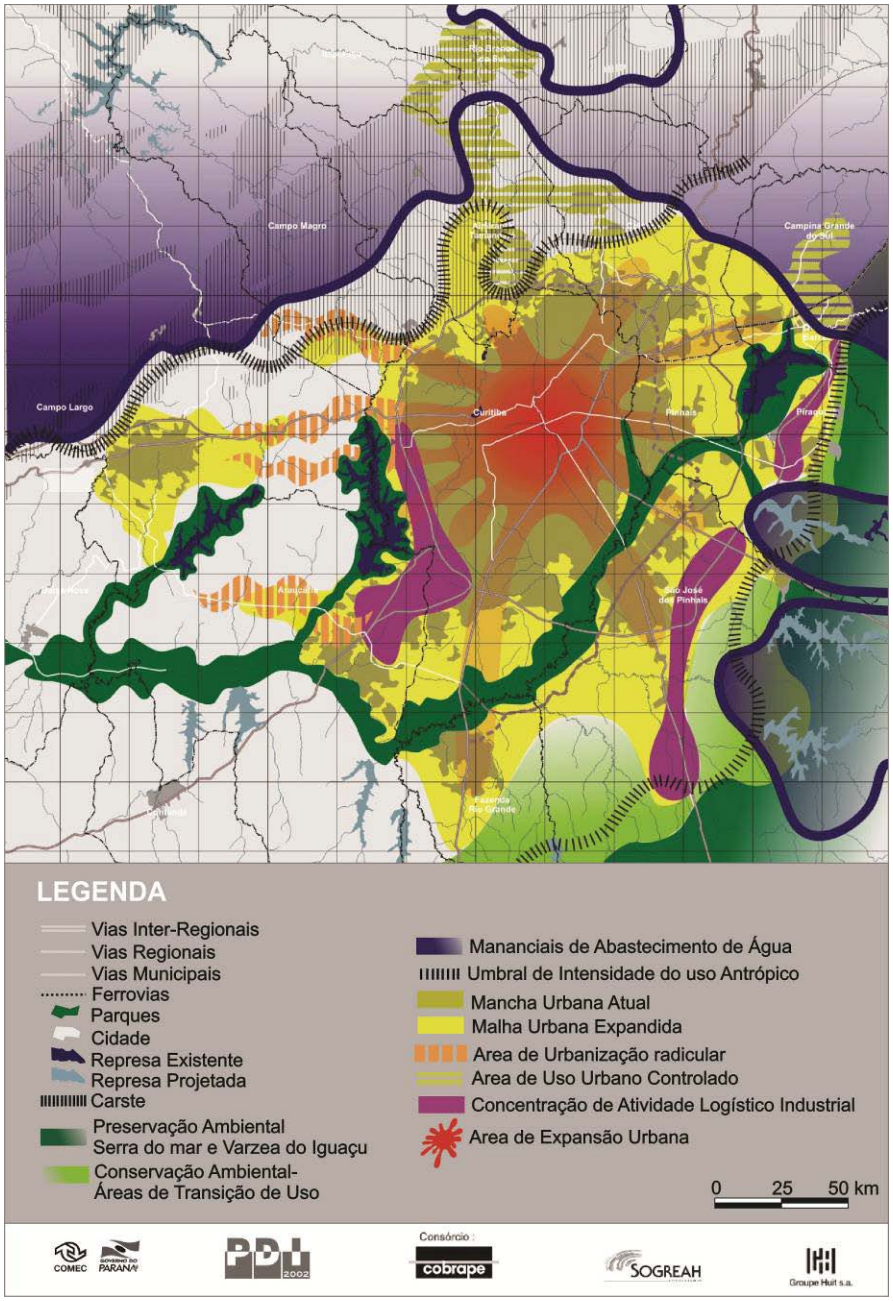


FIGURA 7: PDI 2002 – INTEGRAÇÃO REGIONAL – ALTERNATIVA 3: POTENCIALIZAÇÃO
Fonte: COMEC (PDI, 2002)

Nesta alternativa, considerou-se uma expansão urbana intensiva a leste, influenciada pelas tendências existentes, e extensiva a oeste. O crescimento econômico, baseado nas atividades industriais e logísticas qualificadas seria orientado para os eixos do Contorno Leste / BR-376 e para a otimização do complexo CIC/CIAR. Definida uma orientação para o adensamento em torno das linhas do sistema viário e transportes

existentes e projetados, propiciaria a expansão urbana de forma seqüenciada. As fontes de abastecimento de água seriam ao norte, os mananciais dos rios Capivari e Açungui, ao sul, o manancial do rio da Várzea, e, a leste, os mananciais definidos pelas bacias dos rios Piraquara, Pequeno e Miringuava.

1.3.2.1.2 ESTRATÉGIAS

O PDI-RMC/2002 propunha, em síntese, duas estratégias de gestão no que se refere aos mananciais de abastecimento, cujos riscos associados estão resumidos no Quadro 1.

QUADRO 1: PDI-2002- ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E RISCOS PROVÁVEIS NA RMC

Alternativa 1 – Manutenção da configuração da ocupação do solo regional observada no início da década de 2000, com fortes medidas reguladoras e controladoras por parte do poder público, de forma a garantir a preservação da qualidade da água dos atuais mananciais.	Alternativa 2 – Passagem paulatina e gradual da captação de água para mananciais mais distantes, ao norte da região, onde os terrenos cársticos já impedem uma urbanização intensiva, garantindo através de uma política fundiária e instrumentos de gestão a liberação de áreas para programas de caráter social.
Manutenção da atual situação de degradação progressiva das áreas de mananciais atuais com ocupações inadequadas (ocupações irregulares, indústrias, cemitérios, passagem de cargas perigosas, etc.)	Incapacidade do poder público em controlar a ocupação dessas áreas, liberando-as para a especulação imobiliária, sem retorno social.
Falta de previsão de futuro, criando situações de exaustão dos mananciais atuais sem uma política que garanta o abastecimento à longo prazo.	Perda desses rios enquanto mananciais de abastecimento pela deterioração da qualidade da água, em função da ausência de uma política de controle mais efetiva.
Aumento do custo da terra em áreas urbanas em função da baixa oferta de áreas aptas às densidades mais elevadas.	Incapacidade do poder público em promover políticas de habitação social em larga escala, permanecendo as altas taxas de crescimento das ocupações irregulares.
Aumento progressivo do uso de produtos químicos no tratamento de água em função da poluição decorrente da ocupação desordenada.	Aumento do custo da tarifa de água em função do aumento da distância de captação.
A confirmação das previsões de crescimento demográfico e sua distribuição regional (em torno de 1.000.000 de pessoas nos próximos dez anos).	A abertura de novos espaços para urbanização sem o adensamento dos vazios urbanos existentes atualmente.
Diminuição das áreas de agricultura extensiva próxima a Curitiba em função das restrições de usos de produtos químicos na produção.	O abandono das áreas frágeis ambientalmente, uma vez que não representam “recursos” do ponto de vista utilitarista.
A incapacidade do poder público em atuar de forma ativa, durante largo período de tempo, dentro da mesma diretriz de planejamento, a despeito das mudanças conjunturais de ordem política e institucional.	

Fonte: COMEC (PDI, 2002).

1.3.2.1.3 VETORES DE CRESCIMENTO

No que diz respeito aos vetores de crescimento populacional, segundo as estimativas do PDI-RMC/2002, o crescimento mais intenso continuaria a ocorrer no Núcleo Urbano Central (NUC), estendendo e adensando o espaço tipicamente metropolitano, formado pela área conurbada de Curitiba e municípios limítrofes. De acordo com essa tendência, Curitiba continuaria a concentrar cerca de 60% da população da RMC. Os estudos da COMEC em 2002 chamavam a atenção para os fortes vetores de crescimento na direção norte (Almirante Tamandaré, Colombo e Bocaiúva do Sul) e leste (Pinhais, Campina Grande do Sul, Quatro Barras e Piraquara) que iriam pressionar os mananciais da região. Outros grandes vetores apontavam nas direções de São José dos Pinhais, Araucária e Fazenda Rio Grande, ou seja, abrangendo todo o sistema integrado. O PDI-2002 reconhecia também a limitada capacidade governamental de criar novas infraestruturas que redirecionassem o crescimento metropolitano.

Com base nesses estudos, a SANEPAR alertava, no seu diagnóstico de mananciais de 2005, que ao persistirem as tendências naturais de crescimento e se fosse possível, direcionar a maior parte do crescimento norte e leste para a outra região, a jusante das captações previstas e numa faixa ao longo do rio Iguaçu, o acréscimo da densidade populacional em 2050 estaria ao redor de 80 hab/ha nessa área (com aproximadamente 625 km²), o que seria excessivo. Assim, a alternativa mais recomendável para poder acomodar a população prevista seria o adensamento das regiões centrais fora das bacias de mananciais. Seria, portanto, indispensável um controle nos vetores de expansão urbana, conduzindo-os para as regiões sul e sudeste para preservar os mananciais de abastecimento público.

1.3.2.2 Plano de Desenvolvimento Integrado da RMC, 2006

O PDI-2006, também elaborado pela COMEC, trabalhou com apenas uma proposta de ordenamento territorial para a ocupação do solo no Núcleo Urbano Central (NUC), mostrado na Figura 8, porém, desenvolveu dois cenários para o uso e ocupação do solo.

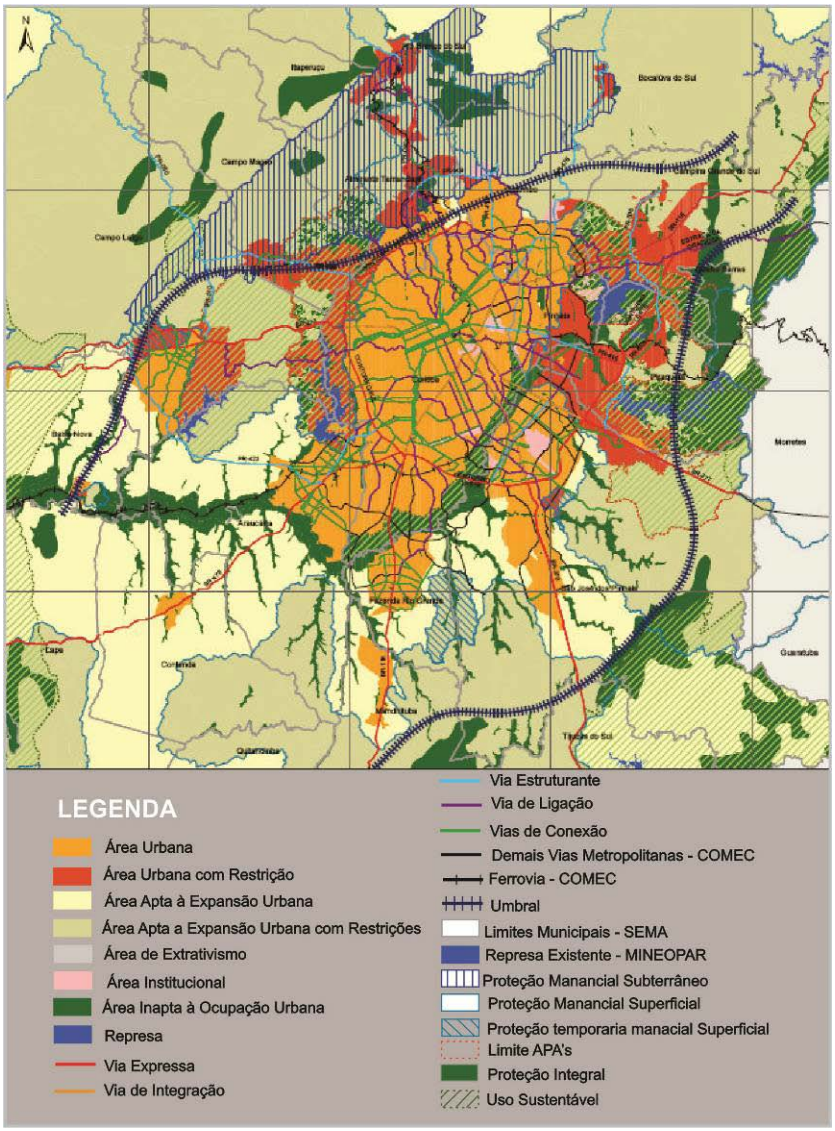


FIGURA 8: REBATIMENTO TERRITORIAL DO PDI-RMC 2006
Fonte: COMEC, 2006; Modificado por FERMA, 2012.

1.3.2.2.1 CENÁRIOS

A Figura 9 e Figura10 mostram, respectivamente, os vazios urbanos e as áreas de expansão previstas no PDI-2006.

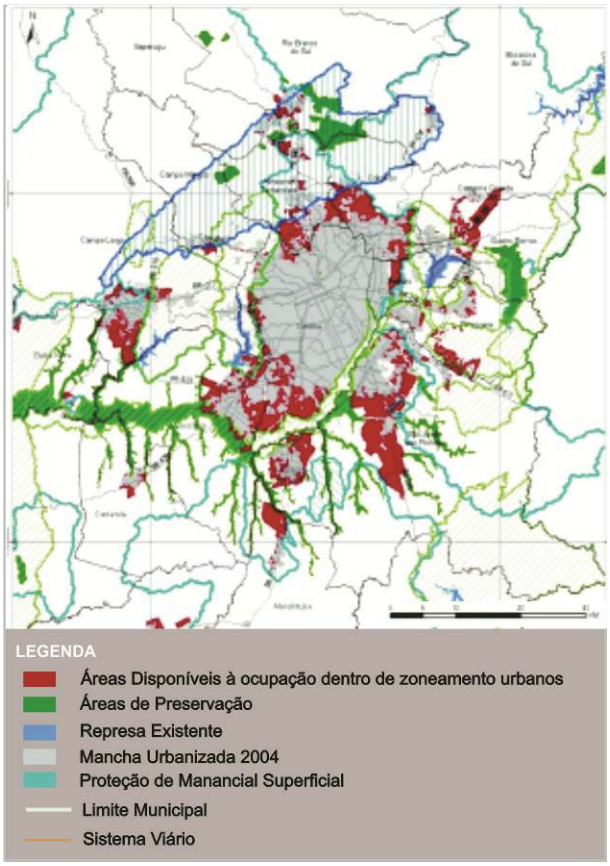


FIGURA 9: VAZIOS URBANOS
Fonte: COMEC, 2006. Modificado por FERMA, 2012.

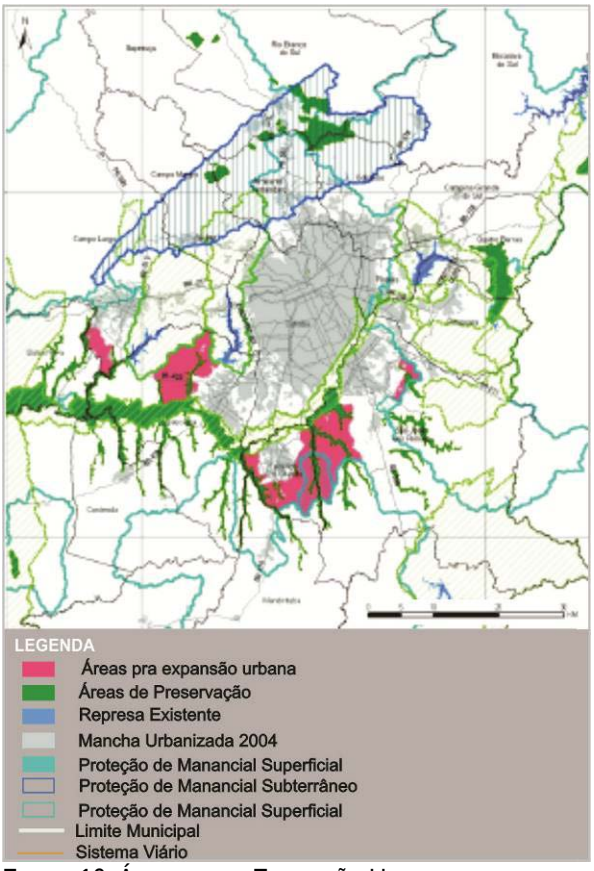


FIGURA10: ÁREAS PARA EXPANSÃO URBANA
Fonte: COMEC, 2006. Modificado por FERMA, 2012.

Esse cenário tem como aspecto favorável a idéia da otimização do solo urbano e conseqüentemente da infraestrutura urbana, reduzindo custos de urbanização. Do ponto de vista da habitação social, exige a introdução de subsídios no que diz respeito ao preço da terra urbana, uma vez que ao diminuir a oferta de áreas próximas ao centro atual, a tendência é a sua valorização. Da mesma forma, do ponto de vista das bacias hidrográficas urbanas, seriam necessárias medidas de controle da drenagem urbana e da poluição hídrica, a partir de programas de saneamento ambiental que contemplem além do esgotamento sanitário, a poluição difusa, ampliada pelo aumento da impermeabilização do solo urbano. Considera-se que as bacias mais impactadas seriam as dos rios que atravessam a malha urbana metropolitana (do Alto Iguaçu), no NUC.

No que se refere às áreas rurais, a tendência seria a manutenção das baixas densidades atuais, com algumas perdas de população em áreas onde se esgotaram as formas tradicionais de produção e não foram substituídas por outras que contemplem o mercado consumidor metropolitano (caso da batata em Contenda, por exemplo).

O outro cenário explorado pelo plano foi denominado de “cenário do livre mercado de terras”, onde as terras de fácil acessibilidade e potencial paisagístico em áreas de proteção ambiental seriam ocupadas pela população de

mais alta renda, enquanto as famílias de baixa renda se localizariam nas ocupações irregulares junto às várzeas dos rios, locais com declividades elevadas e com riscos ambientais.

A classe média ocuparia as áreas mais próximas ao centro de Curitiba, consolidando o adensamento do pólo metropolitano. Segundo o plano, esse cenário se fundamenta na distribuição desigual da renda no país e sobre o qual o planejamento local teria pouca influência.

1.3.2.2.2 ESTRATÉGIAS

O PDI-2006 centrou suas estratégias territoriais no adensamento do NUC, cujo contorno imaginário é mostrado na Figura 11, e que incluiria os mais importantes adensamentos populacionais na RMC. Esse posicionamento partiu das seguintes premissas básicas:

- continuidade dos processos de planejamento;
- flexibilidade instrumental existente possibilitando transformações futuras;
- o pólo metropolitano não seria mais representado exclusivamente por Curitiba mas por uma cidade metropolitana (NUC);
- a cidade metropolitana cresceria e se desenvolveria multidirecionalmente a partir de Curitiba;
- uma estratégia de desconcentração urbana para fora do NUC seria inviável.

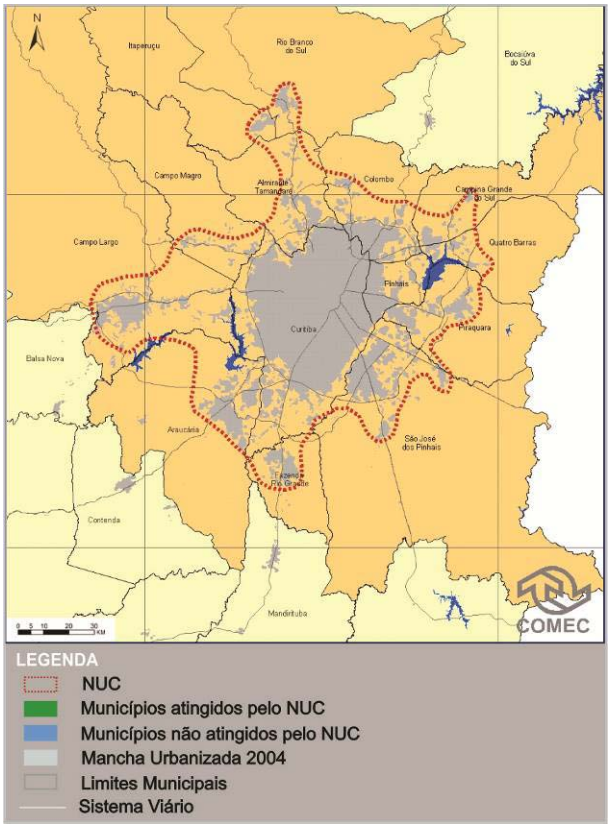


FIGURA 11: NUC – NÚCLEO URBANO CENTRAL
Fonte: COMEC, 2006. Modificado por FERMA, 2012.

Além disso, as estratégias adotadas pelo PDI/2006 apostaram na competência do Estado em busca da efetividade da aplicação dos instrumentos de controle ambiental como estratégia de ordenamento territorial, e no equacionamento da questão habitacional. Os estudos realizados para o PDI-RMC/2006 apresentaram linhas estratégicas desdobradas em diretrizes e rebatimentos territoriais para o NUC, detalhados no Quadro 2 e quadro 3.

QUADRO 2: LINHAS ESTRATÉGICAS, DIRETRIZES E REBATIMENTO TERRITORIAL DO PDI-RMC/2006

LINHAS ESTRATÉGICAS	DIRETRIZES	REBATIMENTO TERRITORIAL (ÁREAS)
1ª Linha Estratégica - Proteção, Conservação e Preservação do Meio Ambiente	1.Consolidação dos instrumentos do Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais – SIGPROM, instituído pela Lei Estadual nº 12.248/98; 2. Regulamentação, no âmbito estadual, das exigências legislativas federais referentes ao parcelamento urbano e licenciamento ambiental.	• Área de Uso Controlado sobre Manancial Subterrâneo; • Área de Uso Controlado sobre Manancial Superficial.
	3. Consolidação do aparato legal e instrumentos existentes de proteção, conservação e preservação ambiental.	• Área de Proteção; • Área de Preservação.
2ª Linha Estratégica - Ordenamento da Expansão e do Crescimento Urbano	1. Estímulo ao adensamento e à ocupação de vazios urbanos;	• Área de Consolidação da Ocupação.
	2. Direcionamento das futuras ocupações para as áreas do território metropolitano de maior aptidão e menor restrição;	• Área de Expansão.
	3. Indicação das áreas dotadas de condições adequadas para as atividades ligadas ao setor secundário;	• Área com Potencialidade Logística e Industrial.
	4. Estruturação viária adequada do território.	• Área de Consolidação da Ocupação; • Área de Expansão; • Área com Potencialidade Logística e Industrial.

Fonte: COMEC, 2006

QUADRO 3: DESCRIÇÃO, DELIMITAÇÃO E COMPOSIÇÃO DAS ÁREAS QUE ENCONTRAM CORRESPONDÊNCIA COM AS LINHAS ESTRATÉGICAS DO PDI-2006.

ÁREAS		DESCRIÇÃO	DELIMITAÇÃO/COMPOSIÇÃO
1ª LINHA ESTRATÉGICA - CONSOLIDAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL	• Área de Uso Controlado sobre Manancial Subterrâneo	Área de proteção de mananciais subterrâneos devendo ser, por sua condição de fragilidade ambiental, de uso controlado.	Área definida como de Interesse de Manancial de Abastecimento Subterrâneo.
	• Área de Uso Controlado sobre Manancial Superficial	Áreas urbanas e/ou rurais inseridas em área de interesse de proteção para fins de manancial de abastecimento superficial. Áreas de Proteção Ambiental - APA e Unidades Territoriais de Planejamento – UTP.	Área de Interesse Futuro de Manancial de Abastecimento Superficial
	• Área de Proteção	Áreas que, por suas características, já se encontram definidas como de proteção ambiental.	1. unidades de uso sustentável segundo a Lei Federal nº 9.985/2000: Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi, Floresta Nacional do Açungui, Floresta Estadual do Passa Dois, Floresta Estadual Metropolitana, APA de Guaratuba, APA Federal de Guaraqueçaba, APA da Escarpa Devoniana, APA do Verde, APA do Passaúna, APA do Iraí, APA do Piraquara, APA do Pequeno e APA Municipal do Iguaçu. 2. Parque Metropolitano do Iguaçu, delimitação procedente do Plano de Manejo Florestal da RMC. Deve-se observar que a APA Municipal do Iguaçu está contida nos limites do Parque.
	• Área de Preservação	Porções territoriais de máxima restrição ao uso e ocupação do solo, que possuem como objetivo a preservação da natureza.	1. Unidades de proteção integral segundo a Lei Federal nº 9.985/2000; 2. Planície flúvio aluvionar da calha do Iguaçu, delimitação procedente das áreas de alta fragilidade do levantamento da CPRM/1998; e 3. outras áreas: (i) remanescentes florestais, (ii) áreas de preservação permanente, (iii) zonas de conservação da vida silvestre - ZCVS dos zoneamentos ecológico-econômicos das APA; e (iv) zonas de restrição à ocupação - ZRO dos zoneamentos das UTP

ÁREAS		DESCRIÇÃO	DELIMITAÇÃO/COMPOSIÇÃO
2ª LINHA ESTRATÉGICA - CENÁRIO FUTURO	• Área de Consolidação da Ocupação	Áreas urbanizadas que apresentam a possibilidade de intensificar o uso e ocupação do solo de acordo com o zoneamento existente, com condições de adensamento.	Áreas urbanas de acordo com as legislações municipais, localizadas fora da área destinada à proteção dos mananciais futuros, adotada para a presente proposta.
	• Área de Expansão	Áreas recomendadas ao atendimento das demandas futuras para a expansão urbana, localizadas no arco sudeste-sudoeste do Núcleo Urbano Central.	Áreas localizadas fora das áreas de restrição ambiental, com capacidade para abrigar uma população urbana no NUC de aproximadamente 5.000.000 de habitantes, ou seja, o dobro da atual.
	• Áreas com Potencialidade Logística e Industrial	Áreas potenciais para a localização das atividades ligadas ao setor secundário definidas a partir dos eixos viários e dos níveis de acessibilidade, quais sejam: Anel de Contorno Interno Regional, Vias Expressas, Ferrovia, Aeroporto e o Porto de Paranaguá.	Áreas próximas aos eixos com maior nível de acessibilidade logística.

Fonte: COMEC, 2006

1.3.2.2.3 VETORES DE CRESCIMENTO

O PDI-2006 considerou também os fortes vetores de crescimento populacional no NUC, principalmente ao norte e ao sul de Curitiba, com previsão de incremento populacional de 1,66 milhões de habitantes em 20 anos (2000-2020), sendo 1,39 milhão fora de Curitiba, como mostrado na figura 12. As projeções populacionais realizadas pelo IPARDES em 2007 também indicaram esta tendência de crescimento, prevendo que Curitiba abrigaria aproximadamente 42% da população da RMC em 2020, mas com incrementos significativos em Fazenda Rio Grande, Colombo, Piraquara e São José dos Pinhais. Essas aglomerações seriam caracterizadas por um desenvolvimento periférico de Curitiba.

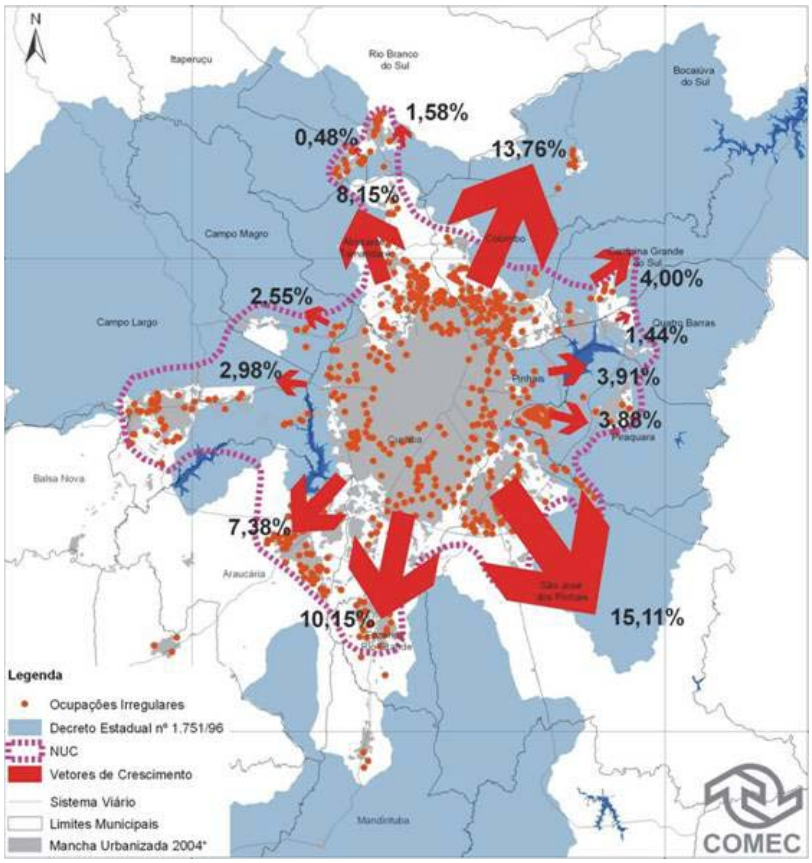


FIGURA 12: VETORES DE CRESCIMENTO POPULACIONAL – PDI-2006
Fonte: COMEC, 2006

1.3.3 Tendências de Usos e Ocupação do Solo e Atividades Econômicas

1.3.3.1 Núcleo Urbano Central

Observa-se que a expansão que vem ocorrendo no núcleo urbano central da RMC obedece aos padrões atuais da urbanização brasileira, ao mesmo tempo em que apresenta dinâmicas próprias de caráter econômico e social

no espaço intra-metropolitano, tais como: expansão do centro metropolitano; localização das atividades industriais nos eixos viários localizados fora das cidades industriais de Curitiba e Araucária; conflitos entre a localização de indústrias e as áreas de manancial; ampliação das ocupações irregulares nos interstícios das áreas urbanas consolidadas, adensando-se e mesclando-se com a malha urbana formal; intensificação das atividades de comércio e serviços populares nas franjas do Núcleo Urbano Central.

1.3.3.2 Região do Karst

O aqüífero Karst constitui uma das áreas mais sensíveis e emblemáticas no que se refere aos potencias conflitos entre o crescimento da ocupação urbana da RMC e os impactos trazidos aos mananciais subterrâneos, implicando em riscos de degradação das fontes de água que dão suporte ao próprio crescimento urbano.

Duas características diferenciam o aqüífero karst das demais unidades aqüíferas: ele possui potencial de extração de grandes vazões por poço, superiores a 100m³/h e, por outro lado, apresenta grande fragilidade de explotação, tendo em vista, limitantes de ordem geotécnica em áreas ocupadas, e de ordem ambiental nas demais áreas, com elevado potencial de conflito. Além disso, apresenta elevada vulnerabilidade natural à poluição, principalmente por ocorrer na porção norte e oeste da RMC, que tem sofrido expressiva expansão populacional nos últimos anos, o que aumenta as possibilidades de conflito.

1.4 CENÁRIOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

As informações apresentadas no capítulo anterior servem de base para a formulação de cenários alternativos de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo na área de abrangência do Plano de Bacias. Tendo em vista que os cenários são somente um passo intermediário para a definição de estratégias para a gestão dos recursos hídricos nas bacias do Alto Iguaçu e Alto Ribeira, este capítulo descreve a metodologia de elaboração desses cenários no contexto da gestão dessas áreas.

1.4.1 Estratégias Setoriais e Cenários do Plano

A capacidade de gestão das áreas das bacias hidrográficas do Alto Iguaçu e Alto Ribeira está associada a alguns fatores que estão já previstos na legislação estadual e federal, tais como:

- A implementação do Plano de Bacia Hidrográfica;
- a gestão compartilhada do território entre governo estadual e municípios, com a intensificação da participação popular, promovendo uma melhor visibilidade e divulgação das questões relativas aos recursos hídricos;

- a geração de recursos financeiros para a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, a partir da cobrança da água, conforme previsto na legislação federal e estadual; e
- a implementação de processos de monitoramento e controle da qualidade da água.

Um dos aspectos críticos é a interface entre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a gestão territorial na RMC. Essa sincronização deveria produzir estratégias de ocupação do solo compatíveis com as estratégias de longo prazo de abastecimento público, garantindo a preservação das bacias hidrográficas de mananciais, a adequada explotação dos aqüíferos subterrâneos e políticas de saneamento compatíveis com os objetivos do Plano de Bacia.

Este aspecto da articulação entre as estratégias setoriais de gestão territorial e as de gestão de recursos hídricos torna-se, portanto, fundamental para a definição do Plano de Bacias, e passa a orientar a definição de cenários para esse Plano. Em outras palavras, a utilidade dos cenários consiste em auxiliar a focar o planejamento na solução das causas efetivas do comprometimento dos recursos hídricos regionais, e não nos seus sintomas.

Torna-se importante para a elaboração dos cenários do Plano, portanto, a maneira como as diversas estratégias setoriais são abordadas. Isso exige uma inspeção que vai além dos dados provenientes de diversas agências que atuam na área do Plano, mas também das “racionalidades” que instituem essas estratégias.

A estratégia adotada pela COMEC, e pelos órgãos de planejamento urbano em geral, tem uma racionalidade implícita de que adensamentos teriam custos globais de infraestrutura (sociais e privados) menores do que outras alternativas para assentamento da população. No caso da RMC, e apesar do Plano de Bacias não articular esta questão, os resultados do Diagnóstico já mostraram que essa lógica pode hoje ser questionada.

De outro ponto de vista, grande parte da estratégia da SANEPAR para preservar suas fontes de captação para o abastecimento público está fundada sobre a legislação (Decreto nº 6390/06, por exemplo, e atualmente pelo Decreto nº 6194/12). Mas o Diagnóstico mostra que, na história da RMC, a legislação por si só não garante a ocupação adequada dos mananciais.

1.4.2 Cenários do Plano de Bacias

1.4.2.1 Famílias de Cenários

O objetivo dos estudos de Cenários no Plano de Bacias é articular as projeções, tendências e estratégias setoriais apresentadas no capítulo anterior de forma a definir a amplitude de situações a que o sistema de gestão de recursos hídricos na área de abrangência do Plano estaria sujeito. Tais cenários, como é determinado pela legislação de recursos hídricos do Paraná, partem dos cenários de uso e ocupação do solo propostos por outras agências, mas não se restringem a eles. É necessário que também sejam levadas em consideração outras tendências e as variáveis “portadoras de futuro” que podem ter influência sobre a área do Plano, criando variações nos cenários de uso e ocupação do solo. Algumas dessas variações devem poder explorar a

possibilidade de que as propostas de ordenamento territorial não se efetivem da maneira imaginada. Só assim as estratégias resultantes podem ser consideradas "estratégias robustas".

Tendo em vista as conclusões do Diagnóstico e aquilo que foi até aqui apresentado, dentre os diversos fatores sobre os quais o sistema de gestão de recursos hídricos não tem controle, se destacam o crescimento populacional em sua distribuição espacial e a capacidade de gestão territorial. Esquematicamente, isto equivale a dizer que as "famílias de cenários" a serem consideradas no Plano serão organizadas em quadrantes que se originam do cruzamento de dois eixos, como ilustrado na Figura 13.

- CONCENTRAÇÕES POPULACIONAIS – evolução das concentrações populacionais urbanas na área do Plano; inclui-se aqui as diferentes estratégias de ocupação do território metropolitano representadas pelos PDI/2002 e PDI/2006 e os vetores de distribuição espacial dessa população;
- GRAU DE CONTROLE SOBRE A OCUPAÇÃO E O USO DO SOLO – evolução da capacidade de gestão sobre a ocupação do espaço e sobre a proteção de mananciais nas bacias do Plano, relacionados com diferentes critérios de gestão, designação de áreas protegidas, volume de recursos disponíveis e estratégias de ocupação.

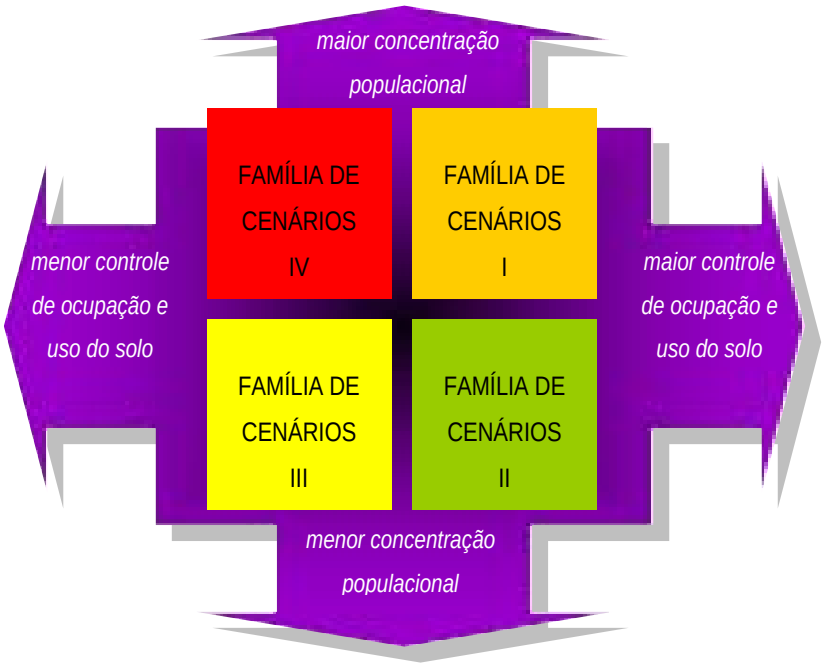


FIGURA 13: EIXOS E FAMÍLIAS DE CENÁRIOS DO PLANO DE BACIAS
Fonte: SUDERSHA, 2008.

As características das famílias de cenários correspondentes a cada um desses quadrantes seriam as seguintes:

- Quadrante 1 – família de cenários que contemple grande concentração populacional da RMC e um controle competente e eficaz do uso do solo, de modo a preservar mananciais e controlar a densidade de ocupação em seu entorno.
- Quadrante 2 – família de cenários que contemple crescimentos populacionais mais distribuídos e um ambiente institucional desenvolvido, em que o controle sobre as densidades de ocupação do solo é eficaz de modo a preservar os mananciais e proteger áreas sensíveis.
- Quadrante 3 – família de cenários que contemplem crescimentos populacionais mais distribuídos, mas sem um controle eficaz sobre o uso e ocupação do solo urbano, o que levaria a população, embora com concentrações menores, a conviver com riscos ambientais significativos e crescentes e degradação progressiva dos recursos hídricos.
- Quadrante 4 – família de cenários em que a concentração populacional é grande e o controle sobre o uso e ocupação do solo são ineficazes.

1.4.2.2 Vetores de Distribuição Populacional na RMC

Além das projeções populacionais totais para a RMC, de interesse fundamental para a questão dos recursos hídricos são as projeções dos vetores locacionais, ou seja, as estimativas da localização do acréscimo populacional nas sub-bacias do Plano. Para a elaboração dos Cenários do Plano foram consideradas três tendências distintas desses vetores, mostrados na Figura 14.

a) o vetor correspondente à distribuição populacional em 2000, (em cor lilás no gráfico) que contempla uma concentração populacional acentuada em Curitiba e em sua periferia imediata, sendo representado pela distribuição populacional nos municípios da RMC observada no final da década de 90 (censo 2000). De acordo com este cenário, Curitiba continuaria apresentando a tendência de concentrar mais da metade da população metropolitana.

b) o vetor que contempla a distribuição populacional nos municípios da RMC projetada para 2020 pelo IPARDES em 2007 (em cor bordô no gráfico), com forte componente de crescimento ao sul (Fazenda Rio Grande, Quitandinha e S.J. dos Pinhais). De acordo com este cenário, Curitiba representaria, como tendência para 2020, pouco mais de 40% da concentração metropolitana, com Colombo, Fazenda Rio Grande, Piraquara e S. J. dos Pinhais, sendo também concentrações importantes.

c) de forma a examinar outras possibilidades de ocupação territorial e o impacto correspondente sobre a disponibilidade de recursos hídricos em cenários de baixa concentração populacional, um terceiro vetor/cenário fictício foi também concebido. Este seria baseado num redirecionamento radical do adensamento urbano em toda a área de abrangência do Plano, inclusive fora do NUC, segundo o qual Curitiba passaria a concentrar cerca de 30% da população metropolitana.

É importante notar que esses vetores foram tomados como "potenciais", ou seja, como tendências de crescimento populacional nos municípios da RMC, e partem da situação estimada de 2000 se aproximando (linearmente) da distribuição de cada vetor considerado.

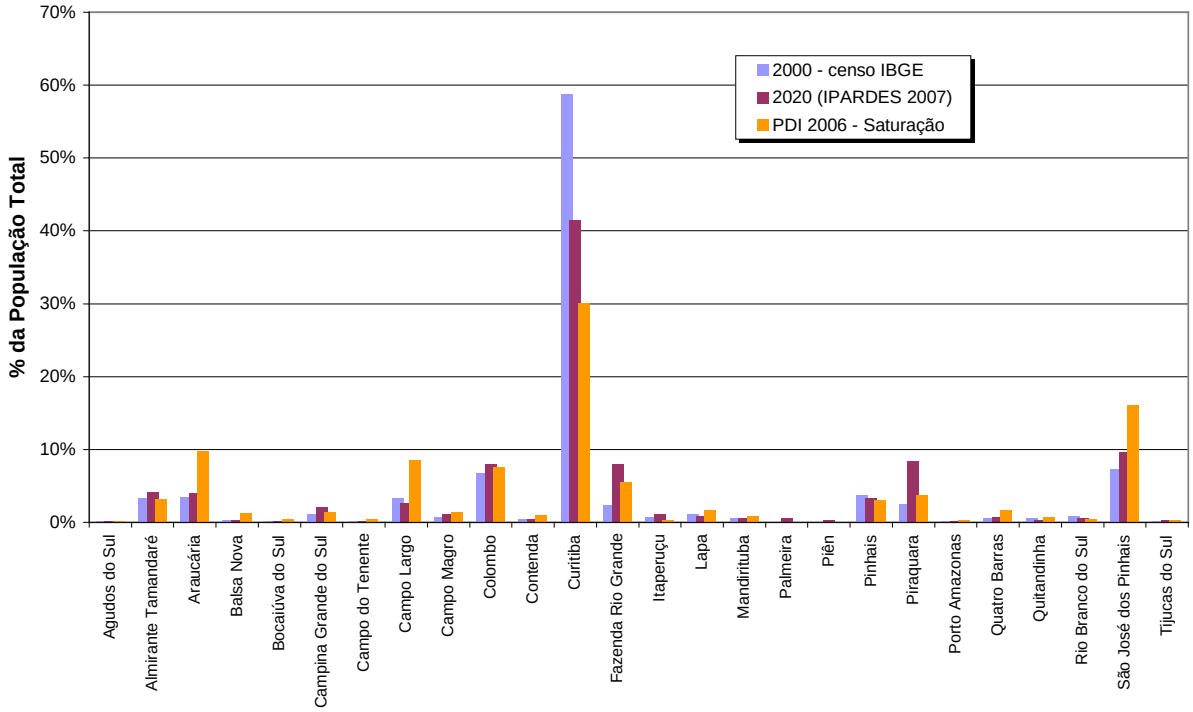


FIGURA 14: VETORES DE DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL PARA OS CENÁRIOS DO PLANO
Fonte: SUDERHSA, 2008.

1.4.2.3 Cenários de Crescimento Fora do NUC – Policentrismo ou Periferização?

Como foi visto no capítulo anterior, tanto o PDI/2002 como o PDI/2006 partiram de projeções que consideram o adensamento de Curitiba e do NUC como tendências principais e com pouca variação. As estratégias atuais de ocupação, fortemente centradas na aglomeração metropolitana formada por Curitiba e periferia dos municípios adjacentes, resulta numa mancha urbana no formato de uma ameba que é chamada de NUC. As centralidades que vêm se firmando, principalmente São José dos Pinhais, Campo Largo, Pinhais e Araucária, se considerarmos do ponto de vista das atividades econômicas, não alteram esse formato nem as tendências de ocupação atuais.

A Figura 15 mostra as diversas áreas compreendidas pelo Plano de Bacias. Nela pode-se observar:

a) as manchas de ocupação urbanas existentes em 2000 (em amarelo);
b) a linha imaginária que define o limite do que se denominou "NUC denso" (em azul), com aproximadamente 1.480 km², e que é o foco de concentração populacional tanto para o PDI/2002 como para o PDI/2006;

c) a área aproximadamente retangular que compreende as áreas analisadas nos PDI 2002 e 2006 (na figura denominada de NUC e mostrado em verde escuro), com aproximadamente 3.880 km²;
d) e, com maior abrangência, o "cenário zero" do Plano (mostrado em verde claro) e que compreende todas as áreas fora do "NUC" mas que ainda se situam dentro da área de abrangência do Plano, com aproximadamente 4.400 km².

Como já foi demonstrado no Diagnóstico, os maiores impactos sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa de recursos hídricos estão associados, na região do Plano, às altas densidades populacionais que se observa em algumas das sub-bacias do Alto Iguaçu, como por exemplo, as do rio Belém e Barigui. Como não há, até o presente momento, qualquer previsão, tendência ou estratégia para a ocupação de áreas fora do NUC, de forma a minimizar as densidades já excessivas, mas justamente o contrário (estratégias de adensamento do NUC), foi criado um conjunto específico de cenários para avaliar os impactos de uma desconcentração do NUC. Estes cenários deveriam avaliar também o impacto da desconcentração sobre os mananciais mais distantes do NUC. Desta forma, os cenários de crescimento populacional fora do NUC foram concebidos de forma a flexibilizar uma das premissas básicas do PDI-2006, segundo a qual qualquer aglomeração urbana fora do NUC seria inviável, e avaliar o seu impacto sobre os recursos hídricos da região.

Diferentemente das estratégias de adensamento do NUC, propostas pelos PDI/2002 e PDI/2006, não existe até o momento uma estratégia explícita para a desconcentração da RMC nas áreas do "cenário zero". Com isso, não se tem uma expressão territorial precisa de como poderia vir a se configurar espacialmente tal expansão e, portanto, os cenários de crescimento fora do NUC podem somente ser inferidos indiretamente.

Com o intuito de avaliar o potencial de absorção populacional (simulado) dessas áreas do "cenário zero", tomou-se por base as densidades máximas de saturação de 100 hab/ha nas áreas urbanas mapeadas em 2000, e de 2 hab/ha nas áreas de mananciais e áreas rurais. O resultado desse cálculo mostra uma população de saturação fora do NUC da ordem de 1.376.000 habitantes, ou seja, ainda maior que o valor estimado de acréscimo populacional para a RMC entre 2000 e 2015 pelo IPARDES. Esses valores estão apresentados no Quadro 4.

Tal acréscimo populacional simulado estaria ocupando principalmente extensas áreas rurais ainda desocupadas e adensando as malhas urbanas existentes. Estas áreas não foram ainda consideradas, por qualquer planejamento territorial com rebatimento metropolitano, como áreas importantes para a absorção das correntes migratórias que ainda persistem no Paraná e que não tem sua origem em Curitiba, mas sim nos municípios que continuam a perder população no interior do Estado.

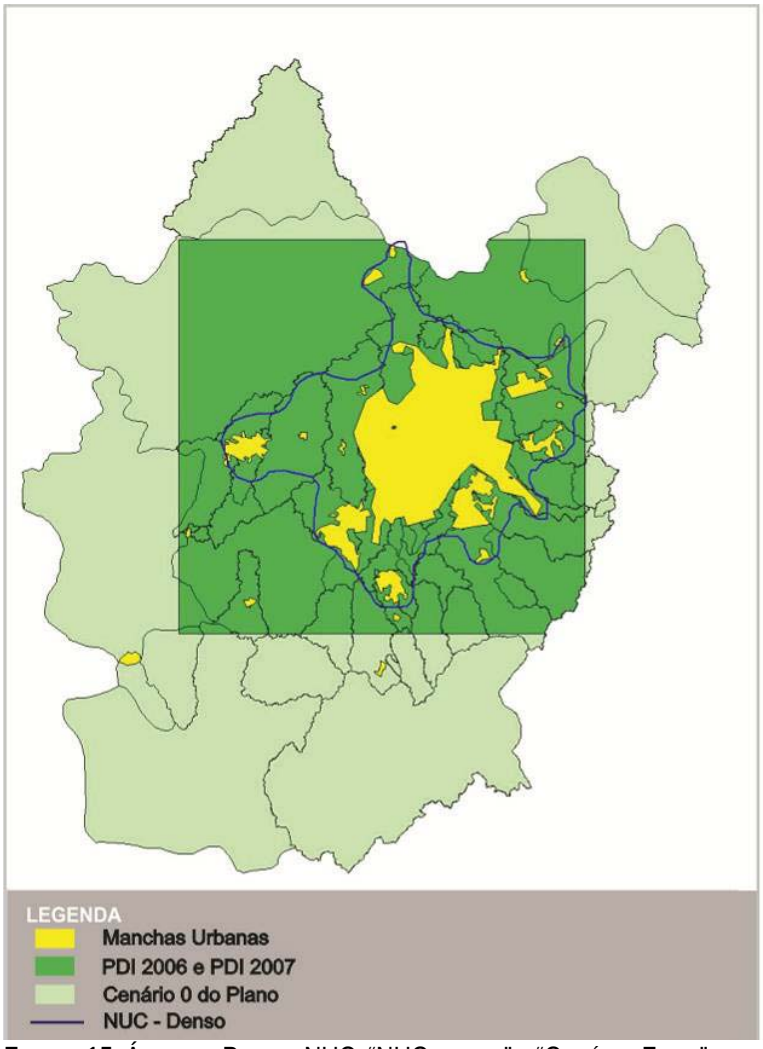


FIGURA 15: ÁREA DO PLANO, NUC, "NUC DENSO" E "CENÁRIO ZERO"
Fonte: SUDERSHA, 2008.

QUADRO 4: POTENCIAL DE OCUPAÇÃO POPULACIONAL NA ÁREA DO PLANO E FORA DO NUC (SIMULAÇÃO)

	Mananciais Superficiais						Zona Rural			TOTAIS		
	Malha Urbana Atual			de Abastecimento								
NOME DO MUNICÍPIO	Área (ha)	População 2000 (hab)	Pop. Máxima Saturação	Área (ha)	População 2000 (hab)	Pop. Máxima Saturação	Área (ha)	População 2000 (hab)	Pop. Máxima Saturação	Área (ha)	População 2000 (hab)	Pop. Máxima Saturação
Agudos do Sul	113	1.425	11.297	7.429	2.263	14.857				7.542	3.688	26.154
Araucária				2.770	516	5.540	709	132	1.418	3.479	647	6.958
Balsa Nova	710	2.469	71.002	141	29	281	23.198	4.826	46.397	24.049	7.325	117.680
Bocaiuva do Sul				4.243	282	8.485	22.701	1.511	45.402	26.944	1.793	53.887
Campina Grande do Sul				11.305	1.820	22.610	8.901	1.433	17.801	20.206	3.252	40.411
Campo do Tenente	334	3.445	33.418				29.241	2.806	58.482	29.994	6.251	91.900
Campo Largo	958	19.971	95.807	42.964	5.506	85.928	186	24	372	44.108	25.501	182.107
Contenda				9.512	2.221	19.024	5.866	1.370	11.731	15.378	3.591	30.755
Fazenda Rio Grande	1	53	133	1.088	397	2.177	14	5	27	1.103	455	2.337
Itaperuçu				19.457	1.732	38.914				19.457	1.732	38.914
Lapa	1.225	23.971	122.498	261	22	523	70.571	6.004	141.142	72.057	29.997	264.163
Mandirituba	736	6.273	73.579	32.423	9.780	64.846	3.818	1.152	7.635	36.976	17.204	146.060
Palmeira				2.490	232	4.981	3.689	344	7.379	6.180	576	12.359
Piên				107	29	214	4.281	1.153	8.562	4.388	1.182	8.776
Piraquara				3.307	6.057	6.615				3.307	6.057	6.615
Porto Amazonas	351	2.726	35.106				6.953	572	13.905	7.304	3.298	49.011
Quatro Barras				9.995	924	19.990				9.995	924	19.990
Quitandinha	431	3.046	43.061	22.693	6.274	45.387	21.474	5.937	42.948	44.598	15.257	131.396
Rio Branco do Sul	64	1.963	6.432	24.639	2.820	49.277	178	20	356	24.881	4.804	56.065
São José dos Pinhais	36	1.317	3.599	13.341	3.124	26.682	975	228	1.949	14.352	4.669	32.230
Tijucas do Sul	98	1.846	9.762	24.202	3.756	48.404				24.300	5.602	58.166
TOTAL GERAL	5.057	68.505	505.694	232.367	47.785	464.735	202.754	27.516	405.507	440.178	143.805	1.375.936

Fonte: SUDERSHA, 2008.

Para a construção deste cenário resta identificar as condições que poderiam torná-lo viável ou, no mínimo, factível. Para que uma desconcentração populacional do NUC ocorresse, mesmo com uma ocupação inferior à população de saturação, mas ainda assim significativa, imaginou-se duas situações diferentes:

- Policentrismo – uma situação de intensos fluxos migratórios para a RMC, associada a uma forte atuação do governo estadual de forma a promover um desenvolvimento de áreas hoje estagnadas do vale do Iguaçu e do Ribeira, o que é contemplado de alguma forma (mas não detalhadamente) nos Planos Regionais de Desenvolvimento Estratégico – PRDE. A infraestrutura urbana e rural deveria adotar formas diferentes do que para as grandes aglomerações do NUC, mais próximas a pólos agro-industriais, pequenas propriedades rurais e arranjos urbanos menores e mais densos, porém não verticalizados. Quanto ao transporte regional, a reativação, melhoria e intensificação da ferrovia existente ao longo do vale do Iguaçu seria de fundamental importância para a integração desse novo pólo à dinâmica metropolitana;
- Periferização Avançada – similarmente, uma situação de grandes fluxos migratórios para a RMC, mas desta vez associada a uma baixa capacidade de gestão urbana e ambiental em algumas áreas "informais" do território metropolitano já em processo de consolidação, o que se caracterizaria como um processo de periferização intenso, como o que hoje se observa ao sul (Fazenda Rio Grande) e ao norte (Itaperuçu e Almirante Tamandaré) da RMC, porém, em maiores proporções e de forma localizada.

Ambas as situações não são mutuamente excludentes e poderiam surgir nesse cenário, que presume uma alta capacidade de gestão, mas que também considera a tendência de periferização tendo continuidade. Uma vez que um cenário de crescimento fora do NUC remete a estratégias de ocupação territorial numa escala mais ampla do que o NUC, é importante lançar alguma luz sobre as condições de contorno que condicionariam este cenário.

1.4.2.4 PRDE/PR e o Cenário de Policentrismo

Adota-se o conceito de policentrismo como a organização de um território ao redor de vários pólos, que subentende, segundo BRASIL (2006), a existência efetiva de vários centros complementares em todos os níveis de organização de espaço. Dentro de um esquema policêntrico, a malha urbana vai se conformando em torno de pequenos centros de atividades sociais, econômicas e institucionais que polarizam a população residente nas proximidades. A teoria desenvolvida por ROGERS (2001) que trata de cidades sustentáveis e desenvolve a idéia do policentrismo para espaços urbanizados, pode ser elevada a planos de análise maiores, onde a organização de uma região a partir de diversos núcleos (devidamente interligados) gera uma dinâmica de desenvolvimento particular.[2]

Por sua vez, os Planos Regionais de Desenvolvimento Estratégico – PRDE – se inserem em um quadro de desequilíbrios regionais, com população e renda concentradas nas grandes cidades, sobretudo na RMC. A

[2] Para uma discussão um pouco mais aprofundada sobre a hipótese policêntrica, o leitor está referido ao apêndice 01, onde se apresenta também alguma bibliografia sobre o assunto.

estratégia do PRDE busca a organização do território de modo a obter coesão interna, sempre ligada ao conceito de sustentabilidade das suas ações. Em linhas gerais, o objetivo proposto pelo PRDE para o Paraná é o de promover um novo ciclo de desenvolvimento na região central (área de baixo dinamismo), incentivar a desconcentração na região leste, consolidar a evolução na região norte e dinamizar a região oeste – sudoeste. Estas ações são pautadas a partir de 5 linhas de atuação estratégica:

- Gestão Regional e Rede de Articulação Operacional;
- Garantia de sustentabilidade territorial e ambiental;
- Ampliação da acessibilidade física (pessoas e mercadorias), de informações e infraestrutura regional;
- Equilíbrio funcional na rede de cidades, inclusão sóciourbanística e sustentabilidade urbana;
- Inclusão socioeconômica com promoção da inteligência e aproveitamento da diversidade regional-local.

A Figura 16 mostra, de forma esquemática, o cenário e linhas de ação estratégica desenvolvidas pelo PRDE/2007.

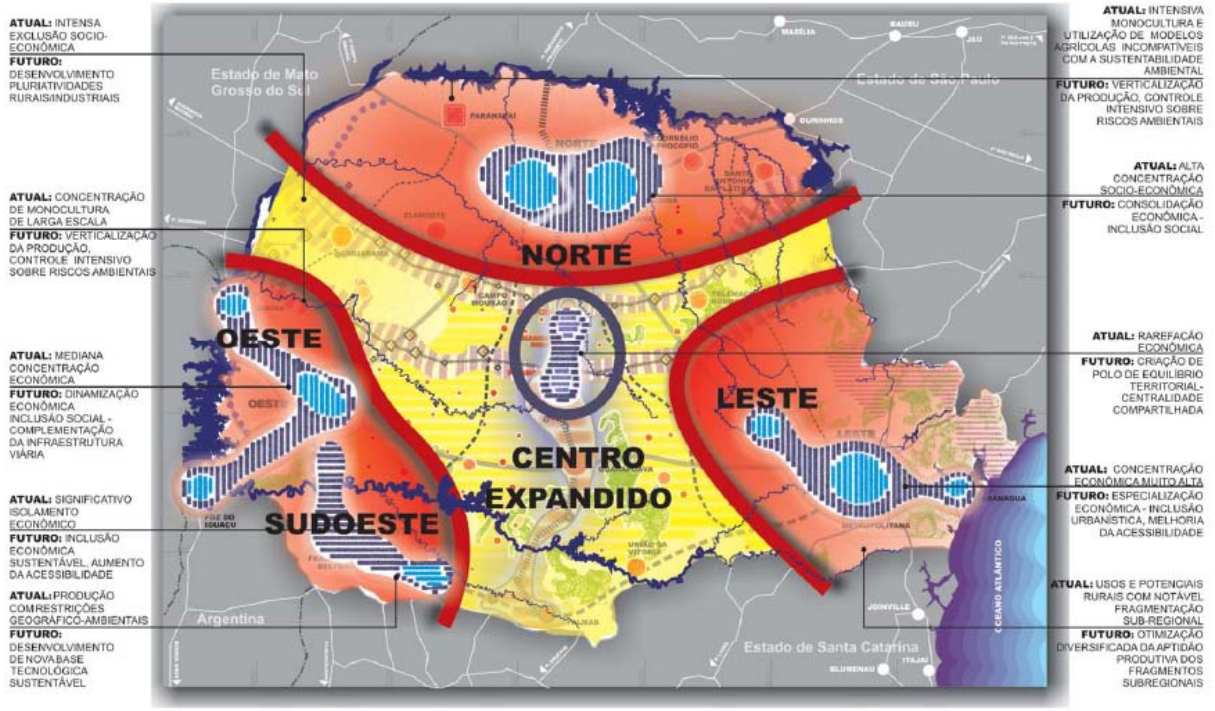


FIGURA 16: PLANO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO ESTRATÉGICO – CENÁRIOS E ESTRATÉGIAS
Fonte: SEDU, 2006

A macrorregião leste, onde se situam as bacias do Alto Iguaçu e Alto Ribeira, representa uma área onde o eixo urbano atingiu taxas de crescimento notáveis, nela se estabelecendo um terço da dinâmica demográfica estadual e pouco menos de dois terços da dinâmica econômica. Para esse espaço, o Estado buscaria a

instalação de um processo de desconcentração socioeconômica através da especialização nas atividades produtivas. Propõem-se também ações estratégicas para a inclusão sócio-urbanística dos habitantes, principalmente aqueles do entorno pobre dos grandes centros. Outra linha de ação se relaciona ao controle de riscos ambientais, de grande importância devido aos mananciais superficiais de abastecimento de água.

Os espaços adjacentes às grandes concentrações urbanas apresentam uso rural fragmentado e ocorrência de bolsões de pobreza. Os riscos ambientais relativos à erosão são grandes, pois esta é a área do território estadual com maiores perdas de camada superficial do solo, o que se reflete no assoreamento de rios e baías. Dentro desse quadro, objetiva-se a busca da melhoria sustentável das potencialidades produtivas, com ações estratégicas de incentivo ao desenvolvimento de atividades rurais conectadas com o eixo econômico macrorregional.

O Cenário de Policentrismo contempla, portanto, a criação de novas centralidades metropolitanas ao sul e ao norte do NUC. A principal seria no cone que tem a rodovia BR-476 como eixo central nos municípios de Araucária, Contenda e Lapa. O município da Lapa hoje se encontra parcialmente conectado com a dinâmica metropolitana, uma vez que sua inclusão à região teve um caráter de vontade política maior que de dependência ou complementaridade com aquela região. No entanto, o município faz parte do eixo que liga a região sudoeste do Estado à RMC, que o PRDE pretende incrementar, incorporando aquela região de forma mais dinâmica às demais regiões do Estado.

Ao norte/noroeste uma centralidade secundária seria representada por padrões de periferização, ou aglomerações urbanas com baixa densidade no vale do rio Açungui ao longo da Estrada do Cerne, que no momento vem recebendo melhorias de traçado e pavimentação, principalmente no município de Campo Largo. Nesse sentido a formação de novas centralidades nessas regiões permitiria:

- Dinamizar as áreas rurais de Contenda com novas alternativas de produção mais ligadas ao mercado consumidor da aglomeração metropolitana;
- criar núcleos de apoio às atividades rurais com disponibilização de acesso à tecnologia e informação, de forma a incentivar a permanência da população na área rural;
- integrar a política de desenvolvimento metropolitano à de desenvolvimento regional do Estado, criando novas perspectivas, tanto do ponto de vista da economia como social para a região sudoeste, que vem sofrendo um esvaziamento crônico de sua população, como para a região do Vale do Ribeira, com seu isolamento recorrente;
- adensar áreas que hoje não sofrem pressão de ocupação e que do ponto de vista dos recursos hídricos poderiam absorver a urbanização sem danos ambientais, desde que adequadamente organizada.

Compatibilizar as políticas regionais de caráter metropolitano com a gestão de bacias e a ocupação adequada de áreas com relevo cárstico é um desafio considerável, e um modelo policêntrico de gestão exige o

compromisso de todos os agentes e principalmente a participação intensa das administrações municipais envolvidas. O quadro a seguir mostra os pontos fortes e fracos do Cenário de Policentrismo.

QUADRO 5: PONTOS FORTES E FRACOS DO CENÁRIO DE POLICENTRISMO

PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
Manutenção da disponibilidade hídrica dos mananciais atuais com a agregação conforme a necessidade de mananciais projetados.	Necessidade de subsídios para a política habitacional, com a criação de novas áreas urbanizáveis para implementação de centros multifuncionais, objetivando a criação de espaços para habitação, emprego e lazer, com possíveis parcerias com a iniciativa privada.
Manutenção da aglomeração metropolitana dentro do seu perímetro atual, evitando a perda de espaços rurais e provendo a construção da metrópole compacta, de acordo com o conceito de cidade sustentável.	Fortalecimento dos organismos fiscalizatórios de urbanismo e do meio ambiente municipais e estaduais, de forma a fazer cumprir a legislação vigente, implicando na ampliação dos seus quadros de pessoal.
Estruturação do espaço rural da metrópole de forma a conciliar a existência de áreas de baixa densidade de ocupação com o incremento populacional previsto.	Necessidade de recursos para a viabilização de infra-estrutura em novas áreas de urbanização.
Fortalecimento da economia regional a partir da polinucleação urbana e de atividades econômicas, adotando prioritariamente o conceito de bacia hidrográfica para a divisão das áreas de influência das novas centralidades.	Pressão de ocupação sobre mananciais mais distantes.

Fonte: SUDERHSA, 2008.

No que se refere ao vetor de distribuição populacional nos municípios para o cenário de Policentrismo, ele difere tanto do vetor de distribuição correspondente ao censo de 2000 quanto ao projetado pelo IPARDES para 2020. Uma vez que não se dispõe de um arranjo espacial específico que representasse tal alternativa e dado o fato de se tratar de uma simulação que as atuais projeções populacionais não contemplam, o vetor de distribuição populacional foi também simulado.

O vetor adotado contemplaria uma distribuição populacional de acordo com a capacidade de saturação das áreas de adensamento e expansão urbanas no NUC definido pelo PDI/2006 da COMEC[3], mas com a população adicional nas áreas fora do "NUC denso" calculada com os mesmos critérios de densidade. Já para as áreas fora do NUC os valores de saturação seriam os mostrados no Quadro 4. De acordo com este vetor, Curitiba concentraria cerca de 30% da população metropolitana e Araucária, Campo Largo, Colombo, Fazenda Rio Grande e S. J. dos Pinhais seriam concentrações também importantes.

1.4.3 Projeções de Crescimento Populacional

1.4.3.1 Faixa de Variação e Limites de Projeção

Projeções populacionais são sempre objeto de debates em estudos que tentam prospectar o futuro, uma vez que nesses exercícios de previsão, ao associar datas (futuras) a estimativas de população, estão refletidas tanto a

[3] A metodologia de cálculo das populações de saturação empregada neste trabalho está apresentada no apêndice 02.

expectativa como a lógica inerente à agência que as desenvolveu. Essa foi uma das razões para o emprego da metodologia de cenários, de forma que diversas tendências pudessem ser consideradas e comparadas, dentro de um mesmo processo de planejamento.

É importante notar que os cenários do Plano, da forma que foram determinados, não são uma função do tempo, mas sim da população – o tempo é uma variável dependente. Neste caso, as projeções populacionais em função do tempo servem somente para estimar quando (a data) uma determinada situação, que é função da população, deverá ocorrer.

Para a escolha das projeções para o Plano foi levado em consideração que o horizonte de longo prazo para os Cenários do Plano seria aquele correspondente a uma população máxima, em torno dos 6 milhões de habitantes, e não deveria fazer previsões além do ano de 2025, tendo em vista tanto os objetivos do Plano e o alcance dos instrumentos previstos na legislação, bem como as incertezas inerentes às projeções populacionais e de ocupação do espaço.

Definiu-se uma faixa de variação entre as projeções já apresentadas na Seção 1.3.1 (do presente documento). Esta faixa, mostrada na Figura 17, parte da população estimada em 2005 pelo IPARDES, baseada na contagem de 2006, com pouco mais de 3.240.000 habitantes. O limite inferior é definido por uma taxa uniforme de crescimento populacional de 1,733% ao ano, calculada com base na projeção do PPART-2002 Média para 2020, que estima a população total da RMC em 4.196.146 habitantes. O limite superior da faixa é definido por uma taxa de crescimento populacional uniforme de 3,220% a.a, calculado com base na projeção Andreoli-Máxima para 2020, que estima uma população total de 5.217.000 habitantes.

A Figura 17 mostra também o limite de aplicação dessas projeções tendo em vista as limitações já discutidas, e que permitiriam uma razoável aproximação até o ano de 2025, ou seja, algo entre 4,5 e 6 milhões de habitantes para a RMC.

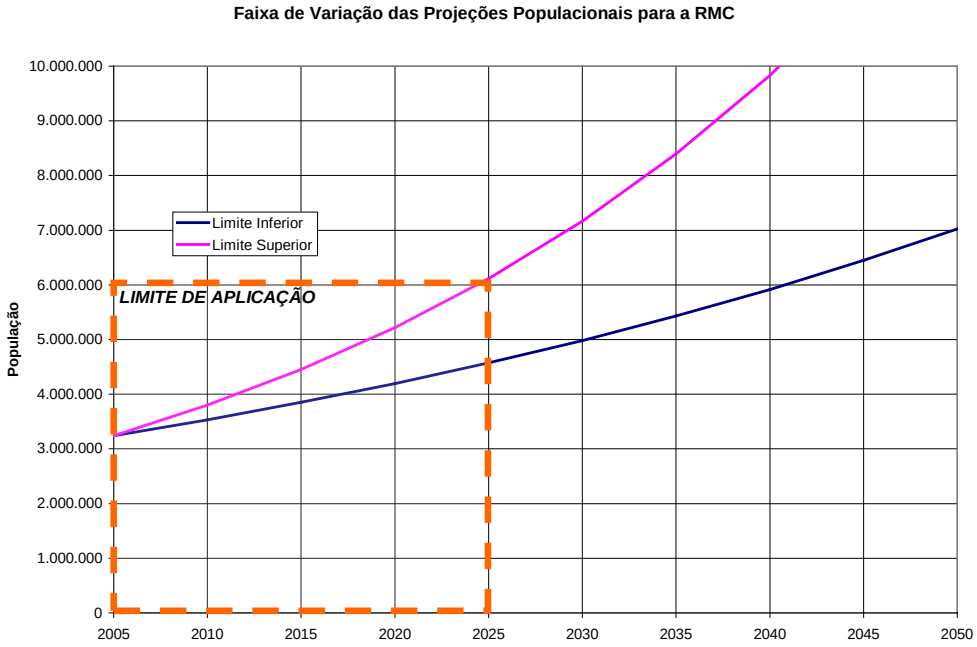


FIGURA 17: FAIXA DE VARIAÇÃO DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS DOS CENÁRIOS
Fonte: SUDERSHSA, 2008.

Os valores nos limites da faixa de variação podem se referir a duas situações distintas de mudança de ritmo do crescimento populacional na RMC, uma mostrando valores muito menores que os observados até o início deste século e, de forma oposta, a outra prevendo uma retomada de altas taxas de crescimento. A racionalização, ou justificativa, para as condições gerais nas quais essas projeções poderiam ocorrer são discutidas a seguir.

1.4.3.2 Envoltória Inferior: Baixo Crescimento Populacional

A tendência de desaceleração da migração interna do Estado do Paraná em direção à RMC foi considerada em diversas projeções populacionais e é aqui representada pelo limite inferior da faixa. Esta tendência poderia ser atribuída a dois fatores simultaneamente: em primeiro lugar, o sucesso da implementação das políticas regionais dentro da perspectiva explorada pelo PRDE, segundo as quais a RMC passaria a receber uma migração bem menor, fruto da fixação da população em suas regiões de origem, com reflexos importantes nas bacias hidrográficas do Alto Iguaçu e do Alto Ribeira.

Um segundo fator que poderia também causar uma desaceleração seria um impacto indireto das mudanças climáticas globais, principalmente o aumento da demanda global por combustíveis não-fósseis, ou renováveis[4]. O Estado do Paraná tem se beneficiado desse impacto indireto e já aumentou sua área plantada de cana de açúcar, principalmente no Norte Velho, e com a instalação de novas destilarias de álcool. A dinâmica econômica

[4] Alguns elementos e informações a respeito das mudanças climáticas globais e seus impactos diretos e indiretos sobre a questão dos recursos hídricos estão expostos como referendada no apêndice 01.

da produção de etanol, comparada com a da soja, é mais intensiva em mão-de-obra e exige um grau maior de "localização", uma vez que existe um "diâmetro econômico" máximo que limita a eficiência das usinas. Tem-se com isso, que um aumento significativo da produção de etanol, principalmente no norte do Paraná, poderia atrair um contingente expressivo de trabalhadores menos qualificados em busca de emprego, tanto no campo como nas usinas ou nos serviços necessários nas cidades de apoio, o que diminuiria a pressão migratória na RMC.

1.4.3.3 Envoltória Superior: Alto Crescimento Populacional

Por outro lado, a tendência de um alto crescimento populacional, representada pelo limite superior da faixa, poderia ser atribuída a um possível esvaziamento da área rural em função, por exemplo, de mudanças climáticas que viriam a interferir diretamente na produção agropecuária no Estado. Uma das previsões das conseqüências das mudanças climáticas é a ocorrência de alterações na produtividade de determinadas culturas que não se adaptem às novas condições de temperatura e umidade. Nessa situação, a redução do trabalho no campo favoreceria ao esvaziamento de pequenas cidades que servem de núcleos de apoio às atividades rurais e conseqüentemente teria como resultado o aumento da migração em direção à RMC, gerando um novo "êxodo rural".

É importante notar que tais movimentos migratórios poderiam não ter origem somente no estado do Paraná; as mudanças climáticas previstas para o Brasil apontam alterações climáticas importantes nas regiões nordeste, norte e centro-oeste, o que poderá acarretar movimentos migratórios nacionais, como as que já ocorreram durante as décadas de 50 e de 70, e que trouxeram impactos sobre a RMC.

Uma vez que, maior crescimento populacional implica em aumento da demanda de água para abastecimento público, esta tendência poderia dar suporte às taxas de crescimento populacional mais elevadas, propostas pela SANEPAR, e associadas historicamente ao movimento migratório paranaense das décadas de 60, 70 e 80. No caso de abastecimento por poços, isso pode se refletir tanto em sistemas públicos, como Almirante Tamandaré e Colombo, quanto em formas mais descentralizadas, como poços tubulares existentes em condomínios, com amplo destaque para Curitiba. Se este crescimento populacional também se refletir no aumento de outras atividades, como a industrial, pode-se aumentar ainda mais esta pressão por maiores vazões de explotação.

1.4.4 Montagem dos Cenários – Exploração Morfológica

Os cenários para o Plano de Bacias foram definidos combinando as seguintes tendências, projeções e estratégias definidas anteriormente:

- 05 propostas de uso e ocupação do solo no NUC (COMEC – PDI) combinadas com uma estratégia fora do NUC ("Cenário Zero"):
  - Tendencial (PDI 2002);
  - Linearização (PDI 2002);

- Nuclearização (PDI 2002);
- Potencialização (PDI 2002); e
- PDI 2006.

- 2 hipóteses de controle territorial sobre áreas de manancial, de preservação, Karst, etc. (com expressão nos dois vetores correspondentes de densidades máximas em classes de uso do solo:
  - com controle;
  - sem controle.
- 3 vetores de crescimento populacional:
  - vetor de 2000;
  - vetor da projeção IPARDES para 2020;
  - vetor do cenário de ocupação fora do NUC (policêntrico).

De forma muito simplificada, este processo pode ser definido como o "método morfológico"[5], onde a partir de situações dadas, se procura gerar novas situações possíveis a partir da reestruturação de relações selecionadas, gerando assim, um grande número de alternativas para avaliação. Essas combinações precisam ser racionalizáveis, ou seja, o contexto em que elas ocorrem deve ser explícito e justificável, mesmo que ficcional.

Esta metodologia permitiu a geração de um total de 30 "arranjos morfológicos", dos quais foram selecionados 25 como os Cenários do Plano de Bacias, e que estão listados no Quadro 6, juntamente com a população limite de cada um. Os 20 primeiros cenários foram definidos combinando as 5 propostas de ocupação espacial, as duas hipóteses de densidades nos elementos de análise ("com controle" e "sem controle" de densidades com gestão de recursos hídricos) e 2 vetores de distribuição populacional (Censo de 2000 e IPARDES 2007 para 2020).

Os 5 outros cenários combinaram as 5 propostas de ocupação espacial, a hipótese de densidades "com controle" e o vetor de distribuição populacional correspondente à saturação da proposta do PDI-2006, como já explicado na Seção 1.4.2.3 deste documento. Considerou-se que estes cenários implicam uma intervenção tão decisiva do setor público no sentido de reorientar os vetores de crescimento na RMC, que seria contraditório contemplar a possibilidade da ocupação em densidades "sem controle".

[5] Zwicky, Fritz (1962) *Morphology of Propulsive Power, Monographs on Morphological Research No. 1, Society for Morphological Research, Pasadena, California* citado em Chadwick, G. (1971) *A Systems View of Planning – Towards a Theory of the Urban and Regional Planning Process*, Pergamon Press, Oxford.

QUADRO 6: ANÁLISE MORFOLÓGICA E POPULAÇÃO LIMITE DOS CENÁRIOS

CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional	População Limite
1	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2000 - Censo	6.167.033
2	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.824.557
3	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2000 - Censo	5.299.810
4	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.818.839
5	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2000 - Censo	6.558.233
6	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.168.009
7	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.833.331
8	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	5.300.110
9	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.819.178
10	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.612.560
11	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.690.773
12	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.507.749
13	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.023.695
14	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.153.094
15	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.758.905
16	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.756.120
17	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.529.429
18	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.064.095
19	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.231.437
20	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.827.917
21	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.084.997
22	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.694.130
23	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.996.863
24	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.784.748
25	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	12.889.810

Fonte: SUDERHSA, 2008.

Para cada um dos 25 cenários foram feitas 8 projeções populacionais, gerando um total de 200 cenários com projeções populacionais distintas. Esses cenários e projeções estão apresentados no apêndice 02.

A Figura 18 mostra a localização relativa dos cenários nas famílias de cenários definidas anteriormente. Note-se que, em virtude da criação dos cenários de Policentrismo a Família II foi dividida em dois sub-grupos (IIa e IIb), refletindo o caráter mais radical dos cenários 21, 22, 23, 24 e 25.

Deve ficar claro que estes cenários não são os únicos que poderiam ser imaginados e nem esgotam as possibilidades de combinações de tendências. Como se trata da primeira aplicação do processo de planejamento estratégico por cenários de recursos hídricos na RMC, esta análise pode ser considerada adequada. Porém, na evolução do processo de planejamento estratégico, os cenários aqui apresentados deverão ser aperfeiçoados, incorporando novas percepções, realidades e tendências, transformando-se em matéria-prima básica para a definição de estratégias robustas e sempre atuais. Tal processo de planejamento deverá refletir as diferentes lógicas que orientam as agências que atuam na área do Plano, num processo de interação a ser desenvolvido no Comitê de Bacias. Os cenários do Plano devem se constituir, no decorrer do processo de planejamento, em referências reconhecidas e validadas por todos os setores participantes do Comitê de Bacias.

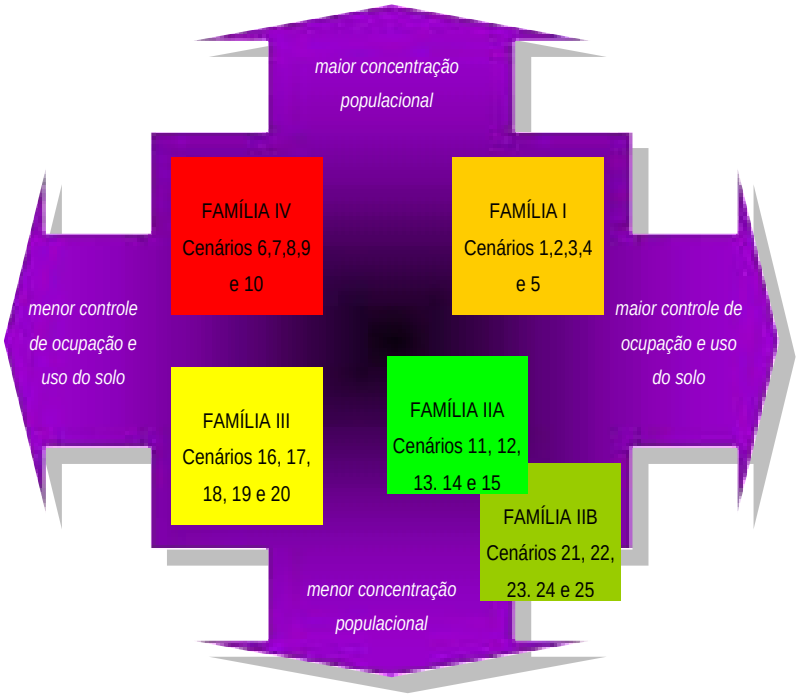


FIGURA 18 : CENÁRIOS E FAMÍLIAS DE CENÁRIOS DO PLANO DE BACIAS
Fonte: SUDERHSA, 2008.

2 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

O uso adequado dos recursos hídricos, compreendendo o equilíbrio entre a oferta e demanda de água em uma unidade territorial, envolve o gerenciamento planejado, por meio de sistemáticas de organização e compatibilização de diferentes usos da água, auxiliando na tomada de decisões e no acompanhamento permanente e avaliação das ações realizadas.

O enquadramento dos corpos de água é um dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos estabelecido pelas Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, que visa estabelecer metas de qualidade para os corpos de água, a fim de assegurar os seus usos preponderantes.

Mais do que uma simples classificação, o enquadramento deve ser visto como um instrumento de planejamento, pois se baseia não somente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que se almeja alcançar ou que deveriam possuir para atender às necessidades estabelecidas no meio antrópico e natural.

Ainda, o enquadramento é referência para os demais instrumentos de gestão, tanto de recursos hídricos (outorga, cobrança) como ambientais (monitoramento e licenciamento) apresentando assim, um importante elo entre estes sistemas de gestão.

A implantação deste enquadramento deve ser efetuada no âmbito da bacia hidrográfica pelo Instituto das Águas do Paraná, sendo o respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH), neste caso o COALIAR, bem como o CERH, responsáveis pela sua aprovação.

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Na proposta de atualização do enquadramento dos cursos de água principais e alguns dos afluentes das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, objeto deste documento, tomou-se como base os estudos apresentados no Diagnóstico e Cenários do Plano destas bacias, iniciados em 2008 pela então SUDERHSA e continuados pelo Instituto das Águas do Paraná (AGUASPARANÁ), em conjunto com a Câmara Técnica de Acompanhamento do Plano (CTPLAN).

Dentre o período de tempo compreendido da elaboração do diagnóstico e dos cenários de planejamento através da distribuição das densidades médias populacionais, parte integrante do Plano das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, foram publicados dados oficiais sobre a população por meio do Censo Demográfico 2010 do IBGE, bem como alterações da população atendida por infraestrutura sanitária realizada pela SANEPAR.

Assim, estas variáveis, importantes para a elaboração da proposta de atualização do enquadramento sofreram alterações nesta etapa com a finalidade de se aproximar mais da realidade atual, tendo em vista o tempo decorrido da época da elaboração do Diagnóstico e Cenários do Plano para o momento atual de atualização do enquadramento.

Ressalta-se que esta atualização do enquadramento não contempla a bacia do rio da Várzea, tendo em vista não se enquadrar na área de abrangência atual do COALIAR, e ainda, compreende no seu enquadramento os cursos de água principal de cada sub-bacia (calha principal).

Ressalta-se que nos casos em que o curso de água atravessa perímetros urbanos (áreas urbanas de acordo com a legislação municipal), seus afluentes serão enquadrados em classe de qualidade imediatamente superior ao curso de água principal, ou seja, por exemplo, quando o curso de água principal for enquadrado na classe 4, seus afluentes serão classificados na classe 3. Exceção para o trecho do rio Belém (BE1) que permanecerão com a mesma classe.

2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS

A Resolução CNRH nº 91/2008 dispõe sobre os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água e a Resolução CONAMA nº 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

O enquadramento tem como premissas básicas: os usos preponderantes na bacia, os critérios para a determinação da proposta (vazão de referência, parâmetros de qualidade da água que serão priorizados) e posteriormente, as metas progressivas que serão traçadas para atingir o objetivo.

Na Figura 19 a seguir é apresentada de forma esquemática os processos para a construção da proposta de atualização do enquadramento dos cursos de água principais e alguns de seus afluentes das bacias em estudo, até sua implantação propriamente dita. Ressalta-se que os dados que dão subsídios a esta proposta provém em parte do Diagnóstico do Plano das Bacias elaborado anteriormente. Nota-se que, após a deliberação realizada pelo COALIAR e do CERH, inicia-se a implementação do Programa para Efetivação e Monitoramento das Metas com vistas ao atendimento da atualização do enquadramento dos cursos de água principais e alguns de seus afluentes das bacias em estudo proposto, sendo que nesta etapa elas podem ser revistas periodicamente.

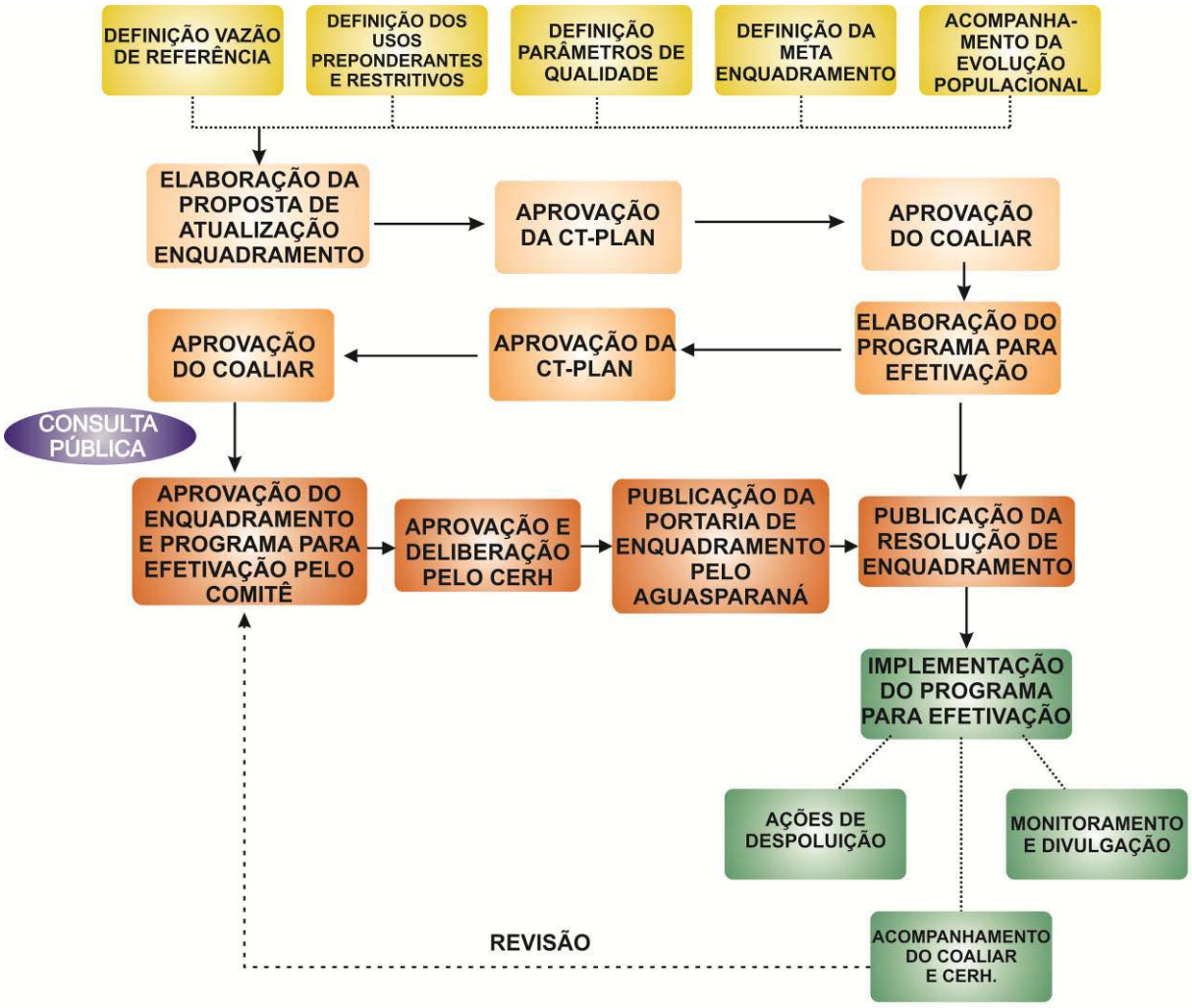


FIGURA 19: ETAPAS DO PROCESSO DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.

Ressalta-se a importância da "articulação entre o setor de saneamento e de recursos hídricos para a efetivação das metas de enquadramento, tendo em vista que a Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, sendo que uma das diretrizes do setor de saneamento é que as metas serão alcançadas progressivamente visando atender aos padrões estabelecidos para as classes de enquadramento" (BRITES, 2010).

Desta forma, pode-se concluir que a efetivação do enquadramento dos cursos de água principais e alguns de seus afluentes das bacias em estudo dependerá da articulação entre a gestão ambiental, saneamento, territorial e de recursos hídricos, não considerando apenas os usuários, mas também os gestores municipais, tendo em vista que são os grandes responsáveis por implementar a gestão do uso e ocupação do solo e que também impactam na qualidade das águas e, por fim, no instrumento do enquadramento (Figura 20).

FIGURA 20: ARTICULAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE GESTÃO PARA A EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, os cursos de água são enquadrados de acordo com os seus usos preponderantes mais restritivos, em 05 classes de água doce, conforme apresenta o Quadro 7 a seguir. No entanto, nem todos ocorrem nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

QUADRO 7: CLASSIFICAÇÃO PARA O ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA SUPERFICIAIS DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES MAIS RESTRITIVOS DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA N°357/05.

Uso	Classes
Abastecimento para consumo humano	Classe Especial (com desinfecção)
	Classe 01 (após tratamento simplificado)
	Classe 02 (após tratamento convencional)
	Classe 03 (após tratamento convencional ou avançado)
Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Classe 01
Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.	Classe 02
Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras.	Classe 03
Aqüicultura e à atividade de pesca.	Classe 02
Pesca Amadora.	Classe 03
Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução	Classe 01
	Classe 02

Uso	Classes
CONAMA nº 274/2000.	
Recreação de contato secundário.	Classe 03
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.	Classe Especial
Preservação de ambientes aquáticos em Unidades de Conservação de proteção integral.	Classe Especial
Proteção de comunidades aquáticas.	Classe 01 (em terras indígenas)
	Classe 02
Dessedentação de animais.	Classe 03
Navegação.	Classe 04
Harmonia Paisagística.	Classe 04

Fonte: CONAMA nº 357/2005

No estado do Paraná, a Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (SUREHMA) regulamentou o enquadramento dos cursos de água da Bacia do rio Iguaçu, de domínio do Estado, por meio da Portaria SUREHMA nº 20/1992, classificando todos eles à classe 2, excetuando:

- os cursos de água dentro dos limites da área de Tombamento da Serra do Mar e da Área de Especial Interesse Turístico Marumbi; rio Capitanduva, formador do rio Iraí e seus afluentes; rio dos Papagaios e seus afluentes, contribuinte da margem direita do rio Iguaçu, município de Balsa Nova, desde suas nascentes até o Recanto dos Papagaios, junto à BR 376, pertencendo à classe especial;
- os cursos de água utilizados pra abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação para abastecimento público, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 Km², pertencem à classe 1, dentre eles, aqueles pertencentes à Bacia do Alto Iguaçu: rio Itaqui (manancial de abastecimento público do município de Campo Largo); Ribeirão Curral das Éguas (manancial de abastecimento público do município de Mandirituba). Já o rio Belém, contribuinte da margem direita do rio Iguaçu, e seus afluentes, à jusante do Bosque João Paulo II; o rio Barigui, contribuinte da margem direita do rio Iguaçu, à jusante do Parque Barigui e o rio Cambuí, contribuinte da margem direita do rio Iguaçu, à jusante da BR-277, sentido Campo Largo que pertencem à classe 3.

E a Portaria SUREHMA nº13/1991 dispõe sobre o enquadramento dos corpos hídricos da bacia do Ribeira, classificando todos à classe 2, com exceção àqueles utilizados para abastecimento público e seus afluentes, desde suas nascentes até a seção de captação para abastecimento público, quando a área desta bacia de captação for menor ou igual a 50 Km², pertencendo à classe 1, tais como o Rio Sete Barras, manancial de abastecimento público da localidade de Sete Barras, município de Adrianópolis. Também são consideradas exceções:

II – Rio Turvo e seus afluentes, contribuinte da margem esquerda do Rio Ribeira, município de Guaraqueçaba, dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, que pertencem à classe "1".

III – Rio São João, Córrego dos Veados, Córrego Poço Grande, Rio João Surrá e seus afluentes da margem direita e esquerda, contribuintes da margem direita do Rio Ribeira, município de Adrianópolis, enquanto os cursos d'água citados se encontram dentro dos limites do Parque das Lauráceas, que pertencem à classe "1".

2.3 QUALIDADE DA ÁGUA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA E SEU ENQUADRAMENTO ATUAL

O monitoramento da qualidade atual dos corpos de água tem como principal objetivo a verificação da qualidade existente no momento e, se atende ao enquadramento regulamentado pela legislação vigente. Isto também permite avaliar o grau de dificuldade que poderá ser esperado para que se alcance o enquadramento dos cursos de água principais das bacias em estudo proposto, bem como as metas a serem estabelecidas para a sua efetivação.

Segundo o Relatório do Diagnóstico do Plano das Bacias, a avaliação da qualidade da água para cada trecho de controle (curso de água principal de cada sub-bacia) foi feita utilizando a carga orgânica como parâmetro-índice de qualidade para avaliação da qualidade da água, neste caso, a demanda bioquímica de oxigênio 5 dias a 20ºC ($DBO_{5,20}$).

Naquele documento estimou-se a probabilidade de enquadramento atual das bacias em função da carga orgânica remanescente total (quadro 8.3), de maneira que pudesse enquadrar os trechos dos corpos de água em diferentes classes de qualidade da água, conforme aponta a Tabela 3.

Assim, a probabilidade de enquadramento dos cursos de água principais em determinada classe se deu através do tempo de permanência da vazão natural necessária para diluição da carga orgânica remanescente total em cada sub-bacia, de forma a poder enquadrar o trecho de rio correspondente em determinada classe, por exemplo, na classe I (Tabela 2).

TABELA 2: PADRÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA DOCE – PARÂMETRO DBO 5 DIAS A 20ºC EM FUNÇÃO DA CLASSE

Classe	Valor Máximo
Classe I	3 mg/L de O_2
Classe II	5 mg/L de O_2
Classe III	10 mg/L de O_2

Fonte: CONAMA nº 357/2005

Para efeito de consideração das condições mínimas de qualidade ambiental que poderia ser ainda considerada razoável a que a população de uma bacia poderia estar sujeita, foi definida a probabilidade de enquadramento da classe 25, que corresponderia a uma concentração de $DBO_{5,20}$ de 25 mg/l.

Por fim, estimou-se também no documento a probabilidade do trecho de rio da sub-bacia não estar enquadrado na classe prevista na legislação, obtido através da subtração de 100 o valor correspondente indicado nas probabilidades de classe I a 25. Quanto maior o seu valor, mais distante estará a qualidade da água na sub-bacia considerada de sua classe de enquadramento.

Constatou-se que as sub-bacias do Alto Iguaçu e Alto Ribeira estão com um alto comprometimento da qualidade das suas águas, com exceção apenas de trechos de nascentes dos seguintes rios: Pequeno, Miringuava e Maurício; e das bacias dos rios Despique, Arroio da Prensa, Cotia, Faxinal, Arroio Espigão, Miringuava Mirim, Moinho e Curral das Éguas. Além disso, as sub-bacias do rio Passaúna e Cachoeira estão chegando próximas de condições críticas de qualidade.

TABELA 3: PROBABILIDADE DE ENQUADRAMENTO ATUAL DOS CORPOS HÍDRICOS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	Probabilidade Classe I (%)	Probabilidade Classe II (%)	Probabilidade Classe III (%)	Probabilidade Classe 25 (%)	Classe de Enquadramento Atual – legislação (2006)	Probabilidade de Fora da Classe (%)
ALTO IGUAÇU	IG1	RIO IRAI	IR1	4,29	15,83	42,12	75,77	2	84,17
			IR2	0,12	1,88	14,51	49,47	2	98,12
		RIO PEQUENO	PQ1	80,86	92,14	100	100	2	7,86
			PQ2	2,79	12,22	37	71,94	2	87,78
			PQ2-a						
		RIO ITAQUI	IT1	0,62	4,94	23,53	60,02	2	95,06
		RIO PIRAQUARA	PI1	13,19	31,04	58,98	86,69	2	68,96
			PI2	9,38	25,31	53,26	83,22	2	74,69
			PI2-a						
		CANAL SANEPAR	IG1	0,04	0,92	10,17	42,91	2	99,08
	IG2	RIO ATUBA	AT1	1,37	7,97	29,88	66,04	2	92,03
			AT2	0	0	0,74	15,03	2	100
ALTO IGUAÇU			AT3	0	0	0,08	6,26	2	100
		RIO PALMITAL	PA1	3,47	13,94	39,53	73,87	2	86,06
			PA2	0	0	0,45	12,3	2	100
		RIO IGUAÇU	IG2	1,34	7,88	29,71	65,9	2	92,12
	IG3	RIO BARIGUI	BA1	9,79	25,95	53,93	83,64	2	74,05
			BA2	0	0,02	1,55	20,2	3	98,45
			BA3	0	0	0,03	3,93	3	99,97
			BA4	0	0,02	1,34	19,08	3	98,66

Continua

Fonte: SUDERHSA, 2008. Modificado por FERMA, 2012.

Continuação

TABELA 2: PROBABILIDADE DE ENQUADRAMENTO ATUAL DOS CORPOS HÍDRICOS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	Probabilidade Classe I (%)	Probabilidade Classe II (%)	Probabilidade Classe III (%)	Probabilidade Classe 25 (%)	Classe de Enquadramento Atual – legislação (2006)	Probabilidade de Fora da Classe (%)
ALTO IGUAÇU	IG3	RIO BELÉM	BE1	0	0	0,05	5,15	3	99,95
			BE2	0	0	0,03	4,4	3	99,97
			BE3	0	0	0,04	4,68	3	99,96
		RIBEIRÃO PADILHA	PD1	0	0	0	1,78	2	100
		RIO DA RESSACA	RE1	0	0	0	1,93	2	100
ALTO IGUAÇU	IG3	RIBEIRÃO DA DIVISA	RD1	0	0	0,63	14,13	2	100
		RIO MIRINGUAVA	MI1	78,64	90,61	100	100	2	9,39
			MI2	20,56	40,52	67,38	91,43	2	59,48
		RIO AVARIÚ	AV1	0	0	0,02	3,65	2	100
		RIO ALTO BOQUEIRÃO	BQ1	0,04	0,99	10,52	43,49	2	99,01
		RIBEIRÃO PONTA GROSSA	PG1	0,72	5,42	24,65	61,15	2	94,58
		RIO MAURÍCIO	MA1	79,61	91,28	100	100	2	8,72
			MA2	19,8	39,61	66,63	91,02	2	60,39
		RIO DESPIQUE	DE1	62,48	78,93	94,05	100	2	21,07
		ARROIO DA PRENSA	AP1	63,05	79,36	94,31	100	2	20,64
		RIO COTIA	CO1	85,2	95,07	100	100	2	4,93
			CO2	83,05	93,63	100	100	2	6,37
ALTO IGUAÇU	IG4	RIO FAXINAL	FA1	90,1	98,32	100	100	2	1,68
		ARROIO ESPIGÃO	AE1	86,75	96,11	100	100	2	3,89
		RIO MIRIGUAVA MIRIM	MM1	85,2	95,07	100	100	2	4,93
		RIO DO MOINHO	MO1	73,45	86,97	98,73	100	2	13,03
		RIO CURRAL DAS ÉGUAS	CE1	82,64	93,34	100	100	2	6,66
		RIO IGUAÇU	IG3	0,5	4,37	22,13	58,57	2	95,63
		RIO PASSAÚNA	PS1	5,15	17,65	44,47	77,43	2	82,35
			PS2	5	17,35	44,1	77,17	2	82,65
		RIO CAMBUÍ	CB1	19,49	39,24	66,31	90,85	3	33,69
		RIO DA CACHOEIRA	BC1	0	0,12	3,69	28,61	2	99,88
		RIO VERDE	VE1	98,58	100	100	100	2	0
			VE2	90,79	98,77	100	100	2	1,23

Continua

Fonte: SUDERHSA, 2008. Modificado por FERMA, 2012.

Continuação

TABELA 2: PROBABILIDADE DE ENQUADRAMENTO ATUAL DOS CORPOS HÍDRICOS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	Probabilidade Classe I (%)	Probabilidade Classe II (%)	Probabilidade Classe III (%)	Probabilidade Classe 25 (%)	Classe de Enquadramento Atual – legislação (2006)	Probabilidade de Fora da Classe (%)
ALTO IGUAÇU	IG4	RIO ISABEL ALVEZ	IS1	27,19	47,91	73,28	94,55	2	52,09
		ARROIO DOS BIAZES	AB1	89,31	97,8	100	100	2	2,2
		RIO IGUAÇU	IG4	54,84	72,98	90	100	2	27,02
		RIO ITAQUI (CAMPO LARGO)	IA1	8,2	23,33	51,14	81,88	2	76,67
			IA2	28,4	49,18	74,24	95,05	2	50,82
	IG5	RIO IGUAÇU	IG5	72,04	85,97	98,15	100	2	14,03
ALTO RIBEIRA	AC1	RIO AÇUNGUI	AC1	54,89	80,54	100	100	2	19,46
	AC2	RIO AÇUNGUI	AC2	100	100	100	100	2	0
	CP1	RIO CAPIVARI	CP1	100	100	100	100	2	0
		RIO DO CERNE	RC1	57,15	86,63	100	100	2	13,37
		RIO DO ENGENHO	RG1	0,74	6,36	32,06	84,63	2	93,64
	CP2	RIO CAPIVARI	CP2	100	100	100	100	2	0

Conclusão

Fonte: SUDERHSA, 2008. Modificado por FERMA, 2012.

Entre as principais causas da deterioração da qualidade da água na bacia do Alto Iguaçu se destacam os efluentes domésticos e industriais, com altas cargas de matéria orgânica, acarretando a poluição dos corpos de água em níveis muito acima dos limites críticos aceitáveis pela legislação SUREHMA Nº 20/1992.

O documento supracitado, faz menção à qualidade desta bacia, em que apontou a maior parte dos cursos de água na bacia do Alto Iguaçu com classe 4 ou pior que 4, conforme ilustra a Figura 21 a seguir. Nesta, também se apresenta a classificação dos cursos de água segundo o enquadramento disposto na Portaria SUREHMA nº 20/1992. Resultados semelhantes foram obtidos também no Projeto: "Bacias Críticas: Bases Técnicas para a Definição de Metas Progressivas para seu Enquadramento e a Integração com os demais Instrumentos de Gestão" (PORTO, 2007).

FIGURA 21: QUALIDADE ATUAL X ENQUADRAMENTO ATUAL DE ACORDO COM A CLASSE DO CURSO DE ÁGUA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.
Fonte: SUDERHSA, 2008. Modificado por FERMA, 2012.

O diagnóstico cita também que o rio Iguaçu, entre a confluência do Rio Verde e o posto de monitoramento da qualidade da água existente em Porto Amazonas (cod. 65035000), recupera significativamente os níveis de qualidade da água. Neste, os níveis de $DBO_{5,20}$ são equivalentes à classe 03, oxigênio dissolvido (OD) são equivalentes à classe 01 e os níveis de turbidez à classe 02.

Complementando essas informações, tem-se os estudos realizados pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) na bacia do Alto Iguaçu, através do indicador denominado Avaliação Integrada da Qualidade das Águas Superficiais (AIQA)[6], tendo 68 trechos de 40 rios monitorados, sendo agrupados em 7 subsistemas, a saber:

01 – Rio Iraí, seus formadores e contribuintes;

02 – Rio Iguaçu, entre a estação de captação da SANEPAR na BR-277 e o município de Porto Amazonas;

03 – Afluentes da margem direita do rio Iguaçu, após a confluência deste com o rio Iraí, na BR-277;

04 – Afluentes da margem esquerda do rio Iguaçu;

05 – Rios formadores das sub-bacias dos rios Verde e Passaúna;

06 – Rios formadores da sub-bacia do rio Miringuava; e

07 – Rio Açungui.

Nos quadros 2 a 8 a seguir, são apresentados os resultados da AIQA por período nos subsistemas descritos acima. Destaca-se que o subsistema 07 não é apresentado, pois segundo o IAP, este é o único subsistema no qual os dados de monitoramento não são suficientes pra a determinação deste indicador (SUDERHSA, 2008).

No Relatório de Diagnóstico do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, constam informações do IAP com relação à qualidade de água, apoiados em resultados do período de monitoramento realizado entre março de 2001 a fevereiro de 2007, relacionando a qualidade atual dos corpos de água com a classe de enquadramento atual de acordo com a antiga resolução CONAMA nº 20/1986, indica que (SUDERHSA, 2008):

> Subsistema 1 – Rio Iraí, seus formadores e contribuintes: dos 21 trechos dos rios monitorados, apenas 2 (10%) apresentam uma condição de qualidade compatível com a Classe 2 de enquadramento prevista na legislação vigente;
> Subsistema 2 – Rio Iguaçu, entre a estação de captação da SANEPAR na BR 277 e o Município de Porto Amazonas: nenhum dos 6 pontos monitorados apresentou condição de qualidade adequada à Classe 2 de Enquadramento (0%);
> Subsistema 3 – Afluentes da margem direita do rio Iguaçu, após a confluência deste com o rio Irai, na BR 277: apenas 1 dos 18 trechos monitorados apresentam qualidade compatível com a Classe de Enquadramento (6%). Este nível de atendimento, entretanto, deve-se ao estabelecimento da Classe 3 (menos rigorosa)

[6] O AIQA considera três variáveis de qualidade da água: físico-químicas (avalia a quantificação da carga orgânica presente nos cursos de água através da turbidez, saturação de oxigênio, $DBO_{5,20}$, DQO, nitritos, nitratos, fosfato total, cromo, zinco, entre outros), bacteriológicas (indicação do grau de contaminação dos cursos de água pelas bactérias do grupo Coliforme - Escherichia coli) e ecotoxicológicas (avalia o efeito deletério de agentes físicos ou químicos presentes na amostra ao microcrustáceo aquático Daphnia magna - bioindicador).

em alguns trechos dos rios Belém e Barigui. Os demais trechos enquadrados como Classe 2 não se apresentaram como tal;

Subsistema 4 – Afluentes da margem esquerda do rio Iguaçu: apesar de enquadrados como Classe 2, todos os 6 trechos monitorados apresentam uma condição de qualidade compatível com a Classe 3;

Subsistema 5 – Rios formadores das sub-bacias dos rios Verde e Passaúna: 8 dos 14 trechos monitorados apresentam condição de qualidade compatível com a Classe 3, e outros 6 trechos apresentaram-se como Classe 4. Portanto, nenhum trecho apresentou-se dentro das expectativas de qualidade especificadas para a Classe 2;

Subsistema 6 – Rios formadores da sub-bacia do rio Miringuava: todos os 3 trechos monitorados apresentam qualidade das águas de acordo com sua respectiva Classe de Enquadramento. Entretanto, não houve dados para confirmar esta condição de qualidade no período de 2001 a 2005.

QUADRO 8: RESULTADOS DA AIQA - SUBSISTEMA 1 – RIO IRAI, SEUS FORMADORES E CONTRIBUINTES.

Código	Rio	Mar92 - Fev95		Mar95 - Fev97		Mar97 - Fev99		Mar99 - Fev01		Mar01 - Fev05		Mar05- Mar07	
AI01	Iraí	0,85	Poluído	0,79	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI02	Timbu	0,99	Poluído	0,82	Poluído	0,77	Med. poluído	0,84	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI03	Palmital	0,83	Poluído	0,89	Poluído	0,89	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI16	Piraquara	0,51	Muito poluído	0,7	Med. poluído	0,32	Boa	0,29	Boa	0,32	Boa	0,82	Poluído
AI17	Iraí	0,94	Poluído	0,81	Poluído	0,76	Med. poluído	0,82	Poluído	0,89	Poluído	1,02	Muito poluído
AI18	Pequeno	1,06	Muito poluído	0,83	Poluído	0,76	Med. poluído	0,58	Boa	0,76	Med. poluído	0,82	Poluído
AI22	Itaqui	0,87	Poluído	0,75	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,78	Med. poluído	0,81	Poluído	0,82	Poluído
AI39	do Meio	0,8	Med. poluído	0,71	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI40	Pequeno	0,8	Med. poluído	0,51	Pouco poluído	0,51	Pouco poluído	0,25	Boa	0,56	Pouco poluído	0,96	Poluído
AI41	Piraquara	0,73	Med. poluído	0,55	Pouco poluído	0,6	Pouco poluído	0,31	Boa	0,34	Boa	0,87	Poluído
AI42	Palmital	0,88	Poluído	0,81	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI43	Iraizinho	0,93	Poluído	0,75	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,95	Poluído
AI44	Canguiri	0,83	Poluído	0,77	Med. poluído	0,77	Poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído	0,92	Poluído
AI45	Curralinho	0,77	Med. poluído	0,36	Boa	0,52	Pouco poluído	0,76	Med. poluído	0,8	Med. poluído	0,8	Poluído
AI46	Tumiri	0,56	Pouco poluído	0,7	Med. poluído	0,61	Med. poluído	0,65	Med. poluído	0,57	Pouco poluído	0,95	Poluído
AI47	Cachoeira	0,76	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,77	Med. poluído	0,98	Poluído	0,85	Poluído	0,79	Med. poluído
AI48	Itaqui	0,95	Poluído	0,76	Med. poluído	0,8	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI49	do Meio II	0,75	Med. poluído	0,7	Med. poluído	0,55	Pouco poluído	0,84	Poluído	0,89	Poluído	0,95	Poluído
AI71	Iraí			0,82	Poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI72	Pequeno			0,62	Med. poluído	0,8	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído
AI83	Cerrado									0,82	Poluído		
AI88	Itaqui											0,95	Poluído
AI90	Piraquara											0,85	Poluído
AI91	Piraquara											0,75	Med. poluído

Fonte: SUDERHSA,2008

QUADRO 9: RESULTADOS DA AIQA - SUBSISTEMA 2 – RIO IGUAÇU, ENTRE A ESTAÇÃO DE CAPTAÇÃO DA SANEPAR NA BR 277 E O MUNICÍPIO DE PORTO AMAZONAS.

Rio	Mar92 - Fev95		Mar95 - Fev97		Mar97 - Fev99		Mar99 - Fev01		Mar01 - Fev05		Mar05- Mar07	
AI 04 Iguaçú	1,00	Muito poluído	0,79	Med. poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,05	Muito poluído
AI 13 Iguaçú	0,84	Poluído	0,63	Med. poluído	0,78	Med. poluído	0,72	Med. poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído
AI 14Iguaçú	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,12	Muito poluído
AI 20 Iguaçú	0,96	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,12	Muito poluído
AI 24 Iguaçú	0,97	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,12	Muito poluído
AI 25 Iguaçú	1,00	Muito poluído	0,95	Poluído	0,89	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,92	Poluído

Fonte: SUDERHSA, 2008

QUADRO 10: RESULTADOS DA AIQA - SUBSISTEMA 3 – AFLUENTES DA MARGEM DIREITA DO RIO IGUAÇU, APÓS A CONFLUÊNCIA DESTE COM O RIO IRAÍ, NA BR 277.

Rio	Mar92 - Fev95		Mar95 - Fev97		Mar97 - Fev99		Mar99 - Fev01		Mar01 - Fev05		Mar05- Mar07	
AI 08 Atuba	0,97	Poluído	0,96	Poluído	0,96	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 09 Padilha	0,95	Poluído	1,18	Muito poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,05	Muito poluído
AI 10 Barigui	1,02	Muito poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,12	Muito poluído
AI 15 Belém	1,05	Muito poluído	1,03	Muito poluído	1,07	Muito poluído	0,95	Poluído	1,1	Muito poluído	1,22	Muito poluído
AI 19 Belém	1,11	Muito poluído	1,18	Muito poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,15	Muito poluído	1,22	Muito poluído
AI 55 Atuba	0,89	Poluído	0,89	Poluído	0,86	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 56 Belém	0,96	Poluído	0,89	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 57 Barigui	0,76	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,77	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,95	Poluído
AI 58 Barigui	0,84	Poluído	0,79	Med. poluído	0,79	Med. poluído	0,79	Med. poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído
AI 59 Uvu	0,95	Poluído	0,87	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 60 Barigui	1,01	Muito poluído	0,89	Poluído	0,95	Poluído	0,84	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 61Barigui	1,12	Muito poluído	0,98	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,96	Poluído	1,00	Poluído
AI 62 Bacacheri	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 63 Bacacheri	1,01	Muito poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 64 Água Verde	1,01	Muito poluído	0,95	Poluído	1,03	Muito poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,22	Muito poluído
AI 65 Ivo	1,18	Muito poluído	1,01	Muito poluído	1,18	Muito poluído			0,95	Poluído	1,22	Muito poluído
AI 66 Vila Fany	1,01	Muito poluído	1,2	Muito poluído	0,95	Poluído			0,95	Poluído	1,22	Muito poluído
AI 67 Vila Parolin	0,96	Poluído	1,18	Muito poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	1,22	Muito poluído

Fonte: SUDERHSA, 2008

QUADRO 11: RESULTADOS DA AIQA - SUBSISTEMA 4 – AFLUENTES DA MARGEM ESQUERDA DO RIO IGUAÇU.

Rio	Mar92 - Fev95		Mar95 - Fev97		Mar97 - Fev99		Mar99 - Fev01		Mar01 - Fev05		Mar05- Mar07	
Maurício AI23	0,70	Med. poluído	0,25	Boa	0,25	Boa	0,71	Med. poluído	0,76	Med. poluído	1,25	Muito poluído
Despique AI26	0,65	Med. poluído	0,26	Boa	0,41	Med. poluído	0,51	Pouco poluído	0,64	Med. poluído	0,82	Poluído
Cotia AI52	1,01	Muito poluído	0,40	Boa	0,15	Muito boa	0,25	Boa	0,77	Med. poluído	0,82	Poluído
dos Patos AI52	0,48	Pouco poluído	0,50	Pouco poluído	0,70	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,95	Poluído
Maurício AI53	0,77	Med. poluído	0,50	Pouco poluído	0,41	Pouco poluído	0,25	Boa	0,75	Med. poluído	0,95	Poluído
Faxinal AI54	0,51	Pouco poluído	0,50	Pouco poluído	0,40	Boa	0,83	Poluído	0,76	Med. poluído	0,95	Poluído

Fonte: SUDERHSA, 2008

QUADRO 12: RESULTADOS DA AIQA - SUBSISTEMA 5 – RIOS FORMADORES DAS SUB-BACIAS DOS RIOS VERDE E PASSAÚNA.

Rio	Mar92 - Fev95		Mar95 - Fev97		Mar97 - Fev99		Mar99 - Fev01		Mar01 - Fev05		Mar05- Mar07	
AI 11 Passaúna	0,67	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,84	Poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído
AI 12 Verde	0,89	Poluído	0,45	Pouco poluído	0,76	Med. poluído	0,51	Pouco poluído	0,77	Med. poluído	0,89	Poluído
AI 27 Passaúna	0,63	Med. poluído	0,27	Boa	0,14	Muito boa	0,76	Med. poluído	0,56	Pouco poluído	0,79	Med. poluído
AI28 Passaúna	0,85	Poluído	0,75	Med. poluído	0,82	Poluído	0,76	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,92	Poluído
AI29 Passaúna	0,87	Poluído	0,76	Med. poluído	0,50	Med. poluído	0,71	Med. poluído	0,77	Med. poluído	0,79	Med. poluído
AI30 Passaúna	0,96	Poluído	0,78	Med. poluído	0,77	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,82	Poluído	0,95	Poluído
AI31 Cachoeirinha	0,81	Poluído	0,75	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,76	Med. poluído	0,84	Poluído	0,82	Poluído
AI32 Passaúna	0,82	Poluído	0,75	Med. poluído	0,77	Med. poluído	0,89	Poluído	0,76	Med. poluído	0,95	Poluído
AI33 Cachoeira	0,87	Poluído	0,75	Med. poluído	0,70	Med. poluído	0,85	Poluído	0,76	Med. poluído	0,89	Poluído
AI34 Sem Nome	0,84	Poluído	0,8	Poluído	0,56	Pouco poluído	0,58	Pouco poluído	0,7	Med. poluído		Med. poluído
AI35 Ferraria	0,78	Med. poluído	0,78	Med. poluído	0,75	Med. poluído	0,86	Poluído	0,8	Poluído	0,82	Poluído
AI36 Passaúna	0,41	Pouco poluído	0,1	Muito boa	0,35	Boa	0,58	Pouco poluído	0,75	Med. poluído	1,05	Muito poluído
AI37 Passaúna	0,52	Pouco poluído	0,45	Pouco poluído	0,60	Pouco poluído	0,89	Poluído	0,95	Poluído	1,12	Muito poluído
AI68 Cambuí	0,96	Poluído	1,18	Muito poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído	0,95	Poluído

Fonte: SUDERHSA, 2008

QUADRO 13: RESULTADOS DA AIQA - SUBSISTEMA 6 – RIOS FORMADORES DA SUB-BACIA DO RIO MIRINGUAVA.

Rio	Mar92 - Fev95		Mar95 - Fev97		Mar97 - Fev99		Mar99 - Fev01		Mar01 - Fev05		Mar05- Mar07	
AI 07 Miringuava	0,79	Med. poluído	0,68	Med. poluído	0,27	Boa	0,25	Boa		não avaliado	0,95	Poluído
AI 38 Miringuava	0,81	Poluído	0,61	Med. poluído	0,51	Pouco poluído	0,45	Pouco poluído		não avaliado	0,75	Med. poluído
AI 50 Miringuava-mirim	0,65	Med. poluído	0,6	Pouco poluído	0,66	Med. poluído	0,45	Pouco poluído		não avaliado	0,95	Poluído

Fonte: SUDERHSA, 2008

QUADRO 14: LEGENDA DOS QUADROS DOS RESULTADOS DA AIQA

0,0 - 0,2	Qualidade das águas compatível com CLASSE 1 (Resolução CONAMA 20/86)
0,2 - 0,4	Qualidade das águas compatível com CLASSE 2 (Resolução CONAMA 20/86)
0,4 - 0,6	Qualidade das águas compatível com CLASSE 3 (Resolução CONAMA 20/86)
0,6 - 0,8	Qualidade das águas compatível com CLASSE 3 (Resolução CONAMA 20/86)
0,8 - 1,0	Qualidade das águas compatível com CLASSE 4 (Resolução CONAMA 20/86)
1,0 - 1,4	Qualidade das águas FORA DE CLASSE (Resolução CONAMA 20/86)

Fonte: SUDERHSA, 2008

Com relação à qualidade da água dos Afluentes do Alto Ribeira, de acordo com o Diagnóstico do Plano das Bacias em estudo (SUDERHSA, 2008), apontou que o rio Açungui não possui problemas significativos com a perda de qualidade da água em termos de matéria orgânica, sendo que os parâmetros amostrados de $DBO_{5,20}$, OD e coliformes termotolerantes não apresentaram níveis críticos de concentrações. Além disso, os padrões de turbidez apresentaram concentrações baixas em praticamente todos os dados amostrados, indicando que os processos erosivos que carreiam sedimentos aos corpos hídricos são pouco significativos naquela região.

Para a bacia do rio Capivari as concentrações de $DBO_{5,20}$ e OD corresponderam aos limites de qualidade da água da classe 01, tendo a $DBO_{5,20}$ inferior e OD superior que o da classe 2 de seu enquadramento. Os parâmetros de coliforme fecal e a turbidez também apresentaram bons resultados na maior parte dos valores amostrados.

Com base nas avaliações descritas acima, indicadores mencionados na Tabela 3, e considerando o uso e ocupação do solo atual, foi determinada a classe atual que se encontravam os corpos de água.

Tomou-se como critério principal que, para o trecho de rio ser enquadrado em uma determinada classe, a probabilidade apresentada deveria ser maior que 50%. Na

Tabela 4 a seguir é apresentada então a “classificação atual” e a classificação de acordo com a legislação pertinente (resolução SUREHMA nº 20/1992).

TABELA 4: CLASSE ATUAL DA QUALIDADE DOS CORPOS DE ÁGUA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA ESTIMADA CONFORME A DENSIDADE POPULACIONAL DA SUB-BACIA

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	Classe Atual - Legislação	Classe Atual - Estimada Conforme a Densidade Populacional da Sub-Bacia
ALTO IGUAÇU	IG1	RIO IRAÍ	IR1	2	4
			IR2	2	4
		RIO PEQUENO	PQ1	2	1
			PQ2	2	4
			PQ2-a	2	4
		RIO ITAQUI	IT1	2	4
		RIO PIRAQUARA	PI1	2	3
			PI2	2	3
			PI2-a	2	3
		CANAL SANEPAR	IG1	2	3

Continua

Fonte: SUDERHSA, 2008.

TABELA 3: CLASSE ATUAL DA QUALIDADE DOS CORPOS DE ÁGUA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA ESTIMADA CONFORME A DENSIDADE POPULACIONAL DA SUB-BACIA

Continuação

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	Classe Atual - Legislação	Classe Atual - Estimada Conforme a Densidade Populacional da Sub-Bacia
ALTO IGUAÇU	IG2	RIO ATUBA	AT1	2	4
			AT2	2	4
			AT3	2	4
		RIO PALMITAL	PA1	2	4
			PA2	2	4
		RIO IGUAÇU	IG2	2	4
	IG3	RIO BARIGUI	BA1	2	3
			BA2	3	4
			BA3	3	4
			BA4	3	4
		RIO BELÉM	BE1	2	4
			BE2	3	4
			BE3	3	4
		RIBEIRÃO PADILHA	PD1	2	4
		RIO DA RESSACA	RE1	2	4
		ARROIO MASCATE	AM1	2	4
		RIBEIRÃO DA DIVISA	RD1	2	4
		RIO MIRINGUAVA	MI1	2	1
			MI2	2	1
		RIO AVARIÚ	AV1	2	4
		RIO ALTO BOQUEIRÃO	BQ1	2	4
		RIBEIRÃO PONTA GROSSA	PG1	2	4
		RIO MAURÍCIO	MA1	2	1
			MA2	2	3
		RIO DESPIQUE	DE1	2	1
		ARROIO DA PRENSA	AP1	2	1
		RIO COTIA	CO1	2	1
			CO2	2	1
	IG3	RIO FAXINAL	FA1	2	1
		ARROIO ESPIGÃO	AE1	2	1
		RIO MIRIGUAVA MIRIM	MM1	2	1
		RIO DO MOINHO	MO1	2	1

Continua

Fonte: SUDERHSA, 2008.

TABELA 3: CLASSE ATUAL DA QUALIDADE DOS CORPOS DE ÁGUA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA ESTIMADA CONFORME A DENSIDADE POPULACIONAL DA SUB-BACIA

Continuação

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	Classe Atual - Legislação	Classe Atual - Estimada Conforme a Densidade Populacional da Sub-Bacia
ALTO IGUAÇU	IG3	RIO CURRAL DAS ÉGUAS	CE1	1	1
		RIO IGUAÇU	IG3	2	4
	IG4	RIO PASSAÚNA	PS1	2	4
			PS2	2/3	4
		RIO CAMBUÍ	CB1	2	3
		RIO DA CACHOEIRA	BC1	2	4
		RIO VERDE	VE1	2	1
			VE2	2	1
		RIO ISABEL ALVEZ	IS1	2	3
		ARROIO DOS BIAZES	AB1	2	1
		RIO IGUAÇU	IG4	2	1
		RIO ITAQUI (CAMPO LARGO)	IA1	1	3
			IA2	2	3
	IG5	RIO IGUAÇU	IG5	2	1
ALTO RIBEIRA	AC1	RIO AÇUNGUI	AC1	2	1
	AC2	RIO AÇUNGUI	AC2	2	1
	CP1	RIO CAPIVARI	CP1	2	1
		RIO DO CERNE	RC1	2	1
		RIO DO ENGENHO	RG1	2	4
	CP2	RIO CAPIVARI	CP2	2	1

Conclusão

Fonte: SUDERHSA, 2008.

2.4 DETERMINAÇÃO DOS USOS PREPONDERANTES E MAIS RESTRITIVOS

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA, 2005), é necessário realizar avaliação dos usos dos recursos hídricos (preponderantes mais restritivos, atuais ou pretendidos) na bacia em estudo para se chegar posteriormente a uma proposta de enquadramento dos cursos de água.

Ressalta-se que o *uso preponderante* representa o uso mais freqüente no corpo de água e não necessariamente o que apresenta maior volume captado. Já o *uso mais restritivo* é aquele que exige um padrão de qualidade mais elevado para atender às necessidades dos usuários da bacia.

Como usos preponderantes, a resolução CONAMA nº 357/2005 menciona os seguintes: abastecimento para consumo humano; aquicultura e pesca; dessedentação de animais; harmonia paisagística; irrigação; navegação;

preservação do equilíbrio natural de comunidades aquáticas, inclusive em unidades de conservação ambiental; proteção das comunidades aquáticas, inclusive em terras indígenas; e recreação.

Os usos preponderantes (atuais e futuros) e mais restritivos que ocorrem em cada trecho de rio principal das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira estão propostos no Quadro 15, sendo baseados na proposta de usos apresentada no Relatório de Cenários do Plano das Bacias, e posteriormente atualizada em reuniões da Câmara Técnica de Acompanhamento do Plano das Bacias em questão.

Ressalta-se que a ocorrência de usos preponderantes e mais restritivos é válida para qualquer período de horizonte de projeto, pois conforme citado no Plano de Despoluição Hídrica (SUDERHSA, 2000), os usos nestas bacias permanecem os mesmos ao longo de todo o período analisado de 20 anos, não se diferenciam ao longo do tempo, e sim apenas ocorrem alterações no grau de ocorrência.

Para os cursos de água da área de estudo identificados como manancial de abastecimento para consumo humano, conforme regulamentado pelo Decreto Estadual nº 6.194/2012 (PARANÁ, 2012), tem-se em sua maior parte o uso mais restritivo relacionado ao consumo humano (até classe 3 – após tratamento convencional ou avançado). No entanto, alguns trechos de rios possuem uso mais restritivo, como por exemplo, recreação – contato primário e proteção das comunidades aquáticas, que exigem padrões de qualidade da água mais restritos (classe 1 e 2).

Através do Quadro 15, identificou-se que os usos mais restritivos com maior ocorrência nessas bacias são: a harmonia paisagística seguido de abastecimento para consumo humano e proteção das comunidades aquáticas, como pode ser observado na Figura 22, sendo os dois últimos citados os mais relevantes em ambas as bacias hidrográficas.

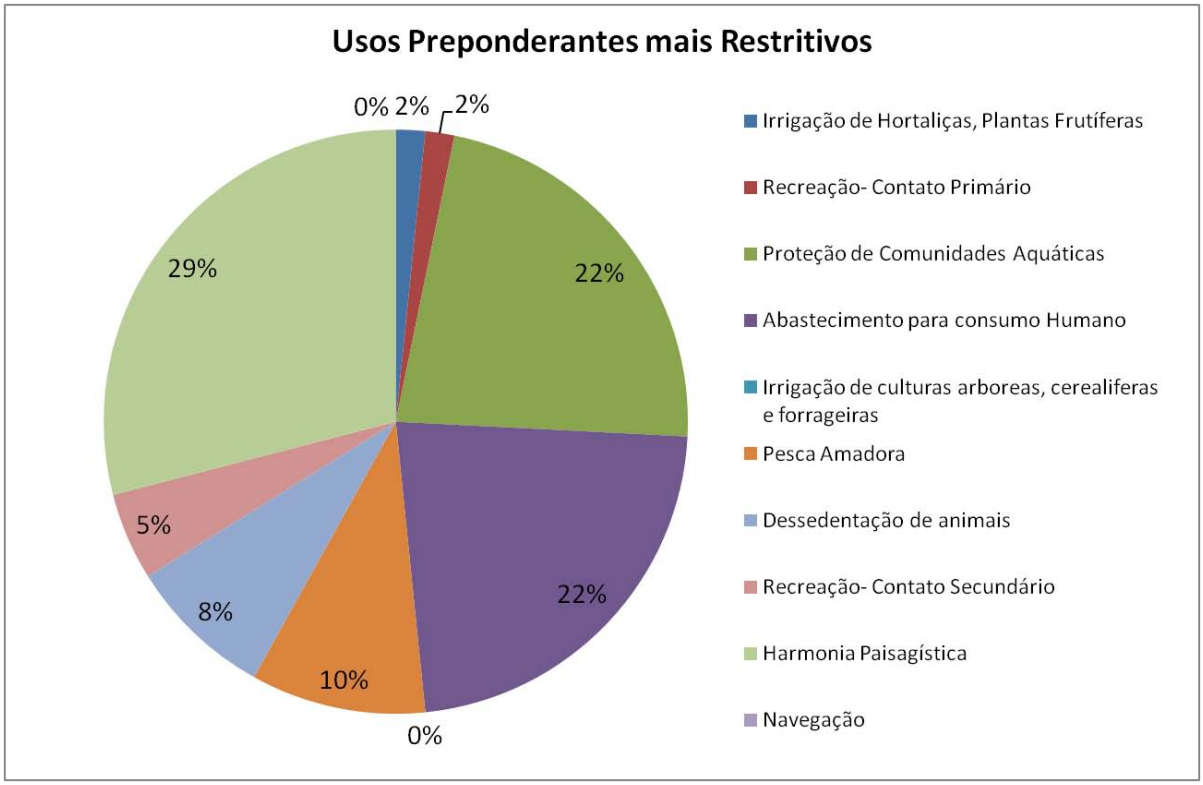


FIGURA 22: GRÁFICO DOS USOS PREPONDERANTES MAIS RESTRITIVOS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA CONFORME A RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005.
Fonte: Com base em SUDERHSA, 2008.

QUADRO 15: USOS PREPONDERANTES E MAIS RESTRITIVOS DOS TRECHOS DE RIOS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	1 -Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2 - Recreação - contato primário	3 - Proteção das comuni-dades aquáticas	4 - Abasteci-mento para consumo humano		5 - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	6 - Pesca amadora	7 - Desseden-tação de animais	8 - Recreação - contato secundário	9 - Harmonia paisagística	10 - Nave-gação	Uso mais restritivo (nº coluna)
ALTO IGUAÇU	IG1	RIO IRAI	IR1				A	F		A/F	A/F		A/F		4
			IR2				A	F					A/F		4
		RIO PEQUENO	PQ1	A	A	A/F	A	F		A/F			A/F		1
			PQ2			A	A	F		A/F	A		A/F		3
			PQ2-a				A	F		A	A		A/F		4
		RIO ITAQUI	IT1				A	F		A/F	A/F		A/F		4
		RIO PIRAQUARA	PI1	A	A	A/F	A	F		A/F	A/F		A/F		2
			PI2				A			A	A		A/F		4
			PI2-a				A	F		A/F	A/F		A/F		4
		CANAL SANEPAR	IG1				A	F							4
	IG2	RIO ATUBA	AT1										A/F		9
			AT2										A/F		9
			AT3										A/F		9
		RIO PALMITAL	PA1			A/F	A	F		A/F	A/F		A/F		3
			PA2										A/F		4
		RIO IGUAÇU	IG2							A/F	A/F		A/F		7
	IG3	RIO BARIGUI	BA1			F	A	F		A/F	A/F		A/F		3
			BA2							A/F	A/F		A/F		7
			BA3										A/F		9
			BA4										A/F		9
		RIO BELÉM	BE1										A/F		9

QUADRO 15: USOS PREPONDERANTES E MAIS RESTRITIVOS DOS TRECHOS DE RIOS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	1 -Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2 - Recreação - contato primário	3 - Proteção das comuni-dades aquáticas	4 - Abasteci-mento para consumo humano		5 - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	6 - Pesca amadora	7 - Desseden-tação de animais	8 - Recreação - contato secundário	9 - Harmonia paisagística	10 - Nave-gação	Uso mais restritivo (nº coluna)
ALTO IGUAÇU			BE2										F		9
			BE3										F		9
		RIBEIRÃO PADILHA	PD1										A/F		9
		RIO DA RESSACA	RE1										A/F		9
		ARROIO MASCATE	AM1										A/F		9
		RIBEIRÃO DA DIVISA	RD1										A/F		9
		RIO MIRINGUAVA	MI1			A/F	A	F		A/F	A/F		A/F		3
			MI2							A/F	A/F		A/F		6
		RIO AVARIÚ	AV1										A/F		9
		RIO ALTO BOQUEIRÃO	BQ1										A/F		9
		RIBEIRÃO PONTA GROSSA	PG1							F		F	A/F		6/8
		RIO MAURÍCIO	MA1			A/F		F		A/F	A/F		A/F		4
			MA2									A	A/F		8
		RIO DOS PATOS	PT					F		A/F	A/F		A/F		9
		RIO DESPIQUE	DE1			A		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3
			DE1-a			A		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3
		ARROIO DA PRENSA	AP1							A/F	A/F		A/F		7

QUADRO 15: USOS PREPONDERANTES E MAIS RESTRITIVOS DOS TRECHOS DE RIOS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	1 -Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2 - Recreação - contato primário	3 - Proteção das comuni-dades aquáticas	4 - Abasteci-mento para consumo humano		5 - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	6 - Pesca amadora	7 - Desseden-tação de animais	8 - Recreação - contato secundário	9 - Harmonia paisagística	10 - Nave-gação	Uso mais restritivo (nº coluna)
ALTO IGUAÇU		RIO COTIA	CO1					F		A/F	A/F	A/F	A/F		4
			CO2							A/F	A/F		A/F		6/7
		RIO FAXINAL	FA1			A/F		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3
		ARROIO ESPIGÃO	AE1							A/F	A/F		A/F		7
		RIO MIRIGUAVA MIRIM	MM1			A				A/F	A/F		A/F		3
		RIO DO MOINHO	MO1							A/F	A	A	A/F		7
	IG3	RIO CURRAL DAS ÉGUAS	CE1			A	A	F		A/F	A/F		A/F		3
		RIO IGUAÇU	IG3										A/F		9
	IG4	RIO PASSAÚNA	PS1				A	F		A/F	A/F	A/F	A/F		4
			PS2							A/F	A/F		A/F		6
		RIO CAMBUÍ	CB1										A/F		9
		RIO DA CACHOEIRA	BC1							A/F	A/F		A/F		9
		RIO VERDE	VE1			A/F		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3
			VE2							A/F	A/F		A/F		6
		RIO ISABEL ALVEZ	IS1										A/F		9
		ARROIO DOS BIAZES	AB1			A	A			A/F	A/F	A/F	A/F		3
		RIO IGUAÇU	IG4										A/F		9

QUADRO 15: USOS PREPONDERANTES E MAIS RESTRITIVOS DOS TRECHOS DE RIOS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	1 -Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2 - Recreação - contato primário	3 - Proteção das comuni-dades aquáticas	4 - Abasteci-mento para consumo humano		5 - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	6 - Pesca amadora	7 - Desseden-tação de animais	8 - Recreação - contato secundário	9 - Harmonia paisagística	10 - Nave-gação	Uso mais restritivo (nº coluna)
ALTO IGUAÇU		RIO ITAQUI (CAMPO LARGO)	IA1				A			A/F	A/F	A/F	A/F		4
			IA2										A/F		9
	IG5	RIO IGUAÇU	IG5							A/F	A/F	A/F	A/F		6
		RIO CAPIVARI (Lapa)	CV					F							4
ALTO RIBEIRA	AC1	RIO AÇUNGUI	AC1			A/F		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3
	CP1	RIO CAPIVARI	CP1			A/F		F	A/F	A/F	A/F	A/F	A/F		3
		RIO DO CERNE	RC1					F		A/F	A/F		A/F		4
		RIO DO ENGENHO	RG1					F					A/F		4
	CP2	RIO CAPIVARI	CP2			A/F		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3
		RIO BETARA	BE					F		A/F	A/F				4
		ARROIO CASTELO DA ANTA	ACA					F		A/F	A/F				4

Fonte: AGUASPARANÁ, 2012.
Nota: A = Uso Atual e F = uso futuro.

Proteção das comunidades aquáticas: este tipo de uso está relacionado a corpos de água que apresentam condições razoáveis de cobertura vegetal e mata ciliar, localizadas em regiões de nascentes e naquelas de menor pressão sobre os recursos hídricos, e onde é identificada a presença significativa de fauna aquática, especialmente peixes. (IGAM, 2006).

Recreação de contato primário: contato direto e prolongado com a água (tais como natação, mergulho, esqui-aquático) na qual a possibilidade do banhista ingerir água é elevada; (CONAMA Nº 357/2005)

Recreação de contato secundário: refere-se àquela associada a atividades em que o contato com a água é esporádico ou acidental e a possibilidade de ingerir água é pequena, como na pesca e na navegação (tais como o iatismo). (CONAMA Nº 357/2005).

2.5 CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

Para se propor a atualização do enquadramento foram definidos os parâmetros prioritários: vazão de referência adotada, horizonte de planejamento, e evolução e densidade populacional.

A seguir discorre-se sobre os critérios para a definição da proposta de atualização do enquadramento.

2.5.1 Vazão de Referência

A Resolução CONAMA nº 357/2005 define vazão de referência como "a vazão do corpo hídrico utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso múltiplo das águas e a necessária articulação das instâncias do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)".

Através de discussões ocorridas em reuniões com a equipe do AGUASPARANÁ e a CTPLAN ficou estabelecido que a vazão de referência para o enquadramento seria definida através da curva de permanência de vazões, estabelecendo que essa vazão de referência seria igual a vazão $Q_{70\%}$ da curva. Isso significa que a qualidade da água dos rios deve estar dentro dos padrões da Classe até 70% do tempo, assumindo-se um risco do curso de água ficar 30% do tempo fora da Classe. Essa vazão também é utilizada para definir a carga limite de uma dada Classe, aqui chamada de "carga de enquadramento". Essas vazões foram obtidas com base nas equações de regionalização apresentadas no Relatório de Diagnóstico do Plano de Bacia (SUDERHSA, 2008). Ressalta-se ainda, que não há necessidade do valor de permanência dessa vazão ser igual ao da vazão outorgável ($Q_{95\%}$) já que esta deve realmente ser mais restritiva, para garantir as vazões para todos os usuários. Já o enquadramento dos cursos de água é considerado uma ferramenta de planejamento, podendo assim, a sua vazão de referência ser mais flexível que a vazão para outorga.

2.5.2 Parâmetro de Qualidade Adotado

A resolução CNRH nº 91/2008 regulamenta que o "conjunto de parâmetros de qualidade da água será definido em função dos usos pretensos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos" (art. 6º). Assim, isto indica que não é necessário incluir no enquadramento dos cursos de água todos os parâmetros listados na Resolução CONAMA nº 357/2005, mas sim aqueles que estão relacionados diretamente com a qualidade da água exigida para atendimento dos usos.

Como parâmetro de qualidade adotado para a atualização do enquadramento dos cursos de água principais nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira definiu-se a demanda bioquímica de oxigênio ($DBO_{5,20}$).

Sua escolha se deu pelo fato de ser considerado um indicador de matéria orgânica, e principalmente relacionado aos esgotos domésticos, mas também aos efluentes industriais (principais cargas poluentes nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira), devendo assim, ser monitorado para avaliação da melhoria da qualidade das águas dos corpos hídricos enquadrados ao longo do tempo.

A avaliação da $DBO_{5,20}$ de um corpo hídrico é, indiretamente, um indicador da quantidade de matéria orgânica biodegradável na água, já que é muito utilizada para indicar a quantidade de oxigênio dissolvido na água que está sendo utilizado por organismos decompositores aeróbios em sua respiração, para fins de oxidação de matéria orgânica em substâncias inorgânicas estáveis. O oxigênio da água é reposto através de interações atmosféricas e por fotossíntese, e esta concentração de oxigênio só irá voltar a um ponto estável quando as decomposições acabarem. Se o despejo de matéria orgânica for muito grande, a qualidade da água estará em risco dobrado, pelo fato de esgotar o oxigênio dissolvido, e quando isto acontece, a ação de decompositores anaeróbios pode gerar a liberação de metano, gás sulfídrico e outros.

2.5.3 Horizonte de Planejamento

Conforme ANA (2009) sugere-se que para o enquadramento dos corpos de água, tenha-se um horizonte de planejamento situado entre um período de 10 e 30 anos, sendo os prazos mais longos para as bacias mais poluídas ou que requeiram um prazo maior para a recuperação dos corpos de água.

O horizonte de planejamento para implementação do enquadramento dos cursos de água principais das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira é até 2036, considerando como ano de partida o ano de 2010.

2.5.4 Evolução e Densidade Populacional

Conforme mencionado no Relatório dos “Cenários do Plano das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira” (SUDERHSA, 2008), “a variável que melhor correlaciona o impacto da expansão urbana sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa de recursos hídricos é a densidade populacional média existente nas áreas de estudo”, tendo em vista que quanto maior for a densidade populacional, maior será o volume de efluentes gerado e maior o impacto sobre os corpos hídricos.

Ademais, já foi evidenciado que o principal fator degradante dos recursos hídricos nas bacias em análise são os efluentes domésticos, e que dentre os principais usos preponderantes nestas bacias estão relacionados ao abastecimento humano, e ambos são proporcionais à magnitude da população. Assim, a variável densidade populacional se torna relevante no processo de enquadramento dos corpos hídricos, e posteriormente na sua gestão.

Para o estudo da evolução populacional nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira tomou-se como referência as curvas envoltórias de projeção populacional apresentadas no Relatório dos Cenários do Plano das Bacias (SUDERHSA, 2008), em que se definiu uma faixa de variação entre as projeções, partindo da população

estimada pelo IPARDES, baseada na contagem de 2006, com pouco mais de 3.240.000 habitantes. O limite inferior, também denominado de envoltória inferior, é definido por uma taxa uniforme de crescimento populacional de 1,733% ao ano, calculada com base na projeção do PPART-2002 Média para 2020, que estima a população total da RMC em 4.196.146 habitantes, ou seja, baixo crescimento populacional. O limite superior (envoltória superior) da faixa é definido por uma taxa de crescimento populacional uniforme de 3,220%, calculado com base na projeção Andreoli-Máxima para 2020, que estima uma população total de 5.217.000 habitantes (alto crescimento populacional).

Porém, quando da publicação do Censo Demográfico do IBGE para o ano de 2010 (IBGE, 2011), nas bacias em estudo constatou-se uma população de 3.189.065 habitantes, ficando abaixo do limite da curva envoltória inferior (3.600.000 habitantes) para o referido ano. Considerando ainda, a taxa de crescimento populacional da RMC de 1,36% a.a. (IPARDES, 2012 com base no Censo Demográfico IBGE 2010), estimou-se uma população para 2020 de 3.650.306 habitantes, e para 2036, meta final do Plano, uma população de 4.500.000 habitantes ficando aquém da projeção do PPART-2002 citada anteriormente, conforme pode ser observado na Figura 23 ilustrada a seguir.

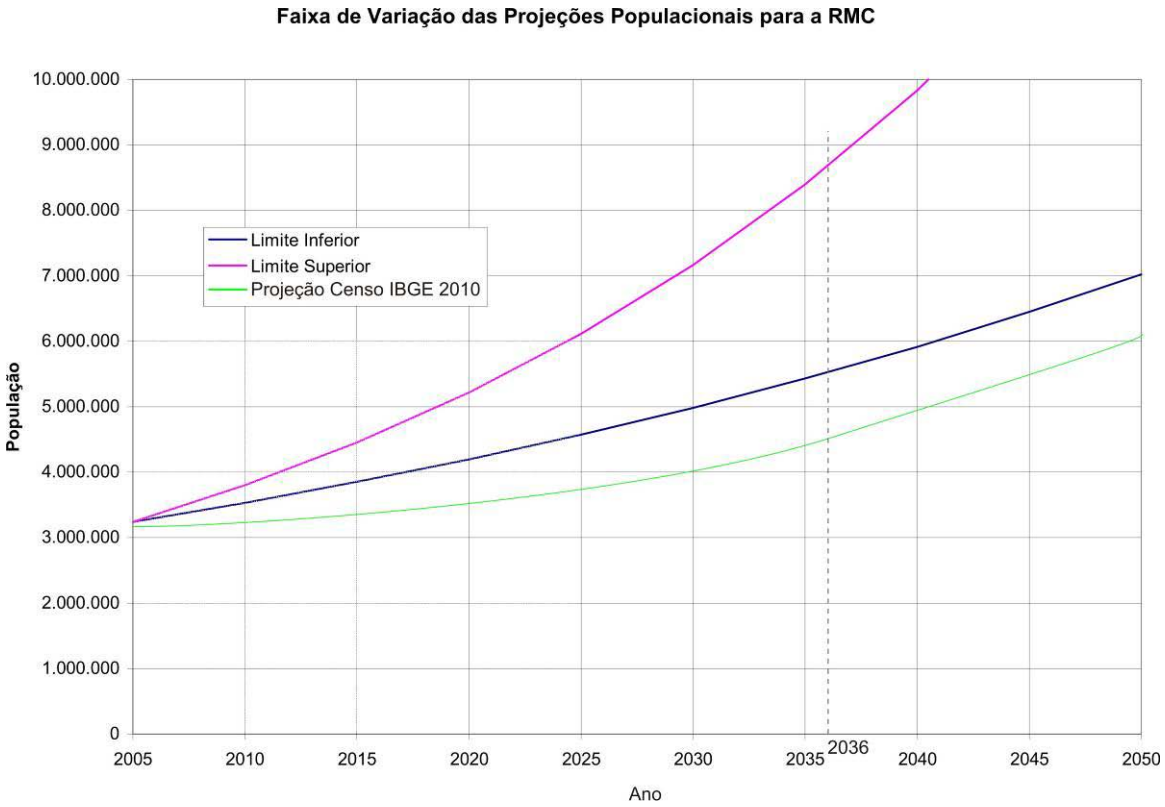


FIGURA 23: FAIXA DE VARIAÇÃO DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS PARA A RMC.
Fonte: SUDERHSA, 2008. Modificado por FERMA, 2012.

Para a proposta de atualização de enquadramento e estimativa da carga de enquadramento a ser removida com vistas ao atendimento do mesmo, tendo em vista estar relacionado com a densidade populacional nas bacias em estudo, determinou-se, a partir dos 25 cenários de planejamento elaborados na etapa *Cenários do Plano das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira* (SUDERHSA, 2008), 4 cenários de distribuição da densidade média populacional, a saber, cenários 1, 4, 11 e 18.

Assim, a partir destes cenários de distribuição da densidade média populacional, da população para o ano de partida do horizonte de planejamento (2010) e da projeção populacional, ambos atualizados com base no Censo Demográfico do IBGE (IBGE, 2010), foram determinadas as cargas de enquadramento a serem removidas das bacias em estudo.

2.6 PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS E ALGUNS AFLUENTES NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

De acordo com o exposto e considerando as legislações pertinentes a respeito, são apresentadas as propostas de atualização de enquadramento para os cursos de água com base nos usos preponderantes mais restritivos definidos através de reuniões com a Câmara Técnica de Acompanhamento do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (CTPLAN), conforme já citado no item 2.4 e nas informações apresentadas no Relatório dos "Cenários para o Plano da Bacia do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira".

Como critérios adicionais, definiu-se que:

- nos casos em que o curso de água principal atravessa perímetros urbanos (de acordo com a legislação municipal), seus afluentes serão classificados em classe de qualidade imediatamente superior aos cursos de água principais, com exceção do trecho do rio Belém (BE1) que permanecerá com a mesma classe. Nas demais situações considera-se apenas o enquadramento do curso de água principal (calha principal);
- os trechos de cursos de água que venham a receber lançamentos de esgotos sanitários tratados deverão ser objeto de análise por parte do Comitê de Bacia sobre o seu reenquadramento ou a adoção de metas progressivas, de forma a viabilizar a implantação ou ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário.

O Quadro 16 apresenta a classe atual de enquadramento do corpo hídrico de acordo com a Portaria SUREHMA nº 20/1992, a classe atual que se encontra o trecho do corpo de água conforme item 2.3, e a nova proposta de enquadramento para cada trecho de rio na área de estudo, a qual pode ser visualizada espacialmente no Mapa 1.

Além disso, consta no apêndice a caracterização de cada sub-bacia com a proposta de atualização do enquadramento do curso de água principal, descritivo de início e fim de cada trecho de rio, os municípios

abrangidos, a qualidade de água atual, classe de enquadramento conforme legislação estadual pertinente, a classe de enquadramento proposta, bem como algumas informações de infraestrutura sanitária existente ou a ser implantada.

QUADRO 16: PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DE ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	1 -Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2 - Recreação - contato primário	3 - Proteção das comuni-dades aquáticas	4 - Abasteci-mento para consumo humano		5 - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	6 - Pesca amadora	7 - Desseden-tação de animais	8 - Recreação - contato secundário	9 - Harmonia paisagística	10 - Nave-gação	Uso mais Restritivo	Classe atual - legislação	Classe Atual – estimada conforme a densidade populacional da sub-bacia	Classe proposta
		Restrição/classe ->		1	1	2	3		3	3	3	3	4	4				
ALTO IGUAÇU	IG1	RIO IRAÍ	IR1				A	F		A/F	A/F		A/F		4	2	4	3*
			IR2				A	F					A/F		4	2	4	3
		RIO PEQUENO	PQ1	A	A	A/F	A	F		A/F			A/F		1	2	1	1
			PQ2			A	A	F		A/F	A		A/F		3	2	4	2
			PQ2-a				A	F		A	A		A/F		4		4	3
		RIO ITAQUI	IT1				A	F		A/F	A/F		A/F		4	2	4	3
		RIO PIRAQUARA	PI1	A	A	A/F	A	F		A/F	A/F		A/F		2	2	3	1
			PI2				A			A	A		A/F		4	2	3	2
			PI2-a				A	F		A/F	A/F		A/F		4	2	3	3
		CANAL SANEPAR	IG1				A	F							4	2	x	3
	IG2	RIO ATUBA	AT1										A/F		9	2	4	4
			AT2										A/F		9	2	4	4
			AT3										A/F		9	2	4	4
		RIO PALMITAL	PA1			A/F	A	F		A/F	A/F		A/F		3	2	4	2
			PA2				A **						A/F		4	2	4	3
		RIO IGUAÇU	IG2							A/F	A/F		A/F		7	2	4	3
	IG3	RIO BARIGUI	BA1			F	A	F		A/F	A/F		A/F		3	2	3	2
			BA2							A/F	A/F		A/F		7	3	4	3
			BA3										A/F		9	3	4	4
			BA4										A/F		9	3	4	4
		RIO BELÉM	BE1										A/F		9	2	4	3
			BE2										F		9	3	4	4
			BE3										F		9	3	4	4
		RIBEIRÃO PADILHA	PD1										A/F		9	2	4	4
		RIO DA RESSACA	RE1										A/F		9	2	4	4
		ARROIO MASCATE	AM1										A/F		9	2	4	4
		RIBEIRÃO DA DIVISA	RD1										A/F		9	2	4	4
		RIO MIRINGUAVA	MI1			A/F	A	F		A/F	A/F		A/F		3	2	1	2
			MI2							A/F	A/F		A/F		6	2	1	3
		RIO AVARIÚ	AV1										A/F		9	2	4	4
		RIO ALTO BOQUEIRÃO	BQ1										A/F		9	2	4	4
		RIBEIRÃO PONTA GROSSA	PG1										A/F		6/8	2	4	4
		RIO MAURÍCIO	MA1			A/F		F		A/F	A/F		A/F		4	2	1	2
			MA2									A	A/F		8	2	3	3
		RIO DOS PATOS	PT					F		A/F	A/F		A/F		9	2	x	4

QUADRO 16: PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DE ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

Bacia	Sub-bacia	Rio	Trecho de Rio	1 -Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas	2 - Recreação - contato primário	3 - Proteção das comuni-dades aquáticas	4 - Abasteci-mento para consumo humano		5 - Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	6 - Pesca amadora	7 - Desseden-tação de animais	8 - Recreação - contato secundário	9 - Harmonia paisagística	10 - Nave-gação	Uso mais Restritivo	Classe atual - legislação	Classe Atual – estimada conforme a densidade populacional da sub-bacia	Classe proposta
		Restrição/classe ->		1	1	2	3	3	3	3	3	4	4					
	IG3	RIO DESPIQUE	DE1			A		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3	2	1	2
			DE1-a			A		F		A/F	A/F	A/F	A/F		4	2	1	3
		ARROIO DA PRENSA	AP1							A/F	A/F		A/F		7	2	1	3
		RIO COTIA	CO1					F		A/F	A/F	A/F	A/F		4	2	1	2
		RIO FAXINAL	FA1			A/F		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3	2	1	2
		ARROIO ESPIGÃO	AE1							A/F	A/F		A/F		7	2	1	3
		RIO MIRIGUAVA MIRIM	MM1			A				A/F	A/F		A/F		3	2	1	2
		RIO DO MOINHO	MO1							A/F	A	A	A/F		7	2	1	3
		RIO CURRAL DAS ÉGUAS	CE1			A	A	F		A/F	A/F		A/F		3	1	1	2
		RIO IGUAÇU	IG3										A/F		9	2		4
	IG4	RIO PASSAÚNA	PS1				A	F		A/F	A/F	A/F	A/F		4	2	4	2
			PS2							A/F	A/F		A/F		6	2/3	4	3
		RIO CAMBUÍ	CB1										A/F		9	2	3	4
		RIO DA CACHOEIRA	BC1							A/F	A/F		A/F		9	2	4	4
		RIO VERDE	VE1			A/F		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3	2	1	2
			VE2							A/F	A/F		A/F		6	2	1	3
		RIO ISABEL ALVEZ	IS1									A/F	A/F		9	2	3	3
		ARROIO DOS BIAZES	AB1			A	A			A/F	A/F	A/F	A/F		3	2	1	2
		RIO IGUAÇU	IG4										A/F		9	2	1	4
		RIO ITAQUI (CAMPO LARGO	IA1				A			A/F	A/F	A/F	A/F		4	1	3	3
			IA2										A/F		9	2	3	4
	IG5	RIO IGUAÇU	IG5							A/F	A/F	A/F	A/F		6	2	1	3
		RIO CAPIVARI (Lapa)	CV					F		A/F	A/F	A	A		4	2	x	4
ALTO RIBEIRA	AC1	RIO AÇUNGUI	AC1			A/F		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3	2	1	2
	CP1	RIO CAPIVARI	CP1			A/F		F	A/F	A/F	A/F	A/F	A/F		3	2	1	2
		RIO DO CERNE	RC1					F		A/F	A/F		A/F		4	2	1	3
		RIO DO ENGENHO	RG1					F					A/F		4	2	4	3
	CP2	RIO CAPIVARI	CP2			A/F		F		A/F	A/F	A/F	A/F		3	2	1	2
		RIO BETARA	BE					F		A/F	A/F				4	2	x	3
		ARROIO CASTELO DA ANTA	ACA					F		A/F	A/F				4	2	x	3

Fonte: AGUASPARANÁ, 2012.
Nota: A = Uso Atual e F = uso futuro.
* Quando da revisão do enquadramento, verificar a possibilidade de enquadrar como classe 2.
** Atualmente, segundo informações da SANEPAR, não é mais utilizada como captação de água.
Classe Atual Legislação: Enquadramento de acordo com a Portaria SUREHMA nº 020/1992. / Classe Atual - estimada conforme a densidade populacional da sub-bacia. Fonte: Diagnóstico do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

Através da Figura 24 identificam-se os trechos de rio que apresentam conformidade no atendimento ao enquadramento (qualidade da água atual está compatível com o enquadramento proposto). Nestes casos, as metas a serem tomadas poderão vir a ser de manutenção deste enquadramento, acarretando nestes casos, também menores custos no Programa para Efetivação da Atualização do Enquadramento, como é o caso de algumas sub-bacias: Rio Pequeno (PQ1) que permanecem na classe 01; Rio Iguaçu (IG1); todos os trechos do Rio Atuba, permanecendo na classe 04; rio Barigui (trechos BA3 e BA4); as sub-bacias do rio Belém (BE2 e BE3), Padilha (PA1), Ressaca (RE1), Arroio Mascate (AM1) permanecendo na classe 04. Como classe 03 continuam no mesmo enquadramento o rio Piraquara (trecho PI2a), rio Maurício (MA2) e rio Isabel Alvez (IS1).

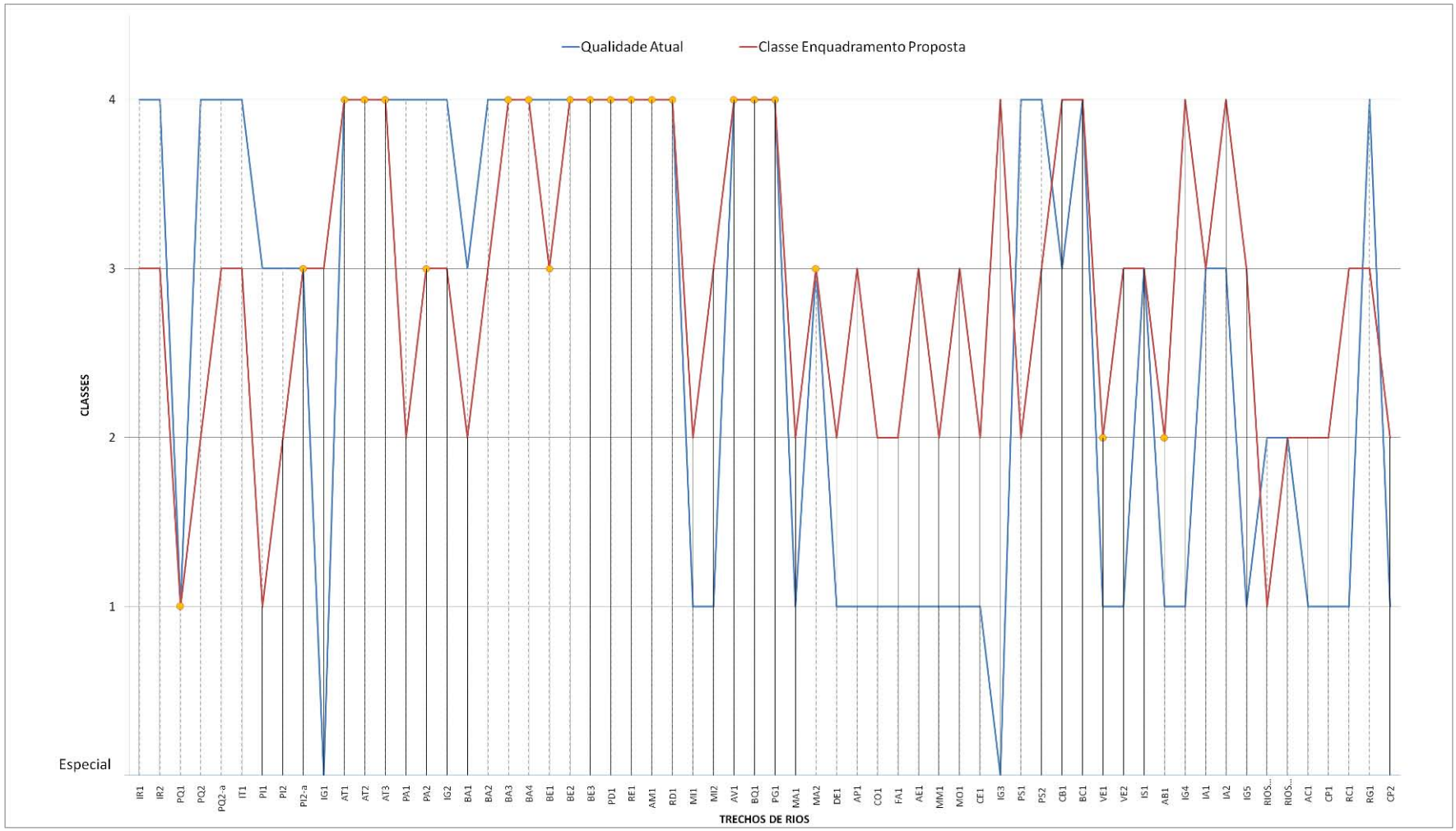


FIGURA 24: GRÁFICO DAS SUB-BACIAS E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE ATUAL E CLASSE DE ATUALIZAÇÃO DE ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS DAS BACIAS EM ESTUDO PROPOSTA

Assim, 26% dos trechos de rios estão com a qualidade atual incompatível com a atualização do enquadramento proposto, e os demais estão com a qualidade atual em conformidade com o enquadramento ou tem a qualidade atual melhor que o enquadramento proposto, conforme aponta a Figura 25.

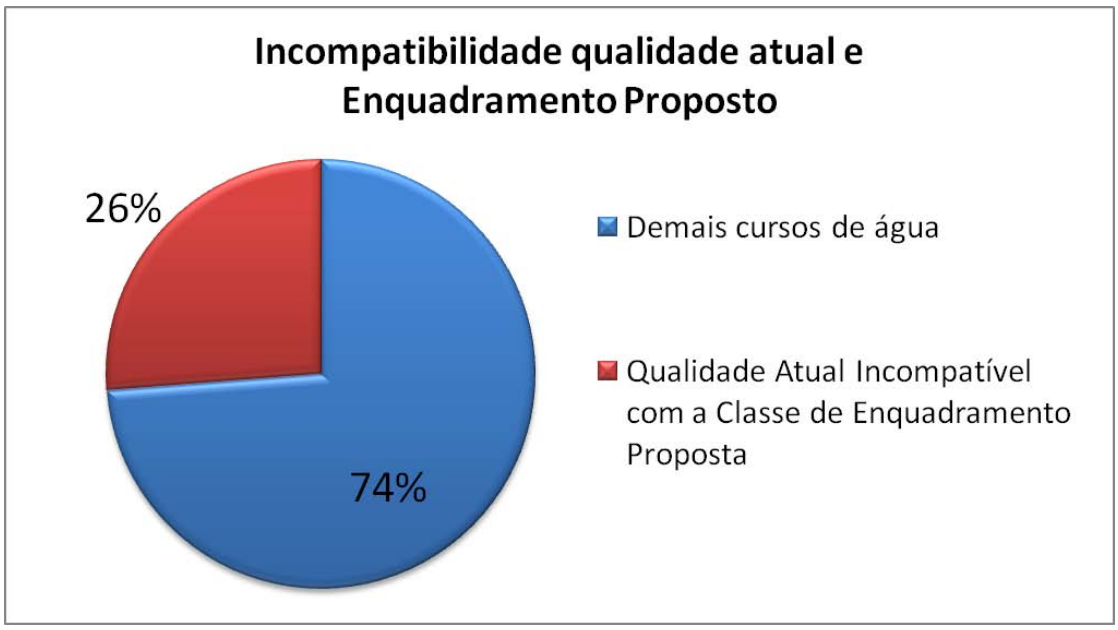


FIGURA 25: GRÁFICO DO PERCENTUAL DE INCOMPATIBILIDADE ENTRE A QUALIDADE ATUAL E O ENQUADRAMENTO PROPOSTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS DAS BACIAS EM ESTUDO

A proposta de atualização do enquadramento para cada trecho de rio na área de estudo, pode ser visualizada espacialmente no Mapa 1. Ressalta-se que neste mapa os rios principais se referem ao rio Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

620.000 640.000 49°30'W 660.000 680.000 700.000 49°0'W 720.000

25°0'S 7.220.000 7.200.000 25°30'S 7.180.000 7.160.000 7.140.000

CASTRO PONTA GROSSA ITAPERUÇU RIO BRANCO DO SUL CERRO AZUL TUNAS DO PARANÁ CAMPO MAGRO CAMPO LARGO ALMIRANTE TAMANDARÉ COLOMBO BOCAIÚVA DO SUL CAMPINA GRANDE DO SUL ANTONINA QUATRO BARRAS PALMEIRA PINHAIS PIRAQUARA MORRETES PORTO AMAZONAS BALSA NOVA ARAUCÁRIA CURITIBA SÃO JOSÉ DOS PINHAIS FAZENDA RIO GRANDE LAPA CONTENDA QUITANDINHA MANDIRITUBA TIJUCAS DO SUL GUARATUBA

Represa do Capivari
Represa do Iraí
Represa do Piraquara
Represa do Passauna
Represa do Rio Verde
Rio dos Papagaios

AC1 AT1 AT2 AT3 AV1 BA1 BA2 BA3 BA4 BC1 BE1 BE2 BE3 CB1 CO1 CO2 CP1 CP2 DE1 DE1a FA1 IA1 IA2 IG1 IG2 IG4 IG5 IR1 IR2 MA1 MA2 MI1 MI2 MM1 MO1 PA1 PA2 PD1 PE1 PI1 PI2 PI2a PQ1 PQ2 PQ2a PS1 PS2 RC1 RD1 RE1 RG1 VE1 VE2

LEGENDA

CONVENÇÕES
- Limite das Sub-Bacias
- Ferrovias
- Rod. Federais
- Rod. Estaduais
- Estradas
- Limites Municipais
- Comitê do Alto Iguaçu/Alto Ribeira

PROPOSTA ENQUADRAMENTO

Sem Classe
- Rios Principais
- Rios Secundários

CLASSE 1
- Rios Principais
- Rios Secundários

CLASSE 2
- Rios Principais
- Rios Secundários

CLASSE 3
- Rios Principais
- Rios Secundários

CLASSE 4
- Rios Principais
- Rios Secundários

Mapa: PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

Escala: Escala: 1:250.000

Prancha: 01

Área: Bacia do AI / AR

Data: Julho / 2013

Base Cartográfica: Hidrografia OTTOCODIFICADA, Escala 1:50.000; Sistema Viário, Escala 1:600.000; Divisas Municipais, Escala 1:50.000

Fonte: Instituto das Águas do Parana, 2012; DER, 2006; ITCG, 2011

Elaborado por: FERMA Engenharia

0 2,5 5km ESCALA GRAFICA

Supervisão: PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

2.7 DETERMINAÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS

A determinação de cargas poluidoras por trecho de rio dar-se-á em função das cargas domésticas, industriais e difusas, descritas a seguir.

2.7.1 Cargas Domésticas Remanescentes

2.7.1.1 Efluentes domésticos coletados e tratados

Adotou-se uma eficiência média de remoção de carga de 70%, tendo assim, uma carga remanescente na ordem de 30%.

A matriz de origem/destino dos efluentes gerados pelas populações atendidas nas sub-bacias pelo sistema de tratamento de efluentes, em termos percentuais, foi fornecida pela Sanepar, conforme apresentado no Anexo 1. De maneira explicativa, por exemplo, o IG1/AT3 = 0,4269, significa que 42,69% da população atendida em IG1 (sub-bacia Iguaçu 1) tem seus efluentes remanescentes encaminhados, via sistema, para a sub-bacia Atuba 3 (AT3). Essa matriz já considera uma redução de carga doméstica remanescente em virtude dos investimentos assegurados pelo setor de saneamento até o ano de 2014, em um montante de R$ 296 milhões.

Do produto da densidade média populacional (atualizada com o Censo de 2010) com a área da sub-bacia e a porcentagem de atendimento da população da matriz de origem/destino (Anexo 1), tem-se a população atendida de cada sub-bacia (nas tabelas apresentam-se as populações atendidas e não atendidas onde já foram considerados os percentuais). Esta por sua vez, multiplicando-se pela carga bruta gerada de $DBO_{5,20}$ (54g/dia ou $54x10^{-6}$ t/dia) por habitante e o percentual de carga remanescente, tem-se como resultado a carga doméstica remanescente (CDomR) (equação 1):

$$CDomR_1 = (DMPop. \times A_{sb} \times PP_A) \times Cb \times Cr. \quad (1)$$

Ou $CDomR_1 = (DMPop. \times A_{sb} \times PP_A) \times (54x10^{-6}) \times 0,30$

Onde:

$CDomR_1$: carga doméstica remanescente dos efluentes domésticos coletados e tratados por trecho de rio, em t/dia;
DMPop: densidade média populacional, em hab/ha;
A_{Sb}: Área da sub-bacia, em ha;
PP_A: percentual da população atendida;
Cb: carga bruta gerada, em t/hab.dia ($54x10^{-6}$);
Cr: percentual de carga remanescente em função da eficiência média de remoção de 70%, tendo 30% de carga remanescente.

2.7.1.2 Efluentes domésticos não coletados

Considera a população não atendida por rede coletora com todo o volume de esgoto não coletado lançado em fossa séptica, com eficiência média de remoção de 30%, ou seja, uma carga remanescente de efluente não coletado de 70%.

A matriz de origem/destino das populações não atendidas nas sub-bacias pelo sistema de tratamento de efluentes, em termos percentuais, foi fornecida pela Sanepar, conforme apresentado no Anexo 2.

Como resultado, tem-se a equação 2 a seguir:

$$CDomR_2 = (DMPop. \times A_{Sb} \times PP_{NA}) \times Cb \times Cr \quad (2)$$

$$\text{Ou } CDomR_2 = (DMPop. \times A_{Sb} \times PP_{NA}) \times (54x10^{-6}) \times 0,70$$

Onde:

$CDomR_2$: carga doméstica remanescente dos efluentes domésticos não coletados por trecho de rio, em t/dia;
DMPop: densidade média da população, em hab/ha;
A_{Sb}: área da sub-bacia, em ha;
PP_{NA}: percentual da população não atendida;
Cb: carga bruta gerada, em t/hab.dia ($54x10^{-6}$);
Cr: percentual de carga remanescente em função da eficiência média de remoção de 30%, tendo 70% de carga remanescente.

2.7.1.3 Carga Doméstica Remanescente Total

Constitui o somatório da carga doméstica remanescente da porção coletada e tratada e da não coletada de todos os trechos de rios existentes nas bacias em estudo, denominada de Carga Doméstica Remanescente Total (CDomRT), conforme ilustra a equação 3 a seguir.

$$CDomRT = \sum CDomR_1 + \sum CDomR_2 \quad (3)$$

Onde:

CDomRT: carga doméstica remanescente total, em t/dia;
$CDomR_1$: carga doméstica remanescente dos efluentes coletados e tratados de cada trecho de rio, em t/dia;
$CDomR_2$: carga doméstica remanescente dos efluentes não tratados de cada trecho de rio, em t/dia.

2.7.2 Cargas Industriais Remanescentes

O documento intitulado “Elaboração do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos da Região Metropolitana de Curitiba”, (SUDERHSA, 2000 *apud* “Montgomery Watson Brasil/ESSE Engenharia e Consultoria”), apresenta os

valores de cargas domésticas e industriais remanescentes como iguais a 550,90 t/mês e 86,9 t/mês, respectivamente, para o ano de 1999, para as bacias em análise. Em outras palavras, naquele ano a carga industrial remanescente seria da ordem de 16% da carga doméstica remanescente total conforme demonstrado abaixo:

- Carga remanescente doméstica = 550,90 t/mês;
- Carga remanescente industrial = 86,9 t/mês;
- Percentual da carga remanescente industrial em relação à doméstica = 86,9 / 550,90 = 0,1577 ou 16%.

Porém, tendo em vista que seu lançamento nas bacias não é uniforme, a carga industrial foi considerada existente apenas nas seguintes sub-bacias: Barigui, Itaqui II (Campo Largo), Belém e Miringuava (conforme mencionado em SUDERHSA, 2000). Na tabela a seguir apresenta-se a porcentagem de carga de $DBO_{5,20}$ remanescente por sub-bacia, denominada de K_1.

TABELA 5: DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS INDUSTRIAIS REMANESCENTES POR SUB-BACIA

Sub-bacia	$DBO_{5,20}$ industrial Remanescente - K_1 (%)
Barigui	48
Itaqui II (Campo Largo)	21
Belém	8
Miringuava	4
Várzea *	5
Demais sub-bacias	14
Total	100

Fonte: SUDERHSA *et al*., 2000
Nota: * não considerado para o enquadramento as bacias em análise

No entanto, como a Tabela 5 contempla a carga industrial da bacia do rio da Várzea que naquele estudo havia sido contemplada, e a atual área de abrangência do Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira não contempla a bacia do rio da Várzea, os percentuais de carga foram redistribuídos entre as sub-bacias gerando um fator K_2.

As cargas industriais das sub-bacias Barigui, Itaqui II, Belém, Miringuava foram alocadas aos trechos mais a jusante desses corpos de água, considerando assim as sub-bacias e seus trechos Barigui (BA4), Itaqui II (IA2), Miringuava (MI2) e Belém (BE2 e BE3). Já os 14% referente às demais sub-bacias foram distribuídos uniformemente junto às sub-bacias que não são mananciais de abastecimento, assim obtendo-se os valores de K_2 apresentados na Tabela 6.

TABELA 6: DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS INDUSTRIAIS REMANESCENTES POR SUB-BACIA (TRECHO DE RIO)

Sub-bacia (Trecho de Rio)	$DBO_{5,20}$ industrial Remanescente – K_2 (%)
Barigui (BA4)	50,5
Itaqui (Campo Largo) (IA2)	22,3
Belém (BE2 e BE3)	8,1
Miringuava (MI2)	4,2
30 sub-bacias não mananciais de abastecimento	14,9
Total	100,0

Fonte: AGUASPARANÁ, 2012.

Assim, o cálculo da carga remanescente industrial por trecho de rio em função da distribuição da carga para as diferentes sub-bacias é descrito por:

$$CIndR = CDomRT * 0,16*K_2/n \quad (4)$$

Onde:

CIndR: carga industrial remanescente em cada trecho de rio, em t/dia;
CDomRT: somatório das cargas domésticas remanescentes Total, t/dia;
k_2: % de carga industrial remanescente em cada trecho de rio;
n = número de sub-bacias que recebe a carga industrial.

Assim, a carga remanescente industrial total será o somatório da carga industrial remanescente de cada trecho de rio.

2.7.3 Cargas Difusas Remanescentes

As cargas provenientes da poluição difusa estão diretamente correlacionadas a eventos pluviais. Tomou-se por hipótese que esses eventos pluviais e a conseqüente carga difusa gerada levariam o curso de água a ficar fora de classe até 30% do tempo. Como a atualização do enquadramento dos cursos de água principais das bacias em estudo proposto é feito com base na vazão $Q_{70\%}$ e aceita a hipótese descrita acima, a presente atualização do enquadramento trata apenas das cargas pontuais, domésticas e industriais.

2.7.4 Carga Remanescente Total

A carga remanescente total, constituída pela soma das cargas remanescentes doméstica e industrial de cada trecho de rio explicitadas acima, é representada pela equação a seguir.

Carga Remanescente Total = CDomRT + ∑CIndR	(5)

2.7.5 Carga de Enquadramento

A carga de enquadramento é considerada a carga máxima aceitável que pode haver em determinado corpo de água ou trecho dele para permanecer na classe de enquadramento proposta.

Assim, sua obtenção se dá pela seguinte equação:

Carga de Enquadramento = Conc. Enquadr * (q_{CP}*Área)	(6)

Onde:

Conc. Enquadr: concentração de DBO $_{5,20}$ da classe em que se pretende enquadrar o corpo de água, em mg/L;
q_{CP}: vazão específica retirada da curva de permanência regionalizada (L/s/km²). Neste caso, considera-se vazão de referência de 70% do tempo;
Área: área da bacia ao qual o corpo de água está inserido, em km².

As vazões específicas regionalizadas foram obtidas no Relatório do Diagnóstico conforme indica a Tabela 7.

TABELA 7: CURVAS DE DURAÇÃO DAS VAZÕES ESPECÍFICAS

Bacia	Equação
Alto Iguaçu e Várzea	Qespecif = -17,800 * LN(PER%)+84,000
Açungui	Qespecif = -12,810 * LN(PER%)+63,588
Capivari	Qespecif = -16,331 * LN(PER%)+83,050

Fonte: SUDERHSA, 2008

Onde:

$Q_{especif}$ = Vazão específica para um dado tempo de permanência em l/s/km²;
PER% = Tempo de Permanência em valor percentual, entre 1 e 100.

2.7.6 Carga a ser Removida

Por fim, deve-se estimar a carga necessária a ser removida de um corpo hídrico para que o mesmo possa atingir o enquadramento proposto. A carga a ser removida, diferença entre a carga remanescente total e a carga de enquadramento, é dada pela Equação 7:

CTR = Carga Remanescente Total - Carga de Enquadramento	(7)

Onde:

CTR = Carga Total a Remover.

A carga a ser removida presente no corpo de água é composta de cargas doméstica e industrial. Assim, como a carga remanescente total é definida na equação 5 em função da carga doméstica remanescente, o mesmo pode ser dito da carga a remover, que também pode ser definida em função da carga doméstica remanescente a ser removida.

Nas Tabela 8 a 10 são apresentadas as cargas poluidoras para cada trecho de rio nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira para diferentes populações considerando a população de partida calculada com base no Censo Demográfico de 2010 e a matriz de cargas remanescentes, e ainda, tomando como referência o cenário 4 da distribuição das densidades médias populacionais do documento “Relatório dos Cenários” para o Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (SUDERHSA, 2008). Ressalta-se que os valores negativos de carga a remover (CTR) nas sub-bacias indicados no quadro a seguir, significa que na referida sub-bacia não será necessário remover a carga poluente para se atingir o enquadramento.

TABELA 8: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 3.189.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidade Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
AB1	482,33	1,18	569,00	569	0,031	0	569	0,000	0,02	0,02	0,00	0,02	2	5	0,017454418	0,00
AC1	137035,9	0,43	58254,00	58254	3,146	58254	0	0,944	0,00	0,94	0,00	0,94	2	5	5,425500523	-4,48
AE1	635,242	3,14	1994,00	1994	0,108	0	0	0,000	0,00	0,00	0,05	0,05	3	10	0,045975906	0,00
AM1	2406,722	14,71	35393,00	35393	1,911	27966	0	0,453	0,00	0,45	0,05	0,50	4	25	0,435468787	0,06
AP1	1010,901	4,32	4370,00	4370	0,236	2469	1.901	0,040	0,07	0,11	0,05	0,16	3	10	0,073164384	0,09
AT1	1384,624	3,41	4716,00	4716	0,255	12557	1.965	0,203	0,07	0,28	0,05	0,32	4	25	0,250531858	0,07
AT2	6142,827	31,55	193800,00	193800	10,465	0	98.598	0,000	3,73	3,73	0,05	3,77	4	25	1,111474206	2,66
AT3	5064,406	49,75	251940,00	251940	13,605	674229	3.043	10,923	0,12	11,04	0,05	11,08	4	25	0,916346275	10,17
AV1	672,287	36,63	24625,00	24625	1,330	0	22.490	0,000	0,85	0,85	0,05	0,90	4	25	0,121642635	0,78
BA1	6366,795	4,64	29544,00	29544	1,595	0	4.741	0,000	0,18	0,18	0,00	0,18	2	5	0,23039973	-0,05
BA2	6747,202	19,51	131668,00	131668	7,110	69777	0	1,130	0,00	1,13	0,05	1,18	3	10	0,488331577	0,69
BA3	6552,256	52,35	343025,00	343025	18,523	187090	0	3,031	0,00	3,03	0,05	3,08	4	25	1,185555696	1,89
BA4	6821,652	22,88	156104,00	156104	8,430	457803	0	7,416	0,00	7,42	4,80	12,22	4	25	1,234299817	10,98
BC1	1334,944	19,93	26601,00	26601	1,436	26601	0	0,431	0,00	0,43	0,05	0,48	4	25	0,241542831	0,24
BE1	1516,544	33,96	51508,00	51508	2,781	0	5.591	0,000	0,21	0,21	0,05	0,26	3	10	0,109760509	0,15
BE2	968,667	80,21	77697,00	77697	4,196	0	0	0,000	0,00	0,00	0,38	0,38	4	25	0,175269202	0,21
BE3	6468,152	55,01	355816,00	355816	19,214	0	0	0,000	0,00	0,00	0,38	0,38	4	25	1,17033804	-0,79
BQ1	477,991	80,32	38391,00	38391	2,073	0	1.431	0,000	0,05	0,05	0,05	0,10	4	25	0,086486998	0,01
CA1	13181,8	0,19	2491,00	2491	0,135	0	2.491	0,000	0,09	0,09	0,00	0,09			0	0,00
CB1	3381,702	9,76	33018,00	33018	1,783	54779	0	0,887	0,00	0,89	0,05	0,93	4	25	0,611880254	0,32
CE1	368,819	0,65	238,00	238	0,013	0	238	0,000	0,01	0,01	0,00	0,01	2	5	0,013346715	0,00
CO1	5242,344	0,32	1701,00	1701	0,092	0	1.701	0,000	0,06	0,06	0,00	0,06	2	5	0,189708424	-0,13
CO2	3617,883	0,44	1591,00	1591	0,086	0	1.591	0,000	0,06	0,06	0,05	0,11	3	10	0,261845801	-0,15

TABELA 8: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 3.189.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidade Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
CP1	49704,32	0,41	20541,00	20541	1,109	0	20.541	0,000	0,78	0,78	0,00	0,78	2	5	2,934791838	-2,16
CP2	39435,42	0,15	5761,00	5761	0,311	5761	0	0,093	0,00	0,09	0,00	0,09	2	5	2,328464573	-2,24
CX1	3937,195	1,21	4780,00	4780	0,258	0	4.780	0,000	0,18	0,18	0,00	0,18			0	0,00
DE1	6564,874	0,27	1742,00	1742	0,094	0	1.742	0,000	0,07	0,07	0,00	0,07	2	5	0,237567756	-0,17
FA1	6767,758	0,34	2314,00	2314	0,125	0	2.314	0,000	0,09	0,09	0,00	0,09	2	5	0,244909663	-0,16
IA1	4494,877	4,55	20468,00	20468	1,105	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,32531861	-0,33
IA2	7603,147	2,59	19688,00	19688	1,063	40156	0	0,651	0,00	0,65	2,12	2,77	4	25	1,375702389	1,39
IG1	828,473	34,29	28406,00	28406	1,534	0	16.278	0,000	0,62	0,62	0,05	0,66	3	10	0,059961081	0,60
IG2	2479,611	12,24	30355,00	30355	1,639	0	0	0,000	0,00	0,00	0,05	0,05	3	10	0,179462887	-0,13
IG3	10331,4	14,44	149214,00	149214	8,058	753954	43.550	12,214	1,65	13,86	0,05	13,91	4	25	1,86934889	12,04
IG4	30142,08	0,61	18385,00	18385	0,993	59611	0	0,966	0,00	0,97	0,05	1,01	4	25	5,453864048	-4,44
IG5	75380,33	0,39	29392,00	29392	1,587	30740	0	0,498	0,00	0,50	0,05	0,55	3	10	5,455682879	-4,91
IG6	84444,2	0,25	21232,00	21232	1,147	21232	0	0,344	0,00	0,34	0,00	0,34			0	0,00
IR1	11177,93	4,50	50305,00	50305	2,716	0	10.782	0,000	0,41	0,41	0,00	0,41	3	10	0,809007158	-0,40
IR2	5225,881	8,39	43834,00	43834	2,367	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,378225331	-0,38
IS1	5822,499	1,62	9407,00	9407	0,508	9407	0	0,152	0,00	0,15	0,05	0,20	3	10	0,421405809	-0,22
IT1	4375,473	26,77	117130,00	117130	6,325	27274	0	0,442	0,00	0,44	0,00	0,44	3	10	0,316676695	0,13
MA1	4153,197	0,34	1411,00	1411	0,076	0	1.411	0,000	0,05	0,05	0,00	0,05	2	5	0,150294688	-0,10
MA2	8955,807	1,38	12397,00	12397	0,669	9271	3.126	0,150	0,12	0,27	0,05	0,32	3	10	0,648180291	-0,33
MI1	11589,53	0,32	3717,00	3717	0,201	0	3.717	0,000	0,14	0,14	0,00	0,14	2	5	0,419398622	-0,28
MI2	13825,53	1,91	26366,00	26366	1,424	0	26.366	0,000	1,00	1,00	0,40	1,40	3	10	1,000628247	0,40
MM1	2175,689	0,37	805,00	805	0,043	0	805	0,000	0,03	0,03	0,05	0,08	2	5	0,078733202	0,00
MO1	545,217	1,33	724,00	724	0,039	0	724	0,000	0,03	0,03	0,05	0,07	3	10	0,039460309	0,04

TABELA 8: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 3.189.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidade Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
PA1	2941,162	3,93	11572,00	11572	0,625	0	1.766	0,000	0,07	0,07	0,00	0,07	2	5	0,106433917	-0,04
PA2	6224,256	25,10	156208,00	156208	8,435	49364	49.147	0,800	1,86	2,66	0,05	2,70	3	10	0,450483141	2,25
PD1	3177,953	72,69	230990,00	230990	12,473	214275	0	3,471	0,00	3,47	0,05	3,52	4	25	0,575014206	2,94
PG1	1347,286	15,47	20844,00	20844	1,126	0	0	0,000	0,00	0,00	0,05	0,05	4	25	0,243775974	-0,20
PI1	4121,339	0,07	298,00	298	0,016	0	298	0,000	0,01	0,01	0,00	0,01	1	3	0,089485092	-0,08
PI2	6088,248	1,13	6896,00	6896	0,372	0	3.076	0,000	0,12	0,12	0,00	0,12	2	5	0,220319752	-0,10
PQ1	651,966	0,05	34,00	34	0,002	0	34	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1	3	0,014155894	-0,01
PQ2	12361,45	5,66	69956,00	69956	3,778	0	3.643	0,000	0,14	0,14	0,00	0,14	2	5	0,447332385	-0,31
PS1	15305,13	4,48	68499,00	68499	3,699	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5	0,553857568	-0,55
PS2	6363,201	6,69	42574,00	42574	2,299	0	0	0,000	0,00	0,00	0,05	0,05	3	10	0,460539343	-0,41
RC1	5965,939	1,28	7636,00	7636	0,412	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,704517743	-0,70
RD1	1915,046	16,67	31924,00	31924	1,724	0	7.023	0,000	0,27	0,27	0,05	0,31	4	25	0,346505645	-0,03
RE1	1255,694	26,77	33615,00	33615	1,815	0	6.192	0,000	0,23	0,23	0,05	0,28	4	25	0,227203451	0,05
RG1	959,981	0,27	260,00	260	0,014	200	60	0,003	0,00	0,01	0,00	0,01	3	10	0,113364157	-0,11
VA1	86842,73	0,41	35217,00	35217	1,902	35217	0	0,571	0,00	0,57	0,00	0,57			0	0,00
VA2	10467,18	0,23	2427,00	2427	0,131	2427	0	0,039	0,00	0,04	0,00	0,04			0	0,00
VE1	16669,53	1,31	21761,00	21761	1,175	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5	0,603232115	-0,60
VE2	3827,089	0,18	691,00	691	0,037	0	691	0,000	0,03	0,03	0,05	0,07	3	10	0,276987173	-0,20
Total	828512,7			3189065	172,210	2830413	358.652			59,41	9,51	68,92				48,18

TABELA 9: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 3.500.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidades Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
AB1	482,33	1,20	580,61	581	0,031	0	581	0,000	0,02	0,02	0,00	0,02	2	5	0,017454418	0,00
AC1	137035,9	0,47	64.288,41	64288	3,472	64288	0	1,041	0,00	1,04	0,00	1,04	2	5	5,425500523	-4,38
AE1	635,242	6,45	4.099,24	4099	0,221	0	0	0,000	0,00	0,00	0,05	0,05	3	10	0,045975906	0,01
AM1	2406,722	15,64	37.652,28	37652	2,033	29751	0	0,482	0,00	0,48	0,05	0,53	4	25	0,435468787	0,10
AP1	1010,901	8,15	8.239,18	8239	0,445	4656	3.584	0,075	0,14	0,21	0,05	0,26	3	10	0,073164384	0,19
AT1	1384,624	3,79	5.243,28	5243	0,283	15533	2.185	0,252	0,08	0,33	0,05	0,39	4	25	0,250531858	0,14
AT2	6142,827	34,48	211.806,84	211807	11,438	0	107.760	0,000	4,07	4,07	0,05	4,13	4	25	1,111474206	3,01
AT3	5064,406	54,16	74.295,08	274295	14,812	730874	3.313	11,840	0,13	11,97	0,05	12,02	4	25	0,916346275	11,10
AV1	672,287	37,94	25.504,66	25505	1,377	0	23.293	0,000	0,88	0,88	0,05	0,93	4	25	0,121642635	0,81
BA1	6366,795	5,16	32.826,95	32827	1,773	0	5.267	0,000	0,20	0,20	0,00	0,20	2	5	0,23039973	-0,03
BA2	6747,202	22,69	153.126,72	153127	8,269	79862	0	1,294	0,00	1,29	0,05	1,35	3	10	0,488331577	0,86
BA3	6552,256	56,97	373.278,03	373278	20,157	212699	0	3,446	0,00	3,45	0,05	3,50	4	25	1,185555696	2,31
BA4	6821,652	25,91	176.779,58	176780	9,546	511492	0	8,286	0,00	8,29	5,28	13,57	4	25	1,234299817	12,33
BC1	1334,944	21,08	28.142,32	28142	1,520	28142	0	0,456	0,00	0,46	0,05	0,51	4	25	0,241542831	0,27
BE1	1516,544	38,87	8.951,38	58951	3,183	0	6.399	0,000	0,24	0,24	0,05	0,29	3	10	0,109760509	0,18
BE2	968,667	84,73	82.072,22	82072	4,432	0	0	0,000	0,00	0,00	0,42	0,42	4	25	0,175269202	0,25
BE3	6468,152	59,74	386.429,06	386429	20,867	0	0	0,000	0,00	0,00	0,42	0,42	4	25	1,17033804	-0,75
BQ1	477,991	85,81	41.015,66	41016	2,215	0	1.529	0,000	0,06	0,06	0,05	0,11	4	25	0,086486998	0,02
CA1	13181,8	0,21	2.779,19	2779	0,150	0	2.779	0,000	0,11	0,11	0,00	0,11			0	0,00
CB1	3381,702	10,43	35.257,85	35258	1,904	61177	0	0,991	0,00	0,99	0,05	1,04	4	25	0,611880254	0,43
CE1	368,819	0,66	244,68	245	0,013	0	245	0,000	0,01	0,01	0,00	0,01	2	5	0,013346715	0,00
CO1	5242,344	0,53	2.787,79	2788	0,151	0	2.788	0,000	0,11	0,11	0,00	0,11	2	5	0,189708424	-0,08
CO2	3617,883	0,97	3.499,37	3499	0,189	0	3.499	0,000	0,13	0,13	0,05	0,18	3	10	0,261845801	-0,08
CP1	49704,32	0,44	21.874,48	21874	1,181	0	21.874	0,000	0,83	0,83	0,00	0,83	2	5	2,934791838	-2,11
CP2	39435,42	0,16	6.394,63	6395	0,345	6395	0	0,104	0,00	0,10	0,00	0,10	2	5	2,328464573	-2,22
CX1	3937,195	1,24	4.874,23	4874	0,263	0	4.874	0,000	0,18	0,18	0,00	0,18			0	0,00
DE1	6564,874	0,46	2.989,27	2989	0,161	0	2.989	0,000	0,11	0,11	0,00	0,11	2	5	0,237567756	-0,12

TABELA 9: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 3.500.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidades Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
FA1	6767,758	0,36	2.424,65	2425	0,131	0	2.425	0,000	0,09	0,09	0,00	0,09	2	5	0,244909663	-0,15
IA1	4494,877	4,77	21.459,93	21460	1,159	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,32531861	-0,33
IA2	7603,147	2,72	20.712,34	20712	1,118	42172	0	0,683	0,00	0,68	2,33	3,01	4	25	1,375702389	1,64
IG1	828,473	35,33	29.269,91	29270	1,581	0	16.773	0,000	0,63	0,63	0,05	0,69	3	10	0,059961081	0,63
IG2	2479,611	13,66	33.862,82	33863	1,829	0	0	0,000	0,00	0,00	0,05	0,05	3	10	0,179462887	-0,13
IG3	10331,4	15,20	157.006,38	157006	8,478	812326	45.825	13,160	1,73	14,89	0,05	14,94	4	25	1,86934889	13,07
IG4	30142,08	0,70	21.040,38	21040	1,136	65559	0	1,062	0,00	1,06	0,05	1,11	4	25	5,453864048	-4,34
IG5	75380,33	0,44	33.523,14	33523	1,810	35066	0	0,568	0,00	0,57	0,05	0,62	3	10	5,455682879	-4,84
IG6	84444,2	0,28	23.644,01	23644	1,277	23644	0	0,383	0,00	0,38	0,00	0,38			0	0,00
IR1	11177,93	5,16	57.630,98	57631	3,112	0	12.352	0,000	0,47	0,47	0,00	0,47	3	10	0,809007158	-0,34
IR2	5225,881	9,12	47.637,80	47638	2,572	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,378225331	-0,38
IS1	5822,499	1,77	10.298,81	10299	0,556	10299	0	0,167	0,00	0,17	0,05	0,22	3	10	0,421405809	-0,20
IT1	4375,473	27,45	120.101,20	120101	6,485	28031	0	0,454	0,00	0,45	0,00	0,45	3	10	0,316676695	0,14
MA1	4153,197	0,37	1.521,22	1521	0,082	0	1.521	0,000	0,06	0,06	0,00	0,06	2	5	0,150294688	-0,09
MA2	8955,807	1,61	14.409,42	14409	0,778	10776	3.634	0,175	0,14	0,31	0,05	0,36	3	10	0,648180291	-0,28
MI1	11589,53	0,41	4.728,73	4729	0,255	0	4.729	0,000	0,18	0,18	0,00	0,18	2	5	0,419398622	-0,24
MI2	13825,53	2,42	33.486,02	33486	1,808	0	33.486	0,000	1,27	1,27	0,44	1,70	3	10	1,000628247	0,70
MM1	2175,689	0,60	1.297,86	1298	0,070	0	1.298	0,000	0,05	0,05	0,05	0,10	2	5	0,078733202	0,02
MO1	545,217	2,20	1.198,07	1198	0,065	0	1.198	0,000	0,05	0,05	0,05	0,10	3	10	0,039460309	0,06
PA1	2941,162	5,01	14.720,97	14721	0,795	0	2.247	0,000	0,08	0,08	0,00	0,08	2	5	0,106433917	-0,02
PA2	6224,256	27,34	170.184,71	170185	9,190	53781	53.545	0,871	2,02	2,90	0,05	2,95	3	10	0,450483141	2,50
PD1	3177,953	77,74	247.062,34	247062	13,341	232088	0	3,760	0,00	3,76	0,05	3,81	4	25	0,575014206	3,24
PG1	1347,286	18,70	25.197,56	25198	1,361	0	0	0,000	0,00	0,00	0,05	0,05	4	25	0,243775974	-0,19
PI1	4121,339	0,10	421,93	422	0,023	0	422	0,000	0,02	0,02	0,00	0,02	1	3	0,089485092	-0,07
PI2	6088,248	1,36	8.276,53	8277	0,447	0	3.692	0,000	0,14	0,14	0,00	0,14	2	5	0,220319752	-0,08
PQ1	651,966	0,07	44,99	45	0,002	0	45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1	3	0,014155894	-0,01
PQ2	12361,45	6,04	74.696,94	74697	4,034	0	3.890	0,000	0,15	0,15	0,00	0,15	2	5	0,447332385	-0,30

TABELA 9: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 3.500.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidades Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
PS1	15305,13	5,37	82.147,75	82148	4,436	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5	0,553857568	-0,55
PS2	6363,201	7,24	46.061,50	46062	2,487	0	0	0,000	0,00	0,00	0,05	0,05	3	10	0,460539343	-0,41
RC1	5965,939	1,46	8.738,98	8739	0,472	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,704517743	-0,70
RD1	1915,046	17,58	33.660,24	33660	1,818	0	7.405	0,000	0,28	0,28	0,05	0,33	4	25	0,346505645	-0,01
RE1	1255,694	27,95	35.101,78	35102	1,895	0	6.466	0,000	0,24	0,24	0,05	0,30	4	25	0,227203451	0,07
RG1	959,981	0,63	608,65	609	0,033	469	139	0,008	0,01	0,01	0,00	0,01	3	10	0,113364157	-0,10
VA1	86842,73	0,44	37.844,51	37845	2,044	37845	0	0,613	0,00	0,61	0,00	0,61			0	0,00
VA2	10467,18	0,25	2.642,15	2642	0,143	2642	0	0,043	0,00	0,04	0,00	0,04			0	0,00
VE1	16669,53	1,55	25.919,47	25919	1,400	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5	0,603232115	-0,60
VE2	3827,089	0,21	808,24	808	0,044	0	808	0,000	0,03	0,03	0,05	0,08	3	10	0,276987173	-0,19
Total	828512,7			152842	189,000	3099568	400.432			65,35	10,46	75,81				54,08

TABELA 10: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 4.000.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidades Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
AB1	482,33	1,24	599,27	599	0,032	0	599	0,000	0,02	0,02	0,00	0,02	2	5	0,0175	0,01
AC1	137035,9	0,54	73.992,06	73992	3,996	73992	0	1,199	0,00	1,20	0,00	1,20	2	5	5,4255	-4,23
AE1	635,242	11,78	7.484,58	7485	0,404	0	0	0,000	0,00	0,00	0,06	0,06	3	10	0,046	0,01
AM1	2406,722	17,15	41.285,33	41285	2,229	32622	0	0,528	0,00	0,53	0,06	0,59	4	25	0,4355	0,15
AP1	1010,901	14,31	14.461,02	14461	0,781	8171	6.290	0,132	0,24	0,37	0,06	0,43	3	10	0,0732	0,36
AT1	1384,624	4,40	6.091,17	6091	0,329	20319	2.538	0,329	0,10	0,43	0,06	0,48	4	25	0,2505	0,23
AT2	6142,827	39,19	240.762,80	240763	13,001	0	122.491	0,000	4,63	4,63	0,06	4,69	4	25	1,1115	3,58
AT3	5064,406	61,26	310.243,22	310243	16,753	821962	3.747	13,316	0,14	13,46	0,06	13,52	4	25	0,9163	12,60
AV1	672,287	40,04	26.919,20	26919	1,454	0	24.585	0,000	0,93	0,93	0,06	0,99	4	25	0,1216	0,87
BA1	6366,795	5,99	38.106,11	38106	2,058	0	6.115	0,000	0,23	0,23	0,00	0,23	2	5	0,2304	0,00
BA2	6747,202	27,81	187.633,47	187633	10,132	96081	0	1,557	0,00	1,56	0,06	1,62	3	10	0,4883	1,13
BA3	6552,256	64,39	421.926,51	421927	22,784	253880	0	4,113	0,00	4,11	0,06	4,17	4	25	1,1856	2,99
BA4	6821,652	30,79	210.027,02	210027	11,341	597827	0	9,685	0,00	9,68	6,05	15,74	4	25	1,2343	14,50
BC1	1334,944	22,94	30.620,85	30621	1,654	30621	0	0,496	0,00	0,50	0,06	0,56	4	25	0,2415	0,31
BE1	1516,544	46,76	70.920,72	70921	3,830	0	7.698	0,000	0,29	0,29	0,06	0,35	3	10	0,1098	0,24
BE2	968,667	91,99	89.107,80	89108	4,812	0	0	0,000	0,00	0,00	0,49	0,49	4	25	0,1753	0,31
BE3	6468,152	67,35	435.656,48	435656	23,525	0	0	0,000	0,00	0,00	0,49	0,49	4	25	1,1703	-0,68
BQ1	477,991	94,64	45.236,24	45236	2,443	0	1.686	0,000	0,06	0,06	0,06	0,12	4	25	0,0865	0,04
CA1	13181,8	0,25	3.242,60	3243	0,175	0	3.243	0,000	0,12	0,12	0,00	0,12			0	0,00
CB1	3381,702	11,49	38.859,66	38860	2,098	71466	0	1,158	0,00	1,16	0,06	1,22	4	25	0,6119	0,61
CE1	368,819	0,69	255,42	255	0,014	0	255	0,000	0,01	0,01	0,00	0,01	2	5	0,0133	0,00
CO1	5242,344	0,87	4.535,41	4535	0,245	0	4.535	0,000	0,17	0,17	0,00	0,17	2	5	0,1897	-0,02
CO2	3617,883	1,82	6.568,12	6568	0,355	0	6.568	0,000	0,25	0,25	0,06	0,31	3	10	0,2618	0,05
CP1	49704,32	0,48	24.018,78	24019	1,297	0	24.019	0,000	0,91	0,91	0,00	0,91	2	5	2,9348	-2,03
CP2	39435,42	0,19	7.413,55	7414	0,400	7414	0	0,120	0,00	0,12	0,00	0,12	2	5	2,3285	-2,21

TABELA 10: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 4.000.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidades Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
CX1	3937,195	1,28	5.025,74	5026	0,271	0	5.026	0,000	0,19	0,19	0,00	0,19			0	0,00
DE1	6564,874	0,76	4.994,94	4995	0,270	0	4.995	0,000	0,19	0,19	0,00	0,19	2	5	0,2376	-0,05
FA1	6767,758	0,38	2.602,57	2603	0,141	0	2.603	0,000	0,10	0,10	0,00	0,10	2	5	0,2449	-0,15
IA1	4494,877	5,13	23.055,00	23055	1,245	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,3253	-0,33
IA2	7603,147	2,94	22.359,54	22360	1,207	45415	0	0,736	0,00	0,74	2,67	3,41	4	25	1,3757	2,03
IG1	828,473	37,01	30.659,13	30659	1,656	0	17.570	0,000	0,66	0,66	0,06	0,72	3	10	0,06	0,66
IG2	2479,611	15,93	39.503,59	39504	2,133	0	0	0,000	0,00	0,00	0,06	0,06	3	10	0,1795	-0,12
IG3	10331,4	16,41	169.536,94	169537	9,155	906192	49.482	14,680	1,87	16,55	0,06	16,61	4	25	1,8693	14,74
IG4	30142,08	0,84	25.310,38	25310	1,367	75124	0	1,217	0,00	1,22	0,06	1,28	4	25	5,4539	-4,18
IG5	75380,33	0,53	40.166,24	40166	2,169	42022	0	0,681	0,00	0,68	0,06	0,74	3	10	5,4557	-4,72
IG6	84444,2	0,33	27.522,64	27523	1,486	27523	0	0,446	0,00	0,45	0,00	0,45			0	0,00
IR1	11177,93	6,21	69.411,56	69412	3,748	0	14.877	0,000	0,56	0,56	0,00	0,56	3	10	0,809	-0,25
IR2	5225,881	10,29	53.754,52	53755	2,903	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,3782	-0,38
IS1	5822,499	2,02	11.732,89	11733	0,634	11733	0	0,190	0,00	0,19	0,06	0,25	3	10	0,4214	-0,17
IT1	4375,473	28,54	124.879,06	124879	6,743	29250	0	0,474	0,00	0,47	0,00	0,47	3	10	0,3167	0,16
MA1	4153,197	0,41	1.698,46	1698	0,092	0	1.698	0,000	0,06	0,06	0,00	0,06	2	5	0,1503	-0,09
MA2	8955,807	1,97	17.645,50	17646	0,953	13196	4.450	0,214	0,17	0,38	0,06	0,44	3	10	0,6482	-0,21
MI1	11589,53	0,55	6.355,65	6356	0,343	0	6.356	0,000	0,24	0,24	0,00	0,24	2	5	0,4194	-0,18
MI2	13825,53	3,25	44.935,38	44935	2,427	0	44.935	0,000	1,70	1,70	0,50	2,20	3	10	1,0006	1,20
MM1	2175,689	0,96	2.090,42	2090	0,113	0	2.090	0,000	0,08	0,08	0,06	0,14	2	5	0,0787	0,06
MO1	545,217	3,60	1.960,41	1960	0,106	0	1.960	0,000	0,07	0,07	0,06	0,13	3	10	0,0395	0,09
PA1	2941,162	6,73	19.784,68	19785	1,068	0	3.019	0,000	0,11	0,11	0,00	0,11	2	5	0,1064	0,01
PA2	6224,256	30,95	192.660,01	192660	10,404	60883	60.616	0,986	2,29	3,28	0,06	3,34	3	10	0,4505	2,89
PD1	3177,953	85,88	272.907,52	272908	14,737	260731	0	4,224	0,00	4,22	0,06	4,28	4	25	0,575	3,71
PG1	1347,286	23,90	32.198,32	32198	1,739	0	0	0,000	0,00	0,00	0,06	0,06	4	25	0,2438	-0,18
PI1	4121,339	0,15	621,21	621	0,034	0	621	0,000	0,02	0,02	0,00	0,02	1	3	0,0895	-0,07
PI2	6088,248	1,72	10.496,49	10496	0,567	0	4.683	0,000	0,18	0,18	0,00	0,18	2	5	0,2203	-0,04

TABELA 10: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 4.000.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidades Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica - destino	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
PQ1	651,966	0,10	62,66	63	0,003	0	63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1	3	0,0142	-0,01
PQ2	12361,45	6,66	82.320,61	82321	4,445	0	4.287	0,000	0,16	0,16	0,00	0,16	2	5	0,4473	-0,29
PS1	15305,13	6,80	104.095,67	104096	5,621	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5	0,5539	-0,55
PS2	6363,201	8,12	51.669,59	51670	2,790	0	0	0,000	0,00	0,00	0,06	0,06	3	10	0,4605	-0,40
RC1	5965,939	1,76	10.512,63	10513	0,568	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,7045	-0,70
RD1	1915,046	19,03	36.452,20	36452	1,968	0	8.019	0,000	0,30	0,30	0,06	0,36	4	25	0,3465	0,02
RE1	1255,694	29,86	37.492,61	37493	2,025	0	6.906	0,000	0,26	0,26	0,06	0,32	4	25	0,2272	0,09
RG1	959,981	1,22	1.169,30	1169	0,063	901	268	0,015	0,01	0,02	0,00	0,02	3	10	0,1134	-0,09
VA1	86842,73	0,48	42.069,68	42070	2,272	42070	0	0,682	0,00	0,68	0,00	0,68			0	0,00
VA2	10467,18	0,29	2.988,13	2988	0,161	2988	0	0,048	0,00	0,05	0,00	0,05			0	0,00
VE1	16669,53	1,96	32.606,50	32607	1,761	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5	0,6032	-0,60
VE2	3827,089	0,26	996,77	997	0,054	0	997	0,000	0,04	0,04	0,06	0,10	3	10	0,277	-0,18
Total	828512,7			4000000	216,000	3532382	467.618			74,90	11,99	86,89				39,49

TABELA 11: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 4.500.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidade Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
AB1	482,33	1,28	617,93	618	0,033	0	618	0,000	0,02	0,02	0,00	0,02	2	5	0,017454418	0,01
AC1	137035,9	0,61	83.695,71	83.696	4,520	83696	0	1,356	0,00	1,36	0,00	1,36	2	5	5,425500523	-4,07
AE1	635,242	17,11	10.869,92	10.870	0,587	0	0	0,000	0,00	0,00	0,07	0,07	3	10	0,045975906	0,02
AM1	2406,722	18,66	44.918,37	44.918	2,426	35492	0	0,575	0,00	0,57	0,07	0,64	4	25	0,435468787	0,21
AP1	1010,901	20,46	20.682,86	20.683	1,117	11687	8.996	0,189	0,34	0,53	0,07	0,60	3	10	0,073164384	0,52
AT1	1384,624	5,01	6.939,06	6.939	0,375	25104	2.891	0,407	0,11	0,52	0,07	0,58	4	25	0,250531858	0,33
AT2	6142,827	43,91	269.718,75	269.719	14,565	0	137.223	0,000	5,19	5,19	0,07	5,25	4	25	1,111474206	4,14
AT3	5064,406	68,36	346.191,37	346.191	18,694	913050	4.182	14,791	0,16	14,95	0,07	15,02	4	25	0,916346275	14,10
AV1	672,287	42,15	28.333,74	28.334	1,530	0	25.877	0,000	0,98	0,98	0,07	1,05	4	25	0,121642635	0,92
BA1	6366,795	6,81	43.385,26	43.385	2,343	0	6.962	0,000	0,26	0,26	0,00	0,26	2	5	0,23039973	0,03
BA2	6747,202	32,92	222.140,23	222.140	11,996	112299	0	1,819	0,00	1,82	0,07	1,89	3	10	0,488331577	1,40
BA3	6552,256	71,82	70.574,99	470.575	25,411	295062	0	4,780	0,00	4,78	0,07	4,85	4	25	1,185555696	3,66
BA4	6821,652	35,66	243.274,45	243.274	13,137	684162	0	11,083	0,00	11,08	6,82	17,91	4	25	1,234299817	16,67
BC1	1334,944	24,79	33.099,38	33.099	1,787	33099	0	0,536	0,00	0,54	0,07	0,60	4	25	0,241542831	0,36
BE1	1516,544	54,66	82.890,07	82.890	4,476	0	8.997	0,000	0,34	0,34	0,07	0,41	3	10	0,109760509	0,30
BE2	968,667	99,25	96.143,38	96.143	5,192	0	0	0,000	0,00	0,00	0,55	0,55	4	25	0,175269202	0,37
BE3	6468,152	74,96	484.883,91	484.884	26,184	0	0	0,000	0,00	0,00	0,55	0,55	4	25	1,17033804	-0,62
BQ1	477,991	103,47	49.456,82	49.457	2,671	0	1.843	0,000	0,07	0,07	0,07	0,14	4	25	0,086486998	0,05
CA1	13181,8	0,28	3.706,02	3.706	0,200	0	3.706	0,000	0,14	0,14	0,00	0,14			0	0,00
CB1	3381,702	12,56	42.461,47	42.461	2,293	81755	0	1,324	0,00	1,32	0,07	1,39	4	25	0,611880254	0,78
CE1	368,819	0,72	266,15	266	0,014	0	266	0,000	0,01	0,01	0,00	0,01	2	5	0,013346715	0,00
CO1	5242,344	1,20	6.283,02	6.283	0,339	0	6.283	0,000	0,24	0,24	0,00	0,24	2	5	0,189708424	0,05
CO2	3617,883	2,66	9.636,87	9.637	0,520	0	9.637	0,000	0,36	0,36	0,07	0,43	3	10	0,261845801	0,17
CP1	49704,32	0,53	26.163,09	26.163	1,413	0	26.163	0,000	0,99	0,99	0,00	0,99	2	5	2,934791838	-1,95
CP2	39435,42	0,21	8.432,47	8.432	0,455	8432	0	0,137	0,00	0,14	0,00	0,14	2	5	2,328464573	-2,19
CX1	3937,195	1,31	5.177,26	5.177	0,280	0	5.177	0,000	0,20	0,20	0,00	0,20			0	0,00

TABELA 11: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 4.500.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidade Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
DE1	6564,874	1,07	7.000,61	7.001	0,378	0	7.001	0,000	0,26	0,26	0,00	0,26	2	5	0,237567756	0,03
FA1	6767,758	0,41	2.780,50	2.780	0,150	0	2.780	0,000	0,11	0,11	0,00	0,11	2	5	0,244909663	-0,14
IA1	4494,877	5,48	24.650,08	24.650	1,331	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,32531861	-0,33
IA2	7603,147	3,16	24.006,73	24.007	1,296	48657	0	0,788	0,00	0,79	3,01	3,80	4	25	1,375702389	2,43
IG1	828,473	38,68	32.048,34	32.048	1,731	0	18.366	0,000	0,69	0,69	0,07	0,76	3	10	0,059961081	0,70
IG2	2479,611	18,21	45.144,36	45.144	2,438	0	0	0,000	0,00	0,00	0,07	0,07	3	10	0,179462887	-0,11
IG3	10331,4	17,62	182.067,49	182.067	9,832	1000058	53.139	16,201	2,01	18,21	0,07	18,28	4	25	1,86934889	16,41
IG4	30142,08	0,98	29.580,37	29.580	1,597	84689	0	1,372	0,00	1,37	0,07	1,44	4	25	5,453864048	-4,01
IG5	75380,33	0,62	46.809,34	46.809	2,528	48978	0	0,793	0,00	0,79	0,07	0,86	3	10	5,455682879	-4,60
IG6	84444,2	0,37	31.401,28	31.401	1,696	31401	0	0,509	0,00	0,51	0,00	0,51			0	0,00
IR1	11177,93	7,26	81.192,13	81.192	4,384	0	17.402	0,000	0,66	0,66	0,00	0,66	3	10	0,809007158	-0,15
IR2	5225,881	11,46	59.871,23	59.871	3,233	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,378225331	-0,38
IS1	5822,499	2,26	13.166,98	13.167	0,711	13167	0	0,213	0,00	0,21	0,07	0,28	3	10	0,421405809	-0,14
IT1	4375,473	29,63	129.656,91	129.657	7,001	30469	0	0,494	0,00	0,49	0,00	0,49	3	10	0,316676695	0,18
MA1	4153,197	0,45	1.875,71	1.876	0,101	0	1.876	0,000	0,07	0,07	0,00	0,07	2	5	0,150294688	-0,08
MA2	8955,807	2,33	20.881,58	20.882	1,128	15616	5.266	0,253	0,20	0,45	0,07	0,52	3	10	0,648180291	-0,13
MI1	11589,53	0,69	7.982,57	7.983	0,431	0	7.983	0,000	0,30	0,30	0,00	0,30	2	5	0,419398622	-0,12
MI2	13825,53	4,08	56.384,74	56.385	3,045	0	56.385	0,000	2,13	2,13	0,57	2,70	3	10	1,000628247	1,70
MM1	2175,689	1,33	2.882,97	2.883	0,156	0	2.883	0,000	0,11	0,11	0,07	0,18	2	5	0,078733202	0,10
MO1	545,217	4,99	2.722,74	2.723	0,147	0	2.723	0,000	0,10	0,10	0,07	0,17	3	10	0,039460309	0,13
PA1	2941,162	8,45	24.848,39	24.848	1,342	0	3.792	0,000	0,14	0,14	0,00	0,14	2	5	0,106433917	0,04
PA2	6224,256	34,56	215.135,30	215.135	11,617	67986	67.688	1,101	2,56	3,66	0,07	3,73	3	10	0,450483141	3,28
PD1	3177,953	94,01	298.752,70	298.753	16,133	289375	0	4,688	0,00	4,69	0,07	4,75	4	25	0,575014206	4,18
PG1	1347,286	29,09	39.199,08	39.199	2,117	0	0	0,000	0,00	0,00	0,07	0,07	4	25	0,243775974	-0,18
PI1	4121,339	0,20	820,49	820	0,044	0	820	0,000	0,03	0,03	0,00	0,03	1	3	0,089485092	-0,06
PI2	6088,248	2,09	12.716,45	12.716	0,687	0	5.673	0,000	0,21	0,21	0,00	0,21	2	5	0,220319752	-0,01
PQ1	651,966	0,12	80,34	80	0,004	0	80	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1	3	0,014155894	-0,01

TABELA 11: QUANTITATIVO DE CARGAS POLUIDORAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO 4.500.000

SUB-BACIA	ÁREA (ha)	Densidade Médias Cenário 4	Pop. residente considerando a densidade	Pop. p/ efeito de carga na bacia	Carga bruta T/dia	Pop atendida por ETE - destino pos-ETE	Pop atendida por fossa séptica	Carga remanescente - pop atendida por ETE T/dia	Carga remanescente - pop atendida por fossa séptica T/dia	Carga remanescente domestica total T/dia	Carga remanescente industrial T/dia	Carga total remanescente T/dia	Classe proposta	Concentração de enquadramento - mg/L	Carga de enquadramento T/dia	Carga a remover – CTR T/dia
PQ2	12361,45	7,28	89.944,29	89.944	4,857	0	4.684	0,000	0,18	0,18	0,00	0,18	2	5	0,447332385	-0,27
PS1	15305,13	8,24	126.043,60	126.044	6,806	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5	0,553857568	-0,55
PS2	6363,201	9,00	57.277,68	57.278	3,093	0	0	0,000	0,00	0,00	0,07	0,07	3	10	0,460539343	-0,39
RC1	5965,939	2,06	12.286,28	12.286	0,663	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	3	10	0,704517743	-0,70
RD1	1915,046	20,49	39.244,16	39.244	2,119	0	8.634	0,000	0,33	0,33	0,07	0,39	4	25	0,346505645	0,05
RE1	1255,694	31,76	39.883,44	39.883	2,154	0	7.347	0,000	0,28	0,28	0,07	0,34	4	25	0,227203451	0,12
RG1	959,981	1,80	1.729,95	1.730	0,093	1334	396	0,022	0,01	0,04	0,00	0,04	3	10	0,113364157	-0,08
VA1	86842,73	3	10	46.295	2,500	46295	0	0,750	0,00	0,75	0,00	0,75			0	0,00
VA2	10467,18	0,32	3.334,10	3.334	0,180	3334	0	0,054	0,00	0,05	0,00	0,05			0	0,00
VE1	16669,53	2,36	39.293,54	39.294	2,122	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	2	5	0,603232115	-0,60
VE2	3827,089	0,31	1.185,29	1.185	0,064	0	1.185	0,000	0,04	0,04	0,07	0,11	3	10	0,276987173	-0,17
Total	828512,7			4.500.000	243,000	3965197	534.803			84,45	13,51	97,97				73,42

Fazendo uma análise comparativa da carga a ser removida dos referidos trechos de rios para diferentes cenários de distribuição das densidades médias populacionais nestas bacias (cenários 01, 04, 11 e 18 em SUDERSHA, 2008), considerando população de 3.189.000 (Censo Demográfico IBGE 2010) constata-se que, independentemente do cenário de planejamento, tem-se apontado as mesmas sub-bacias críticas, ou seja, aquelas que possuem maior carga remanescente em seus cursos d´água que precisa ser removida para se enquadrar na classe proposta, a saber: Barigui 4 (BA4); Atuba 3 (AT3) e Iguaçu 3 (IG3), conforme ilustra Figura 26.

As mesmas sub-bacias críticas são identificadas considerando uma população futura de 4.500.000 conforme ilustra a Figura 27.

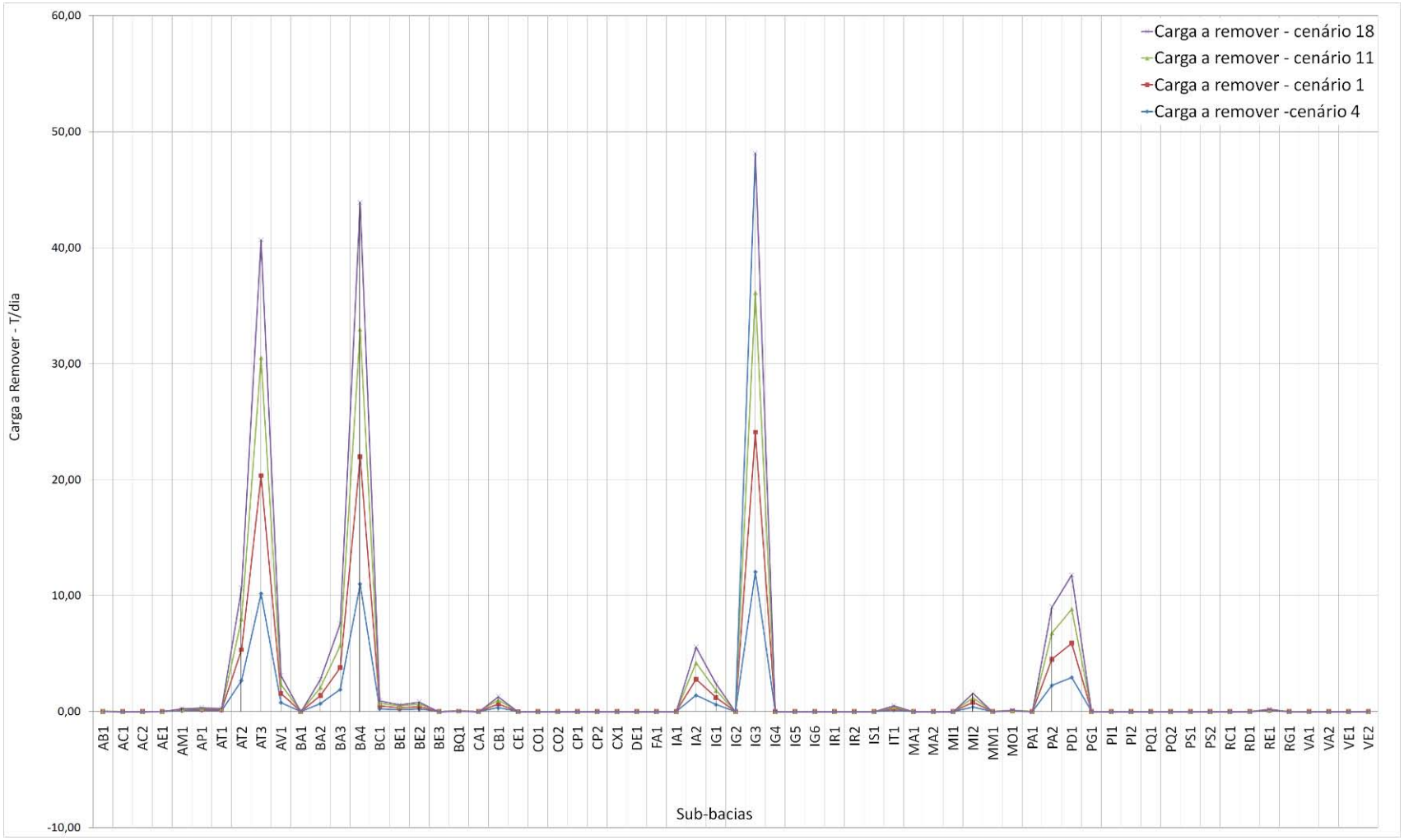


FIGURA 26: GRÁFICO DA CARGA A SER REMOVIDA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO: 3.189.000
Nota: Para as sub-bacias que não é necessário remover a carga poluente para atingir o enquadramento, adotou-se neste gráfico carga poluente a ser removida como valor igual a zero.

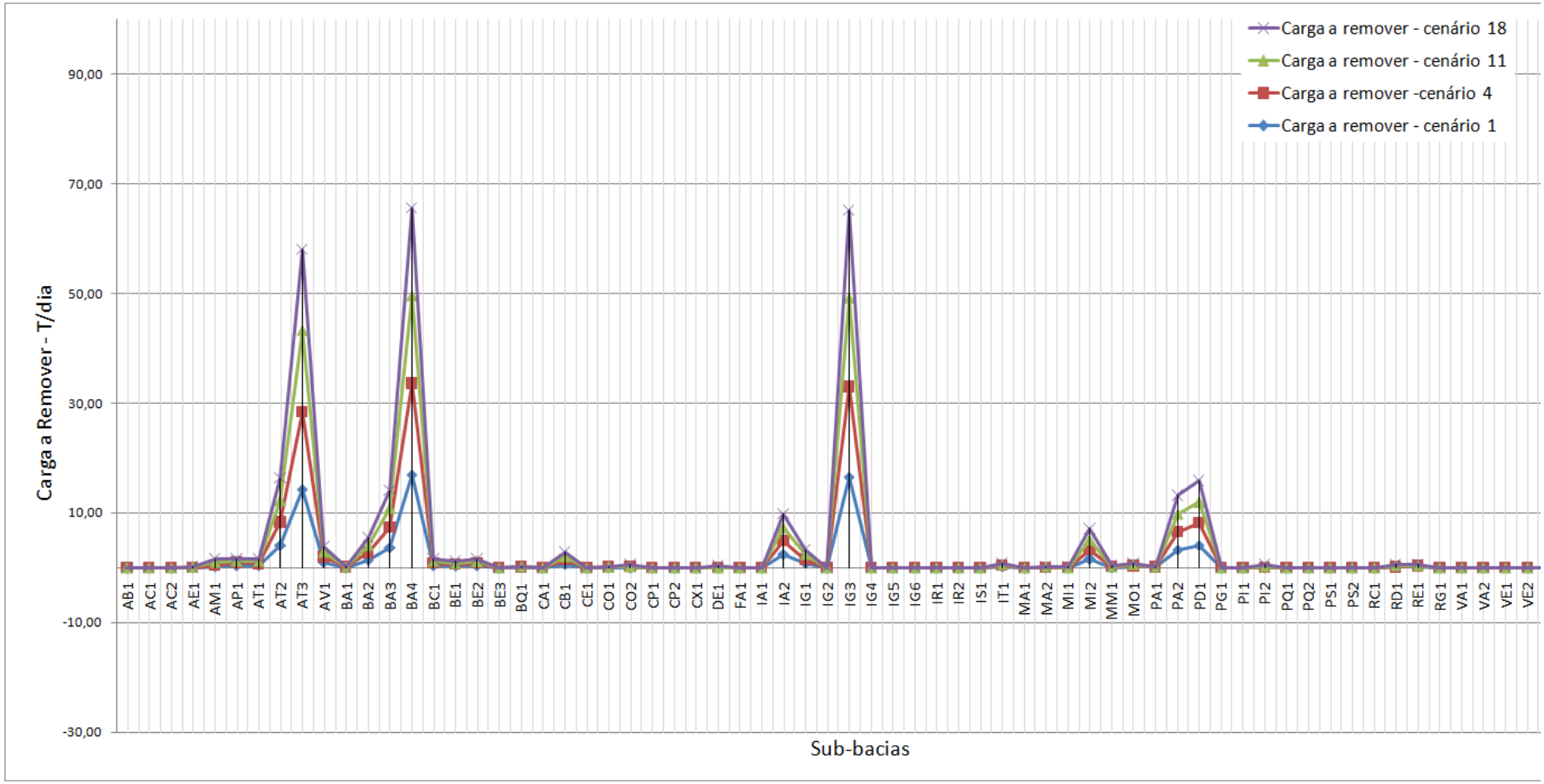


FIGURA 27: GRÁFICO DA CARGA A SER REMOVIDA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – POPULAÇÃO: 4.500.000
Nota: Para as sub-bacias que não é necessário remover a carga poluente para atingir o enquadramento, adotou-se neste gráfico carga poluente a ser removida como valor igual a zero.

2.8 SIMULAÇÃO DOS CUSTOS DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DE ENQUADRAMENTO DOS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

A partir da determinação das cargas poluidoras e conseqüentemente da carga a ser removida em cada sub-bacia, pode-se definir os custos necessários para se atingir a atualização do enquadramento proposto, sendo estes em função do tipo de carga a ser removida.

Para as bacias em estudo, a simulação de custos foi baseada exclusivamente na remoção de $DBO_{5,20}$, uma vez que o mesmo foi definido como parâmetro de qualidade prioritário.

A seguir discorre-se sobre a determinação desta simulação a partir das cargas poluidoras:

1. Carga Doméstica: o custo unitário de investimentos em infraestrutura, de acordo com informações disponibilizadas pela Sanepar em maio/2012, é da ordem de R$ 2.070,30/habitante.

   Destaque-se que este custo representa a implantação ou complementação do sistema de esgotamento sanitário na área de abrangência atual do COALIAR, e não estão inclusos os custos de manutenção. Já o custo de substituição de redes precárias também não foi contabilizado, devido à atual insuficiência de dados e informações para se obter um valor estimado plausível. Deverá ser previsto no Programa para Efetivação a avaliação destes custos. Ainda, na estimativa de investimentos por parte da Sanepar, foi adotada a vazão de referência $Q_{70\%,}$ conforme acordado entre os órgãos e definido no processo de enquadramento como cita no item 2.5.1.

   Como um habitante gera em média 54 g/dia de carga doméstica remanescente, o custo de implantação ou ampliação de infraestrutura para remoção diária de um grama resulta em R$ 38,339/g ou R$ 38.338.888,89/t. Assim, levando-se em consideração a eficiência de remoção de 70% na ETE, o custo de remoção por tonelada/dia é obtida de acordo com a equação a seguir:

$$CRDom = 38.338.888,89 * CDomAR \quad (8)$$

   Onde:
   CRDom = custo de remoção da carga doméstica, em reais (R$);
   CDomAR = carga doméstica a remover, em t/dia.

2. Carga Industrial: conforme menciona a Nota Técnica Agência / CTPLAN nº 01/2011, para a estimativa de custo unitário de remoção de carga industrial remanescente, foram realizadas consultas junto a outras instituições que sugeriram a adoção de um valor unitário igual ao da remoção de $DBO_{5,20}$ das cargas domésticas, acrescido de 25%, resultando na equação a seguir:

$$CRInd = 38.338.888,89 * 1,25* CIndAR \quad (9)$$

Onde:
CRInd = custo de remoção da carga industrial, em reais (R$);
CIndAR = carga industrial a remover, em t/dia.

Ou:

$$CRInd = 47.923.611,11 * CIndAR \quad (10)$$

Onde:
CRInd = custo de remoção da carga industrial, em reais (R$);
CIndAR = carga industrial a remover, em t/dia.

Estas equações são aplicadas somente em sub-bacias que contenham cargas industriais, sendo aquelas mencionadas na Tabela 5 do item 2.7.3.

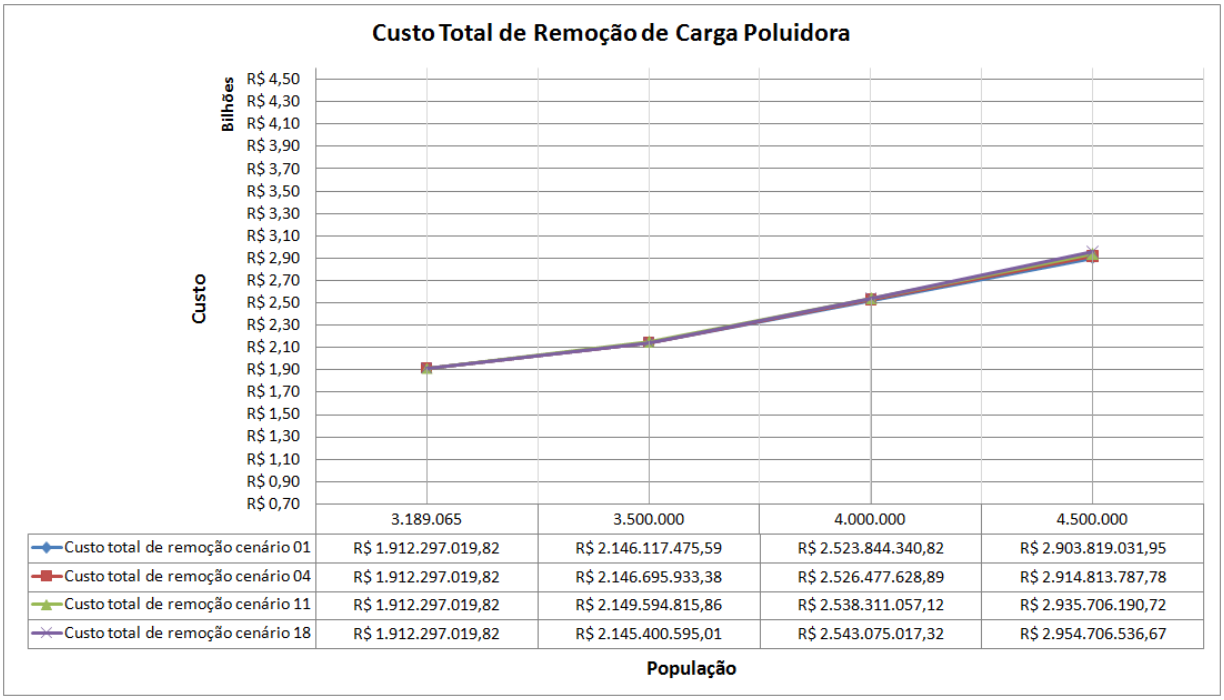
Ressalta-se que as estimativas de cargas, e posteriormente os custos unitários médios para remoção da mesma, devem ser atualizadas na proposta do Plano para Efetivação da Atualização do Enquadramento. Os custos aqui apresentados, seja para efluentes domésticos ou industriais, são apenas uma referência para se conhecer o patamar de investimentos necessários.

Calculando as cargas remanescentes que necessitam ser removidas para o atingimento do enquadramento e com os custos unitários de remoção de carga, estimou-se os custos de atualização do enquadramento, em função da evolução populacional e horizonte de planejamento adotado no Plano.

Desta forma, tomando como referência a projeção populacional para a RMC de 1,36% a.a. (IPARDES, 2012 com base no Censo Demográfico do IBGE - 2010), e uma população de 4.500.000 habitantes nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (estimado para ocorrer no horizonte do Plano em 2036), o total de investimentos necessários para remoção de carga poluidora, contemplando a doméstica e industrial, será na ordem de R$ 2,92 como pode ser observado na Figura 28, lembrando que muitos cursos d'água permanecerão na Classe 4, com os usos mais restritivos relacionados à navegação e harmonia paisagística.

Constata-se que ao comparar os 4 cenários de distribuição das densidades médias populacionais (cenários 1, 4, 11 e 18), a diferença de custo para a remoção dessa carga nos cursos d´água não é expressiva, independentemente do cenário que venha a se concretizar.

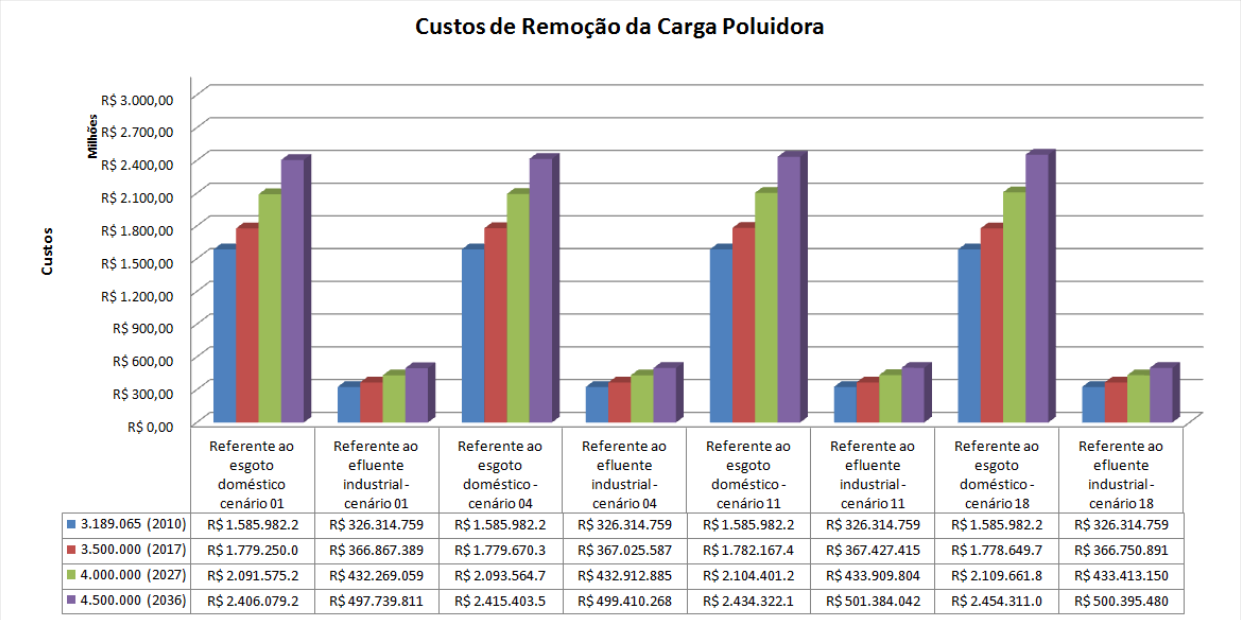
Note-se que desde o término do PLANASA, na década de 1970, não existiu um programa nacional consistente e um fluxo de recursos contínuo para o setor de saneamento. Atualmente, os dois Programas de Aceleração do Crescimento (PAC) têm proporcionado um fluxo maior de investimentos, porém ainda aquém do necessário. Mais ainda, não existem recursos para melhoria de redes ou ETE existentes, ou seja, sem a garantia de tarifa de novos consumidores. Desta forma, deverá haver maiores esforços e trabalho em conjunto entre os órgãos envolvidos e o Comitê das Bacias para a obtenção de recursos para a efetivação do enquadramento.



	3.189.065	3.500.000	4.000.000	4.500.000
Custo total de remoção cenário 01	R$ 1.912.297.019,82	R$ 2.146.117.475,59	R$ 2.523.844.340,82	R$ 2.903.819.031,95
Custo total de remoção cenário 04	R$ 1.912.297.019,82	R$ 2.146.695.933,38	R$ 2.526.477.628,89	R$ 2.914.813.787,78
Custo total de remoção cenário 11	R$ 1.912.297.019,82	R$ 2.149.594.815,86	R$ 2.538.311.057,12	R$ 2.935.706.190,72
Custo total de remoção cenário 18	R$ 1.912.297.019,82	R$ 2.145.400.595,01	R$ 2.543.075.017,32	R$ 2.954.706.536,67

FIGURA 28: CUSTO TOTAL PARA REMOÇÃO DE CARGA POLUIDORA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.
Fonte: com base em AGUASPARANÁ, 2012.

O custo de remoção de carga doméstica está estimado na faixa de R$ 2,42 bilhões independente dos cenários de distribuição de densidades médias populacionais. Para além da carga doméstica a ser removida, tem-se também a contribuição da carga dos efluentes industriais, com um custo de remoção estimado em R$ 498 milhões para os cenários analisados, conforme pode ser observado na Figura 29 a seguir.



	Referente ao esgoto doméstico cenário 01	Referente ao efluente industrial - cenário 01	Referente ao esgoto doméstico - cenário 04	Referente ao efluente industrial - cenário 04	Referente ao esgoto doméstico - cenário 11	Referente ao efluente industrial - cenário 11	Referente ao esgoto doméstico - cenário 18	Referente ao efluente industrial - cenário 18
3.189.065 (2010)	R$ 1.585.982.2	R$ 326.314.759	R$ 1.585.982.2	R$ 326.314.759	R$ 1.585.982.2	R$ 326.314.759	R$ 1.585.982.2	R$ 326.314.759
3.500.000 (2017)	R$ 1.779.250.0	R$ 366.867.389	R$ 1.779.670.3	R$ 367.025.587	R$ 1.782.167.4	R$ 367.427.415	R$ 1.778.649.7	R$ 366.750.891
4.000.000 (2027)	R$ 2.091.575.2	R$ 432.269.059	R$ 2.093.564.7	R$ 432.912.885	R$ 2.104.401.2	R$ 433.909.804	R$ 2.109.661.8	R$ 433.413.150
4.500.000 (2036)	R$ 2.406.079.2	R$ 497.739.811	R$ 2.415.403.5	R$ 499.410.268	R$ 2.434.322.1	R$ 501.384.042	R$ 2.454.311.0	R$ 500.395.480

FIGURA 29: CUSTOS DE REMOÇÃO DE CARGA POLUIDORA NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA.
Fonte: com base em AGUASPARANÁ, 2012.

Com relação às sub-bacias que irão necessitar de maiores investimentos para atingir a atualização do enquadramento dos cursos de água principais, tem-se como bacias críticas, ou seja, aquelas que exigem aporte de recursos acima de R$ 300 milhões, as sub-bacias e seus respectivos trechos de rio, Iguaçu (IG3), Barigui (BA4) e Atuba (AT3) quando analisados os cenários de distribuição das densidades médias populacionais 1, 4, 11 e 18 para uma população de 4.500.000 habitantes estimadas para o horizonte do Plano (2036). No entanto, a maioria das sub-bacias está inserida no intervalo de zero a R$ 5 milhões, conforme pode ser observado nas figuras Figura 30 a Figura 33.

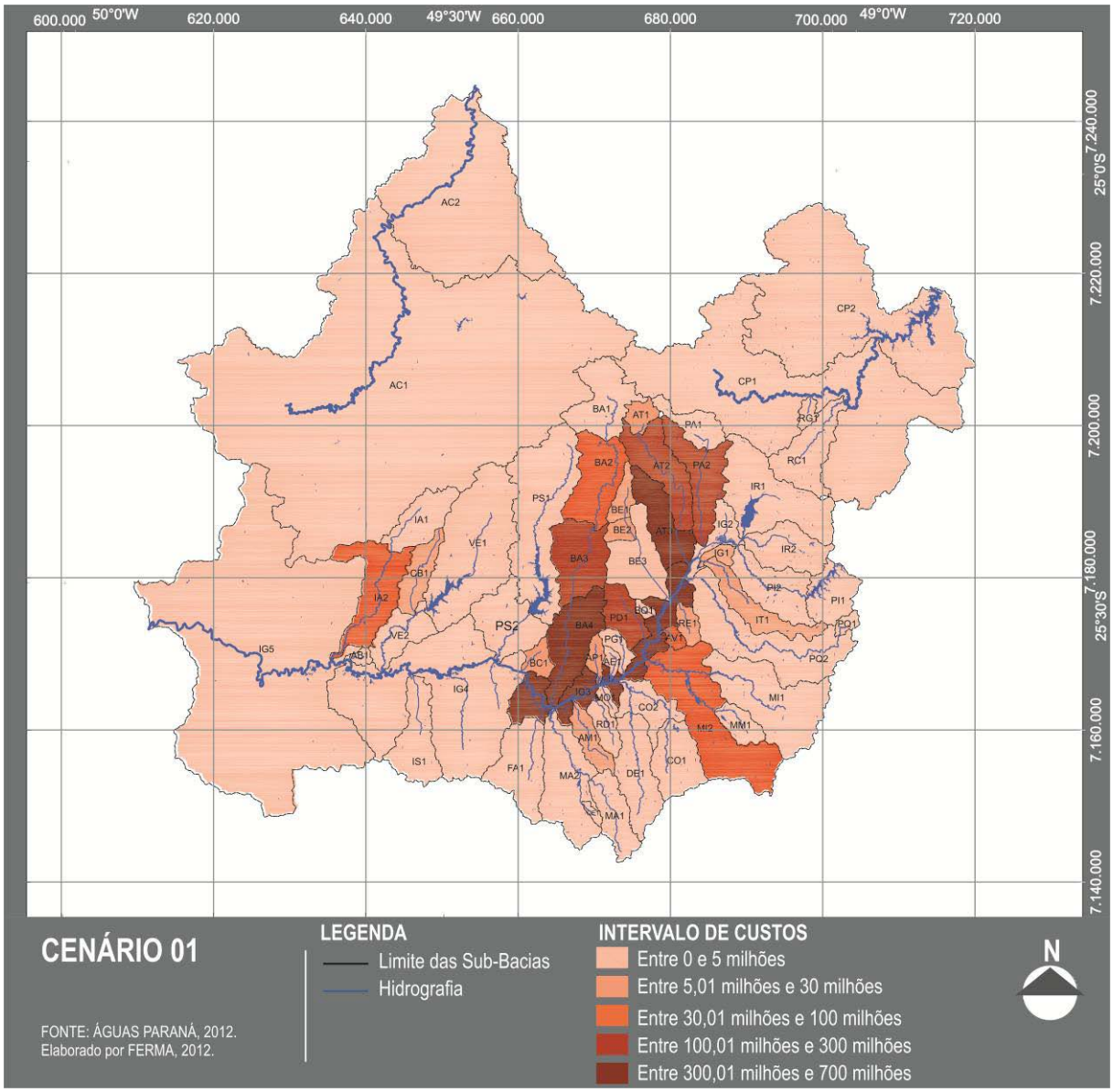


FIGURA 30: DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE REMOÇÃO DE CARGA POLUIDORA NAS SUB-BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – CENÁRIO 01 – POPULAÇÃO DE 4.500.000 HABITANTES.
Fonte: com base em AGUASPARANÁ, 2012.

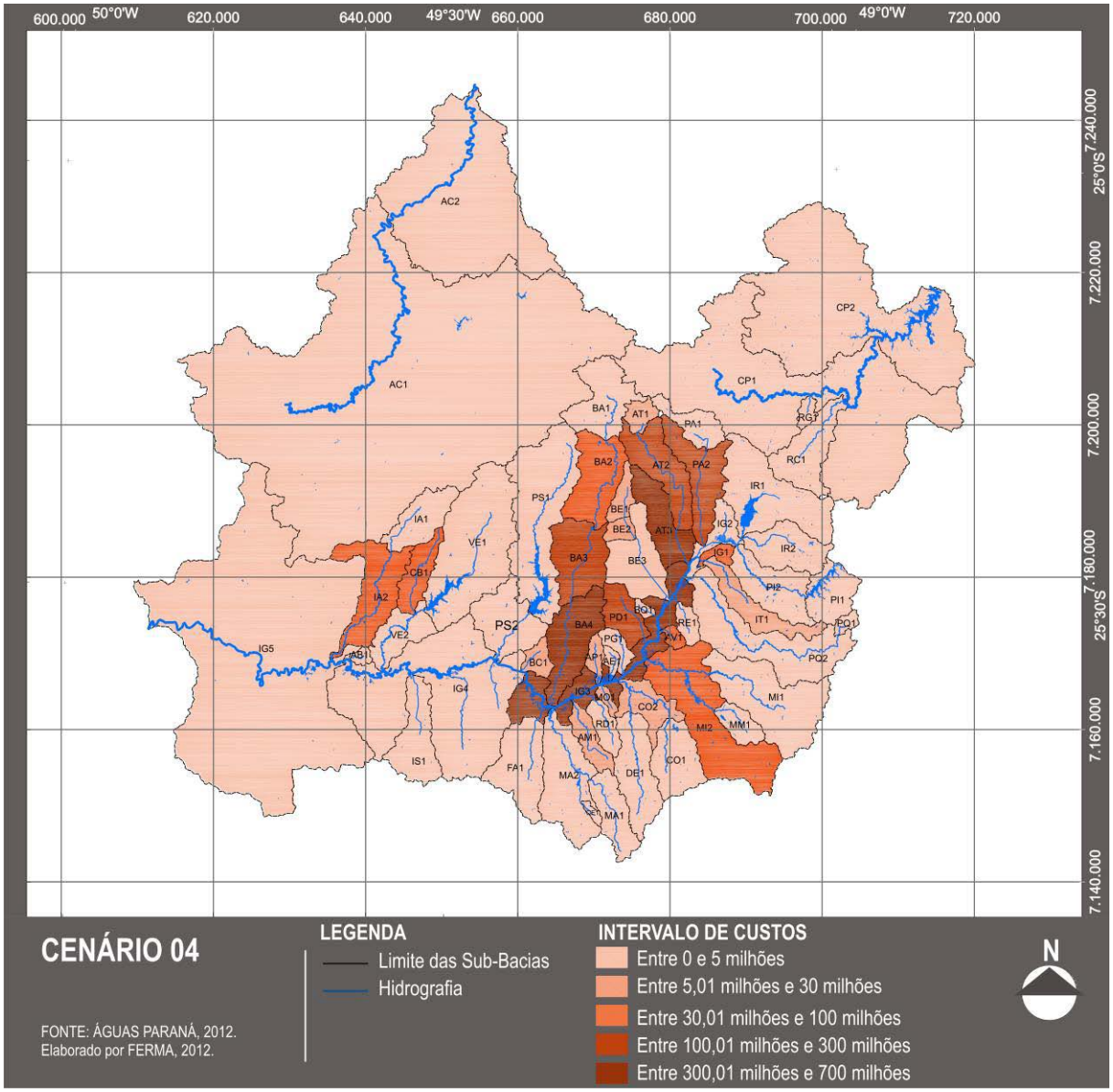


FIGURA 31: DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE REMOÇÃO DE CARGA POLUIDORA NAS SUB-BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – CENÁRIO 04 - POPULAÇÃO DE 4.500.000 HABITANTES.
Fonte: com base em AGUASPARANÁ, 2012.

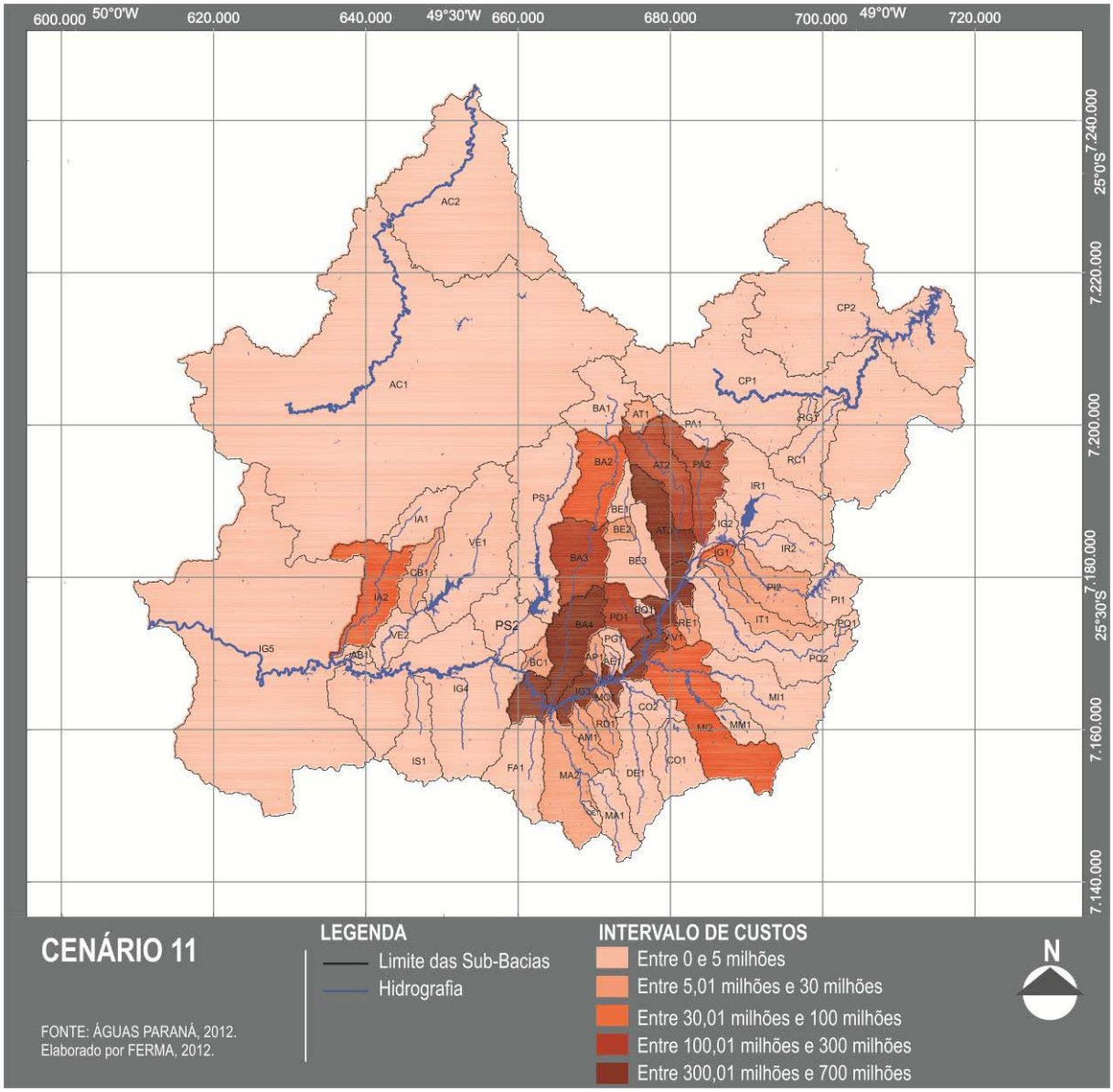


FIGURA 32: DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE REMOÇÃO DE CARGA POLUIDORA NAS SUB-BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – CENÁRIO 11 - POPULAÇÃO DE 4.500.000 HABITANTES.
Fonte: com base em AGUASPARANÁ, 2012.

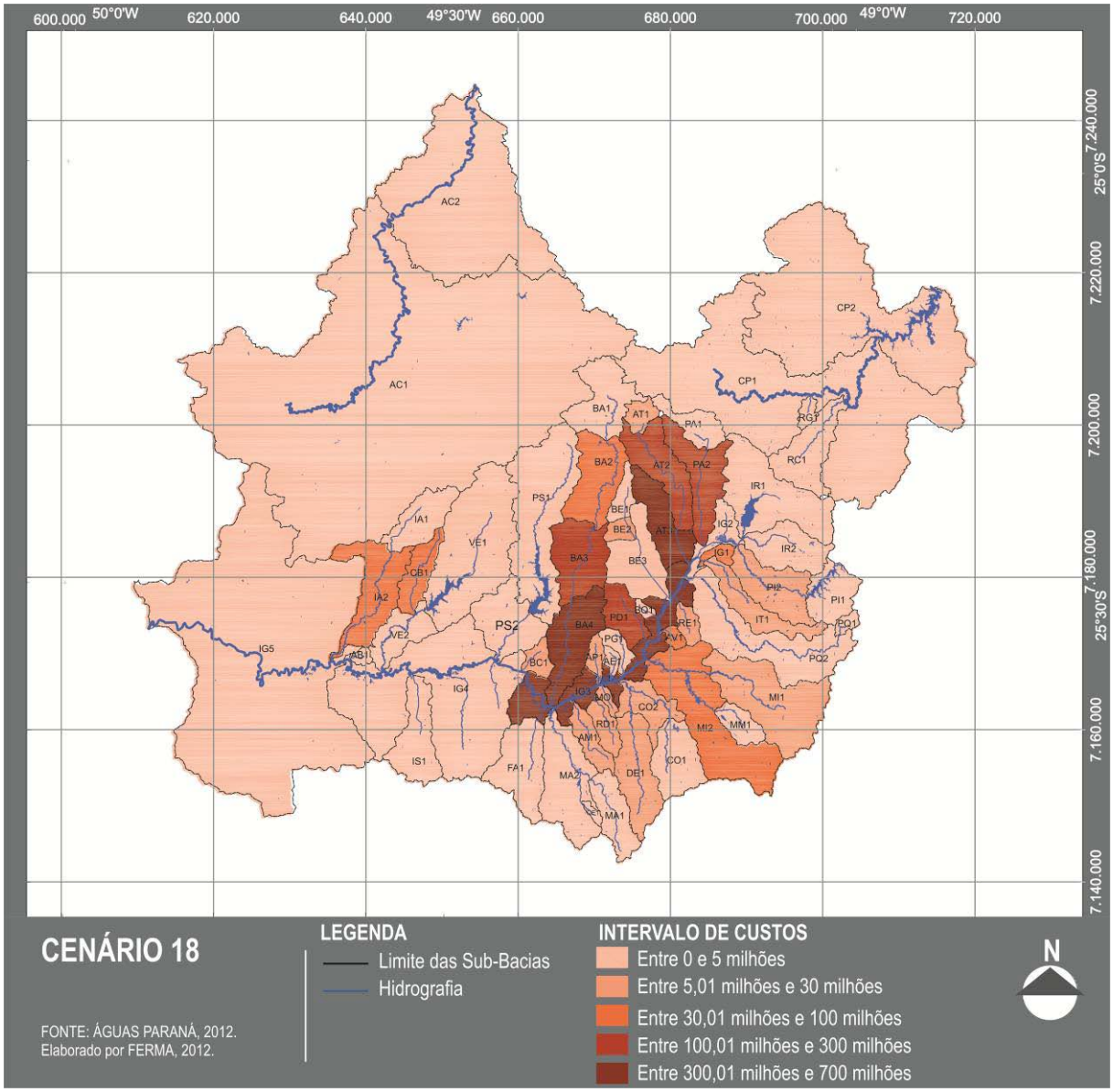


FIGURA 33: DISTRIBUIÇÃO DOS CUSTOS DE REMOÇÃO DE CARGA POLUIDORA NAS SUB-BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA – CENÁRIO 18 - POPULAÇÃO DE 4.500.000 HABITANTES.
Fonte: com base em AGUASPARANÁ, 2012.

3 PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

A Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005), que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, conceitua o programa para efetivação do enquadramento como um conjunto de medidas ou ações progressivas e obrigatórias, necessárias ao atendimento das metas intermediárias e final de qualidade de água estabelecidas para o enquadramento do corpo hídrico.

A Resolução nº 91, de 5 de novembro de 2008, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH, 2008), que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos, estabelece que o alcance ou manutenção das condições e padrões de qualidade, determinados pelas classes em que o corpo de água for enquadrado deve ser viabilizado por meio de um programa para efetivação do enquadramento.

Dentro deste contexto, o presente capítulo apresenta o Programa para Efetivação da Proposta de Atualização do Enquadramento para os cursos de água das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

3.1 DETERMINAÇÃO DE METAS INTERMEDIÁRIAS PROGRESSIVAS

Tendo em vista a necessidade de grandes investimentos para executar todas as ações necessárias para a efetivação da atualização do enquadramento simultaneamente, faz-se necessário o escalonamento das mesmas no horizonte de planejamento, com metas em curto, médio e longo prazo (metas intermediárias progressivas).

Alguns aspectos devem ser considerados no processo de estabelecimento das prioridades: impacto econômico, saúde da população e o ambiente aquático. Ainda, requer decisão política, baseada em considerações sociais, econômicas e ambientais.

Para tal, foram selecionadas primeiramente as mais relevantes, considerando a viabilidade técnica e econômica para sua aplicação, procurando definir com clareza as prioridades de ação e com o intuito de buscar o melhor resultado.

Cabe salientar que ao longo da implementação das ações previstas nesse Programa para Efetivação, as metas, ações e respectivos prazos estabelecidos podem ser ajustados, desde que sejam discutidos e aprovados pelo Comitê das Bacias Hidrográficas, neste caso, o COALIAR.

Sendo assim, para a determinação das metas intermediárias e respectivos prazos, dividiram-se as intervenções necessárias ao atingimento da atualização do enquadramento em três vertentes: remoção de cargas domésticas, remoção de cargas industriais, e o desenvolvimento institucional, detalhadas a seguir.

3.1.1 Remoção de Cargas Domésticas

O critério inicial de remoção de cargas domésticas foi de remover as cargas dos mananciais de abastecimento, porém, conforme indicado no capítulo 2, as sub-bacias que pertencem às áreas de mananciais de abastecimento público[7] não possuem quantidade expressiva de carga a ser removida do seu curso de água principal, com exceção apenas de Arroio dos Biazes (AB1) e Itaqui (IT1), ambas na bacia do Alto Iguaçu.

Desta forma, o critério adotado de seleção dos corpos hídricos se deu em função da disponibilidade de recursos e da complexidade das ações necessárias para o atingimento do enquadramento, levando-se em consideração as sub-bacias críticas em qualidade de água.

Para cada meta intermediária é estabelecido o percentual de redução de matéria orgânica (redução do parâmetro prioritário $DBO_{5,20}$) procurando obter assim, os níveis desejados de qualidade de água em um valor intercalado entre a condição atual e a meta final estabelecida, levando-se em consideração as limitações de ordem técnica, ou seja, índices alcançáveis de coleta e tratamento de esgotamento sanitário.

Assim, foram adotados limites para os índices de remoção de efluentes domésticos por coleta e tratamento de esgotamento sanitário, procurando utilizar índices tecnicamente alcançáveis, ficando da seguinte forma:

- Curto prazo: atingir um percentual de remoção de 15% da carga doméstica total remanescente até 2017, obtendo uma redução desta carga em aproximadamente 9,82 T/dia de DBO (ou 3.675,55 toneladas de DBO), chegando a uma carga doméstica total remanescente de 20.301,30 toneladas de DBO em 2017[8];
- Médio e Longo Prazo: permanecem indefinidos e serão determinados quando o Plano Diretor de Sistema de Esgotamento Integrado de Curitiba (SEIC) for concluído, fazendo parte posteriormente deste Programa para Efetivação.

Ressalta-se que os percentuais de remoção de carga doméstica são proposições de metas a serem atingidas, sendo que deverão ser revistos quando da revisão do Programa para Efetivação das bacias em estudo, que deverá considerar também os Planos Diretores Municipais, Planos Diretores de Abastecimento de Água e/ou Esgoto (aprovados ou apreciados pelo município para sua implementação) e Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios que abrangem o COALIAR.

O monitoramento para verificação da redução de carga doméstica deverá ser feita na saída da Estação de Tratamento de Esgoto para o corpo receptor.

3.1.2 Remoção de Cargas Industriais

Tendo em vista a relação direta entre o enquadramento dos corpos hídricos com o instrumento de outorga, o controle e remoção das cargas industriais necessárias para atingimento do enquadramento será realizado a

[7] Aqueles descritos no Decreto Estadual nº 6.194/2012.
[8] Para o ano de 2017 ter-se-ia um total de 65,44 T/dia de DBO, porém considerando a redução de 15% obtém-se o valor de 55,62 T/dia (20.301,30 toneladas de DBO).

partir dos procedimentos existentes para obtenção de outorga de direito de uso da água para captação e diluição de efluentes. Quando da renovação da outorga pelas indústrias, deverão ser solicitados aos empreendedores a apresentação de um programa, com proposição de ações e respectivo cronograma físico de implantação, contendo medidas de utilização racional da água e redução de carga poluidora, visando o atendimento do enquadramento dos corpos de água.

Considerando que as informações no cadastro de indústrias encontram-se deficitárias no presente momento, a meta de enquadramento (percentual de remoção da carga industrial) será determinada quando o inventário de usos e usuários das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira estiver atualizado, sendo uma das ações do programa para efetivação a ser implementada em meados de 2014 (curto prazo). Após definida a meta de remoção de carga industrial, esta fará parte deste Programa para Efetivação.

3.1.3 Desenvolvimento Institucional

Da mesma forma que foram determinados metas e prazos para a remoção de cargas domésticas, definiu-se prazos para a aplicação das ações com relação ao desenvolvimento institucional, a saber:

- curto prazo: até 2017;
- médio prazo: até 2027; e
- longo prazo: até 2036, horizonte de planejamento para implementação da atualização do enquadramento.

3.2 AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIMENTO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

Baseado no que foi exposto na proposta de atualização do enquadramento dos cursos de água principais e alguns de seus afluentes das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, e alinhando-se aos planos e programas propostos no Plano Estadual de Recursos Hídricos, nos Planos Municipais de Recursos Hídricos daqueles municípios inseridos na área de abrangência do COALIAR; complementando com programas e projetos setoriais elaborados por órgãos correlatos à questão de infraestrutura sanitária e ambiental, é especificado neste item um conjunto de ações necessárias à melhoria da qualidade dos cursos de água destas bacias, com a finalidade de adequação e manutenção das classes de qualidade pretendidas na atualização do enquadramento, estabelecendo sua aplicação em horizontes temporais de curto, médio e longo prazos.

Destaca-se que, em função da multiplicidade das ações e das diversidades das entidades envolvidas nas esferas municipal e estadual, torna-se necessário um comprometimento dos vários segmentos da sociedade (órgãos gestores de recursos hídricos e meio ambiente, prefeituras municipais, comitê das bacias, empresas de saneamento, indústrias, agricultores, entre outros), com o objetivo de cumprir as metas propostas e viabilizar a concretização da atualização do enquadramento.

A seguir são detalhadas algumas ações de caráter institucional, contempladas nas ações não estruturais, consideradas relevantes para a implementação e acompanhamento do Programa para Efetivação da atualização do enquadramento.

3.2.1 Inventário de Usos e Usuários de Água nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira

A elaboração de um inventário de usos e usuários de recursos hídricos faz parte do processo de regularização dos usuários de água bruta e é importante para a atualização e conhecimento real dos usuários nas bacias em estudo.

Assim, em curto prazo deverá ser realizado um inventário atualizando os usos e usuários de água nas bacias em estudo, podendo se basear no cadastro de usos e usuários existentes (SUDERHSA, 2000 *apud Montgomery Watson* Brasil/ESSE Engenharia e Consultoria). Este deverá ser confrontado com a base de dados de cadastros oficiais de usuários de água existentes no AGUASPARANÁ, por meio do sistema de outorga de direito de uso da água.

Neste inventário serão considerados os usuários de abastecimento público, compreendendo as captações superficiais e subterrâneas, bem como os agrícolas, industriais, comerciais, mineração, aproveitamento hidrelétrico, entre outros.

Destaca-se que para esta ação têm-se recursos dedicados do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (conforme inciso V da Resolução nº 79 CERH/PR, 11 de dezembro de 2012).

3.2.2 Monitoramento dos Recursos Hídricos Superficiais

O monitoramento dos recursos hídricos superficiais será realizado através da verificação da eficiência das ações do Programa para Efetivação, pelo monitoramento da qualidade da água e desenvolvimento de um sistema informatizado de simulação e suporte à decisão, detalhados a seguir.

3.2.2.1 Verificação da Eficiência das Ações do Programa para Efetivação

O acompanhamento e verificação da eficiência das ações do Programa para Efetivação da Proposta de Atualização do Enquadramento é de fundamental importância para averiguar se as mesmas estão proporcionando os resultados desejados na atualização do enquadramento dos corpos de água, bem como promover a fiscalização das ações propostas através do acompanhamento periódico dos indicadores biológicos da rede de monitoramento a qual será ampliada para atender aos propósitos do enquadramento.

Para os usuários de água a verificação da eficiência das ações mencionadas no Programa para Efetivação será realizada por meio de atos declaratórios anuais de outorga de captação e de lançamento, bem como pelo acompanhamento da qualidade da água dos corpos hídricos das bacias, através do automonitoramento a montante e a jusante dos pontos de monitoramento.

3.2.2.2 Monitoramento da Qualidade de Água

O monitoramento da qualidade da água por si só é uma ferramenta imprescindível para a gestão dos recursos hídricos. Na existência da atualização do enquadramento e de um programa para efetivação, o monitoramento torna-se ainda mais importante, permitindo a comparação de novos resultados de qualidade da água com as séries históricas e com as concentrações máximas permissíveis em uma dada classe de enquadramento e assim avaliando o resultado das ações realizadas.

A curva de permanência de vazões é uma ferramenta tradicional da hidrologia. É construída utilizando-se séries hidrológicas (diárias, mensais ou anuais) de um curso d`água em uma dada localização utilizando a freqüência acumulada dessas séries. A curva relaciona valores de vazão, do mais alto para mais baixo, com a percentagem do tempo em que aqueles valores foram alcançados ou excedidos. O uso do termo "percentagem do tempo" provê uma escala uniforme entre 0 e 100, considerando toda a variação de vazões. A Figura 34 apresenta um exemplo de curva de permanência de vazões diárias, no caso, do rio Iguaçu em Porto Amazonas.

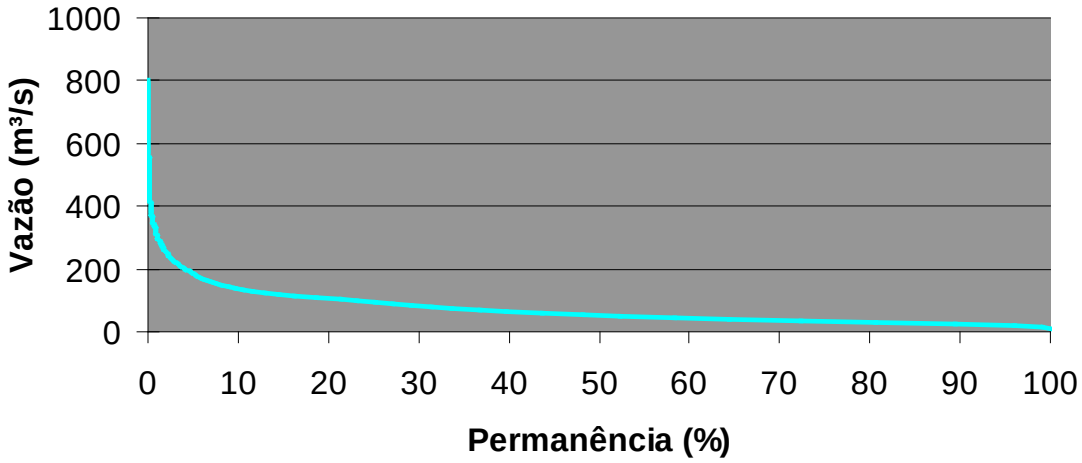


FIGURA 34: CURVA DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES DIÁRIAS NO RIO IGUAÇU EM PORTO AMAZONAS
Fonte: AGUASPARANÁ, 2013.

3.2.2.2.1 Metodologia de Avaliação da Qualidade da Água

A metodologia aqui proposta é baseada na utilização de curvas de permanência de vazões e de cargas, recomendada pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América ("An Approach for Using Load Duration Curves in the Development of TMDLs", EPA 841-B-07-006, August 2007).

Uma curva de permanência de cargas máximas admissíveis é construída multiplicando-se os valores das vazões pela concentração máxima de um dado parâmetro em função da classe de enquadramento daquele trecho de rio. Por exemplo, a Figura 35 apresenta a Curva de Permanência de carga de DBO admissível para o rio Iguaçu em Porto Amazonas. Nesse trecho o rio Iguaçu está enquadrado na Classe 2, com carga de DBO máxima de 5 mg/L.

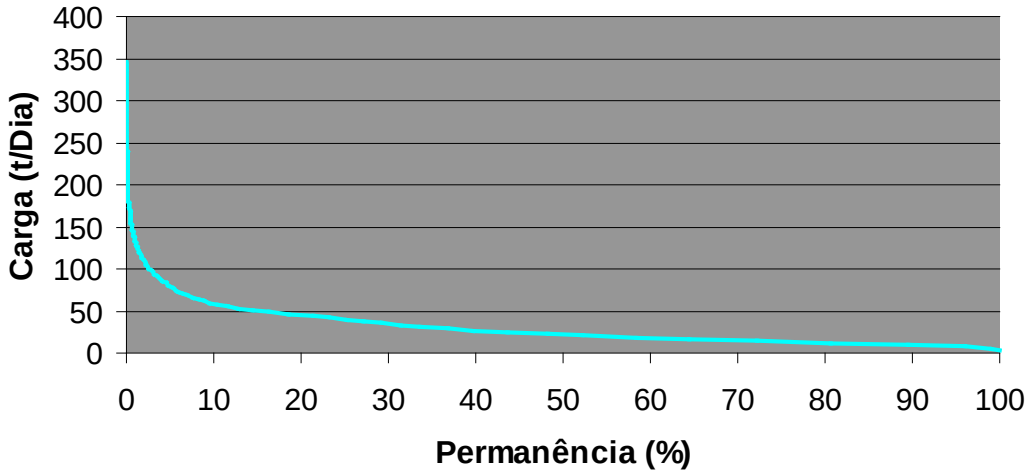


FIGURA 35: CURVA DE PERMANÊNCIA DE CARGA DE DBO ADMISSÍVEL PARA O RIO IGUAÇU EM PORTO AMAZONAS – CLASSE 2.
Fonte: AGUASPARANÁ, 2013.

As curvas de permanência de cargas máximas são constituídas para cada trecho de rio, em função da variação de vazão ao longo do curso de água e também de eventuais mudanças de classe em um mesmo corpo hídrico, e para cada tipo de constituinte (DBO, Coliformes, etc). Mediante o monitoramento contínuo, pode-se inferir a evolução da qualidade da água comparando o valor de uma dada carga com a curva de permanência. A Figura 36 apresenta a curva de cargas máximas para o município de Porto Amazonas acrescentada dos resultados de amostragens dos anos de 2007 a 2011. A análise das amostragens em relação à curva será apresentada na sequência.

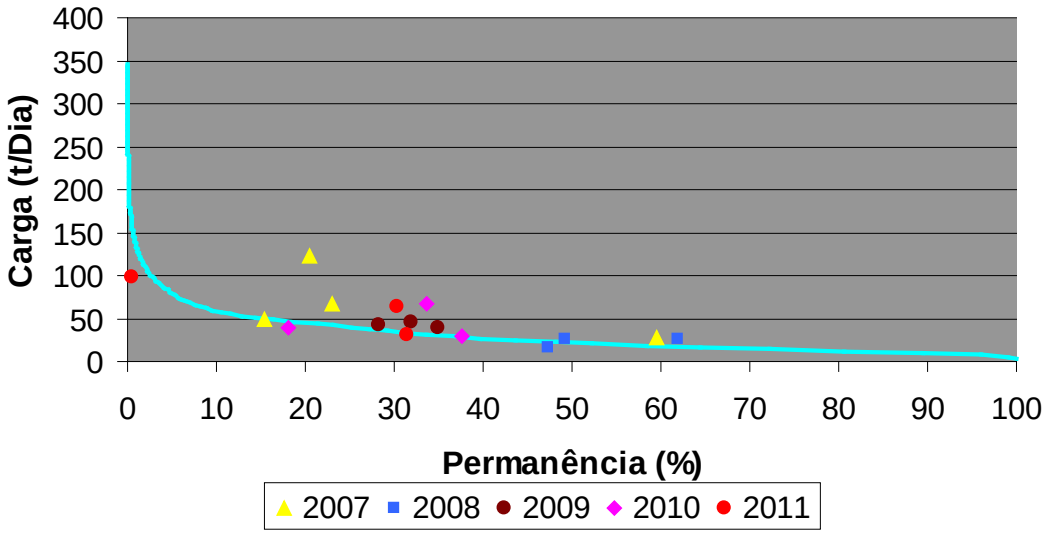


FIGURA 36: CURVA DE PERMANÊNCIA DE CARGA DE DBO ADMISSÍVEL PARA O RIO IGUAÇU EM PORTO AMAZONAS – CLASSE 2 COM RESULTADOS DE AMOSTRAGENS.
Fonte: AGUASPARANÁ, 2013

A curva de permanência de vazões pode ainda ser dividida em trechos de acordo com os percentuais de freqüência: vazões altas (abaixo de 10%), vazões de períodos úmidos (10% - 40%), vazões na faixa média (40% - 60%), vazões de períodos secos (60% - 90%) e vazões mínimas (acima de 90%). Constata-se na Figura 37 a curva de permanência de vazões diárias do rio Iguaçu em Porto Amazonas.

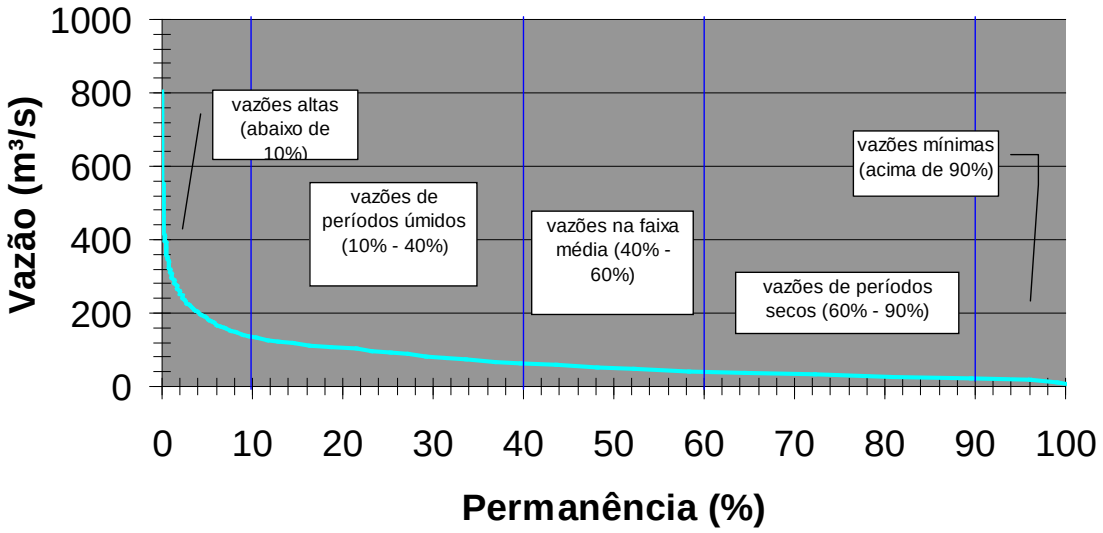


FIGURA 37: CURVA DE PERMANÊNCIA DE VAZÕES DIÁRIAS NO RIO IGUAÇU EM PORTO AMAZONAS.
Fonte: AGUASPARANÁ, 2013

Utilizando a curva de permanência de cargas, adicionada com a divisão de freqüência de vazões (Figura 38), pode-se inferir outras conclusões interessantes para se caracterizar o tipo de poluição no curso de água ao longo do tempo. Obtendo-se amostras em todo o espectro de vazões, pode-se examinar se o não atendimento à classe aparece em todas as condições de vazão, ou mais em condições de baixa ou alta vazão. O não atendimento em condições de baixa vazão mostra a existência de fontes pontuais de poluição. No caso de não atendimento no trecho de altas vazões evidencia-se a poluição causada por fontes não pontuais, como mostra o Quadro 17, assim possibilitando um retrato bastante razoável do comportamento da qualidade da água no trecho a montante naquela seção do rio.

QUADRO 17: EXEMPLO DAS ÁREAS DE ORIGEM/ CONSIDERAÇÕES DAS CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS

Fonte de Contribuição	Divisões na curva de duração				
	Vazões altas	Vazões de períodos úmidos	Vazões na faixa média	Vazões de períodos secos	Vazões mínimas
Fonte pontual				M	A
Lançamentos *in situ (tratamento local - ex: fossa séptica)*			A	M	
Áreas riparianas (mata ciliar, wetland, etc.)		A	A	A	

Fonte de Contribuição	Divisões na curva de duração				
	Vazões altas	Vazões de períodos úmidos	Vazões na faixa média	Vazões de períodos secos	Vazões mínimas
Águas Pluviais: áreas impermeáveis		A	A	A	
Extravasamento de ETE de redes compostas (águas pluviais e efluentes)	A	A	A		
Águas Pluviais de cabeceira de bacia	A	A	M		
Erosão das margens	A	M			

Fonte: EPA, 2007 - An Aproach for Using Load Duration Curves in the Development of TMDLs
Nota: potencial relativo da importância de fonte de origem para contribuir com cargas sob dada condição hidrológica (A: Alta; M: Médio).

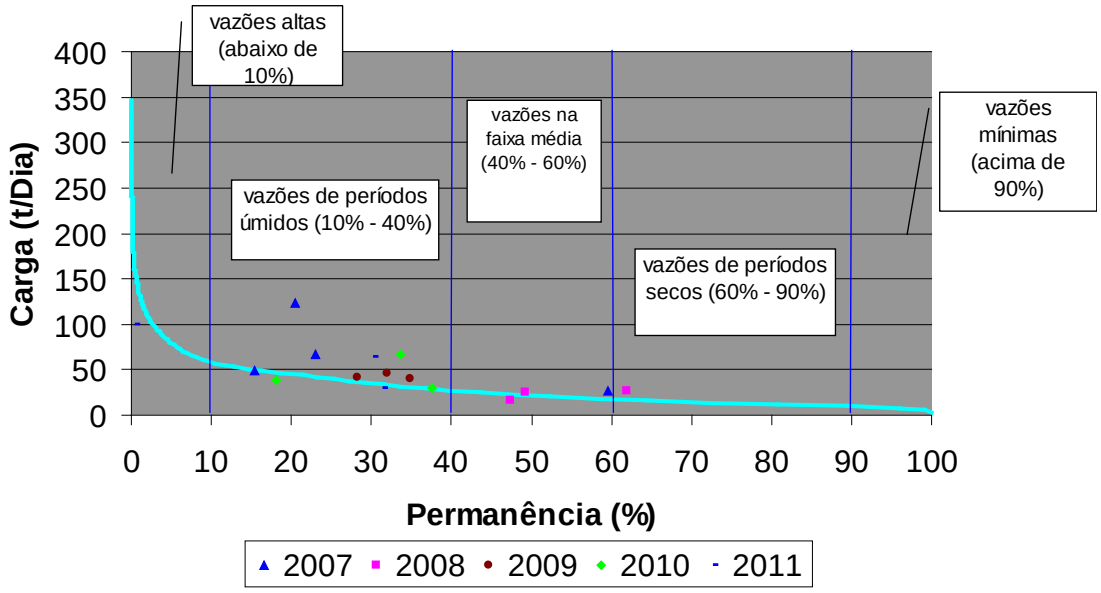


FIGURA 38: CURVA DE CARGAS NO RIO IGUAÇU EM PORTO AMAZONAS.
Fonte: AGUASPARANÁ, 2013

3.2.2.2.2 Vazão de Referência para o Enquadramento e Interpretação da Curva de Permanência de Cargas de DBO

A vazão adotada para a atualização do enquadramento das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira foi a $Q_{70\%}$, correspondente a condições de períodos secos e de vazões mínimas, e cujas fontes de poluição, conforme aponta o Quadro 17, são as fontes pontuais e lançamentos *in situ*.

No sentido de detalhar a análise da Curva de Permanência de Cargas são apresentadas duas Curvas de Permanência de cursos de água da bacia do Alto Iguaçu.

Primeiramente, a Figura 39 mostra o rio Piraquara na estação ESTRADA BR 277 - PR 415, cuja área a montante possui um uso do solo rural. Têm-se amostragens (embora poucas) acima da curva de permanência nas baixas

freqüências de vazão denotando a presença de cargas difusas, ou seja, a amostragem foi efetuada durante ou logo após um evento pluvial que "varre" a bacia, e elevando a vazão e a carga orgânica no curso de água.

O Programa para Efetivação prevê ações de redução dessas cargas como a implantação de parques lineares, recomposição da mata ciliar, entre outras propostas para o médio e longo prazo.

Já a Figura 40 apresenta a Curva de Cargas de DBO no rio Iguaçu na estação Ponte da BR 277, cuja área a montante possui expressiva área urbanizada (por exemplo, o rio Atuba tem sua foz logo a montante dessa estação) e com amostragens efetuadas em períodos de baixa vazão, denotando a existência de cargas pontuais.

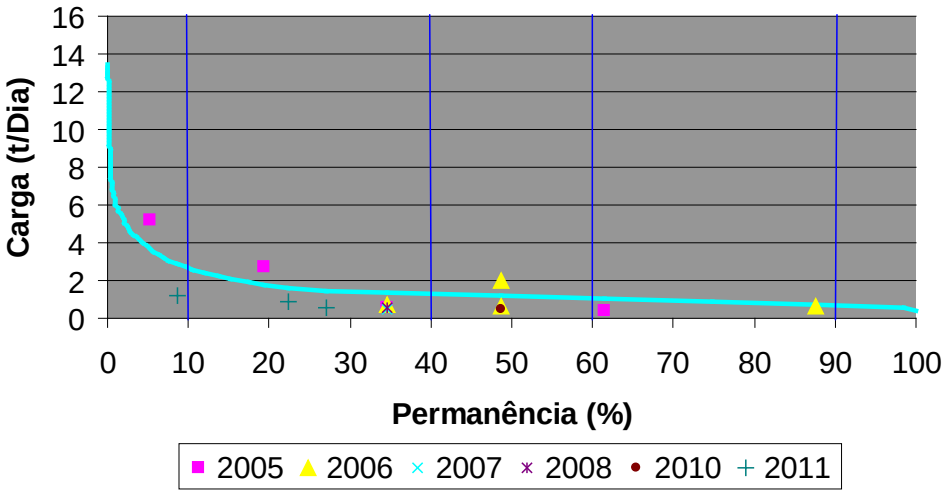


FIGURA 39: CURVA DE CARGAS NO RIO PIRAQUARA EM ESTRADA BR 277 - PR 415, VAZÕES ESTIMADAS A PARTIR DA ESTAÇÃO PONTE PR 415
Fonte: AGUASPARANÁ, 2013

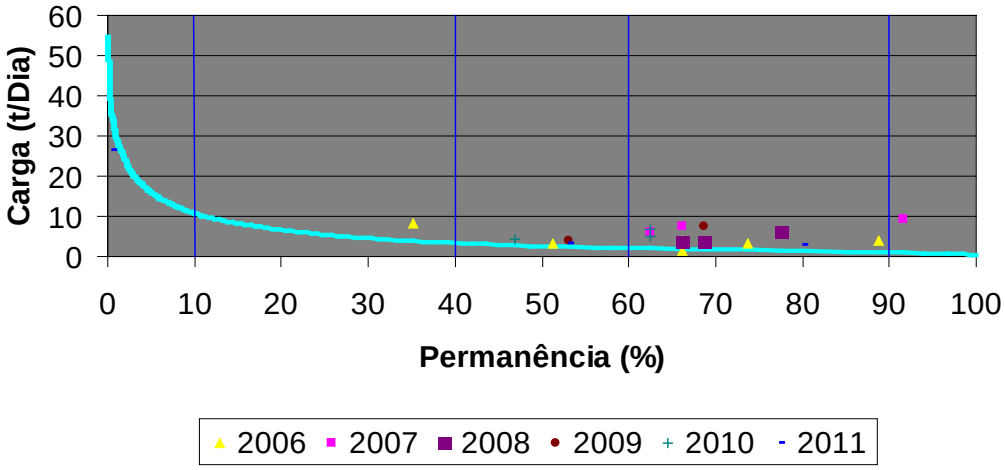


FIGURA 40: CURVA DE CARGAS NO RIO IGUAÇU EM PONTE BR 277
Fonte: AGUASPARANÁ, 2013

O Programa para Efetivação da Proposta de Atualização do Enquadramento está focado inicialmente na redução de cargas pontuais. No caso de bacias contaminadas com poluição tipicamente pontual (Figura 40, por

exemplo), o programa para efetivação ao adotar a vazão $Q_{70\%}$ poderá garantir que por até 30% do tempo sejam aceitas vazões inferiores e, portanto, o curso de água fique fora de enquadramento.

O Programa para Efetivação prevê ações para todas as fontes de poluição que acarretam em aumento de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), apenas desta maneira haverá garantia que em 70% do tempo o corpo hídrico estará dentro da classe.

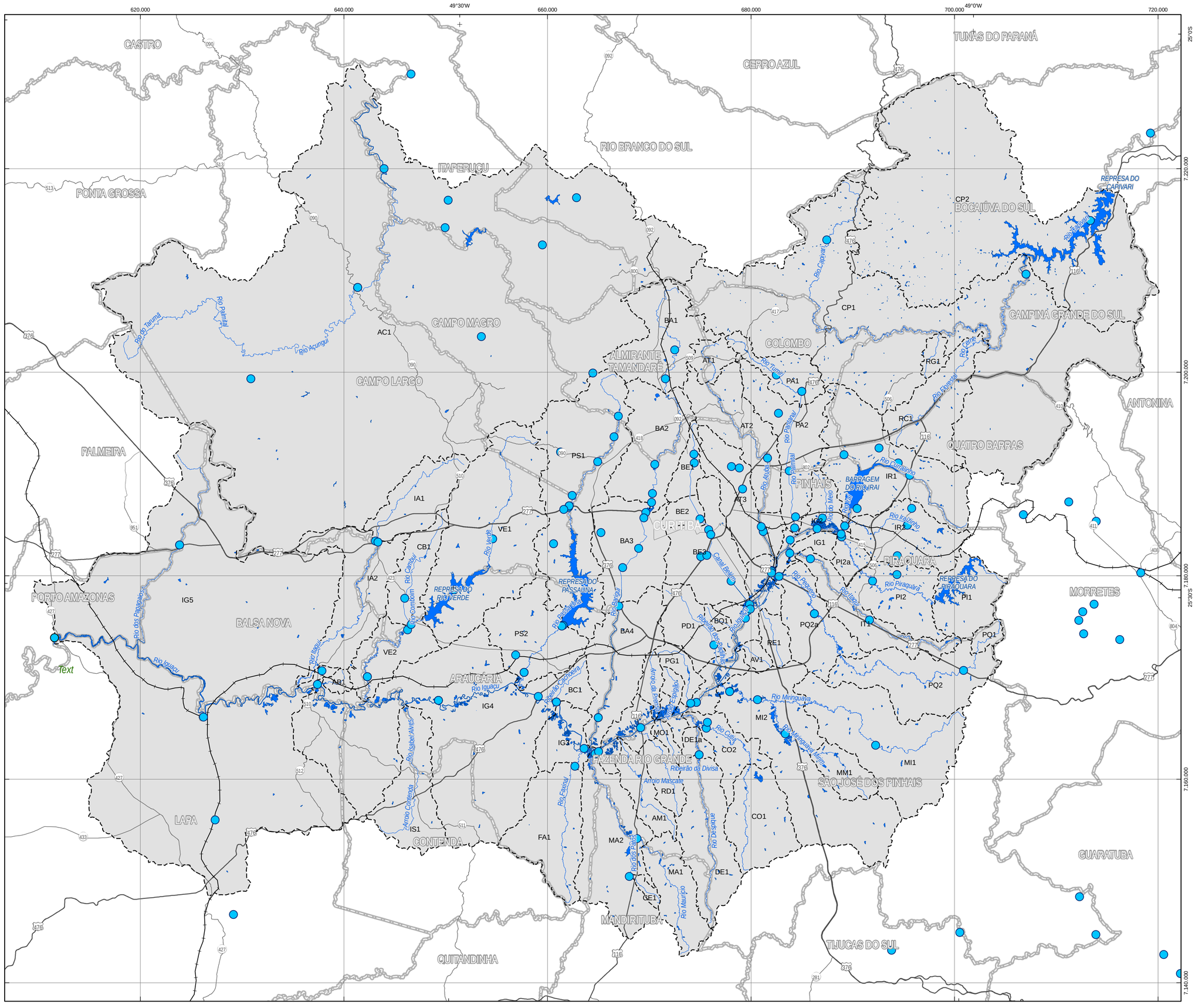
A vazão de referência utilizada para o enquadramento não necessariamente precisa ser a mesma vazão utilizada para a outorga pelo direito de uso, pelo menos nos primeiros anos do processo para efetivação do enquadramento, especialmente em bacias urbanas severamente poluídas como a do Alto Iguaçu. A adoção da $Q_{95\%}$, por exemplo, vazão utilizada pelo AGUASPARANÁ para os processos de outorga levaria a uma enorme remoção de cargas, inviabilizando economicamente o processo de reenquadramento e afastando os usuários de uma mesa de negociações.

Novas revisões do enquadramento devem levar à redução da vazão de referência para o enquadramento, na medida em que forem alcançadas melhorias na qualidade da água e novos dados sejam levantados. A poluição difusa, ainda praticamente desconhecida no monitoramento dos rios brasileiros, deverá ser melhor entendida e monitorada.

3.2.2.2.3 Rede de Monitoramento para verificação do enquadramento

A gestão sustentada dos recursos hídricos depende de uma adequada quantificação/qualificação dos mesmos a fim de garantir o uso múltiplo das águas e a verificação da efetividade de planos de prevenção e recuperação ambiental. O Instituto das Águas do Paraná realiza o monitoramento dos recursos hídricos superficiais do Estado através de aproximadamente 250 estações fluviométricas, parte como rede própria e parte pertencente à COPEL, ANA e SANEPAR, operadas através de convênios. Destas estações, 62 entre fluviométricas e de qualidade da água estão nas bacias em estudo, sendo realizado o monitoramento em conjunto com o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), ilustradas no Quadro 19.

O IAP também monitora a qualidade das águas dos cursos de água do Alto Iguaçu com 72 estações, incluindo parâmetros biológicos. Algumas dessas estações são comuns à rede do AGUASPARANÁ, indicadas no Quadro 19.



LEGENDA

CONVENÇÕES

- Limite das Sub-Bacias
- Ferrovias
- Rod. Federais
- Rod. Estaduais
- Estradas
- Limites Municipais
- Comitê do Alto Iguaçu/Alto Ribeira
- Estações Atuais
- Principais Cursos d'Água
- Massas d'Água

Mapa:
REDE DE MONITORAMENTO EXISTENTE

Escala: Escala: 1:250.000

Prancha: 01

Área: Bacia do AI / AR

Data: Março / 2013

Base Cartográfica:
Hidrografia OTTOCODIFICADA, Escala 1:50.000; Sistema Viário, Escala 1:600.000; Divisas Municipais, Escala 1:50.000

Fonte:
Instituto das Águas do Parana, 2012; DER, 2006; ITCG, 2011

Elaborado por:
FERMA Engenharia

0 2,5 5km
ESCALA GRÁFICA

Supervisão:

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

Assim, com a finalidade de verificar a qualidade das águas, principalmente nos trechos em que se altera a classificação oficial na proposta de atualização do enquadramento, propõe-se a adequação da rede de monitoramento atual.

O Quadro 19 e o Mapa 3 apresentam uma proposta de rede de monitoramento, baseada na atual rede, que procura refletir as mudanças de enquadramento nos trechos dos cursos de água. Nesta, serão monitorados os parâmetros de qualidade da água, de acordo com a periodicidade indicada no Quadro 18.

QUADRO 18: PARÂMETROS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA E PERIODICIDADE DE MONITORAMENTO

PARÂMETROS DE MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
Oxigênio dissolvido (OD); demanda bioquímica de oxigênio (DBO); demanda química de oxigênio (DQO); pH; temperatura; condutividade elétrica; *Eschirichia coli*.	Trimestral
Nutrientes (P eN).	Trimestral

O monitoramento dos corpos hídricos para avaliação efetiva das metas de redução por usuário na melhoria da qualidade da água dos rios deverá ser realizada sempre em períodos secos, onde a vazão seja menor ou igual à vazão de referência definida ($Q_{70\%}$). Para as bacias que não possuem dados obtidos certamente deverá haver um monitoramento em todas as condições de vazão.

QUADRO 19: PROPOSTA DE REDE DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVA DOS CURSOS DE ÁGUA DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

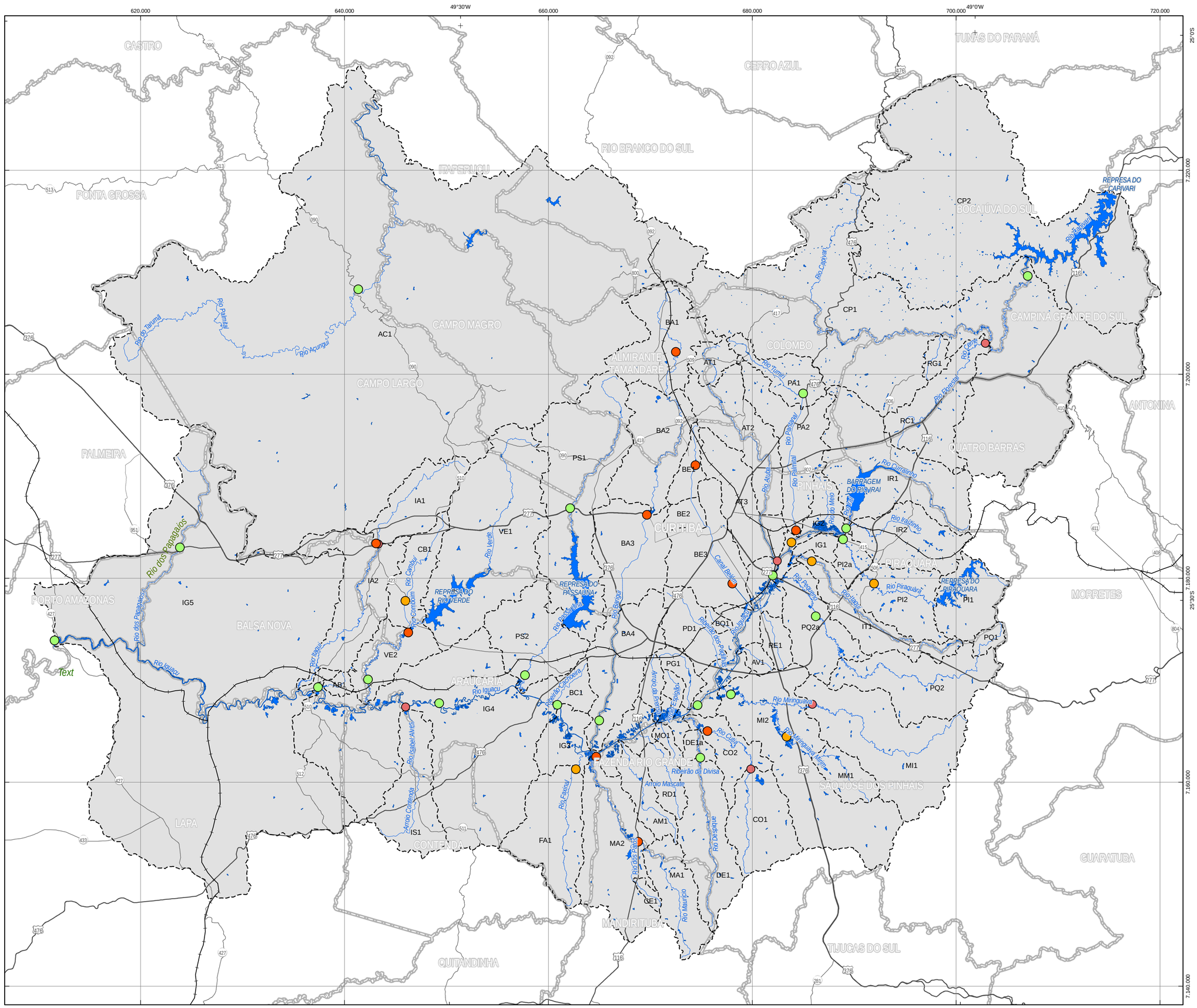
CORPOS DE ÁGUA	DESCRIÇÃO	MUNICÍPIOS	CLASSE PROPOSTA	ESTAÇÃO	TIPO DE ESTAÇÃO (2)	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
Rio Iguaçu	-	-	-	PONTE BR 277	FDQT	65009000 (3)	EXISTENTE
				PONTE DO UMBARAZINHO	FDQT	65017006(3)	EXISTENTE
				ETE ARAUCÁRIA	FDQT	65019980(3)	EXISTENTE
				GUAJUVIRA	FQDST	65025000(3)	EXISTENTE
Rio Iraí	De suas nascentes até a confluência com o rio Iraizinho.	Quatro Barras, Pinhais, Piraquara, Colombo.	3	OLARIA DO ESTADO	FDQT	65003950(3)	EXISTENTE
Rio Iraí	Da confluência do rio Iraí com o rio Iraízinho até a captação BR 277 da Sanepar, nas coordenadas UTM 7.180.336 N e 682.030 E, incluindo o rio do Meio.	São José dos Pinhais, Piraquara, Pinhais.	3	PINHAIS	FDQT	65006075(3)	A COMPLEMENTAR
Canal artificial paralelo ao rio Iguaçu	Do seu início, junto à BR 415, até a captação BR 277 da Sanepar, nas coordenadas UTM 7.180.336 N e 682.030 E.	São José dos Pinhais, Piraquara.	3	N/A	FQD	N/A	INSTALAR
Rio Itaqui	De suas nascentes até sua foz.	Piraquara, São José dos Pinhais.	3	FOZ DO ITAQUI	FDQT	65006085(3)	A COMPLEMENTAR
Rio Pequeno	A jusante da captação industrial da Renault até a sua foz.	São José dos Pinhais.	3	FAZENDINHA	FDQT	65010000(3)	EXISTENTE
Rio Piraquara	Fora da área de Interesse Especial Turístico Marumbi até o limite da APA Estadual de Piraquara.	Piraquara.	2	ESTRADA BR 277 - PR 415	FDQ	65004900(3)	A COMPLEMENTAR
Rio Piraquara	A jusante do limite da APA Estadual de Piraquara até sua foz.	Piraquara.	3	PONTE PR 415	FDQT	65004995(3)	EXISTENTE
Rio Atuba	Da sua nascente até sua foz, junto a captação da SANEPAR	Almirante Tamandaré, Colombo, Piraquara, Curitiba, Pinhais.	4	N/A	FDQT	N/A	INSTALAR
Rio Palmital	De sua nascente até a captação da SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.196.574,00N e 684.780,00E.	Colombo.	2	EMBRAPA SUDERHSA - TELEMÉTRICA	FDQT	65006040(3)	EXISTENTE
Rio Palmital	Da captação da SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.196.574,00N e 684.780,00E, até sua foz.	Colombo, Pinhais.	3	VARGEM GRANDE	FDQT	65006055(3)	REATIVAR

CORPOS DE ÁGUA	DESCRIÇÃO	MUNICÍPIOS	CLASSE PROPOSTA	ESTAÇÃO	TIPO DE ESTAÇÃO (2)	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
Rio Belém	De sua nascente até o Bosque do Papa	Curitiba	Curso principal:3 Afluentes:3	PARQUE SÃO LOURENÇO TELEMÉTRICA	FDQ	65011030	REATIVAR
Rio Belém	Do Bosque do Papa até sua foz.	Curitiba	4	RODOLFO BERNARDELLI	FDQT	65011500(3)	REATIVAR
Rio Miringuava Mirim	De sua nascente até sua foz.	São José dos Pinhais	2	CAMPO LARGO DA ROSEIRA	FDQ	65014980(3)	A COMPLEMENTAR
Rio Miringuava	De suas nascentes até a captação Sanepar, nas coordenadas UTM 7.167.631N e 685.882 E.	São José dos Pinhais	2	N/A	FDQ	N/A	INSTALAR
Rio Miringuava	A jusante da captação Sanepar nas coordenadas UTM 7.167.631N e 685.882 E até a sua foz.	São José dos Pinhais	3	CACHOEIRA	FDQT	65015400(3)	EXISTENTE
Rio Cotia	De sua nascente até o ponto de captação da SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.161.281 N e 679.864 E.	São José dos Pinhais	2	N/A	FDQ	N/A	INSTALAR
Rio Despique	De sua nascente até o ponto de captação nas coordenadas UTM 7.162.302 N e 674.841 E.	São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Mandirituba.	2	PONTE DO COTIA	FQD	65017020(3)	REATIVAR
Rio Despique	Do ponto de captação nas coordenadas UTM 7.162.302 N e 674.841 E, até sua foz.	São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Mandirituba.	3	SERRARIA BALDAN	FDQT	65017035(3)	EXISTENTE
Rio Bariguí	De sua nascente até a futura captação Sanepar, nas coordenadas UTM 7.201.344 N e 672.424 E.	Almirante Tamandaré	2	BOICHININGA	FDQ	65019520(3)	REATIVAR
Rio Barigui	A jusante da futura captação Sanepar, nas coordenadas UTM 7.201.344 N e 672.424 E até o vertedouro do lago do Parque Barigui.	Almirante Tamandaré, Curitiba.	3	PARQ. BARIGUI - P. ROD. CTBA - C. LARGO	FDQ	65019660(3)	REATIVAR
Rio Barigui	Do vertedouro do lago do Parque Barigui até a sua foz.	Curitiba, Araucária.	4	PONTE DA CAXIMBA	FDQT	65019700(3)	EXISTENTE
Rio Maurício	De sua nascente até a futura barragem da Sanepar nas coordenadas UTM 7.153.461N e 669.481E.	Mandirituba, Fazenda Rio Grande.	2	PONTE DO MAURÍCIO	FDQT	65019400(3)	REATIVAR
Rio Maurício	A jusante da futura barragem da Sanepar, nas coordenadas UTM 7.153.461N e 669.481E, até sua	Mandirituba, Fazenda Rio Grande, Araucária.	3	PRÓXIMO A FOZ	FDQ	65019500(3)	REATIVAR

CORPOS DE ÁGUA	DESCRIÇÃO	MUNICÍPIOS	CLASSE PROPOSTA	ESTAÇÃO	TIPO DE ESTAÇÃO (2)	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
	foz.						
Rio Faxinal	De sua nascente até a sua foz.	Araucária.	2	PRÓXIMO A FOZ	FDQ	65019850(3)	A COMPLEMENTAR
Rio Passaúna	De sua nascente até a barragem da Sanepar nas coordenadas UTM 7.175.247N e 661.689E.	Almirante Tamandaré Campo Magro, Curitiba, Campo Largo, Araucária.	2	BR 277 - CAMPO LARGO	FDQT	65021800(3)	EXISTENTE
Rio Passaúna	Da barragem da SANEPAR até a sua foz.	Araucária.	3	CAMPINA DAS PEDRAS	FDQ	65024000(3)	EXISTENTE
Rio Cambuí	De sua nascente até sua foz.	Campo Largo.	4	PR 423 - VIA METROPOLITANA	FDQ	65026920(3)	A COMPLEMENTAR
Rio Verde	De sua nascente até a barragem da PETROBRAS, nas coordenadas UTM 7175800 N, 647825 E, Fuso 22.	Campo Magro.	2	FORMIGAS	FDQT	65026950	REATIVAR
Rio Verde	Da barragem da PETROBRAS nas coordenadas UTM 7175800 N , 647825 E, Fuso 22, até sua foz	Campo Largo, Balsa Nova, Araucária.	3	RODEIO	FDQ	65027000(3)	EXISTENTE
Rio Isabel Alves	De sua nascente até sua foz.	Contenda, Araucária.	3	N/A	FDQ	N/A	INSTALAR
Rio Itaqui	De sua nascente até a captação da Sanepar, nas coordenadas UTM 7.183.352 N e 643.361 E	Campo Largo.	3	ETA - CAMPO LARGO	FDQ	65029980	REATIVAR
Rio Itaqui	Em Campo Largo - da captação da Sanepar, nas coordenadas UTM 7.183.352 N e 643.361 E, até sua foz.	Campo Largo.	4	N/A	FDQ	N/A	INSTALAR
Rio dos Papagaios	De sua nascente até o local denominado Recanto dos Papagaios, junto à BR 376.	Palmeira e Porto Amazonas.	1	PRÓXIMO A FOZ (RECANTO PAPAGAIOS)	FDQT	65034000	EXISTENTE
Rio Iguaçu e Canal artificial paralelo ao Iguaçu	A jusante da captação BR 277 da Sanepar, nas coordenadas UTM 7.180.336 N e 682.030 E, até a foz do rio Itaqui, em Balsa Nova.	Curitiba, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Araucária, Balsa Nova, Lapa, Contenda.	4	BALSA NOVA	FDQT	65028000(3)	EXISTENTE
Rio Iguaçu	Da foz do rio Itaqui em Balsa Nova até as corredeiras em Porto Amazonas	Balsa Nova, Porto Amazonas.	3	PORTO AMAZONAS	FDQST	65035000(3)	EXISTENTE

CORPOS DE ÁGUA	DESCRIÇÃO	MUNICÍPIOS	CLASSE PROPOSTA	ESTAÇÃO	TIPO DE ESTAÇÃO (2)	CÓDIGO	OBSERVAÇÃO
Rio Açungui	Na área de abrangência de atuação do Comitê	Campo Largo, Itaperuçu, Rio Branco do Sul, Almirante Tamandaré, Campo Magro, Palmeira.	2	PONTE DO AÇUNGUI	FDQST	81019350(3)	EXISTENTE
Rio Capivari	Na área de abrangência de atuação do Comitê.	Colombo, Campina Grande do Sul, Quatro Barras, Bocaiúva do Sul, Rio Branco do Sul.	2	BARRAGEM CAPIVARI MONTANTE	FDQST	81299000	EXISTENTE
Rio do Cerne	De sua nascente até sua foz.	Quatro Barras, Campina Grande do Sul.	3	N/A	FDQ	N/A	INSTALAR

Notas: (1) Periocidade: trimestral
(2) F: nível / T: telemetria / Q: qualidade da água (coletas) / S: sedimentos / D: medição de vazão.
(3) AGUASPARANÁ e IAP operam em conjunto.
(4) A COMPLEMENTAR: estações de qualidade d'água que serão complementadas com FD.



LEGENDA

N

CONVENÇÕES

- Limite das Sub-Bacias
- Ferrovias
- Rod. Federais
- Rod. Estaduais
- Estradas
- Limites Municipais
- Comitê do Alto Iguaçu/Alto Ribeira

Estações Propostas

- Complementar
- Reativar
- Existente - OK
- Instalar
- Principais Cursos d'Água
- Massas d'Água

Mapa:

REDE DE MONITORAMENTO PROPOSTA

Escala: Escala: 1:250.000

Prancha: 02

Área: Bacia do AI / AR

Data: Março / 2013

Base Cartográfica: Hidrografia OTTOCODIFICADA, Escala 1:50.000; Sistema Viário, Escala 1:600.000; Divisas Municipais, Escala 1:50.000

Fonte: Instituto das Águas do Parana, 2012; DER, 2006; ITCG, 2011

Elaborado por: FERMA Engenharia

0 2,5 5km

ESCALA GRÁFICA

Supervisão:

PLANO DE BACIA HIDROGRÁFICA

3.2.3 Desenvolvimento de Sistema de Suporte à Decisão (SSD)

A utilização de um modelo de qualidade da água para auxiliar na verificação da atualização do enquadramento dos corpos d´água tornou-se evidente durante a realização do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

A vantagem no desenvolvimento de um modelo automatizado com rotinas de cálculo dos critérios estabelecidos para análise da proposta de enquadramento dos corpos hídricos com metas progressivas permite a avaliação de diversos cenários e de forma sistêmica.

Neste sentido, o modelo matemático QUAL2E, desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA), por ser amplamente utilizado no meio técnico em estudos referentes à qualidade de água de corpos d'água, principalmente rios, será o modelo utilizado nas bacias em estudo. Com ele pode-se simular em qualquer combinação, quinze constituintes de qualidade de água considerando que estão misturados ao escoamento. Os constituintes são: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), temperatura, algas (como clorofila a), nitrogênio orgânico, amônia, nitrito, nitrato, fósforo orgânico, fósforo dissolvido, coliformes, um constituinte não conservativo (arbitrário) e três constituintes conservativos.

3.2.4 Ações previstas no horizonte temporal

Nos itens a seguir são apresentadas as ações de ordem estrutural e não estrutural no âmbito da remoção de cargas domésticas e industriais, bem como ações institucionais elencadas de acordo com o prazo de implantação.

3.2.4.1 Curto Prazo

No quadro a seguir apresentam-se as ações propostas para o horizonte temporal de curto prazo (até 2017), com a finalidade de atingir um percentual de remoção de carga doméstica remanescente de 15%, atingindo em 2017 uma redução de carga de aproximadamente 9,82T/dia de DBO, perfazendo no último ano uma carga doméstica total remanescente de 55,62 T/dia de DBO[9].

Estão divididas em ações estruturais e não estruturais[10], para as sub-bacias: Cachoeira (BC1), Iguaçu (IG3, IG4 e IG5), Itaqui – Campo Largo (IA1), Barigui (BA2, BA3 e BA4), Belém (BE1), Atuba (AT1 e AT2), Maurício (MA2), Iraí (IR1), Cambuí (CB1), e Isabel Alves (IS1).

[9] Para o ano de 2017 ter-se-ia um total de 65,44 T/dia de carga doméstica remanescente (DBO), porém considerando a redução de 15% obtém-se o valor de 55,62 T/dia de DBO (20.301,30 toneladas).

[10] As ações estruturais são medidas de correção e/ou prevenção normalmente caracterizadas por realização de obras de engenharia pelo fato de ter que realizar uma ação corretiva / preventiva sobre um problema ou não conformidade diagnosticado. Já as ações não estruturais caracterizam-se em ações de porte disciplinante perante a ocupação territorial, e também, ao comportamento de consumo das atividades econômicas e da população (CANHOLI, 2005).

QUADRO 20: RELAÇÃO DAS AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PROPOSTAS A CURTO PRAZO.

AÇÕES					
ESTRUTURAIS		OBJETIVOS	SUB-BACIAS	SITUAÇÃO (1)	RESPONSÁVEIS
Implantação de Estações de Tratamento de Esgotamento Sanitário (ETE).	ETE Passaúna	Promover a redução de carga orgânica remanescente nos corpos hídricos.	PS2	Em obras	Sanepar.
	ETE Itaqui		IA1		
	ETE Contenda		IS1		
	ETE Rio dos Patos		MA2		
Ampliação do sistema de coleta de esgotamento sanitário.	ETE São Jorge	Promover a redução de carga orgânica remanescente nos corpos hídricos.	BA2	Sem recurso definido/ Projeto em elaboração	Sanepar.
	ETE Cachoeira		BC1	Em obras	
	ETE Cambuí		CB1	Em licitação	
	ETE Sta.Quitéria		BA3	Selecionado PAC II	
	ETE CIC Xisto		BA4	Sem recurso definido para obra/Projeto em elaboração	
	ETE Belém		BE1	Projeto em elaboração Selecionado recurso PAC II	
	ETE Atuba Sul		IG3	Em obras	
	ETE Lapa		IG5	Em obras	
Melhoria no sistema de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) – eficiência / capacidade de tratamento.	ETE Cachoeira	Aumentar a eficiência/capacidade de tratamento das ETE existentes contribuindo na redução de carga orgânica remanescente.	BC1	Sem recurso definido	Sanepar.
	ETE Passaúna		IG4	Projeto Concluído	
	ETE Padilha Sul		IG3	Em obras	
	ETE CIC Xisto		BA4	Projeto em elaboração	
	ETE Lapa		IG5	Em licitação	
	ETE Atuba Sul		IG3	Projeto em elaboração com recurso	
	ETE São Jorge		BA2	Projeto em elaboração sem recurso	

ESTRUTURAIS		OBJETIVOS	SUB-BACIAS	SITUAÇÃO (1)	RESPONSÁVEIS
Desativação de ETE por estar localizada em área de manancial de abastecimento humano ou por ineficiência do sistema.	ETE Costeira I	Adequar/promover a melhoria locacional de ETE nas bacias.	IG3	Em obras	Sanepar.
	ETE Costeira II		IG3	Em obras	
	ETE Sta. Cândida		AT2	Em obras	
	ETE Menino Deus		IR1	Em obras	
	ETE Martinópolis		IT1	Sem recursos para obras	

ESTRUTURAIS	OBJETIVOS	SUB-BACIAS	RESPONSÁVEIS
Ampliação e melhoria de sistema de drenagem de águas pluviais.	Promover a redução de carga difusa nos corpos hídricos.	BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1.	AGUASPARANÁ, Prefeituras Municipais.
Criação ou consolidação de Unidades de Conservação (UC) e parques lineares[11].	Colaborar na redução de carga difusa nos corpos hídricos.	BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1.	IAP, SEMA, Prefeituras Municipais, COMEC.
Redução de lançamentos de águas pluviais na rede de coleta de esgotos.	Melhorar o sistema de coleta de esgoto implantado, reduzindo assim a carga difusa misturada à carga orgânica remanescente, prejudicando o sistema.	BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1.	Prefeituras Municipais.

[11] Estão em processo de desenvolvimento cinco projetos coordenados pela COMEC, com recursos do Orçamento Geral da União, por meio do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC-2 Drenagem do Ministério das Cidades, e serão desenvolvidos por consultoria a ser contratada e supervisionados em conjunto pelo AGUASPARANÁ, IAP, MINEROPAR, ECOPARANÁ e Prefeituras Municipais envolvidas. Os projetos são: PLANO DIRETOR DA ÁREA DE INTERESSE ESPECIAL REGIONAL DO IGUAÇU (AIERI), PARQUE AMBIENTAL PALMITAL, PARQUE AMBIENTAL PIRAQUARA, PARQUE METROPOLITANO DO IGUAÇU e PARQUE AMBIENTAL ITAQUI.Também se encontram em fase de implantação o projeto da Prefeitura Municipal de Curitiba denominado VIVA BARIGUI e BELÉM VIVO que tem atuado na recuperação do meio ambiente com a despoluição do rio e revitalização da área de abrangência das bacias do rio Barigui e rio Belém.

ESTRUTURAIS	OBJETIVOS	SUB-BACIAS	RESPONSÁVEIS
Regularização das ligações irregulares notificadas pela Sanepar.	Promover a destinação correta de matéria orgânica e redução destas nos corpos hídricos.		Prefeituras Municipais.
Promover a remoção de famílias em áreas de ocupação irregular conforme Planos Municipais de Habitação de Interesse Social (PMHIS).	Colaborar na redução de carga difusa e orgânica nos corpos hídricos.	BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1.	Prefeituras Municipais.
NÃO ESTRUTURAIS	**OBJETIVOS**	**SUB-BACIAS**	**RESPONSÁVEIS**
Monitoramento das fontes poluidoras (ETE industriais e domésticas).	Promover o acompanhamento das metas progressivas de enquadramento e fontes poluidoras	BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1.	Sanepar, Indústrias, AGUASPARANÁ. IAP.
Monitoramento dos recursos hídricos superficiais.	Promover o acompanhamento e verificação da eficiência das ações previstas no Programa para Efetivação e monitorar a qualidade dos corpos hídricos.		AGUASPARANÁ, IAP
Recuperação de matas ciliares.	Promover a redução de carga difusa nos corpos hídricos.		SEMA, IAP, Prefeituras Municipais *
Ampliação ou implantação de Programas de Educação Ambiental**.	Promover a conscientização quanto à proteção e conservação dos recursos hídricos, principalmente a qualidade das águas.		SEMA, IAP, AGUASPARANÁ, Prefeituras Municipais e sociedade civil
Implantação de um sistema de automonitoramento dos efluentes industriais com relatórios mensais atualizados no sistema estadual.	Promover o acompanhamento da redução de carga industrial nos corpos hídricos conforme as metas progressivas de enquadramento.	BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1.	Indústrias, AGUASPARANÁ

NÃO ESTRUTURAIS	OBJETIVOS	SUB-BACIAS	RESPONSÁVEIS
Desenvolvimento de metodologia para levantamento da carga difusa gerada nas sub-bacias.	Promover o conhecimento e entendimento das características e quantitativos de poluição difusa gerada nas sub-bacias para realizar o acompanhamento das mesmas.	BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1.	AGUASPARANÁ.
Desenvolvimento de metodologia e levantamento de custos para realizar melhoria na rede de coleta de efluentes domésticos em sub-bacias pilotos.	Levantar custos para realização de melhorias na rede de coleta de efluentes domésticos, sem conhecimento atualmente.	BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1.	Sanepar.
Realização de inventário de Usos e Usuários de Água nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.	Promover a atualização e conhecimento real dos usos e usuários nas bacias em estudo, tendo em vista o cadastro existente estar deficitário.	Sub-bacias abrangidas pelo COALIAR.	AGUASPARANÁ.
Desenvolvimento de Sistema de Suporte à Decisão (SSD).	Auxiliar na verificação da atualização enquadramento dos corpos hídricos.	Sub-bacias abrangidas pelo COALIAR.	AGUASPARANÁ.

(1) Informação disponibilizada pela Sanepar em janeiro de 2013.
* Poderão ter apoio de organizações não governamentais (ONG) e sociedade civil.
** Exemplo de Programas: Se Ligue na Rede (Sanepar), Programa Cultivando Água Boa (ITAIPU).

As ações propostas para o curto prazo (Quadro 20) poderão sofrer alterações do horizonte temporal de meta para médio prazo (até 2027), em função de obstáculos na obtenção de recursos, nos processos licitatórios e na execução de obras.

3.2.4.2 Médio Prazo

Serão implementadas ações nas sub-bacias consideradas como críticas na etapa da atualização do enquadramento até o período de 2027.

QUADRO 21: RELAÇÃO DAS AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PROPOSTAS A MÉDIO PRAZO.

AÇÕES		
ESTRUTURAIS	OBJETIVOS	RESPONSÁVEIS
Ampliação da rede de coleta de esgoto conforme Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).	Promover a redução de carga orgânica remanescente nos corpos hídricos.	Sanepar.
Melhoria da rede de coleta de esgotamento sanitário existente conforme Plano Diretor de Sistema de Esgotamento Integrado de Curitiba (SEIC).	Promover a redução de carga orgânica remanescente nos corpos hídricos.	Sanepar.
Melhoria no sistema de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) – eficiência / capacidade de tratamento conforme Plano Diretor de Sistema de Esgotamento Integrado de Curitiba (SEIC).	Aumentar a eficiência/capacidade de tratamento das ETE existentes contribuindo na redução de matéria orgânica remanescente.	Sanepar.
Implantação de reservatórios de amortecimento.	Promover a redução de sedimentos (carga difusa) nos corpos hídricos.	AGUASPARANÁ, Prefeituras Municipais.
Ampliação e/ou melhoria da coleta e destinação dos resíduos sólidos.	Colaborar na redução de carga difusa e orgânica nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais.
Criação ou consolidação de Unidades de Conservação (UC).	Colaborar na redução de carga difusa nos corpos hídricos.	IAP, SEMA, Prefeituras Municipais, COMEC.
Recuperação de áreas degradadas.	Colaborar na redução de carga difusa nos corpos hídricos.	Mineradoras.
Redução de lançamento de águas pluviais na rede de coleta de esgotos.	Melhorar o sistema de coleta de esgoto implantado, reduzindo assim a carga difusa misturada à carga orgânica remanescente, prejudicando o sistema.	Prefeituras Municipais.
Regularização das ligações irregulares notificadas pela Sanepar.	Promover a destinação correta de matéria orgânica e redução destas nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais.
Promover a remoção de famílias em áreas de ocupação irregular conforme Planos Municipais de Habitação de Interesse Social (PMHIS).	Colaborar na redução de carga difusa e orgânica nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais.

NÃO ESTRUTURAIS	OBJETIVOS	RESPONSÁVEIS
Monitoramento das fontes poluidoras (ETE industriais e domésticas), com vistas à acompanhar as metas progressivas de enquadramento.	Promover o acompanhamento das metas progressivas de enquadramento e fontes poluidoras.	Sanepar, AGUASPARANÁ, Indústrias, IAP.
Monitoramento dos recursos hídricos superficiais.	Promover o acompanhamento e verificação da eficiência das ações previstas no Programa para Efetivação e monitorar a qualidade dos corpos hídricos.	AGUASPARANÁ, IAP.
Ampliação ou implantação de Programas de Educação Ambiental.	Promover a conscientização quanto à proteção e conservação dos recursos hídricos, principalmente a qualidade das águas.	SEMA, IAP, AGUASPARANÁ, Prefeituras Municipais, sociedade civil.
Recuperação de matas ciliares.	Promover a redução de carga difusa nos corpos hídricos.	SEMA, IAP, Prefeituras Municipais. *
Melhorias no serviço de limpeza pública (varrição municipal).	Promover a redução de carga difusa nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais.
Manejo adequado de agrotóxicos e fertilizantes.	Colaborar na manutenção e/ou melhoria da qualidade da água nas bacias em estudo.	Agricultores.
Regulamentação, incentivo e implantação de técnicas de reuso da água (uso doméstico e industrial).	Promover o uso racional da água; controle e proteção da quantidade dos recursos hídricos.	AGUASPARANÁ, SANEPAR, Prefeituras Municipais, FIEP.
Desenvolvimento de Sistema de Suporte à Decisão (SSD).	Auxiliar na verificação da atualização enquadramento dos corpos hídricos.	AGUASPARANÁ.

* Poderão ter apoio de organizações não governamentais (ONG) e sociedade civil.

3.2.4.3 Longo Prazo

Serão implementadas ações nas demais sub-bacias compreendidas nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira até o ano de 2036, que não foram atendidas nos prazos anteriores.

QUADRO 22: RELAÇÃO DAS AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PROPOSTAS A LONGO PRAZO.

AÇÕES		
ESTRUTURAIS	OBJETIVOS	RESPONSÁVEIS
Ampliação da rede de coleta de esgoto conforme Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).	Promover a redução de carga orgânica remanescente nos corpos hídricos.	Sanepar.
Melhoria da rede de coleta de esgotamento sanitário existente conforme Plano Diretor de Sistema de Esgotamento Integrado de Curitiba (SEIC).	Promover a redução de carga orgânica remanescente nos corpos hídricos.	Sanepar.
Melhoria no sistema de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) – eficiência / capacidade de tratamento conforme Plano Diretor de Sistema de Esgotamento Integrado de Curitiba (SEIC).	Aumentar a eficiência/capacidade de tratamento das ETE existentes contribuindo na redução de matéria orgânica remanescente.	Sanepar.
Implantação de sistemas de redução de carga orgânica *(Wetlands*[12]).	Promover a redução de carga orgânica remanescente nos corpos hídricos.	AGUASPARANÁ, COMEC, Prefeituras Municipais.
Implantação de reservatórios de amortecimento.	Promover a redução de sedimentos (carga difusa) nos corpos hídricos.	AGUASPARANÁ, Prefeituras Municipais.
Implantação de parques lineares.	Colaborar na redução de carga difusa nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais, SEMA, COMEC.
Ampliação e/ou melhoria da coleta e destinação dos resíduos sólidos.	Colaborar na redução de carga difusa e orgânica nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais.
Redução de lançamento de águas pluviais na rede de coleta de esgotos.	Melhorar o sistema de coleta de esgoto implantado, reduzindo assim a carga difusa misturada à carga orgânica remanescente, prejudicando o sistema.	Prefeituras Municipais e SANEPAR.
Regularização das ligações irregulares notificadas pela Sanepar.	Promover a destinação correta de matéria orgânica e redução destas nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais.
Promover a remoção de famílias em áreas de ocupação irregular conforme Planos Municipais de Habitação de Interesse Social (PMHIS).	Colaborar na redução de carga difusa e orgânica nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais.

[12] As *wetlands* são sistemas projetados e construídos para utilizar plantas aquáticas (macrófitas) em substratos como areia, cascalhos ou outro material inerte, onde ocorre a proliferação de biofilmes que agregam populações variadas de microrganismos os quais, por meio de processos biológicos, químicos e físicos, tratam águas residuárias.

NÃO ESTRUTURAIS	OBJETIVOS	RESPONSÁVEIS
Monitoramento das fontes poluidoras (ETE industriais e domésticas), com vistas à acompanhar as metas progressivas de enquadramento.	Promover o acompanhamento das metas progressivas de enquadramento e fontes poluidoras.	Sanepar, AGUASPARANÁ, Indústrias, IAP.
Monitoramento dos recursos hídricos superficiais.	Promover o acompanhamento e verificação da eficiência das ações previstas no Programa para Efetivação e monitorar a qualidade dos corpos hídricos.	AGUASPARANÁ, IAP.
Ampliação ou implantação de Programas de Educação Ambiental.	Promover a conscientização quanto à proteção e conservação dos recursos hídricos, principalmente a qualidade das águas.	SEMA, IAP, AGUASPARANÁ, Prefeituras Municipais e sociedade civil.
Recuperação de matas ciliares.	Promover a redução de carga difusa nos corpos hídricos.	SEMA, IAP, Prefeituras Municipais. *
Melhorias no serviço de limpeza pública (varrição municipal).	Promover a redução de carga difusa nos corpos hídricos.	Prefeituras Municipais.
Manejo adequado de agrotóxicos e fertilizantes.	Colaborar na manutenção e/ou melhoria da qualidade da água nas bacias em estudo.	Agricultores.
Regulamentação, incentivo e implantação de técnicas de reuso da água (uso doméstico e industrial).	Promover o uso racional da água; controle e proteção da quantidade dos recursos hídricos.	AGUASPARANÁ, SANEPAR, Prefeituras Municipais, FIEP.
Desenvolvimento de Sistema de Suporte à Decisão (SSD).	Auxiliar na verificação da atualização enquadramento dos corpos hídricos.	AGUASPARANÁ.

* Poderão ter apoio de organizações não governamentais (ONG) e sociedade civil.

3.3 RECOMENDAÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA PARA EFETIVAÇÃO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

O enquadramento dos corpos de água é referência tanto para os planos de gestão de recursos hídricos como demais instrumentos de gestão (licenciamento, outorga, etc.), abrangendo vários setores e dependendo de forte interação entre os órgãos públicos e privados, comitê das bacias em questão, usuários e sociedade.

Visando à implementação do programa para efetivação da proposta de atualização do enquadramento dos corpos de água das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira de forma eficaz, descreve-se a seguir, algumas recomendações:

- para o sucesso da implementação do programa para efetivação da proposta de atualização do enquadramento é necessário e fundamental o comprometimento dos diversos atores envolvidos, sejam agentes públicos ou privados, principalmente dos usuários, bem como da atuação eficaz do COALIAR;
- realizar acompanhamento, por meio do COALIAR, da efetivação da atualização do enquadramento;
- realizar divulgação periódica através do COALIAR do programa para efetivação junto às Prefeituras Municipais, órgãos de desenvolvimento regional e à sociedade, das condições de qualidade dos corpos hídricos e a evolução dos parâmetros em desconformidade com as classes de enquadramento, procurando aproximar a população em geral dos problemas existentes nas bacias, bem como obter apoio político e institucional para a viabilização das ações previstas e a incorporação de metas de qualidade nos processos de licenciamento, planos diretores municipais, projetos de desenvolvimento, entre outros;
- realizar o monitoramento de efluentes e da condição da qualidade de corpo de água pelo órgão responsável pelo controle da poluição, para acompanhamento das metas progressivas para efetivação da atualização do enquadramento;
- devido ao enquadramento ser um processo cíclico e dinâmico, as metas devem ser reavaliadas e ajustadas periodicamente, em função das condicionantes de mudanças técnicas, econômicas e sociais. Assim, este intervalo de revisão do enquadramento deve ser estabelecido pelo COALIAR e deve estar relacionado com o cronograma de realização das metas de enquadramento;
- realizar revisão das licenças e das outorgas pelo órgão responsável competente para ajustá-las às metas de enquadramento, principalmente quando os dados do monitoramento indicarem inconformidade entre a qualidade atual e a classe de enquadramento proposta;
- criar no âmbito do COALIAR grupo de trabalho com o objetivo de identificar alternativas financeiras para a efetivação desta atualização de enquadramento.

4 PLANO DE AÇÕES NAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA

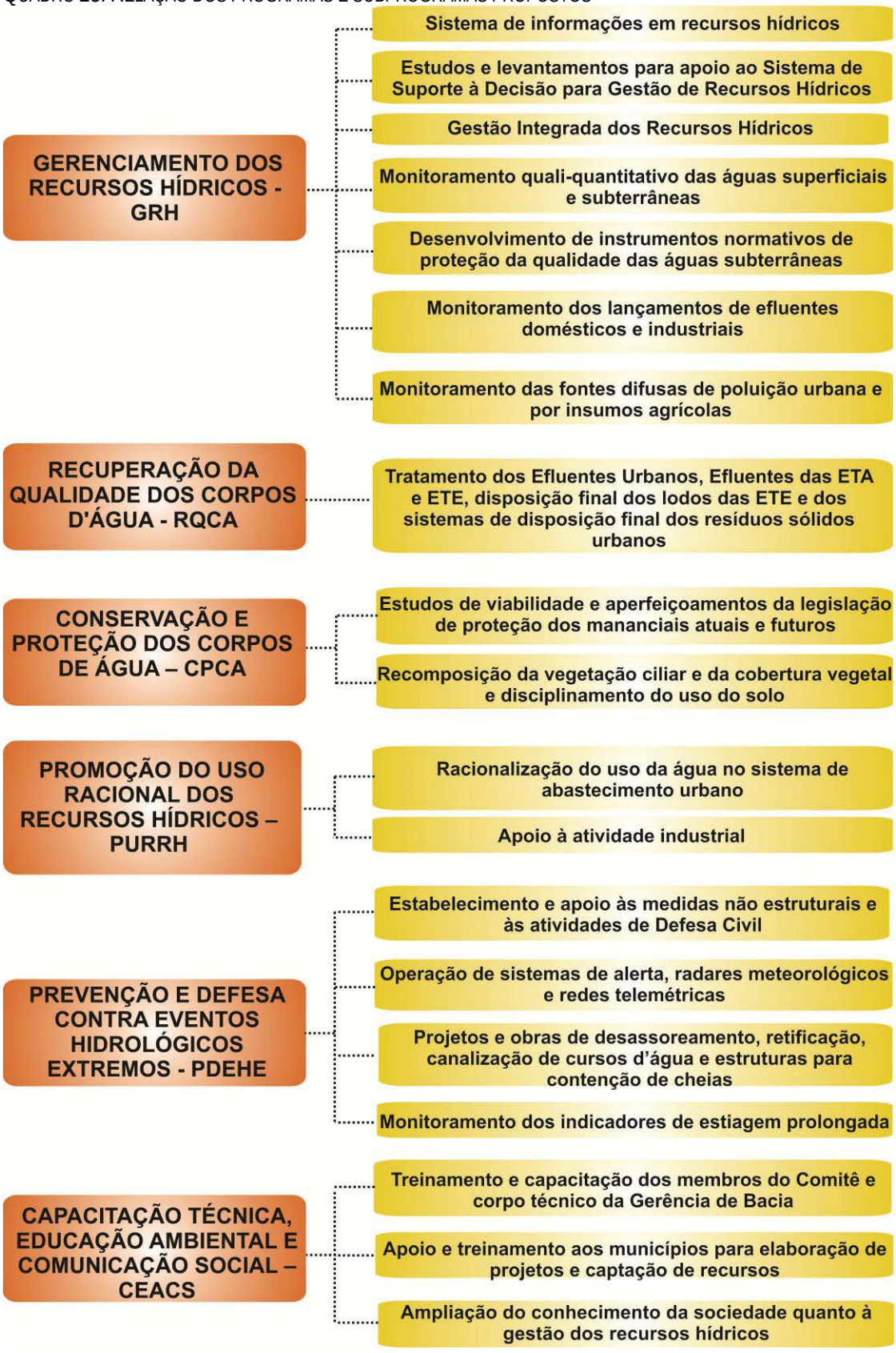
Este capítulo apresenta o conjunto de programas, subprogramas e ações específicas que visam atender as necessidades identificadas no desenvolvimento do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

Compreendem ações visando à melhoria quali-quantitativa dos recursos hídricos nas bacias em questão, algumas delas contempladas em outros planos e programas setoriais (planos de saneamento básico, diretores municipais, de recursos hídricos, habitação de interesse social, entre outros), uma vez que estes planos e programas devem estar integrados para a eficiência de sua implementação e possuem objetivos comuns.

Os programas, subprogramas e ações específicas contribuem para o direcionamento da aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo direito do uso da água.

No Quadro 23 estão listados os programas e respectivos subprogramas propostos.

QUADRO 23: RELAÇÃO DOS PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS PROPOSTOS



A seguir apresentam-se os programas, subprogramas e as ações específicas para sua implantação.

1 GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

1.1 Sistema de informações em recursos hídricos:

- Desenvolvimento e implantação de Sistema de Suporte à Decisão (SSD) para Gestão de Recursos Hídricos, com vistas à auxiliar, em particular, na verificação do enquadramento dos cursos de água e nas análises dos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- Implantação de sistema de automonitoramento dos efluentes industriais com relatórios mensais atualizados no sistema estadual, para acompanhamento das metas progressivas de enquadramento dos cursos de água.

1.2 Estudos e levantamentos para apoio ao Sistema de Suporte à Decisão para Gestão de Recursos Hídricos:

- Elaboração de estudos para a proteção e recuperação de mananciais;
- Mapeamento de áreas de recarga de aqüíferos e do risco de contaminação das águas subterrâneas;
- Elaboração de estudos para avaliar as condições de disponibilidade em termos de quantidade e qualidade para estabelecimento de restrições de uso das águas subterrâneas;
- Elaboração de estudos da vulnerabilidade dos mananciais a acidentes com transporte de cargas perigosas e locais de armazenagem e manipulação de substâncias perigosas;
- Elaboração de estudos para a revisão da vazão de referência para a atualização do enquadramento;
- Elaboração de metodologia de avaliação de zona de mistura e o decaimento de cargas orgânicas;
- Realização de Inventário de Usos e Usuários de Água nas Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. Já possui recursos dedicados do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (conforme inciso V da Resolução nº 79 CERH/PR, 11 de dezembro de 2012);
- Implantação de sistema de automonitoramento dos efluentes industriais com relatórios mensais atualizados no sistema estadual, para acompanhamento das metas progressivas de enquadramento dos cursos de água.

1.3 Gestão Integrada dos Recursos Hídricos:

- Revisão e publicação do Plano das Bacias Hidrográficas;
- Elaboração de Relatório de Situação dos Recursos Hídricos a cada dois anos;

- Elaboração de Relatórios de Avaliação e Acompanhamento da Implementação do Plano das Bacias;
- Desenvolvimento do Plano de Segurança da Água;
- Realização de estudos adicionais sobre a cobrança, de seus impactos e acompanhamento da sua implementação;
- Incentivo e promoção da participação do setor privado, usuário (em especial os usuários industriais), ou de entidades de classe, em planejamento, programas, projetos, serviços e obras de recursos hídricos;
- Estabelecimento de metodologias e mecanismos para convergência entre Planos de Recursos Hídricos, de Saneamento Básico e Diretores Municipais;
- Apoio à revisão dos Planos Diretores Municipais;
- Apoio a elaboração, revisão ou atualização dos Planos Diretores de Saneamento Básico, conforme Lei nº 11.445/07;
- Apoio à formação de grupos de trabalho (câmaras técnicas, consórcios, etc.) com representantes de municípios que pertencem à mesma sub-bacia para discussão de assuntos em comum à mesma, como por exemplo, controle e monitoramento da evolução da ocupação, qualidade dos corpos hídricos, entre outros.

1.4 Monitoramento quali-quantitativo das águas superficiais e subterrâneas:

- Modernização/implantação e operação das redes hidrológica, hidrometeorológica, sedimentométrica e de qualidade das águas com a finalidade de verificar a qualidade das águas, e principalmente, se as ações do Programa para Efetivação do Enquadramento estão proporcionando os resultados desejados, bem como promover a fiscalização das ações propostas para as bacias;
- Implantação e operação da rede piezométrica e de qualidade das águas subterrâneas;
- Divulgação dos dados da quantidade e qualidade dos recursos hídricos das bacias abrangidas pelo COALIAR.

1.5 Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas:

- Estudo para desenvolvimento e aplicação de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas e de suas zonas de recarga.

1.6 Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e industriais:

- Fiscalização e monitoramento dos pontos de lançamentos de efluentes domésticos e industriais, para o acompanhamento e verificação das ações previstas no Programa para Efetivação do Enquadramento;

- Monitoramento de fontes poluidoras (ETE industriais e domésticas) com o objetivo de promover o acompanhamento das metas progressivas de enquadramento, bem como das fontes poluidoras;
- Estudos das fontes de poluição das águas, considerando o enquadramento e as metas intermediárias propostas pelo plano, a fim de subsidiar a análise dos processos de implantação/ampliação de empreendimentos e as renovações de outorgas e licenças;
- Fomento a discussão com as instituições responsáveis pelas respectivas autorizações (Prefeituras Municipais, AGUASPARANÁ e IAP), para viabilizar procedimentos conjuntos para a emissão das certidões de uso e ocupação do solo, outorga e licenças ambientais.

1.7 Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas:

- Estudo Piloto sobre Avaliação de Poluição por Cargas Difusas;
- Caracterização e monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas.

2 RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS DE ÁGUA

2.1 Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETA e ETE, disposição final dos lodos das ETE e dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos:

- Projetos, obras e aquisição de equipamentos para melhoria da eficiência/capacidade de tratamento das estações de tratamento de esgoto e desativação de ETE em área de manancial;
- Elaboração de projetos e implantação de novas ETE; ampliação do sistema de coleta de esgotamento sanitário conforme Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), bem como a melhoria da rede existente segundo Plano Diretor de Sistema de Esgotamento Integrado de Curitiba (SEIC);
- Redução de lançamentos de águas pluviais na rede de coleta de esgotamento sanitário;
- Regularização das ligações irregulares notificadas pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar);
- Estudos e projetos de tratamento e disposição dos efluentes e a disposição final dos lodos das ETA e ETE, principalmente aqueles mencionados nos planos de saneamento básico municipal;
- Estudos para utilização de resíduos (lodos) oriundos do tratamento de efluentes das ETA e ETE;
- Estudos para utilização dos efluentes tratados de ETE;
- Estudos e projetos para adequação de ETE industriais visando atendimento ao enquadramento estabelecido no plano;
- Elaboração de estudos e propostas de melhorias da eficiência do tratamento de efluentes;

- Implantação de sistemas de redução de carga orgânica (*wetlands*)[13];
- Ampliação e/ou melhoria da coleta e dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos;
- Desenvolvimento de metodologia e levantamento de custos para realizar melhoria na rede de coleta de efluentes domésticos em sub-bacias pilotos, como é o caso do rio Belém no trecho BE1.

3 - CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA

3.1 Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros:

- Colaboração em estudos de viabilidade para alternativas de utilização de mananciais futuros;
- Acompanhamento e aperfeiçoamento da legislação de proteção dos atuais mananciais.

3.2 Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo:

- Elaboração de estudos de metodologias visando à valoração dos serviços ambientais;
- Implantação de projetos de pagamento de serviços ambientais relacionados com recursos hídricos em parcerias com Prefeituras Municipais, Sanepar e produtores rurais;
- Implantação ou ampliação de viveiros florestais visando à produção de espécies arbóreas nativas vinculados a projetos de reflorestamento de áreas de preservação permanente e de preservação de mananciais;
- Mapeamento da ocorrência das espécies nativas nas bacias abrangidas pelo COALIAR;
- Incentivos e ações de recomposição da vegetação ciliar e de topos de morros, da cobertura vegetal das bacias hidrográficas e de fomento ao disciplinamento do uso do solo, rural e urbano;
- Fomento a implantação de práticas conservacionistas visando à proteção de mananciais de abastecimento público;
- Implantação e manutenção de Unidades de Conservação (UC) e parques lineares;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Manejo adequado de agrotóxicos e fertilizantes;
- Remoção de famílias em áreas de ocupação irregular conforme Planos Municipais de Habitação de Interesse Social (PMHIS).

[13] As *wetlands* são sistemas projetados e construídos para utilizar plantas aquáticas (macrófitas) em substratos como areia, cascalhos ou outro material inerte, onde ocorre a proliferação de biofilmes que agregam populações variadas de microrganismos os quais, por meio de processos biológicos, químicos e físicos, tratam águas residuárias

4 - PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

4.1 Racionalização do Uso da Água no Sistema de Abastecimento Urbano:

- Ações para redução de perdas aparentes: cadastro comercial; troca de medidores; adequação de cavalete e caixa de proteção de hidrômetro; detecção de combate a fraudes;
- Ações para redução de perdas reais: pesquisa e reparo de vazamentos; substituição de rede e ramal; estanqueidade de reservatórios e setorização e modelagem hidráulica;
- Estudos de viabilidade técnica, econômica, ambiental e projetos de obras hidráulicas de aproveitamento múltiplo e/ou controle dos recursos hídricos;
- Desenvolvimento de projetos e ações que visem o reuso da água e aquisição de equipamentos para esse fim.

4.2 Apoio à atividade industrial:

- Estudo de localização de indústrias usuárias e poluidoras mediante difusão de informações sobre as disponibilidades hídricas e o enquadramento dos corpos d'água, nos locais de interesse para captação de águas e lançamentos, considerando as áreas críticas;
- Troca e aquisição de equipamentos, difusão de informações sobre reuso, recirculação e equipamentos / processos que economizem a água, incentivando a sua utilização racional nas atividades industriais / comerciais;
- Desenvolvimento de projetos e ações que visem o reuso da água.

5 - PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS

5.1 Estabelecimento e apoio às medidas não estruturais e às atividades de Defesa Civil:

- Colaboração em programas de prevenção e combate a doenças de veiculação hídrica em casos de inundação: instruir a população quanto aos riscos oferecidos pelo contato com a água em casos de inundações e alertá-la a respeito dos sintomas relativos às doenças de veiculação hídrica mais comuns de modo a antecipar e acelerar o diagnóstico e tratamento destas;
- Fomento a parcerias: estimular a interação inter e intra-setoriais entre institutos meteorológicos, universidades e prefeituras municipais no que diz respeito à gestão de áreas de risco e previsão de eventos críticos;
- Cadastramento e zoneamento de áreas inundáveis, realização de estudos e pesquisas de instrumentos normativos quanto ao uso do solo mais condizente com a convivência com as cheias;

- Desenvolvimento de medidas que visem incentivar a sociedade a auxiliar na manutenção de um sistema de drenagem pluvial desobstruído;
- Melhoria no serviço de limpeza pública (varrição municipal);
- Regulamentação e implementação de diretrizes para implantação de dispositivos de retenção da água em novos empreendimentos;
- Assistência técnica e cooperação com os municípios na implementação de medidas não estruturais de prevenção e defesa contra inundações, bem como, o desenvolvimento e apoio às atividades de Defesa Civil;
- Implementação do Plano de Ações para Situação de Emergência – PASE, estabelecido no Plano Diretor de Drenagem para a Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu (PDDr), a partir de alertas e indicadores, e que envolvam medidas de comunicação social e planos de apoio às atividades de Defesa Civil;
- Concepção, planejamento e implementação de planos de ação para eventos críticos de estiagem, a partir de alertas e indicadores, e que envolvam medidas de comunicação social, planos de racionamento de água, rodízios de abastecimento e planos de suprimentos alternativos;
- Estudos e modelagem de eventos climáticos extremos;
- Detalhamento dos projetos previstos no PDDr;
- Apoio na elaboração de Planos de Macrodrenagem Municipais.

5.2 Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas:

- Ampliação e operação de redes telemétricas quali-quantitativas de monitoramento, radares meteorológicos e sistemas de alerta;
- Elaboração de um Plano de Contingência para a prevenção dos efeitos dos eventos hidrológicos extremos.

5.3 Projetos e obras de desassoreamento, retificação, canalização de cursos d'água e estruturas para contenção de cheias:

- Apoio aos municípios na elaboração de estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água;
- Fomento aos municípios na elaboração de estudos, projetos e obras de reservatórios para contenção de cheias e/ou sedimentos com regularização de descargas ou de outras soluções estruturais não convencionais;
- Ampliação e melhoria de sistemas de drenagem de águas pluviais;
- Implantação de reservatórios de amortecimento com vistas à redução de sedimentos (carga difusa) nos corpos hídricos.

5.4 Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada:

- Acompanhamento sistemático do regime de chuvas e de níveis de reservatórios para obtenção de indicadores de estiagem prolongada e de crises de abastecimento de água.

6 - CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

6.1 Treinamento e capacitação dos membros do Comitê e corpo técnico da Gerência de Bacia:

- Ações de capacitação sobre os instrumentos da gestão de recursos hídricos;
- Ações de capacitação com relação à atualização do enquadramento dos corpos de água sobre o uso e ocupação do solo junto aos segmentos da indústria, da agricultura e prefeituras municipais;
- Ações de capacitação, sobre o reuso, recirculação e processos que economizem a água, incentivando o uso racional no setor industrial e abastecimento público;
- Ações de capacitação para a análise e priorização de projetos a serem financiados com os recursos da cobrança.

6.2 Apoio e treinamento aos municípios para elaboração de projetos e captação de recursos:

- Realização de oficina e/ou seminário preparatório para obtenção de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FRHI/PR), entre outros, tendo como público alvo os agentes dos serviços de saneamento, prefeituras municipais, gestores de empresas, sociedade civil, entre outros.

6.3 Ampliação do conhecimento da sociedade quanto à gestão dos recursos hídricos:

- Promoção de cursos e seminários de atualização sobre recursos hídricos para os diversos segmentos da sociedade;
- Ações de educação ambiental relacionadas a doenças de veiculação hídrica;
- Desenvolvimento de projetos de educação ambiental e comunicação para a proteção e uso racional dos recursos hídricos;
- Ações de educação ambiental para a conservação, preservação e recuperação dos corpos hídricos;
- Elaboração de materiais educativos em recursos hídricos;
- Desenvolvimento e fomento à realização de seminários de troca de experiências local e regional de educação ambiental voltada para a gestão de recursos hídricos;
- Desenvolvimento e fomento à realização de cursos/seminários sobre reutilização e reuso da água para os usuários do setor industrial e abastecimento público;
- Publicação de folders e outros materiais para a disseminação das ações do COALIAR;
- Publicação de material de divulgação sobre os instrumentos de gestão em recursos hídricos.

4.1 PROGRAMA DE INVESTIMENTOS E PRÉ-REQUISITOS PARA ALOCAÇÃO DE RECURSOS

O montante de investimentos para o período de 2014 a 2017 é da ordem de 19,8 milhões de reais, considerando uma arrecadação com a aplicação de 50% dos Preços Unitários no primeiro ano, 80% no segundo ano e nos demais, 100%. Os preços unitários definidos para a cobrança pelo direito do uso da água na área de abrangência do COALIAR estão assim definidos:

QUADRO 24: PREÇOS UNITÁRIOS DEFINIDOS PARA A COBRANÇA PELO DIREITO DO USO DA ÁGUA

USO	PREÇO UNITÁRIO
Captação de águas superficiais	R$0,01 (um centavo de real) /m³
Captação de águas subterrâneas	R$0,02 (dois centavos de real) /m³
Consumo de água	R$0,02 (dois centavos de real) /m³
Carga lançada	R$0,10 (dez centavos de real)/ Kg de DBO

Para facilitar a alocação de recursos definiram-se os pré-requisitos de classificação utilizados para determinação das sub-bacias e/ou municípios prioritários para cada subprograma proposto, indicados no Quadro 25, que apresenta o detalhamento da aplicação dos recursos da cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos previstos para o período de 2014 a 2017 nos programas e subprogramas propostos.

QUADRO 25: CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS PARA CADA PROGRAMA E SUBPROGRAMA

PROGRAMA DE INVESTIMENTOS (valores em milhões de reais)			ANOS				SOMA	Tipo de Abrangência	Pré-requisitos para definição grau de prioridade (classificação)
Programas	Subprogramas		2014	2015	2016	2017			
1: GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS - GRH			R$ 1,50	R$ 2,40	R$ 1,20	R$ 1,20	R$ 6,30	0	0
	1.1	Sistema de Informações em recursos hídricos	50%	50%	20%	20%		Geral	Não possui
	1.2	Estudos e levantamentos para apoio ao Sistema de Suporte à Decisão para Gestão de Recursos Hídricos						Geral	Não possui
	1.3	Gestão Integrada dos Recursos Hídricos						Geral	Não possui
	1.4	Monitoramento quali-quantitativo das águas superficiais e subterrâneas						Sub-bacia: BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1	Densidade de postos de monitoramento
	1.5	Desenvolvimento de instrumentos normativos de proteção da qualidade das águas subterrâneas						Geral	Não possui
	1.6	Monitoramento dos lançamentos de efluentes domésticos e industriais, e respectivas outorgas						Sub-bacia: BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1	Quantidade de pontos de lançamento de efluentes domésticos e industriais
	1.7	Monitoramento das fontes difusas de poluição urbana e por insumos agrícolas							Existência de estudo potencial de produção de carga difusa
2: RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA - RQCA			R$ 0,90	R$ 1,68	R$ 3,00	R$ 3,00	R$ 8,58	0	0
	2.1	Tratamento dos Efluentes Urbanos, Efluentes das ETA e ETE, disposição final dos lodos das ETE e dos sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos	30%	35%	50%	50%		Geral	Maiores capacidades nominais
3: CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DOS CORPOS DE ÁGUA – CPCA			R$ 0,06	R$ 0,10	R$ 0,30	R$ 0,30	R$ 0,76	0	0
	3.1	Estudos de viabilidade e aperfeiçoamentos da legislação de proteção dos mananciais atuais e futuros	2%	2%	5%	5%		Sub-bacia: BC1, IG3, IG4, IG5, IA1, BA2, BA3, BA4, BE1, AT1, AT2, MA2, IR1, CB1, e IS1	Área de Manancial
	3.2	Recomposição da vegetação ciliar e da cobertura vegetal e disciplinamento do uso do solo							Área de manancial, grau de prioridade para produção de água

PROGRAMA DE INVESTIMENTOS (valores em milhões de reais)			ANOS				SOMA	Tipo de Abrangência	Pré-requisitos para definição grau de prioridade (classificação)
Programas	Subprogramas		2014	2015	2016	2017			
4: PROMOÇÃO DO USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS – PURRH			R$ 0,15	R$ 0,24	R$ 0,60	R$ 0,60	R$ 1,59	o	o
	4.1	Racionalização do uso da água no sistema de abastecimento urbano	5%	5%	10%	10%		Município	Criticidade em disponibilidade de água
	4.2	Apoio à atividade industrial						Geral	Não possui
5: PREVENÇÃO E DEFESA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS - PDEHE			R$ 0,03	R$ 0,10	R$ 0,12	R$ 0,12	R$ 0,37	0	0
	5.1	Estabelecimento e apoio às medidas não estruturais e às atividades de Defesa Civil	1%	2%	2%	2%		Geral	Não possui
	5.2	Operação de sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas						Geral	Não possui
	5.3	Projetos e obras de desassoreamento, retificação, canalização de cursos d'água e estruturas para contenção de cheias						Município	Existência de Plano Diretor de Drenagem
	5.4	Monitoramento dos indicadores de estiagem prolongada						Geral	Não possui
6: CAPACITAÇÃO TÉCNICA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL – CEACS			R$ 0,36	R$ 0,28	R$ 0,78	R$ 0,78	R$ 2,2	0	0
	6.1	Treinamento e capacitação dos membros do Comitê e corpo técnico da Gerência de Bacia	12%	6%	13%	13%		Geral	Não possui
	6.2	Apoio e treinamento aos municípios para elaboração de projetos e captação de recursos						Geral	Não possui
	6.3	Ampliação do conhecimento da sociedade quanto à gestão dos recursos hídricos						Geral	Não possui
TOTAL 1 A 6	VALORES EM MILHÕES DE REAIS		R$ 3,00	R$ 4,80	R$ 6,00	R$ 6,00	R$ 19,80	0	0
	PERCENTUAL DO VALOR ARRECADADO ANUAL		100%	100%	100%	100%		0	0

5 PROPOSIÇÃO DE MECANISMOS DE COBRANÇA PELO DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS E VALORES A SEREM COBRADOS

O presente capítulo tem por objetivo apresentar a proposta de mecanismos relacionados com a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos em corpos de água das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, produto de 10 reuniões realizadas da Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos (CTCOB) em 2007 e retornando à questão em 2011 com duas reuniões da CTCOB e algumas com os setores da indústria e saneamento.

A cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos nas bacias em questão, com base no artigo 19 da Lei Estadual nº12.726/99, tem por objetivo:

- constituir-se em instrumento de gestão;
- conferir racionalidade econômica ao uso de recursos hídricos;
- incentivar a melhoria do gerenciamento nas bacias hidrográficas onde forem arrecadados;
- disciplinar a localização dos usuários, buscando a conservação dos recursos hídricos de acordo com sua classe preponderante de uso;
- obter recursos financeiros para implementação de programas e intervenções contemplados em Plano de Bacia Hidrográfica.

5.1 ASPECTOS LEGAIS

O Poder Público Estadual instituiu a Política e Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, por meio da Lei Estadual nº 12.726, de 26 de novembro de 1999 (PARANÁ, 1999) embasada na Lei Federal nº 9.433/97, estabelecendo a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos como um instrumento de gestão de recursos hídricos (artigo 6º, inciso V).

Na referida lei, em seu artigo 20, define os fatores que deverão ser observados no cálculo do valor a ser cobrado pelo direito de uso de recursos hídricos, excluídos os usos definidos como insignificantes e não sujeitos a outorga. São eles:

> Artigo 20 [...]:
>
> I - a classe de uso preponderante em que esteja enquadrado o corpo de água objeto do uso;
> II - as características e o porte da utilização;
> III - as prioridades regionais;
> IV - as funções social, econômica e ecológica da água;
> V - a época da retirada;
> VI - o uso consumptivo;
> VII - a vazão e o padrão qualitativo de devolução da água, observados os limites de emissão estabelecidos pela legislação em vigor;

> VIII - a disponibilidade e o grau de regularização da oferta hídrica local;
> IX - as proporcionalidades da vazão outorgada e do uso consumptivo em relação à vazão outorgável;
> X - o grau de impermeabilização do solo em áreas urbanas, sempre que esta alterar significativamente o regime hidrológico e o controle de cheias;
> XI - custos diferenciados para diferentes usos e usuários da água;
> XII - o princípio de progressividade face ao consumo;
> XIII - outros fatores, estabelecidos a critério do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR), de que trata esta lei.

Segundo seu artigo 38, inciso VIII, compete ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR), estabelecer critérios e normas gerais sobre a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos. No seu artigo 40, inciso VIII dá competência aos Comitês de Bacia Hidrográfica para aprovar proposição de mecanismos de cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dos valores a serem cobrados.

São os seguintes decretos que regulamentam a Lei Estadual nº 12.726/99, com o objetivo de dar maior suporte ao modelo aplicado e a legalização dos instrumentos de gestão, em especial a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos:

- Decreto Estadual nº. 9.129/2010 – regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, dando competência para: aprovar a forma, a periodicidade, o processo e demais estipulações de caráter técnico e administrativo inerentes à cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, elaborada pelo AGUASPARANÁ, conforme previsto na Lei Estadual nº 12.726/99; estabelecer critérios e normas gerais sobre a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e definir fatores a serem observados para a cobrança, nos termos do inciso XIII, do art. 20 da Lei n.º 12.726/99; homologar os valores unitários a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos, previamente aprovados pelos Comitês de Bacia Hidrográfica.
- Decreto Estadual nº. 9.130/2010 – regulamenta o processo de instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, dando competências para este aprovar propostas que lhe forem submetidas pelo Instituto das Águas do Paraná quanto à definição de procedimento, periodicidade, valor e demais estipulações de caráter técnico e administrativo inerentes à cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos (artigo 12, inciso xv, alínea b); e
- Decreto nº 7.348, de 21 de fevereiro de 2013 - regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio do Estado do Paraná, sendo aplicado às águas de domínio estadual e estendida, também, às águas de domínio da União que drenam o território paranaense, cuja gestão tenha sido delegada ao Estado.

Complementando, a nível federal têm-se a Resolução nº 48, de 21 de março de 2005, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que estabelece critérios gerais para a cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos. Do mesmo modo, o Estado do Paraná, em sua resolução nº 50, de 20 de dezembro de 2006, do

Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/PR), dispõe sobre os critérios e normas gerais sobre a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, em atendimento ao previsto no artigo 38, inciso VI, da Lei Estadual nº 12.726/99.

5.2 MECANISMOS E VALORES A SEREM COBRADOS

O Comitê das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira - COALIAR, com base no arcabouço legal descrito no item anterior, aprova proposições de mecanismos de cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dos valores a serem cobrados, em sua área de competência.

Para a efetivação da cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, determinaram-se alguns critérios, a saber:

- Serão cobrados os usos referentes às captações e lançamentos de carga que ocorrerem na área de atuação do COALIAR;
- Serão cobrados os usos consumptivos, ou seja, as parcelas das captações não devolvidas ou não lançadas em qualquer corpo hídrico;
- Serão implementados mecanismos diferenciados de pagamento, com vistas a incentivar investimentos arcados pelos usuários para melhoria da qualidade do efluente lançado e qualidade da água dos corpos hídricos e à captação, armazenamento e uso das águas de chuva, ao reuso de águas servidas e a outras práticas aprovadas pelo Comitê de Bacia.

Para a aplicação da fórmula de cobrança têm-se diferentes mecanismos e valores a serem cobrados de acordo com o tipo de usuário e finalidade de uso do recurso hídrico, especificados a seguir.

Os volumes captados médio, volumes captados outorgado, volumes lançados outorgado, concentração lançada média foram amplamente discutidos em reuniões setoriais com a Sanepar e FIEP e aprovados nas reuniões da Câmara Técnica.

5.2.1 Valor total a ser cobrado

A cobrança pelo direito de uso da água será efetuada levando-se em consideração o volume captado, o volume consumido e a carga lançada, expresso pela Equação 1:

$$Valor_{total} = Valor_{cp\text{-}cob} + Valor_{cn\text{-}cob} + Valor_{lanç\text{-}cob} \quad (1)$$

Onde:

$Valor_{cp\text{-}cob}$: é o valor da cobrança referente ao volume captado, calculado pelo produto do preço unitário por unidade de volume captado e o volume captado cobrado:

$$Valor_{cp\_cob} = PU_{cp} * Vol_{cp\text{-}cob} \quad (2)$$

$Valor_{cn\text{-}cob}$: é o valor da cobrança referente ao volume consumido, calculado pelo produto do preço unitário por unidade de volume consumido e o volume consumido cobrado:

$$Valor_{cn\_cob} = PU_{cn} * Vol_{cn\text{-}cob} \quad (3)$$

$Valor_{lanç\text{-}cob}$: é o valor da cobrança referente aos lançamentos, calculado pelo produto do preço unitário por unidade de carga lançada e a carga lançada, sendo que esta é obtida do volume lançado médio e da concentração lançada média:

$$Valor_{lanç\_cob} = PU_{lanç} * Carga_{lanç} \quad (4)$$

Em que:

$$Carga_{lanç} = Vol_{lanç\text{-}med} * Conc_{med} \quad (5)$$

5.2.2 Volume captado cobrado

O volume captado cobrado é calculado com base em duas variáveis: volume captado outorgado e no volume captado médio, ambos expressos em volume anual. Possui a seguinte proporção:

$$Vol_{cp\text{-}cob} = 0{,}20 * Vol_{cp\text{-}out} + 0{,}80 * Vol_{cp\text{-}med} \quad (6)$$

Onde:

$Vol_{cp\text{-}cob}$: (volume captado cobrado) - volume de captação que será objeto de cobrança pelo direito de recursos hídricos;

$Vol_{cp\text{-}out}$: (volume captado outorgado), superficial ou subterrânea, obtido por meio do produto da vazão e do regime de bombeamento constantes do ato de outorga de direito de uso de recursos hídricos e expresso em volume anual;

$Vol_{cp\text{-}med}$: (volume captado médio) - volume médio utilizado pelo usuário, calculado com base em uma percentagem do volume de captação outorgado e expresso em volume anual.

O volume captado médio ($Vol_{cp\text{-}med}$) é calculado na seguinte proporção:

PARA O SETOR INDUSTRIAL:

$$Vol_{cp\text{-}med} = 0{,}50 * Vol_{cp\text{-}out} \quad (7)$$

PARA O SETOR SANEAMENTO:

$$Vol_{cp\text{-}med} = 0{,}78 * Vol_{cp\text{-}out} \quad (8)$$

5.2.3 Volume consumido cobrado

Corresponde ao volume de água captado e consumido, seja em um processo produtivo, seja como perda física em abastecimento público, e que não retorna ao curso de água diretamente por meio dos pontos de lançamento de efluentes.

O volume consumido cobrado para a cobrança pelo direito do uso dos recursos hídricos também é diferenciado para o setor da indústria e saneamento.

PARA O SETOR INDUSTRIAL:

O volume consumido cobrado ($Vol_{cn\text{-}cob}$) é definido como 20% do volume captado médio (Vol_{cp_med}), exceto em casos de:

- Indústrias que utilizam torres de resfriamento, sendo considerado nesse caso 30% do volume captado médio (Vol_{cp_med});
- indústrias de bebidas, sendo considerado nesse caso o percentual de 40% do volume captado médio (Vol_{cp_med});
- indústrias de produção de água mineral e gelo, o volume consumido será igual a 100% do volume captado médio (Vol_{cp_med}).

PARA O SETOR SANEAMENTO:

É obtido através das perdas real e real aceitável. A primeira corresponde à parcela de perda física, originária de vazamentos no sistema, desde a captação até o ponto de consumo junto ao hidrômetro e será expressa em litros/ligação ativa de água/dia (L/lig x dia).

Para a perda real, para os serviços de captação, adução e distribuição de água que visem o abastecimento público, será considerada como 60% da perda total para os sistemas de captação, adução e distribuição de água

que visem o abastecimento público. Já a perda real aceitável se refere à parcela da perda real sobre a qual não incidirá cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos.

Para os serviços de captação, adução e distribuição de água que visem ao abastecimento público, a perda real aceitável fica definida como 20% do volume captado médio. Este percentual de perda real aceitável deverá ser revisto a cada cinco anos a partir do início da cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos.

Assim, tem-se o volume consumido cobrado por meio da equação:

$$Vol_{cn\text{-}cob} = \text{perda real} - \text{perda real aceitável} \quad (9a)$$

$$Vol_{cn\text{-}cob} = (0{,}6 * \text{Perda Total}) - (0{,}2 * Vol_{cp\text{-}med}) \quad (9b)$$

Onde:

1) $Vol_{cn\text{-}cob}$: volume consumido cobrado;
2) Perda total: deverá ser divulgada anualmente pela operadora de saneamento ao Instituto das Águas do Paraná.

5.2.4 Volume de carga lançada

Corresponde à carga de lançamento ou lançada de efluentes em determinado corpo hídrico.

Para efeito de cobrança, a carga de lançamento é obtida pelo produto do volume lançado médio e da concentração lançada média, expressa em Kg/ano, de acordo com o tipo de usuário.

PARA O SETOR INDUSTRIAL:

1) O volume lançado médio é obtido como uma percentagem do volume de lançamento outorgado, conforme equação 10:

$$V_{lanç\text{-}med} = 0{,}70 * V_{lanç\text{-}out} \quad (10)$$

Onde:

$V_{lanç\text{-}med}$: volume lançado médio;

$V_{lanç\text{-}out}$: volume de lançamento outorgado, obtido da outorga de lançamento por meio do produto da vazão outorgada de lançamento e regime de lançamento (programação de lançamento ao longo do tempo, conforme expresso no ato de outorga de lançamento de efluentes), expresso em volume anual.

2) A concentração lançada média sujeita à cobrança será obtida como uma percentagem da concentração outorgada de lançamento, conforme equação (11:

$$Conc_{med} = 0{,}70 * Conc_{out} \quad (11)$$

Onde:

$Conc_{med}$: concentração lançada média;

$Conc_{out}$: (concentração de lançamento dos parâmetros outorgados) é a concentração máxima de lançamento fixada no ato da outorga, em mg/L.

PARA O SETOR DE SANEAMENTO:

1) O volume lançado médio também será obtido como uma percentagem do volume de lançamento outorgado, conforme equação 12:

$$V_{lanç\text{-}med} = 0{,}62 * V_{lanç\text{-}out} \quad (12)$$

Onde:

$V_{lanç\text{-}med}$: volume lançado médio;

$V_{lanç\text{-}out}$: volume de lançamento outorgado, obtido da outorga de lançamento por meio do produto da vazão outorgada de lançamento e regime de lançamento (programação de lançamento ao longo do tempo, conforme expresso no ato de outorga de lançamento de efluentes), e será expresso em volume anual.

2) A concentração lançada média sujeita à cobrança será obtida como uma percentagem da concentração outorgada de lançamento, conforme equação13:

$$Conc_{med} = 0{,}85 * Conc_{out} \quad (13)$$

Onde:

$Conc_{med}$: concentração lançada média, ou seja, a concentração de lançamento;

$Conc_{out}$: concentração de lançamento dos parâmetros outorgados, ou seja, é a concentração máxima de lançamento fixada no ato da outorga, em mg/L.

Como parâmetro físico-químico de qualidade da água será considerado na cobrança pelo uso dos recursos hídricos para lançamento de efluentes a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

5.2.4.1 Mecanismos diferenciados de pagamento

Com o objetivo de incentivar investimentos arcados pelos usuários de recursos hídricos para a melhoria da qualidade da água através da otimização do sistema de tratamento de efluentes que reduzam a concentração lançada, desde que inferior a outorgada, determinaram-se alguns mecanismos diferenciados de pagamento pelo lançamento de cargas orgânicas, denominado de $Bônus_{DBO,}$ a ser calculado para cada empreendimento. Este corresponde ao valor monetário passível de ser abatido do valor a ser pago pelo lançamento de efluentes, no caso de investimentos diretamente efetuados pelo usuário, visando a melhoria da qualidade do efluente lançado.

Desta forma, o usuário poderá solicitar ao Comitê das Bacias o abatimento do valor devido pelo $Bônus_{DBO,}$ desde que as ações realizadas/propostas e solicitadas pelo usuário estejam compatíveis e previstas no Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira aprovado pelo Comitê, sendo que estas ações deverão ser priorizadas anualmente pelo mesmo.

Assim, o usuário deverá apresentar proposta de investimentos a seu custo, em ações que contemplem obras e equipamentos de sistemas de afastamento e tratamento de efluentes, bem como medidas estruturais que propiciem a redução de cargas poluidoras lançadas, excluindo redes coletoras.

No entanto, o usuário poderá pleitear o abatimento do valor devido até o limite do Valor lançado cobrado ($Valor_{lanç\text{-}cob}$) a ser pago em um exercício, ou seja, do valor apurado em um ano, e para este, não terá direito a recebimento de créditos para abatimento de valores devidos em anos posteriores ou em decorrência de outros usos de recursos hídricos por ele praticados.

Serão considerados para o pagamento diferenciado, os investimentos atestados pelo AGUASPARANÁ no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro do ano subseqüente à aprovação das respectivas ações pelo Comitê das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira.

Também serão considerados como bonificação do pagamento da cobrança pelo direito de uso dos recursos hídricos nas bacias em questão, parte dos custos das benfeitorias e equipamentos, conforme estipulado na Resolução nº 50 do CERH, com relação:

- à captação, armazenamento e uso das águas de chuva;
- ao reúso de águas servidas;
- outras práticas aprovadas pelo Comitê de Bacia.

Neste caso, também serão analisados pela Gerência de Bacia Hidrográfica e submetidos à aprovação pelo Comitê das bacias, de acordo com critérios a serem definidos pelo próprio Comitê.

Por fim, para ambos os casos, o total das bonificações, ou seja, somando-se as ações previstas no Plano de Bacias e aquelas da resolução do CERH, não deverão exceder a 25% do pagamento total devido por usuário a título de cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos no ponto da benfeitoria considerado.

5.2.5 Preços unitários

Os preços unitários (PU) constituem a base do valor final de cobrança pela captação, consumo e carga lançada de efluentes, e variam de acordo com a finalidade de uso do recurso hídrico, sendo que foram apresentados pelo Instituto das Águas do Paraná e acatados em reuniões da Câmara Técnica da Cobrança (CTCOB). O Quadro 26 apresenta proposta de preços unitários aprovado pela CTCOB nas bacias em questão.

QUADRO 26: PREÇOS UNITÁRIOS (PU)

USO	PREÇO UNITÁRIO
Captação de águas superficiais	R$0,01 (um centavo de real) /m³
Captação de águas subterrâneas	R$0,02 (dois centavos de real) /m³
Consumo de água	R$0,02 (dois centavos de real) /m³
Carga lançada	R$0,10 (dez centavos de real)/ Kg de DBO.

Os PU serão aplicados progressivamente, sendo:

- 60% dos PU nos primeiros 12 meses a partir do início da cobrança;
- 80% dos PU a partir do 13º mês ao 24º mês;
- 100% do PU a partir do 25º mês, apenas se implantada pelo AGUASPARANÁ, a opção de pagamento pelo uso de recursos hídricos pelos volumes e concentrações medidos.

5.2.6 Mecanismos Operacionais Complementares na Aplicação da Cobrança

A seguir apresentam-se mecanismos operacionais acerca da aplicação da cobrança pelo direito de uso da água nas bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira:

- A partir de dois anos da implantação da cobrança, os valores dos volumes captado e consumido, bem como da carga lançada, utilizados no cálculo do valor a ser cobrado, poderão ser aqueles declarados pelos usuários;
- O valor total que cada usuário de recursos hídricos deverá pagar, referente à cobrança pelo uso dos recursos hídricos, será calculado com base nos usos de recursos hídricos do ano anterior ao pagamento, sendo que o pagamento será efetuado em até 12 parcelas mensais de igual valor, sendo que o usuário poderá optar pelo pagamento em uma única parcela;
- Será estabelecido valor mínimo de cobrança, bem como formas diferenciadas de cobrança;
- O Instituto das Águas do Paraná será responsável pelo encaminhamento de boletos de cobrança, bem como do memorial de cálculo dos valores anuais a serem cobrados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento apresentou o Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, produto de diversas discussões e aprovação pela Câmara Técnica de Acompanhamento do Plano, Câmara Técnica da Cobrança e Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. Apresentou uma proposta para atualização do enquadramento dos cursos de água principais das bacias em questão, segundo seus usos preponderantes mais restritivos, e respectivo Programa para Efetivação do Enquadramento. A proposta apresentada é bastante pragmática, com muitos cursos de água ainda permanecendo na Classe 4. Mesmo assim, há necessidade de R$ 2,92 bilhões de recursos, considerando a população de 4,5 milhões de habitantes, em torno do ano 2036, horizonte deste plano. Tal custo considera a implantação ou complementação do sistema de esgotamento sanitário na área de abrangência atual do COALIAR, não estando inclusos os custos de recuperação das redes de esgotamento sanitário existente e nem a melhoria de eficiência das ETEs existentes. Os valores monetários obtidos demonstram um expressivo impacto financeiro e a necessidade de forte pacto no âmbito do COALIAR na obtenção desses recursos.

Por outro lado, cabe mencionar que se percebe, com base nos programas, subprogramas e ações específicas consolidadas no plano de ações, bem como na proposição de mecanismos de cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos apresentado neste documento, que os recursos que advirão da cobrança não poderão fazer frente a tal necessidade de investimentos diagnostico.

É necessário e fundamental o esforço e comprometimento dos diversos atores envolvidos, sejam agentes públicos ou privados, principalmente dos usuários, da atuação eficaz do COALIAR e a sociedade em geral.

7 APÊNDICES

APÊNDICE 1- RACIONALIDADES DAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS DOS CENÁRIOS

Mudanças Climáticas Globais

De forma a poder dar conta de projeções populacionais tão distintas, e que respeitassem de alguma forma as racionalidades setoriais específicas, buscou-se, na elaboração dos cenários do Plano, uma lógica "superior". Tanto a concepção da curva logística (taxas de crescimento declinantes) como a da extrapolação da parábola (taxas crescentes) carecem de uma "macro racionalidade" para serem justificadas. O simples ajuste estatístico pode ser aceitável, mas os movimentos demográficos não são equações matemáticas, enquanto que taxas declinantes devem ser baseadas em uma percepção geral de estabilidade populacional, o que no Estado do Paraná está ainda longe de ser verdade. Há regiões do estado que continuam a perder população, e a imigração é ainda responsável por grande parcela do crescimento das cidades maiores, incluindo a RMC. Apostar no sucesso do PRDE, na situação em que se encontram as políticas de organização territorial no Paraná hoje, é muito arriscado, mas certamente pode ser útil na construção de cenários – desde que lhe sejam contrapostos outros cenários, contraditórios.

Por outro lado, a questão das mudanças climáticas, ainda um assunto muito negligenciado, poderia ser utilizada de forma a dar uma base racional para a articulação dessas visões setoriais tão distintas. Um dos maiores problemas que temos em relação às ações necessárias para o combate às conseqüências das mudanças climáticas é, infelizmente, a percepção geral, porém errônea, de que essas coisas só vão acontecer num futuro muito remoto. Ao contrário, os efeitos diretos e indiretos das mudanças climáticas estão sendo percebidos já hoje, serão evidentes até 2025 (próximo ao horizonte dos cenários do Plano) e deverão mudar radicalmente nossa relação com o clima até a virada deste século[14].

As imagens abaixo (Figuras A1, A2 e A3) foram retiradas de duas fontes importantes na questão das mudanças climáticas: as apresentações disponibilizadas em fevereiro de 2007 pelo IPCC – Intergovernamental Panel on Climate Change (WMO/ONU); e o Stern Review – The Economics of Climate Change, publicado no Reino Unido em 30/outubro/06. Ambos os estudos utilizaram cenários para as suas projeções.

[14] No jargão do Planejamento Estratégico por Cenários os fatores relacionados com mudanças climáticas globais poderiam, portanto, serem definidos como "variáveis portadoras de futuro".

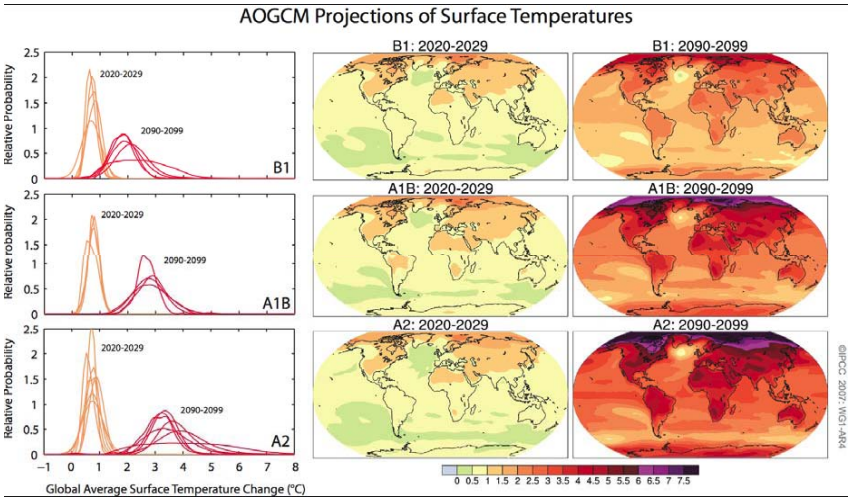


FIGURA A1: PROJEÇÕES DE TEMPERATURA SUPERFICIAL (IPCC, 2007)

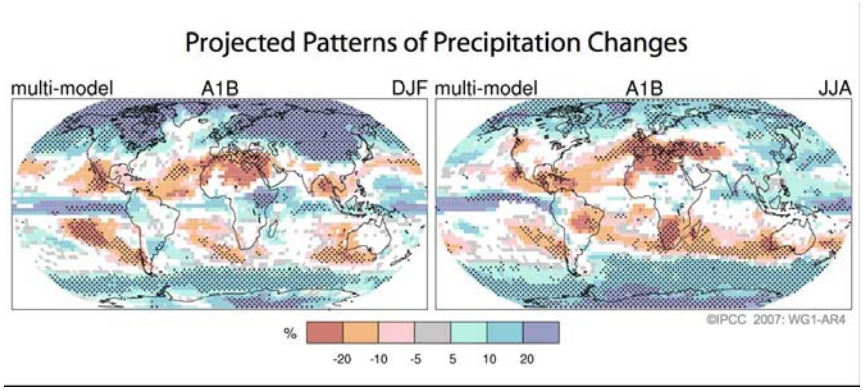


FIGURA A2: PROJEÇÕES DE PADRÕES DE MUDANÇAS NA PRECIPITAÇÃO (IPCC, 2007)

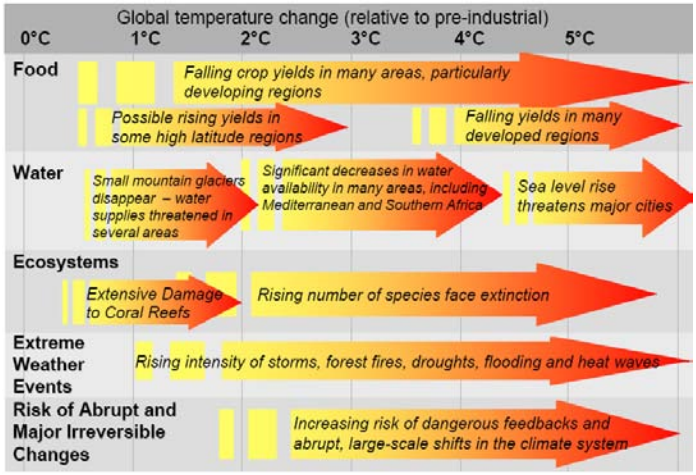


FIGURA A3: EFEITOS DAS MUDANÇAS DE TEMPERATURA GLOBAL (STERN REPORT, 2006)

Deixando os detalhes técnicos dos cenários utilizados de lado, pode ser notado nas figuras que as áreas que sofrerão os maiores impactos das mudanças climáticas em nosso país estarão situadas no centro-oeste e

nordeste, já entre 2020 e 2029. Isso vale tanto para o aumento médio de temperatura, de cerca de 1,5 a 2 graus centígrados, quanto para a redução da precipitação média, podendo chegar a menos 20%. A última figura nos diz que a partir de 0,5 graus centígrados de aumento de temperatura média algumas culturas agrícolas já começam a declinar. Tal situação tende a piorar para o final deste século.

Some-se a isso, o fato de que justamente essas áreas é que estão hoje sendo o foco da expansão da fronteira agrícola no Brasil, principalmente com o soja e, como uma conseqüência indireta das mudanças climáticas, a cana irrigada, para suprir a nova demanda global de etanol. O Estado do Paraná também tem sentido o impacto dessas conseqüências indiretas, e já percebe o aumento significativo das áreas plantadas com cana-de-açúcar. Face a essas informações, duas situações poderiam ocorrer, que estão diretamente ligadas às projeções populacionais dos cenários:

- o impacto direto das mudanças climáticas (secas e temperaturas mais elevadas) sobre áreas em franca expansão agrícola poderia provocar uma recessão econômica e social gradativas nessas regiões (nordeste e centro-oeste), gerando uma onda de migração interna no país. É importante observar que a onda de migração que esvaziou o Paraná nas décadas de 60 e 70 começou com eventos climáticos extremos que impactaram a cultura do café. E que antes disso, o Paraná absorveu contingentes populacionais vindos desde Minas Gerais, onde a agricultura do café começou a apresentar problemas de reprodução - Minas Gerais, nessa década, perdeu população. O intenso desmatamento do Norte do Paraná (Novo e Novíssimo) tem a ver com essas correntes migratórias, bem como o “êxodo rural” e a concentração da população paranaense em algumas cidades maiores.
- por outro lado, um dos impactos indiretos das mudanças climáticas é o aumento da demanda global por combustíveis não-fósseis, ou renováveis. O Estado do Paraná tem se beneficiado desse impacto indireto e já aumentou sua área plantada de cana de açúcar, principalmente no Norte Velho, e com a instalação de novas destilarias de álcool. A dinâmica econômica da produção de etanol, comparada com a do soja, é mais intensiva em mão-de-obra e exige um grau maior de “localização”, uma vez que existe um “diâmetro econômico” máximo que limita a eficiência das usinas. Tem-se com isso que um aumento significativo da produção de etanol, principalmente no norte do Paraná, poderia atrair um contingente expressivo de trabalhadores menos qualificados em busca de emprego tanto no campo como nas usinas ou nos serviços necessários nas cidades de apoio, o que diminuiria a pressão migratória na RMC.

O primeiro poderia servir para justificar taxas de crescimento populacional alto a médio e longo prazos (por exemplo, aquelas previstas pela SANEPAR), enquanto que o outro justificaria projeções mais baixas, ou mesmo uma estabilização (como, por exemplo, é previsto pelo PDI/2006). Desta forma, ambas as lógicas setoriais poderiam ser contempladas e comparadas em seus impactos sobre a disponibilidade qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos. Tal abordagem permite uma abrangência muito maior à análise dos cenários, bem como a

definição de uma "estratégia robusta", ou seja, aquela que contempla todos os cenários racionalmente imaginados.

Organização Regional Policêntrica

A organização de uma região a partir do conceito policêntrico pressupõe a consolidação de uma *estrutura em rede*. Neste sentido SILVA (2006) colabora com o tema e conceitua rede como "estrutura aberta capaz de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede". O autor ainda afirma: "uma estrutura social com base em redes é um sistema aberto altamente dinâmico, suscetível de inovação sem ameaças ao seu equilíbrio".

Um ponto a ser levantado no planejamento de uma rede de nucleações é a identificação das centralidades, ou seja, a definição dos nós. Segundo SILVA (2006), localidades podem ser caracterizadas como pólos a partir do momento que apresentem auto-suficiência em serviços e capacidade de administrar problemas de ordem local. Estas apresentarão desigual grau de centralidade, sendo importante considerar o nível de articulação do nó com seu conjunto.

Tal articulação pode se dar, segundo BRASIL (2006), "a partir de dois aspectos complementares, o primeiro de caráter morfológico e o segundo de tipo relacional". O primeiro remete à distribuição das massas, ou seja, das áreas urbanas no território, enquanto o segundo aspecto diz respeito às relações entre as aglomerações, compostas de redes de fluxo e de cooperação. Embora a intensidade dessas redes não seja obrigatoriamente produto da proximidade às áreas urbanas consolidadas, a organização territorial policêntrica geralmente ocorre com a junção das duas dimensões citadas.

Neste panorama, a caracterização de nós pressupõe a consolidações de cidades que, segundo SILVA (2006), são resultados das dinâmicas de produção, circulação e consumo. Estas dinâmicas influem fortemente na configuração da cidade, possibilitando maior concentração de equipamentos, atividades e serviços.

Tal concentração – interpretada como decorrência da dinâmica de produção e consumo – possui intrínseca relação com os fluxos, sejam estes de pessoas, mercadorias, capital ou informações. Sobre esta interação entre concentração e fluxos, SILVA (2006) afirma: "é pela existência dos fluxos que se dá a necessidade da concentração, de modo que a agilidade seja favorecida e, por conseguinte, a (re) produção de capital se efetive mais facilmente".

Desta forma, torna-se evidente que a consolidação de centralidades apresenta relação dialética indissociável entre os fixos (equipamentos e infraestrutura) e os fluxos (circulação), pois somente ocorre a polarização quando "há a possibilidade de participação dos fluxos necessários (materiais e imateriais) para o funcionamento satisfatório de determinado ramo da atividade econômica, sendo que há grande variação de acordo com as especialidades e graus de mobilidade, gerando, assim, centralidades específicas" (SILVA, 2006).

Neste sentido VASCONCELLOS (1996) colabora com o tema, afirmando que a consolidação de núcleos de ocupação "[...] requer mobilidade física para realizar as atividades. Ela também implica na disponibilidade de meios de transportes, sejam os meios não-motorizados e pessoais (a pé, bicicleta), sejam os meios motorizados,

públicos ou privados. Finalmente, implica na ligação física e temporal adequada entre os meios de transporte e os destinos desejados." Assim sendo, a combinação entre meios pessoais, o sistema de circulação e os destinos desejados adquirem importância vital no sucesso de políticas policêntricas.

Regiões onde a estrutura viária encontra-se incapaz de conectar adequadamente os núcleos de ocupação apresentam, conforme SILVA (2006), forte polarização das atividades e viagens na direção do pólo urbano principal, configurando um panorama Pólo – Periferia. Quando a malha viária se estende eficazmente pelo território, "verifica-se a atração por parte de inúmeros pólos, como resultados da descentralização de atividades, aumentando o número e a extensão dos corredores".

Contudo, para o sucesso de uma política policêntrica, a malha viária deve ser apenas um dos fatores a serem considerados. É primordial uma leitura pormenorizada do território, com o objetivo de identificar as dinâmicas urbanas da região. A compreensão destas dinâmicas deve ser baseada numa dupla análise, combinando os níveis de possível decisão e aqueles que se apresentam como condicionantes. Assim, por um lado é necessário compreender as restrições impostas pelo meio natural, propondo eventuais políticas capazes de eliminar ou amenizar impactos negativos da urbanização. No entanto, por outro lado, é igualmente importante analisar as necessidades da população e os aspectos das concentrações urbanas, especialmente em relação à diversificação dos usos na área.

Esta forma de leitura é reiterada por SPOSITO (1991) que afirma que "o centro não está necessariamente no centro geográfico [...] ele é antes de tudo o ponto de convergência/divergência, é o nó do sistema de circulação, é o lugar para onde todos se dirigem para algumas atividades e é o ponto de onde todos se deslocam para a interação destas atividades aí localizadas com as outras que se realizam no interior da cidade ou fora dela".

Quanto à forma de leitura destas centralidades de ocupação, SILVA (2006) trabalha dentro de uma metodologia que toma como ponto de partida a morfologia urbana, considerando como pontos fundamentais: o grau de isolamento topográfico das ocupações urbanas, o caráter contínuo ou fragmentado da transição entre cada território, o grau de homogeneidade e os agrupamentos possíveis, segundo a oferta de equipamentos e serviços. Embora possa parecer que a forma física adquira prioridade nesta metodologia, o contexto social não é em nenhum momento retirado do plano de análise, sendo reconhecida a articulação entre os diversos processos e dinâmicas econômicas que, associadas à base física, compõem a forma urbana.

Esta metodologia baseada na morfologia urbana é válida somente se vinculada à análise da centralidade, conceito que designa "o elemento que atribui conexão entre o imóvel e o que se movimenta [...] assim, é na centralidade que se encontra a possibilidade da compreensão da realidade" (SILVA, 2006). Desta maneira, as expressões de centralidade e as hierarquias configuradas a partir do panorama econômico, social e político, representam a ligação direta entre a estrutura municipal e a rede de aglomerações urbanas, sendo que, pela centralidade, os arranjos locacionais são definidos. Novamente, se retorna a análise da acessibilidade destes locais, evidenciando a análise simultânea de diversos fatores dentro do processo de planejamento policêntrico.

Infra-Estrutura e Equipamentos Públicos

Partindo-se das noções de policentrismo e sustentabilidade, as questões de infraestrutura e equipamentos públicos ganham escopo diferente da tradicional "cobertura perfeitamente homogênea do espaço" (BRASIL, 2006). Trabalha-se, então, com o conceito de "acesso equivalente" baseado na análise individual do contexto de cada território (áreas urbanas de grande densidade, média densidade e regiões rurais pouco adensadas).

BRASIL (2006) ainda afirma que "no espírito da 'eqüidade territorial', as políticas públicas deveriam assumir maneiras diferenciadas de se colocar a serviço do desenvolvimento sustentável de cada um dos seus espaços". Neste sentido, a eficácia dos sistemas e serviços de transporte, telecomunicações, saúde e educação têm grande influência no fortalecimento das nucleações.

O sucesso da "distribuição eqüitativa de infraestrutura" pressupõe a prática do Escalonamento, importante instrumento de planejamento. O Escalonamento trata da divisão do território em unidades territoriais de planejamento e administração considerando usos, ocupação, atividades, estrutura viária, elementos naturais, regime urbanístico e a organização social de escalas diferenciadas. Desta forma, este instrumento organiza uma região, facilitando o processo de definição de critérios para implantação dos equipamentos sociais, com conseqüente descentralização equilibrada dos serviços públicos. Quando adotada de forma adequada, a política de escalonamento consolida a integração dos programas regionais, democratizando o acesso à cultura, esporte e lazer e garantindo fácil acessibilidade e mobilidade da população aos equipamentos públicos.

Planejamento Regional Policêntrico e a Gestão de Bacia

Segundo BARBOSA (2005), de modo geral, a gestão do planejamento urbano e regional pode ocorrer de duas maneiras: uma onde o Estado toma as decisões através de seus representantes locais (prefeitos e governadores) e outra onde o Estado ou governo regional interage com as comunidades locais através de uma estrutura de mediação.

A dinâmica de um território pode se apresentar de tal forma que as centralidades urbanas sejam da ordem de dezenas, ou centenas. Neste contexto, BARBOSA (2005) reconhece a dificuldade desta pluralidade de instâncias de decisão, mas, por outro lado, vê como "imprescindível a participação das coletividades locais no processo de planejamento da região".

Contudo, a prática convencional de planejamento apresenta-se deficiente, visto que dirige seus esforços na consolidação de planos diretores elaborados na esfera municipal, e, portanto apresentam raio de ação limitado quando inserido no contexto regional. Como agravante deste panorama, pode-se citar a pequena participação popular nas decisões, tornando o processo diretivo e unilateral. Desta maneira, torna-se necessário concentrar esforços na promoção de meios de interação entre os diferentes atores (poder público, comunidades locais e entidades de classe), de modo a criar um ambiente de grande participação popular, tanto nas decisões quanto na execução do planejamento regional.

APÊNDICE 2 – Metodologia de Cálculo das Densidades Médias nas Sub-Bacias do Plano

Elementos de Análise

A metodologia de cálculo das densidades médias nas sub-bacias do Plano foi baseada na determinação da densidade em elementos, os quais resultaram da superposição do cruzamento de polígonos oriundos de diversos níveis de informação georeferenciada:

- Divisões municipais;
- Sub-bacias hidrográficas, já apresentadas no relatório de Diagnóstico (em número de 65, da ordem de 100 km² em média);
- Classes de uso do solo, que correspondem a polígonos derivados da digitalização de manchas de classes em cenários alternativos de uso do solo apresentados no PDI/2002 (5 cenários) e no PDI/2006 (1 cenário);
- Limites do Karst e das áreas de mananciais apresentadas no Decreto nº 6390, de 2006.

Desse cruzamento de informações resultaram 2758 elementos, todos e cada um deles possuindo os seguintes atributos de informação:

- CÓDIGO CENÁRIO : o cenário a que o elemento pertence;
- CÓDIGO MUNICÍPIO: nome do município a que pertence o elemento;
- CÓDIGO ELEMENTO: legenda (classe de uso do solo) a que pertence o elemento;
- SUBBACIA a que pertence o elemento;
- BACIA a que pertence a sub-bacia;
- Área do elemento (em HECTARES e em km²)
- UTM X : coordenada geográfica plana horizontal do centróide do elemento
- UTM Y : coordenada geográfica plana vertical do centróide do elemento

O cálculo da densidade em cada um dos elementos foi determinado por um sistema linear de equações[15] que tem um valor mínimo e um valor máximo para cada elemento. O valor mínimo correspondente à estimativa da população no elemento existente em 2000, cuja determinação foi feita por proporcionalidade de áreas e de população rural e urbana com base nos dados censitários de 2000. O processo está descrito no Diagnóstico.

O valor máximo da densidade populacional no elemento é calculado com base na densidade máxima da classe de uso do solo a que ele pertence, que por sua vez, é uma função do cenário a que o elemento pertence (cada cenário define um conjunto diferente de elementos).

As densidades máximas não são recomendações ou indicações de densidades possíveis para a ocupação territorial. São simplesmente um ponto intermediário numa metodologia de cálculo. Elas não refletem condições particulares específicas, como limitantes geotécnicos ou áreas de manancial, mas sim mostram valores gerais que poderiam ser observados em aglomerações urbanas “sem limites”, tratando o espaço urbano como uma “planície isotrópica”. Elas só foram determinadas como um passo intermediário de cálculo para estabelecer um

[15] Leia-se: um conjunto de regras-de-três, que apesar de extenso é muito simples.

teto de calibragem para o sistema linear, mas não por qualquer determinação geológico-geotécnica, ou por legislação ambiental, mas simplesmente por razões matemáticas, particulares de sistemas lineares[16].

Entre os limites máximo e mínimo reside a POPULAÇÃO PROJETADA de cada elemento, que é calculada pela seguinte função:

PPROJELEM=APTP * PSELEM/PSMUN * %DISTRMUN

Onde:

- PPROJELEM = população projetada em cada elemento;
- APTP = Acréscimo de População Total Projetado, o valor total do acréscimo populacional para a área do Plano em relação à população de 2000 (2,7 milhões de pessoas), arbitrariamente definido e independente da curva de projeção populacional (pode ser qualquer valor);
- PSELEM = população de saturação do elemento, ou população máxima do elemento, o limite máximo de cálculo obtido pela multiplicação da densidade máxima da classe de uso do solo do elemento pela área do elemento;
- PSMUN – População de Saturação do Município, resultante da soma da população máxima de todos os elementos de um município. Esse valor varia com os cenários;
- %DISTRMUN – parcela da população total que cabe ao município a que pertence o elemento, e que é função do vetor de distribuição populacional considerado no cenário. Os cenários articularam três vetores de distribuição populacional: o correspondente ao censo de 2000; o correspondente à distribuição populacional projetada pelo IPARDES em 2007 para o ano de 2020; e, finalmente, o correspondente à situação de saturação (fictícia) caso se utilizassem as densidades máximas com controle nas áreas de uso do solo previstas pelo PDI/2006, extrapoladas para toda a área do Plano.

A densidade projetada em cada elemento seria, então, a soma da densidade estimada em 2000 com o resultado da divisão de PROJELEM pela área do elemento. Com isso se tem a soma da população projetada de todos os elementos pertencentes a uma mesma sub-bacia, que é o objetivo da metodologia de cálculo.

É importante frisar que o fator %DISTRMUN transforma a "planície isotrópica" em perfis de densidade populacional que passam a refletir as estimativas de distribuição populacional nos municípios da RMC (aqui chamados de "vetores de distribuição populacional"). Esses vetores são tendenciais, ou seja, os perfis populacionais partem da situação estimada de 2000 e se aproximam da distribuição de cada vetor considerado. Este sistema linear só é válido dentro dos limites de densidades máximas alterado pelo fator %DISTRMUN. Para os municípios com menor parcela de participação na população total metropolitana, o limite de densidade resulta muito inferior aos limites máximos das classes de uso do solo apresentadas.

[16] No jargão da programação linear são conhecidos como "limites", ou "*boundaries*", em inglês.

Determinação da População de Saturação em cada Cenário

Ao incremento populacional máximo possível em cada cenário (considerando unicamente a questão dos usos e localização previstos – a "planície isotrópica") deu-se o nome de "população de saturação". Para se avaliar a "população de saturação" de cada um desses cenários, partiu-se de densidades máximas associadas às diversas classes de uso do solo previstas em cada cenário, e do cálculo das áreas correspondentes a essas classes. A determinação das áreas foi feita utilizando ferramentas e metodologias de processamento de informações geográficas (SIG) tendo por base os diversos arranjos espaciais dos cenários propostos.

Fica claro, dessa forma, que a estimativa da população de saturação de cada cenário nada tem a ver com as propostas de ordenamento territorial dos PDI/2002 ou PDI/2006, muito embora sejam baseadas nos arranjos territoriais dessas propostas. As populações de saturação são tão somente um passo intermediário numa metodologia de cálculo.

Os cenários da ocupação do solo na RMC elaborados pelos planos regionais descritos na Seção 1.3.2 - Cenários Existentes de Uso e Ocupação do Solo exploraram, entre outros aspectos, as diversas possibilidades de espacialização futura da população no espaço metropolitano. Os cenários propostos dividiram a RMC em compartimentos espaciais de ocupação preferencial por tipo de atividade (classes de uso do solo). Mesmo considerando que, na realidade, essa espacialização não ocorre de forma homogênea e que as densidades municipais estão vinculadas tanto ao uso do solo legal quanto à relação entre a renda da população e o preço da terra, foram feitas algumas generalizações de classes de uso do solo para a área do Plano, interpretando os cenários e as estratégias de ocupação do espaço propostos nos PDI. Adotou-se 28 classes de uso do solo, que variam conforme o cenário considerado, cujos parâmetros utilizados para as estimativas foram os seguintes:

1. Concentração de Atividades Logísticas Industriais: Tomou-se como parâmetro a densidade populacional existente hoje na Cidade Industrial de Curitiba, (36,30 hab/ha) onde se consolidou esse tipo de ocupação que convive com moradias populares, criando um mix de usos que se reproduzirá no espaço metropolitano.
2. Malha Urbana Atual: Espaços da cidade metropolitana atendidos por infraestrutura urbana;
3. Área Interna aos Perímetros Urbanos: Espaços da cidade metropolitana não atendidos por infraestrutura urbana;
4. Área de Expansão Urbana: Espaços da cidade metropolitana não atendidos por infraestrutura urbana;
5. Malha Urbana Expandida: Espaços da cidade metropolitana não atendidos por infraestrutura urbana;
6. Malha Urbana Expandida Densidade Difusa: Espaços urbanos novos, ou seja, nas áreas onde se desenvolverão as novas ocupações;
7. Área Urbana de Uso Controlado: Espaços proto-urbanos ambientalmente restritos, ou seja, áreas nas quais se permite a ocupação urbana controlada (lotes abaixo de 2.000,00 m²);
8. Urbanização Radicular: Espaços urbanos onde se prevê um adensamento da ocupação;

9. Corredor de Concentração de Atividades Urbanas: Foi considerada como parâmetro, a densidade do bairro do Pinheirinho, (46,29 hab/ha) que agrega atividades de atacado e logística regional;
10. Padrão de Adensamento Urbano: Foi considerada como parâmetro, a densidade do bairro Portão (71,53 hab/ha), que concentra atividades de comércio e serviços de bairro;
11. Núcleo de Concentração de Funções Urbanas e Radiação de Atendimento: Foi considerada como parâmetro, a densidade do bairro Portão (71,53 hab/ha), que concentra atividades de comércio e serviços de bairro;
12. Karst: Adotou-se a variação estimada pelo PDI-RMC/2002 de 2 habitantes por hectare que refere-se a uma média de uma família a cada módulo do INCRA na área rural (20.000,00 m² para os municípios em questão).
13. Mananciais Superficiais de Abastecimento: Adotou-se a variação estimada pelo PDI-RMC/2002 de 2 habitantes por hectare que refere-se a uma média de uma família a cada módulo do INCRA na área rural (20.000,00 m² para os municípios em questão).
14. Preservação Ambiental: Adotou-se a variação estimada pelo PDI-RMC/2002 de 2 habitantes por hectare que refere-se a uma média de uma família a cada módulo do INCRA na área rural (20.000,00 m² para os municípios em questão).
15. Conservação Ambiental: Espaços proto-urbanos ambientalmente restritos, ou seja, nas áreas dentro das bacias hidrográficas de mananciais nas quais se permite a ocupação urbana (lotes abaixo de 10.000,00 m²), 20 habitantes por hectare, o que equivale a 5 famílias por hectare, e que é a fração média de área proposta nos zoneamentos das UTPs;
16. Zona Rural: Adotou-se a variação estimada pelo PDI-RMC/2002 de 2 habitantes por hectare que refere-se a uma média de uma família a cada módulo do INCRA na área rural (20.000,00 m² para os municípios em questão);
17. Malha Urbana Atual sobre Karst: Espaços da cidade metropolitana atendidos por infraestrutura urbana sobre o Karst;
18. Mananciais Superficiais de Abastecimento sobre Karst: Adotou-se a variação estimada pelo PDI-RMC/2002 de no máximo 2 habitantes por hectare que refere-se a uma média de uma família a cada módulo do INCRA na área rural (20.000,00 m² para os municípios em questão);
19. Área Interna aos Perímetros Urbanos sobre Karst: Espaços da cidade metropolitana não atendidos por infraestrutura urbana sobre o Karst;
20. Área de Expansão Urbana sobre Karst: Espaços da cidade metropolitana não atendidos por infraestrutura urbana sobre o Karst;
21. Concentração de Atividades Logísticas Industriais sobre Karst: Tomou-se como parâmetro a densidade populacional existente hoje na Cidade Industrial de Curitiba, (36,30 hab/ha) onde se consolidou esse

tipo de ocupação que convive com moradias populares, criando um mix de usos que se reproduzirá no espaço metropolitano.

22. Malha Urbana Expandida sobre Karst: Espaços da cidade metropolitana não atendidos por infraestrutura urbana sobre o Karst;
23. Malha Urbana Expandida Densidade Difusa sobre Karst: Espaços urbanos novos, ou seja, nas áreas onde se desenvolverão as novas ocupações, sobre o Karst;
24. Área Urbana de Uso Controlado sobre Karst: Espaços proto-urbanos ambientalmente restritos, ou seja, áreas nas quais se permite a ocupação urbana controlada (lotes abaixo de 2.000,00 m²) sobre o Karst;
25. Corredor de Concentração de Atividades Urbanas sobre Karst: Foi considerada como parâmetro, a densidade do bairro do Pinheirinho, (46,29 hab/ha) que agrega atividades de atacado e logística regional;
26. Urbanização Radicular sobre o Karst: Espaços urbanos onde se prevê um adensamento da ocupação sobre o Karst;
27. Núcleo de Concentração de Funções Urbanas e Radiação de Atendimento sobre Karst: Foi considerada como parâmetro, a densidade do bairro Portão (71,53 hab/ha), que concentra atividades de comércio e serviços de bairro.
28. Conservação Ambiental sobre Karst: Adotou-se a variação estimada pelo PDI-RMC/2002 de no máximo 2 habitantes por hectare que refere-se a uma média de uma família a cada módulo do INCRA na área rural (20.000,00 m² para os municípios em questão).

As densidades máximas foram estimadas a partir de densidades existentes atualmente em bairros especializados por atividades de Curitiba, uma vez que essas áreas encontram-se consolidadas e que representam padrões de ocupação reconhecíveis. Foram imaginadas duas situações de densidades máximas:

a) densidades máximas sem controle de gestão de recursos hídricos, representando uma situação em que a ocupação seria orientada tendo a questão da preservação de mananciais superficiais e subterrâneos seria subsidiária, e não determinante;
b) densidades máximas com controle de gestão de recursos hídricos, representando uma situação em que a preservação de mananciais superficiais e subterrâneos seria determinante.

Os resultados das avaliações das populações de saturação de cada cenário estão apresentados na tabela 4 que mostra também as áreas de cada classe de uso do solo em cada um dos cenários, bem como as densidades máximas de ocupação sem e com o controle de gestão sobre os recursos hídricos.

Nota-se que a população de saturação nos cenários do PDI-2002 é aproximadamente igual em todas as alternativas, situando-se entre 9 e 9,8 milhões de habitantes no NUC (sem controle) e entre 8,6 e 9,2 milhões com controle de gestão. O cenário único previsto pelo PDI-2006 apresenta uma população de saturação cerca de 30% superior, situando-se entre 12,2 milhões (sem controle) e 12 milhões de habitantes (com controle).

É importante também notar que a população de saturação nas áreas fora do NUC é significativa, cerca de 10% da população total. Esse fato se torna ainda mais relevante quando se considera que essa ocupação é feita em áreas com baixíssima densidade populacional e com impactos muito reduzidos sobre a disponibilidade hídrica.

TABELA 04: ÁREAS E DENSIDADES MÁXIMAS EM CLASSES DE USOS DO SOLO E POPULAÇÃO DE SATURAÇÃO NOS DIVERSOS CENÁRIOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO PLANO

		Área em Classes de Uso do Solo (ha)							
	CENÁRIOS	Plano de Bacias	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2006	Densidades Populacionais Máximas Adotadas (hab/ha)	
	Classes de Uso do Solo	Fora do NUC ("Cenário Zero")	NUC - Tendencial	NUC - Integração Regional - Linearização	NUC - Integração Regional - Nuclearização	NUC - Integração Regional - Potencialização	Adensamento do NUC	Sem Controle de Gestão RH	Com Controle de Gestão RH
1	Concentração de Atividades Logísticas Industriais			9.076	7.647	10.770		40	40
2	Malha Urbana Atual	5.057	54.139	34.070	34.223	22.338	81.005	100	100
3	Área Interna aos Perímetros Urbanos		41.764					60	60
4	Área de Expansão Urbana		12.848					60	60
5	Malha Urbana Expandida			23.714	39.088	37.357	18.843	60	60
6	Malha Urbana Expandida Densidade Difusa			12.534				60	60
7	Área Urbana de Uso Controlado			10.145	9.545	6.186	37.210	40	40
8	Urbanização Radicular			4.958	6.381	6.346		100	100
9	Corredor de Concentração de Atividades Urbanas			13.156				50	50
10	Padrão de Adensamento Urbano			11.442		28.906		70	70
11	Núcleo de Concentração de Funções Urbanas e Radiação de Atendimento				15.101			70	70
12	Karst		5.208	8.487	11.951	12.295	320	2	2
13	Mananciais Superficiais de Abastecimento	232.367	133.492	83.096	83.057	88.673	96.283	2	1
14	Preservação Ambiental		39.476	50.517	50.517	50.517	9.883	2	2
15	Conservação Ambiental			24.748	24.398	17.356	47.883	20	20
16	Zona Rural	202.754	56.009	60.270	67.771	69.278	46.621	2	1

		Área em Classes de Uso do Solo (ha)							
	CENÁRIOS	Plano de Bacias	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2002	COMEC PDI 2006	Densidades Populacionais Máximas Adotadas (hab/ha)	
	Classes de Uso do Solo	Fora do NUC ("Cenário Zero")	NUC - Tendencial	NUC - Integração Regional - Linearização	NUC - Integração Regional - Nuclearização	NUC - Integração Regional - Potencialização	Adensamento do NUC	Sem Controle de Gestão RH	Com Controle de Gestão RH
17	Malha Urbana Atual sobre Karst		1.742	144	137	150	210	100	40
18	Mananciais Superficiais de Abastecimento sobre Karst		38.370	30.161	30.161	30.390	42.114	2	1
19	Área Interna aos Perímetros Urbanos sobre Karst		4.218					60	20
20	Área de Expansão Urbana sobre Karst		1.069					60	20
21	Concentração de Atividades Logísticas Industriais sobre Karst			495	700			40	20
22	Malha Urbana Expandida sobre Karst			815	865	1.161		60	20
23	Malha Urbana Expandida Densidade Difusa sobre Karst			4.099				60	20
24	Área Urbana de Uso Controlado sobre Karst			5.809	5.595	5.809	2.635	40	20
25	Corredor de Concentração de Atividades Urbanas sobre Karst			598				50	20
26	Urbanização Radicular sobre o Karst				879	803		100	20
27	Núcleo de Concentração de Funções Urbanas e Radiação de Atendimento sobre Karst				320			70	20
28	Conservação Ambiental sobre Karst						5.327	2	1
	ÁREA TOTAL	440.178	388.335	388.335	388.335	388.335	388.335		
	População de Saturação (sem controle de gestão RH)	1.375.936	9.727.116	9.856.660	9.552.991	9.058.253	12.204.658		
	População de Saturação (com controle de gestão RH)	940.815	9.183.270	9.333.914	9.117.020	8.634.078	11.949.004		

População Limite dos Cenários

Assim como foram avaliadas as diversas "populações de saturação" correspondentes aos diversos cenários de ocupação espacial (ver tabela 04), determinou-se também, para cada um dos 25 cenários, a "população limite", que vem a ser aquela que maximiza a população em cada cenário, sem transgredir nenhum dos limites de densidade máxima em cada elemento de análise[17]. Em outras palavras, a população limite é a capacidade de suporte de cada um dos cenários e leva em consideração não só o arranjo espacial, mas também os vetores de distribuição populacional nos municípios.

Como pode ser observado no quadro 6, quase todas as populações limite situam-se entre 4,15 e 7 milhões de habitantes, situando-se aproximadamente dentro da faixa de variação das projeções populacionais adotadas pelo Plano (ver Figura 17). A única exceção é a população de 12,9 milhões de habitantes do Cenário 25, no qual o vetor de distribuição populacional corresponde ao vetor resultante da população de saturação do arranjo espacial proposto pelo PDI-2006 e, portanto, maximiza a população.

O arranjo espacial e classes de uso do solo propostos pelo PDI/2006 apresentam valores da população limite consistentemente maiores que os demais, o que revela a sua estratégia fundamental de permitir a absorção de grandes contingentes populacionais por meio do adensamento do NUC. No entanto, fica evidente que o cenário de Policentrismo, que implica uma estratégia radical de desconcentração populacional, e que considera o vetor de distribuição populacional resultante da população de saturação do PDI-2006, apresenta as maiores capacidades de absorção populacional.

Condições de Limite nas Sub-Bacias

A análise das condições de limite nas sub-bacias do Plano permitem identificar, em cada cenário, aquelas sub-bacias que estão com suas densidades máximas sendo atingidas para os valores das populações limite. A análise morfológica evidenciou que as condições de limite estão mais associadas ao vetor de distribuição populacional nos municípios do que a qualquer outro fator.

As sub-bacias que se tornam críticas nos cenários que contemplam o vetor de distribuição populacional do Censo de 2000 (Cenários 1 a 10) são: todas as do rio Belém (BE2, BE3 e BE1), rio Atuba no trecho de jusante (AT3), rio Barigui no trecho a jusante da ETE Sta. Quitéria (BA3), ribeirão Padilha (PD1), rio Alto Boqueirão (BQ1), ribeirão Ponta Grossa (PG1), arroio da Prensa (AP1) e arroio Espigão (AE1). Todas essas sub-bacias estão localizadas na bacia do Alto Iguaçu.

Aquelas sub-bacias que se tornaram críticas nos cenários que contemplam o vetor de distribuição populacional resultante da projeção populacional do IPARDES-2007 para 2020 (Cenários 11 a 20) são: rio Iraí no trecho de jusante (IR2), rio Piraquara nos trechos de jusante (PI2) e de montante (PI1), o trecho do rio Iguaçu correspondente ao canal de água limpa (IG1), o ribeirão da Divisa (RD1), o arroio Mascate (AM1) e o rio do Moinho (MO1), todas também na bacia do Alto Iguaçu, porém, não mais na área urbana de Curitiba.

[17] Essas condições são conhecidas, no jargão da programação linear e não-linear, como *binding conditions*.

Já as que se tornaram críticas nos cenários que consideram o vetor de distribuição resultante da população de saturação do PDI-2006 (Cenários 21 a 25) são: ribeirão da Divisa (RD1), arroio Mascate (AM1), rio do Moinho (MO1), rio da Cachoeira (BC1), trecho de jusante do rio Passaúna (PS2), rio Isabel Alves (IS1), rio Faxinal (FA1), trecho do rio Iguaçu em Balsa Nova (IG4), rio Cambuí (CB1) e os trechos de jusante e montante do rio Itaqui (IA1 e IA2), estes últimos rios em Campo Largo.

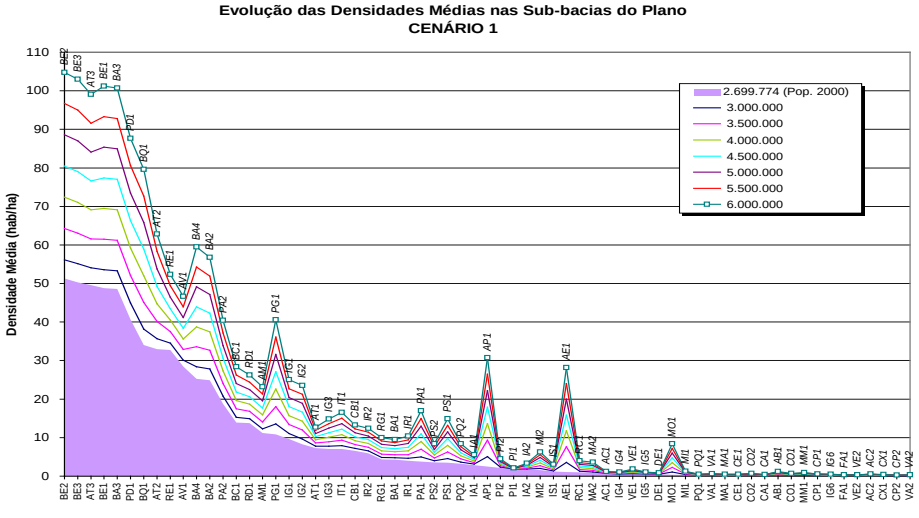
CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional	População Limite
1	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2000 - Censo	6.167.033
2	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.824.557
3	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2000 - Censo	5.299.810
4	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.818.839
5	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2000 - Censo	6.558.233
6	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.168.009
7	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.833.331
8	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	5.300.110
9	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.819.178
10	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.612.560
11	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.690.773
12	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.507.749
13	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.023.695
14	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.153.094
15	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.758.905
16	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.756.120
17	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.529.429
18	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.064.095
19	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.231.437
20	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.827.917
21	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.084.997
22	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.694.130
23	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.996.863
24	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.784.748
25	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	12.889.810

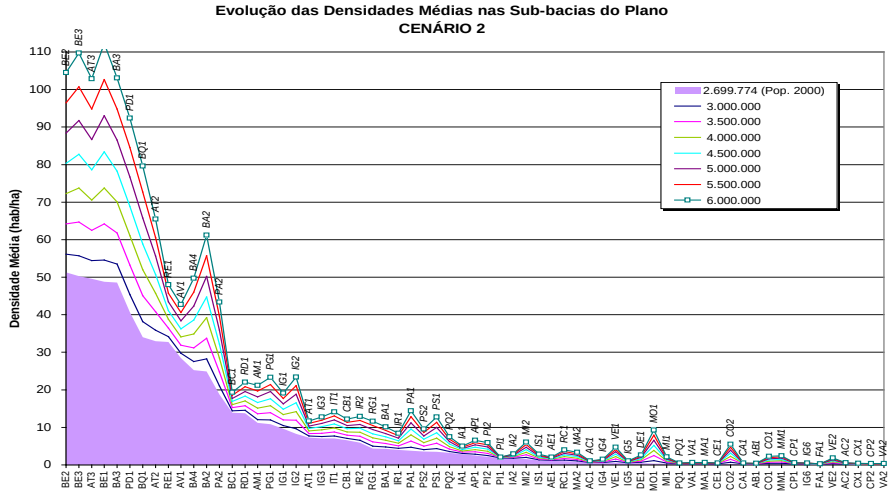
CENÁRIOS

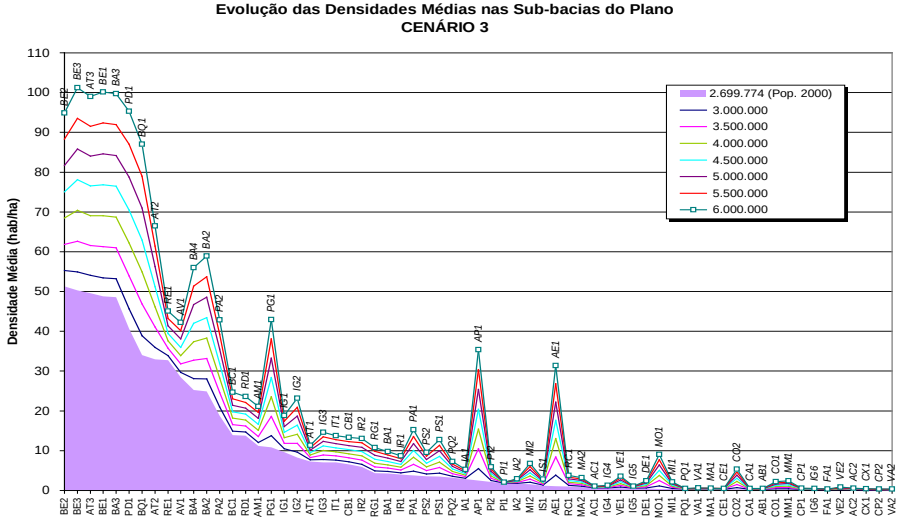
Nas páginas seguintes são apresentados os gráficos de densidades médias nas 65 sub-bacias do Plano para cada um dos 25 cenários produzidos. Em cada gráfico são mostrados os valores das densidades médias para as seguintes projeções populacionais:

- 2.699.774 habitantes (estimativa 2000)
- 3.000.000
- 3.500.000
- 4.000.000
- 4.500.000
- 5.000.000
- 5.500.000
- 6.000.000

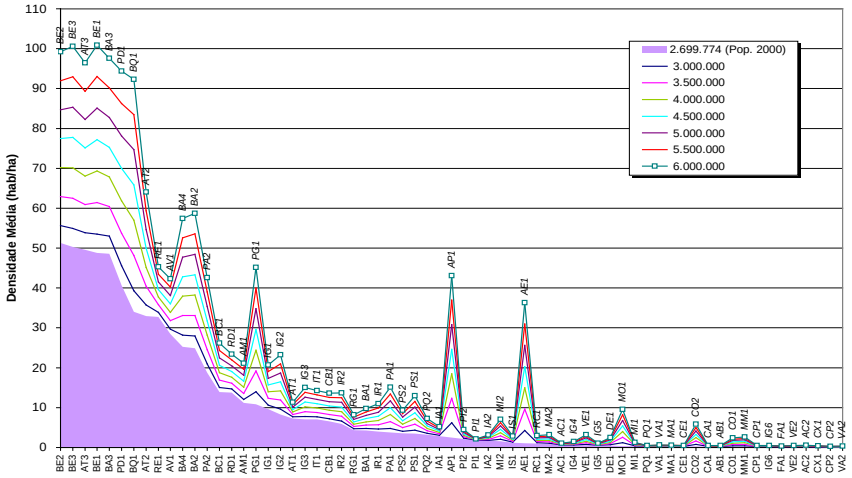
CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional	População Limite
1	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2000 - Censo	6.167.033
2	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.824.557
3	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2000 - Censo	5.299.810
4	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.818.839
5	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2000 - Censo	6.558.233
6	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.168.009
7	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.833.331
8	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	5.300.110
9	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.819.178
10	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.612.560
11	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.690.773
12	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.507.749
13	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.023.695
14	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.153.094
15	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.758.905
16	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.756.120
17	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.529.429
18	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.064.095
19	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.231.437
20	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.827.917
21	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.084.997
22	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.694.130
23	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.996.863
24	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.784.748
25	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	12.889.810



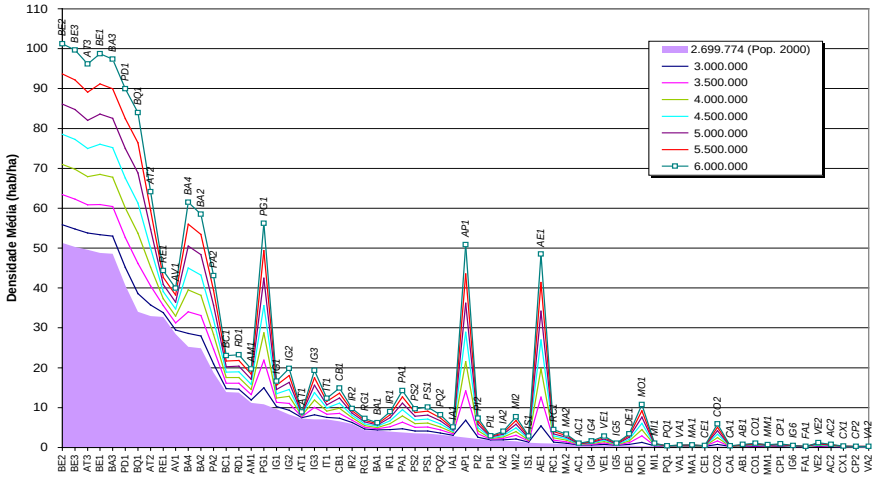




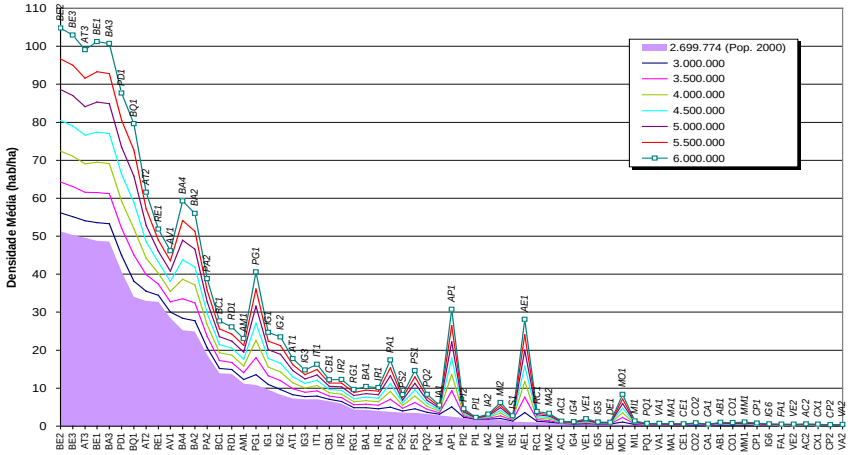
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 4



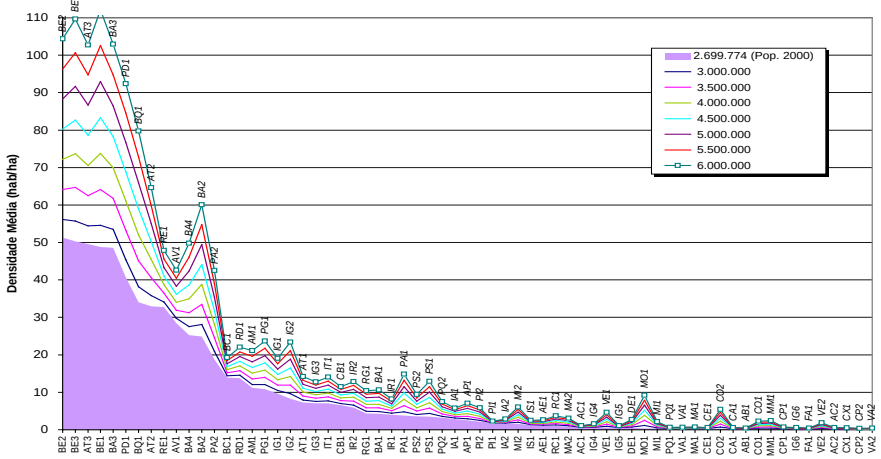
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 5



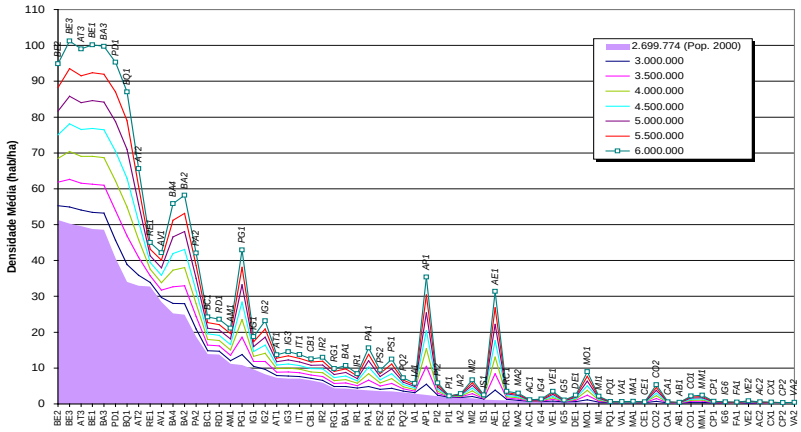
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 6



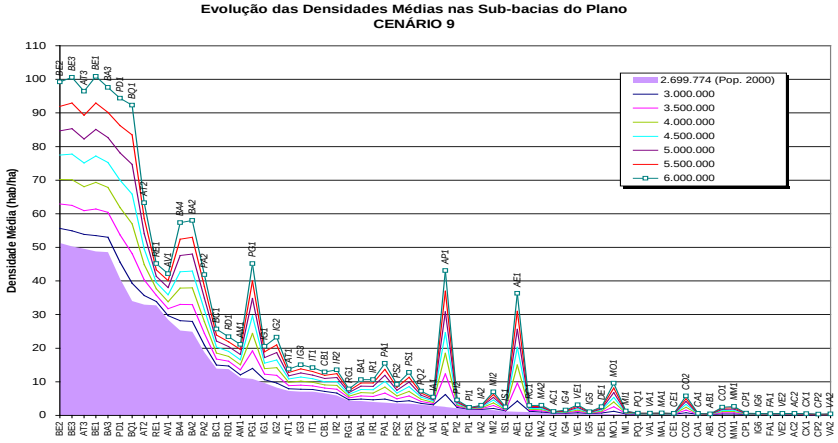
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 7



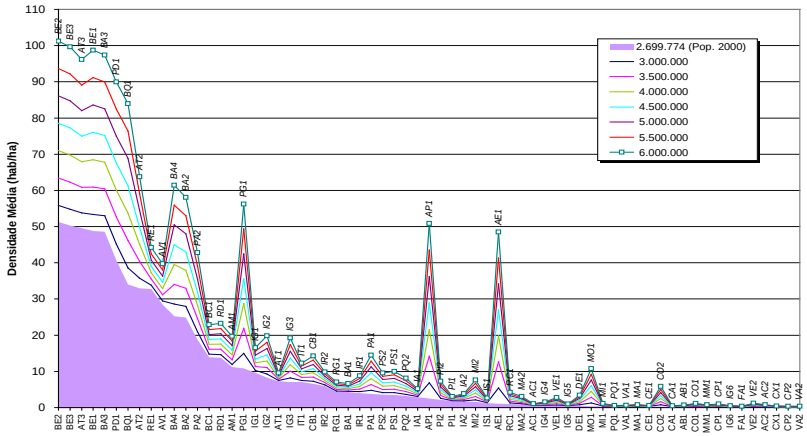
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 8



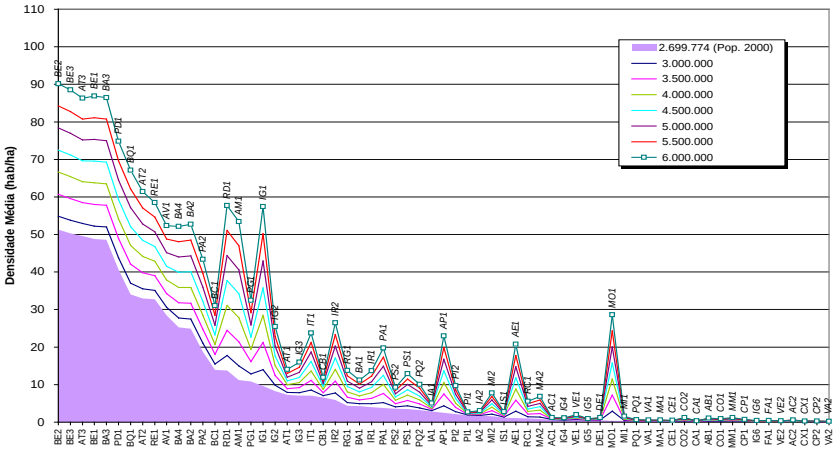
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 9

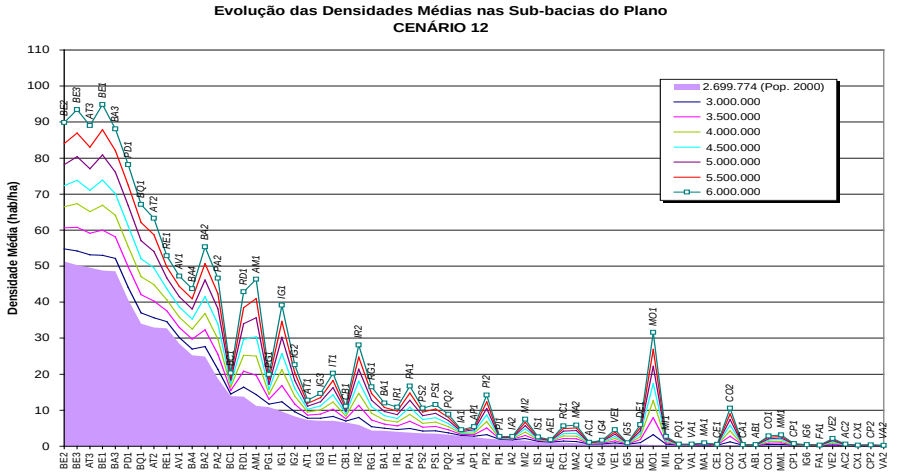


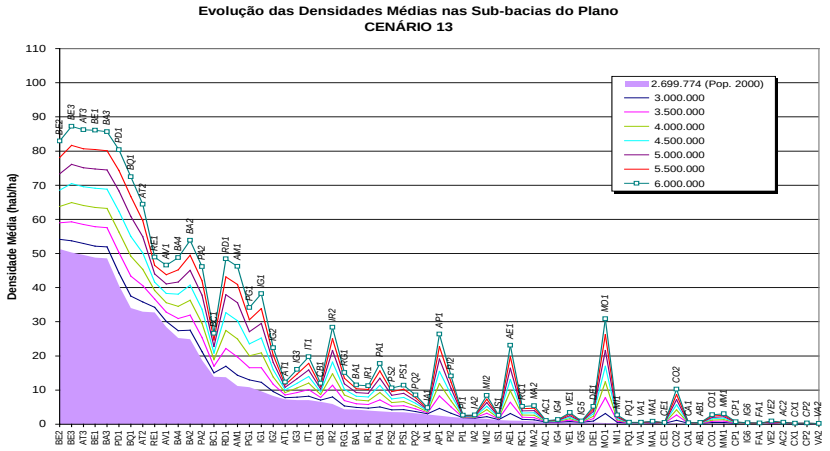
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 10

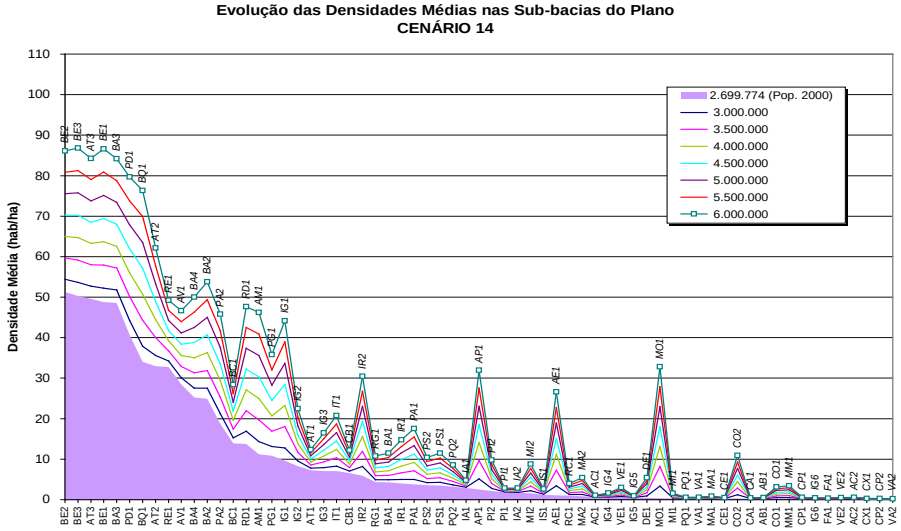


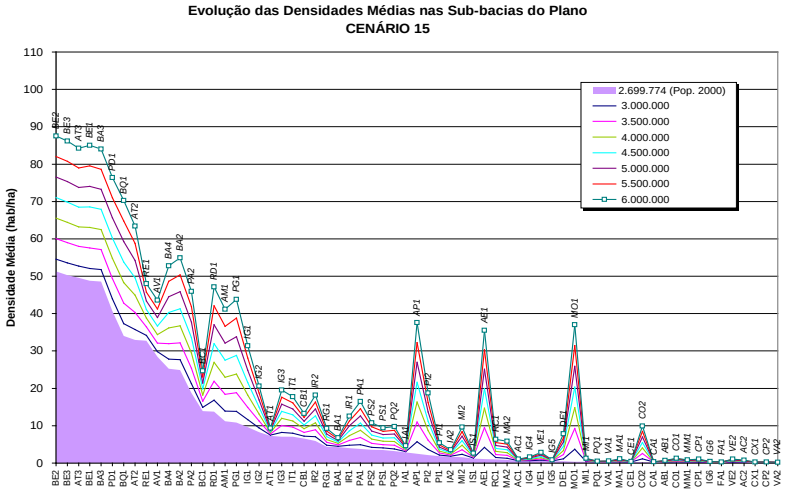
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 11



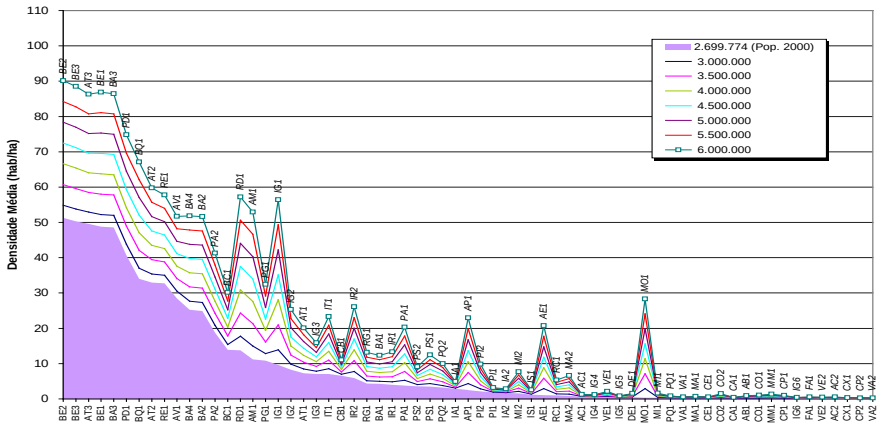

Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 12
Densidade Média (hab/ha)
2.699.774 (Pop. 2000)
3.000.000
3.500.000
4.000.000
4.500.000
5.000.000
5.500.000
6.000.000


Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 13
Densidade Média (hab/ha)
2.699.774 (Pop. 2000)
3.000.000
3.500.000
4.000.000
4.500.000
5.000.000
5.500.000
6.000.000

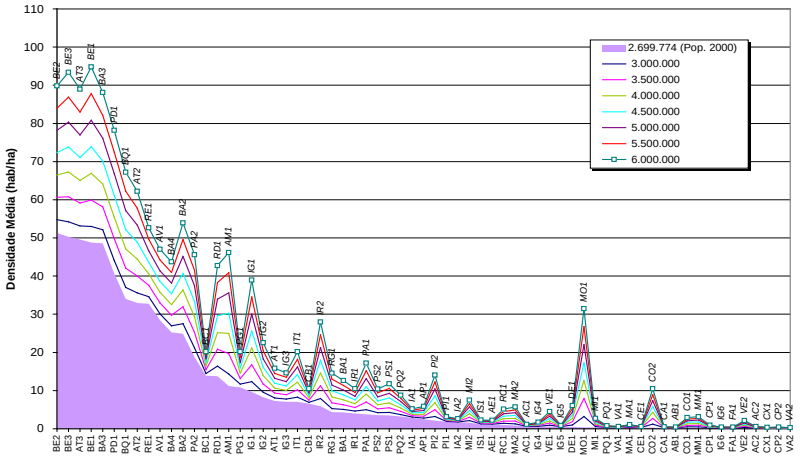

Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 14
Densidade Média (hab/ha)
2.699.774 (Pop. 2000)
3.000.000
3.500.000
4.000.000
4.500.000
5.000.000
5.500.000
6.000.000


Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 15
Densidade Média (hab/ha)
2.699.774 (Pop. 2000)
3.000.000
3.500.000
4.000.000
4.500.000
5.000.000
5.500.000
6.000.000

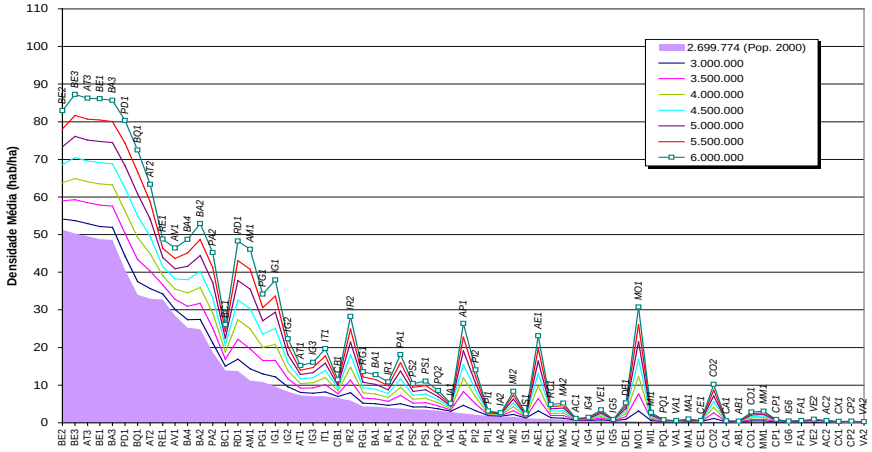
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 16



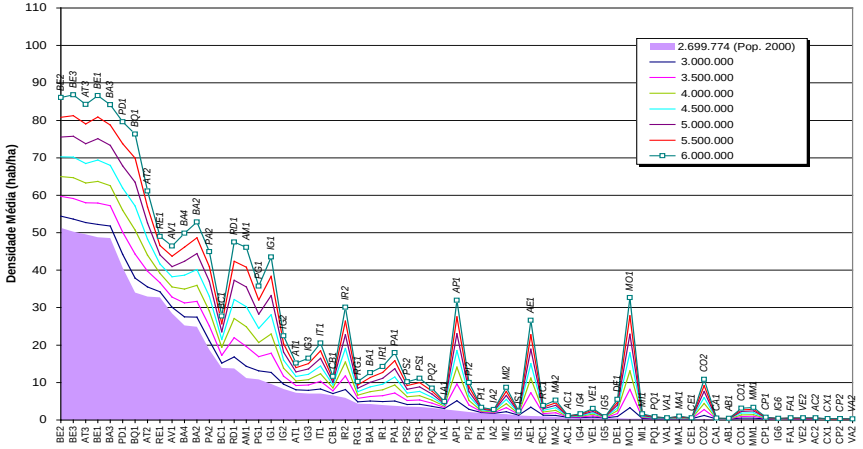
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 17



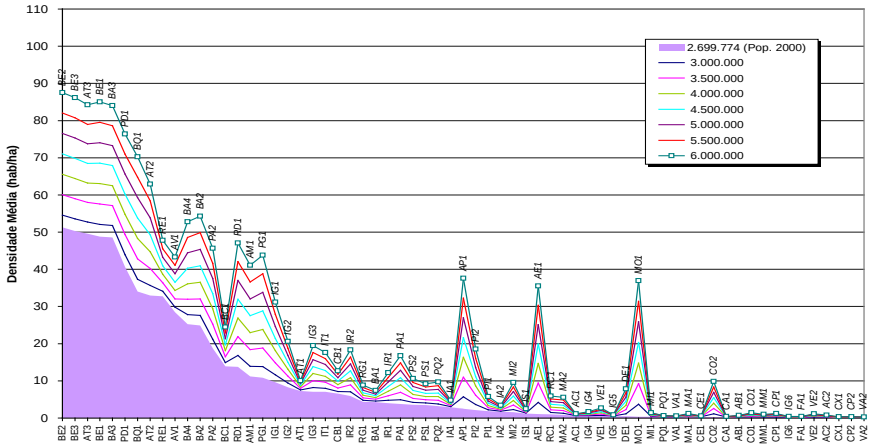
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 18



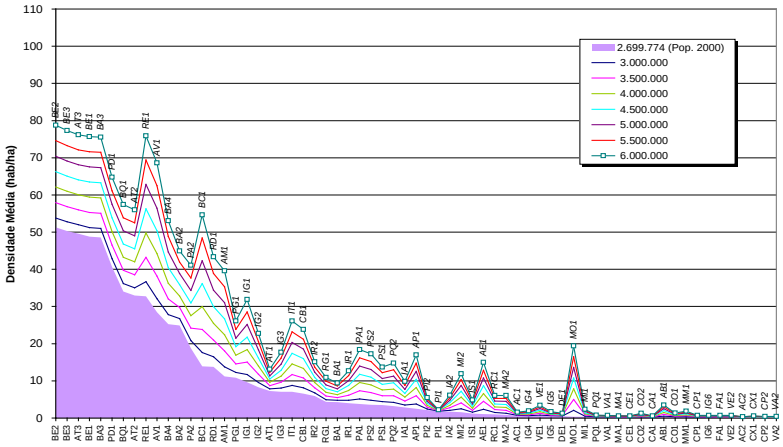
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 19



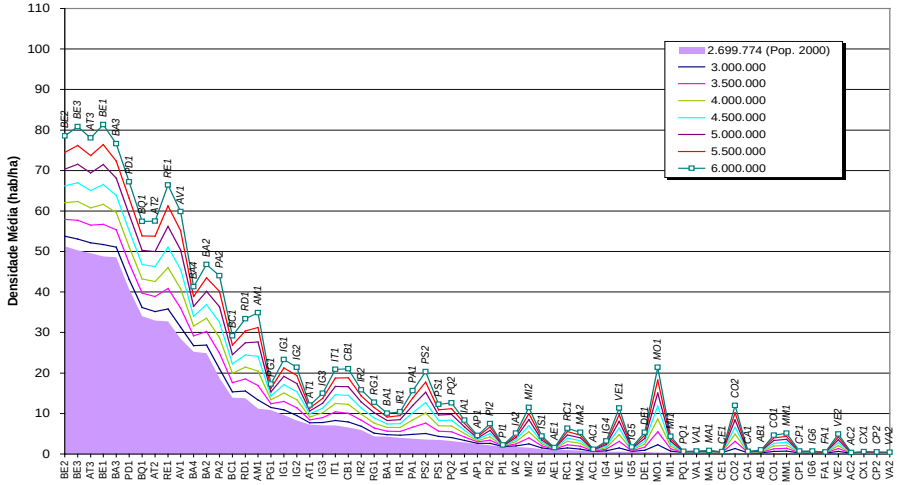
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 20



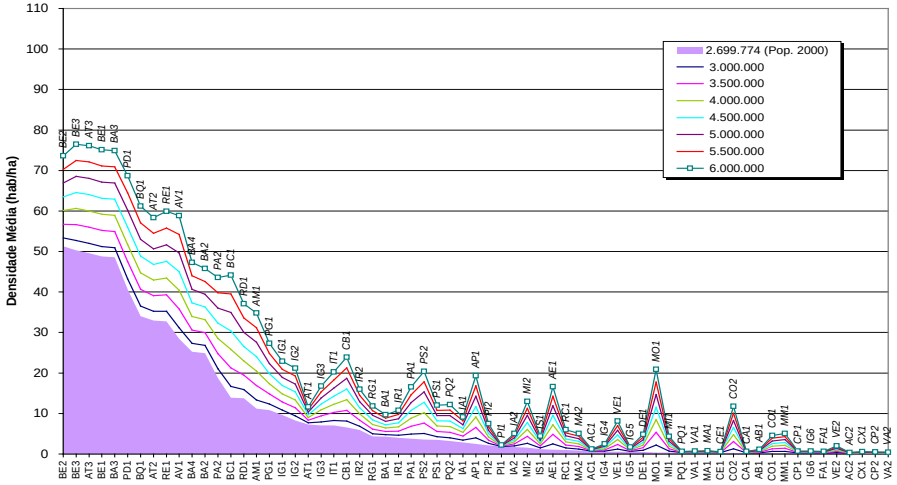
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 21



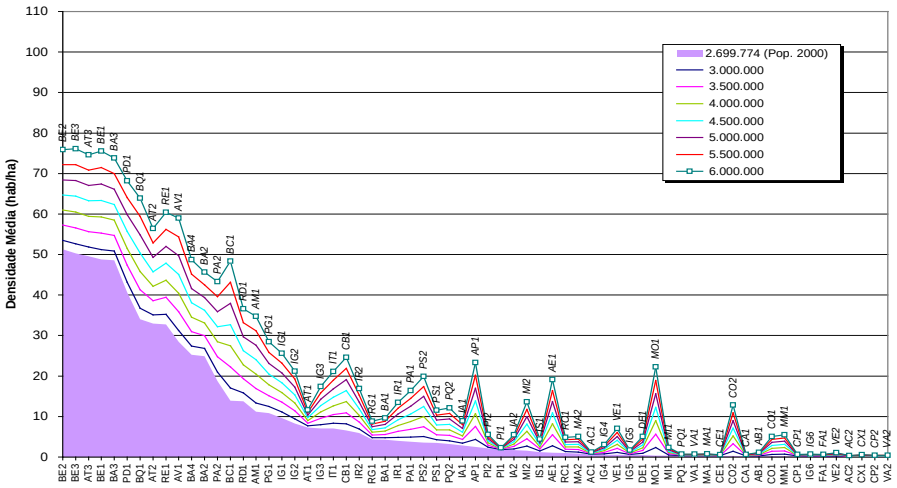
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 22



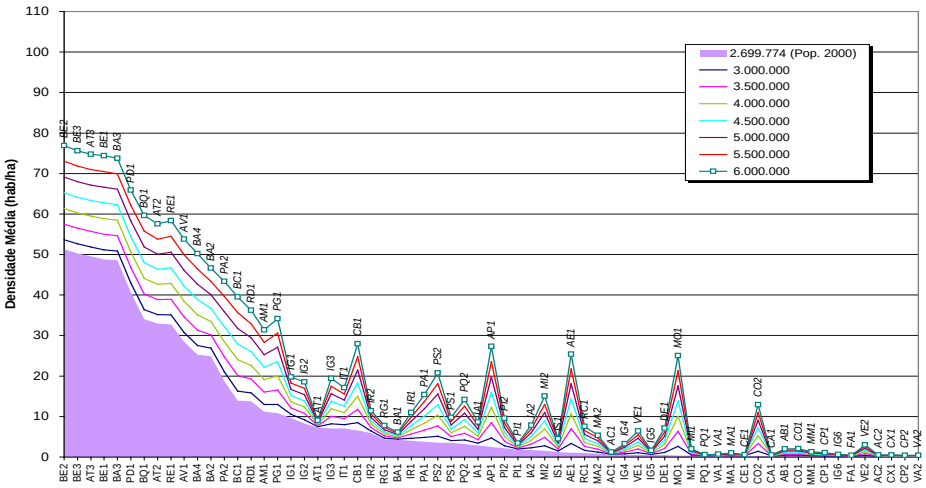
Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 23



Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 24



Evolução das Densidades Médias nas Sub-bacias do Plano
CENÁRIO 25



CENÁRIOS	Uso e Ocupação de Solo no NUC	Controle Territorial em Áreas de Mananciais	Vetores de Crescimento Populacional	População Limite
1	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2000 - Censo	6.167.033
2	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.824.557
3	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2000 - Censo	5.299.810
4	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2000 - Censo	4.818.839
5	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2000 - Censo	6.558.233
6	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.168.009
7	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.833.331
8	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2000 - Censo	5.300.110
9	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2000 - Censo	4.819.178
10	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2000 - Censo	6.612.560
11	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.690.773
12	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.507.749
13	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.023.695
14	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor 2020 - IPARDES	4.153.094
15	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor 2020 - IPARDES	5.758.905
16	PDI 2002 - Tendencial	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.756.120
17	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.529.429
18	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.064.095
19	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	4.231.437
20	PDI 2006 - Adensamento do NUC	sem controle	vetor 2020 - IPARDES	5.827.917
21	PDI 2002 - Tendencial	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.084.997
22	PDI 2002 - Integração Regional - Linearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.694.130
23	PDI 2002 - Integração Regional - Nuclearização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.996.863
24	PDI 2002 - Integração Regional - Potencialização	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	6.784.748
25	PDI 2006 - Adensamento do NUC	com controle	vetor PDI 2006 saturação (policentrismo)	12.889.810

8 ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE ORIGEM/DESTINO DOS EFLUENTES GERADOS PELAS POPULAÇÕES ATENDIDAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA PELO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Origem\ Destino	AB1	AC1	AC2	AE1	AM1	AP1	AT1	AT2	AT3	AV1	BA1	BA2	BA3	BA4	BC1	BE1	BE2	BE3	BQ1	CA1	CB 1	CE1	CO1	CO2	CP1	CP2	CX1	DE 1	FA1	IA1	IA2	IG1	IG2	IG3
AB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM1	0	0	0	0	0,7902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2098
AP1	0	0	0	0	0	0,565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT1	0	0	0	0	0	0	0,5833	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4912	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AV1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0867
BA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3416	0,6584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2237	0,7763	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0731
BC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8914
BE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9627
CA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CX1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
IA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
IG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4269	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6934

Origem\ Destino	AB1	AC1	AC2	AE1	AM1	AP1	AT1	AT2	AT3	AV1	BA1	BA2	BA3	BA4	BC1	BE1	BE2	BE3	BQ1	CA1	CB 1	CE1	CO1	CO2	CP1	CP2	CX1	DE 1	FA1	IA1	IA2	IG1	IG2	IG3
IG4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7857	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IR2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7704	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA1	0	0	0	0	0	0	0,8474	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3694	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1626
PG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PQ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3321
PS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3452	0,6548	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RC1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,78
RE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8158
RG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0,7902	0,565	1,4307	0	7,9612	0	0	1,1811	1,2274	3,3579	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	7,0078

Fonte: SANEPAR, 2009

ANEXO 1: MATRIZ DE ORIGEM/DESTINO DOS EFLUENTES GERADOS PELAS POPULAÇÕES ATENDIDAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA PELO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Origem\ Destino	IG4	IG5	IG6	IR1	IR2	IS1	IT1	MA1	MA2	MI1	MI2	MM1	MO1	PA1	PA2	PD1	PG1	PI1	PI2	PQ1	PQ2	PS1	PS2	RC1	RD1	RE1	RG1	VA1	VA2	VE1	VE2	Total
AB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5651
AT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5833
AT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4912
AT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9879
AV1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0867
BA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8395
BA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8915
BE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9627
CA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CX1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4269
IG2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IG3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7081
IG4	0,9267	0,0733	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Origem\ Destino	IG4	IG5	IG6	IR1	IR2	IS1	IT1	MA1	MA2	MI1	MI2	MM1	MO1	PA1	PA2	PD1	PG1	PI1	PI2	PQ1	PQ2	PS1	PS2	RC1	RD1	RE1	RG1	VA1	VA2	VE1	VE2	Total
IG5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IG6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7857
IR2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IS1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IT1	0	0	0	0	0	0	0,2296	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7478	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7478
MI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8474
PA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6854
PD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI2	0	0	0	0	0	0	0,0548	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5539
PQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PQ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9479
PS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PS2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
RC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
RD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,78
RE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8158
RG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7709	0	0	0,7709
VA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
VA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
VE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
VE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,9267	1,0733	1	0	0	1	0,2844	0	0,7478	0	0	0	0	0	0,3160	1,8374	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7709	1	1	0	0	41,4778

Fonte: SANEPAR, 2009

ANEXO 2: MATRIZ DE ORIGEM/DESTINO DOS EFLUENTES GERADOS PELAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA PELO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Origem\Destino	AB1	AC1	AC2	AE1	AM1	AP1	AT1	AT2	AT3	AV1	BA1	BA2	BA3	BA4	BC1	BE1	BE2	BE3	BQ1	CA1	CB1	CE1	CO1	CO2	CP1	CP2	CX1	DE1	FA1	IA1	IA2	IG1	IG2	IG3
AB1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP1	0	0	0	0	0	0,4349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT1	0	0	0	0	0	0	0,4166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT2	0	0	0	0	0	0	0	0,5087	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AV1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1085	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0372	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CX1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
DE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
FA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
IA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5730	0	0
IG2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2918
IG4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Origem\Destino	AB1	AC1	AC2	AE1	AM1	AP1	AT1	AT2	AT3	AV1	BA1	BA2	BA3	BA4	BC1	BE1	BE2	BE3	BQ1	CA1	CB1	CE1	CO1	CO2	CP1	CP2	CX1	DE1	FA1	IA1	IA2	IG1	IG2	IG3
IG6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IR2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PQ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	0	0,4349	0,4166	0,5087	0,0120	0,9132	0,1604	0	0	0	0	0,1085	0	0	0,0372	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0,5730	0	0,2918

Fonte: SANEPAR, 2009

ANEXO 2: MATRIZ DE ORIGEM/DESTINO DOS EFLUENTES GERADOS PELAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS NAS SUB-BACIAS DAS BACIAS DO ALTO IGUAÇU E AFLUENTES DO ALTO RIBEIRA PELO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

Origem\Destino	IG4	IG5	IG6	IR1	IR2	IS1	IT1	MA1	MA2	MI1	MI2	MM1	MO1	PA1	PA2	PD1	PG1	PI1	PI2	PQ1	PQ2	PS1	PS2	RC1	RD1	RE1	RG1	VA1	VA2	VE1	VE2	Total
AB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
AE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4349
AT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4166
AT2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5087
AT3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0120
AV1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9132
BA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1604
BA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1085
BE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BE3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0372
CA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CB1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CO2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CX1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
DE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
IA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5730
IG2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2918
IG4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Origem\Destino	IG4	IG5	IG6	IR1	IR2	IS1	IT1	MA1	MA2	MI1	MI2	MM1	MO1	PA1	PA2	PD1	PG1	PI1	PI2	PQ1	PQ2	PS1	PS2	RC1	RD1	RE1	RG1	VA1	VA2	VE1	VE2	Total
IG5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IG6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IR1	0	0	0	0,2143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2143
IR2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2521	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2521
MI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MO1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15261
PA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3146
PD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PI2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4461
PQ1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PQ2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0520
PS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22	0	0	0	0	0	0	0,22
RE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,184	0	0	0	0	0	0,1842
RG1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,229	0	0	0	0	0,2291
VA1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VA2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VE1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	0	0	0	0,2143	0	0	0	1	0,2521	1	1	1	1	0,152	0,3146	0	0	1	0,4461	1	0,0520	0	0	0	0,22	0,1842	0,2291	0	0	0	1	0,1140

Fonte: SANEPAR, 2009

APÊNDICE 2

DETALHAMENTO DA PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

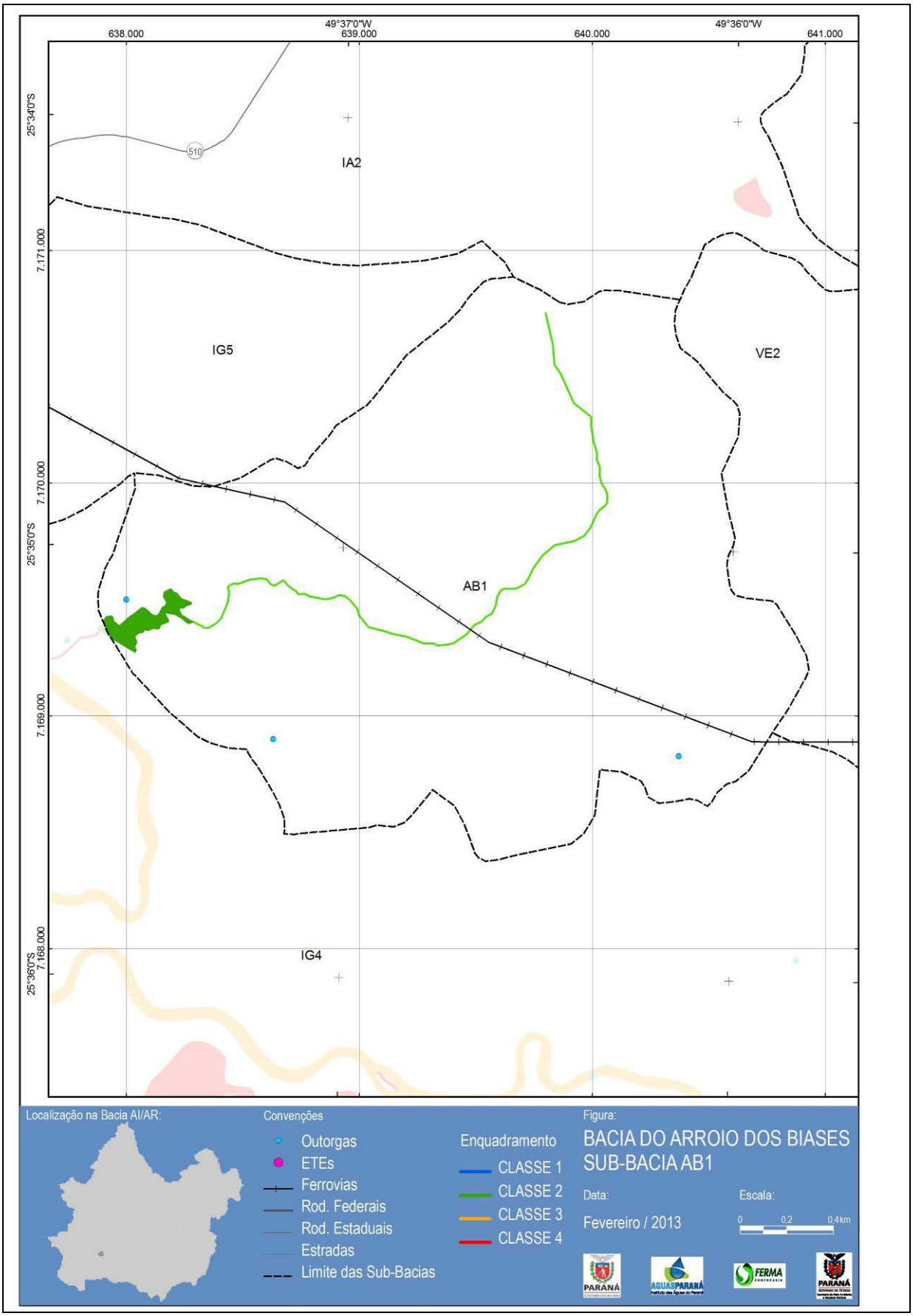
SUMÁRIO

Enquadramento 1: Rio Arroio dos Biazes (AB1) 185
Enquadramento 2: Rio Açungui (AC1) 187
Enquadramento 2: Rio Betara (BE) 187
Enquadramento 3: Rio Arroio Espigão (AE1) 189
Enquadramento 4: Rio Arroio Mascate (AM1) 191
Enquadramento 5: Rio Arroio da Prensa (AP1) 193
Enquadramento 6: Rio Atuba (AT1 e AT2) 195
Enquadramento 7: Rio Atuba (AT3) 195
Enquadramento 8: Rio Avariú (AV1) 197
Enquadramento 9: Rio Barigui (BA1) 199
Enquadramento 10: Rio Barigui (BA2) 199
Enquadramento 11: Rio Barigui (BA3 e BA4) 199
Enquadramento 12: Rio da Cachoeira (BC1) 201
Enquadramento 13: Rio Belém (BE1) 203
Enquadramento 14: Rio Belém (BE2 e BE3) 203
Enquadramento 15: Rio Alto Boqueirão (BQ1) 205
Enquadramento 16: Rio Cambuí (CB1) 207
Enquadramento 17: Rio Curral das Éguas (CE1) 209
Enquadramento 18: Rio Cotia (CO1) 211
Enquadramento 19: Rio Cotia (CO2) 211
Enquadramento 20: Rio Capivari (CP1 e CP2) 213
Enquadramento 22: Arroio Castelo da Anta (ACA) 213
Enquadramento 21: Rio Despique (DE1) 215
Enquadramento 22: Rio Despique (DE1a) 215
Enquadramento 23: Rio Faxinal (FA1) 217
Enquadramento 24: Rio Itaqui (IA1) 219
Enquadramento 25: Rio Itaqui (IA2) 219
Enquadramento 26: Canal Artificial Paralelo ao Iguaçu (IG1) 221
Enquadramento 27: Rio Iguaçu (IG2) 223
Enquadramento 28: Rio Iguaçu (IG3 e IG4) 225
Enquadramento 29: Rio Iguaçu (IG5) 228
Enquadramento 29: Rio Capivari (CV) 228
Enquadramento 30: Rio Iraí (IR1 e IR2) 230

Enquadramento 31: Rio Isabel Alvez (IS1) 232
Enquadramento 32: Rio Itaqui (IT1) 234
Enquadramento 33: Rio Maurício (MA1) 236
Enquadramento 34: Rio Maurício (MA2) 236
Enquadramento 34: Rio dos Patos (PT) 236
Enquadramento 35: Rio Miringuava (MI1) 238
Enquadramento 36: Rio Miringuava (MI2) 238
Enquadramento 37: Rio Miringuava Mirim (MM1) 240
Enquadramento 38: Rio Moinho (MO1) 242
Enquadramento 39: Rio Palmital 1 (PA1) 244
Enquadramento 40: Rio Palmital 2 (PA2) 244
Enquadramento 41: Rio Padilha (PD1) 246
Enquadramento 42: Rio Piraquara 1(PI1) 248
Enquadramento 43: Rio Piraquara 2 (PI2) 248
Enquadramento 44: Rio Piraquara (PI2a) 248
Enquadramento 45: Rio Pequeno (PQ1) 250
Enquadramento 46: Rio Pequeno (PQ2) 250
Enquadramento 47: Rio Pequeno (PQ2a) 250
Enquadramento 48: Rio Passaúna (PS1) 252
Enquadramento 49: Rio Passaúna (PS2) 252
Enquadramento 50: Rio do Cerne (RC1) 254
Enquadramento 51: Ribeirão da Divisa (RD1) 256
Enquadramento 52: Rio Ressaca (RE1) 258
Enquadramento 53: Rio do Engenho (RG1) 260
Enquadramento 54: Rio Verde (VE1) 262
Enquadramento 55: Rio Verde (VE2) 262
Enquadramento 56: Ribeirão Ponta Grossa (PG1) 264
Enquadramento 57: Rio dos Papagaios 266
Enquadramento 58: Rio dos Papagaios 266

ENQUADRAMENTO 1: RIO ARROIO DOS BIAZES (AB1)

Corpo Hídrico	Arroio dos Biazes
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Proteção das Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Recreação – Contato Secundário; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Balsa Nova.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

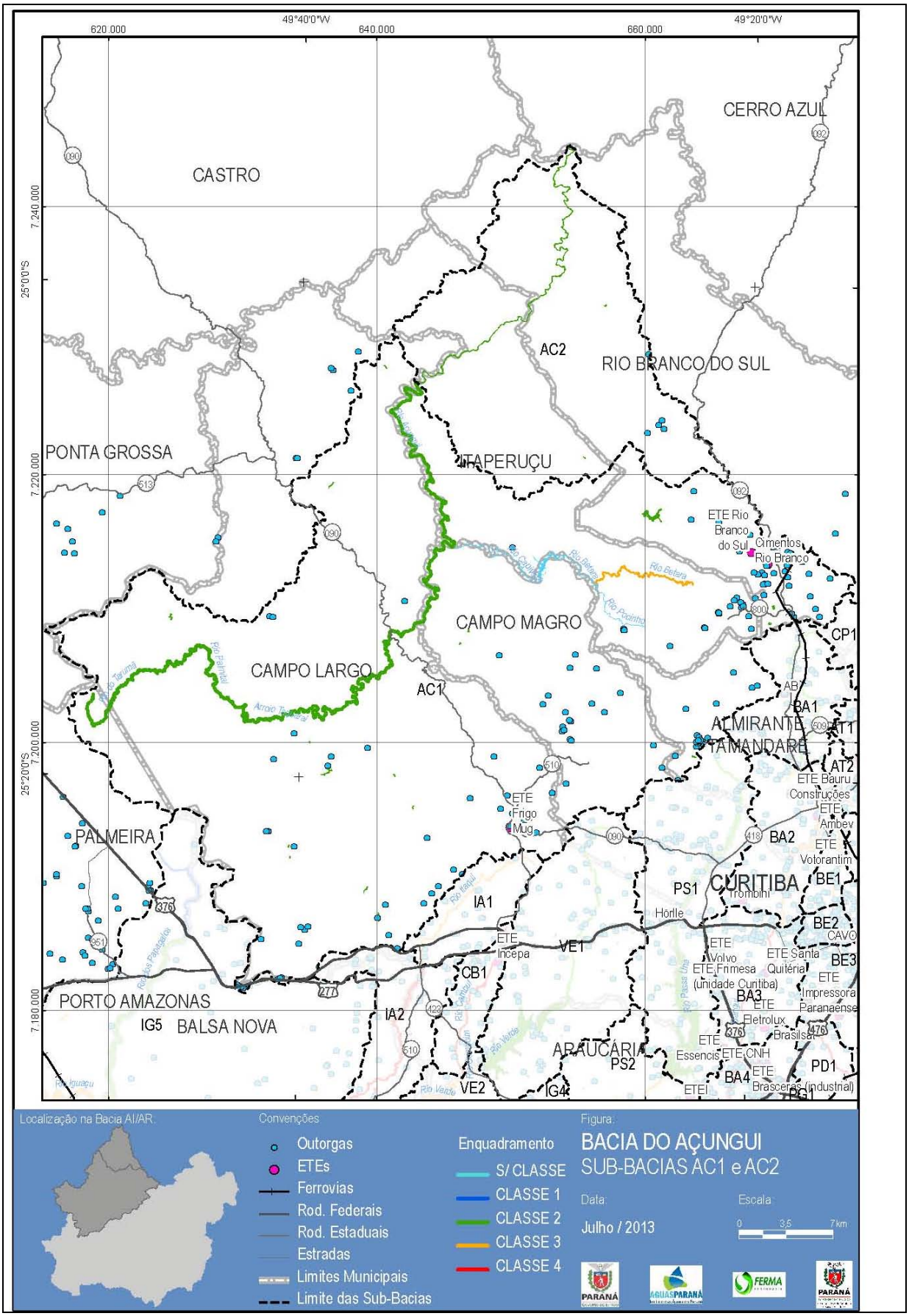

49°37'0"W
638.000
639.000
640.000
49°36'0"W
641.000
25°34'0"S
7.171.000
7.170.000
25°35'0"S
7.169.000
7.168.000
25°36'0"S
510
IA2
IG5
VE2
AB1
IG4
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO ARROIO DOS BIASES
SUB-BACIA AB1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,2
0,4km

ENQUADRAMENTO 2: RIO AÇUNGUI (AC1)

Corpo Hídrico	Rio Açungui
Trecho	Na área de abrangência de atuação do Comitê.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Proteção da Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Recreação – Contato Secundário; harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Palmeira, Campo Largo, Campo Magro, Itaperuçu, Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC futura (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

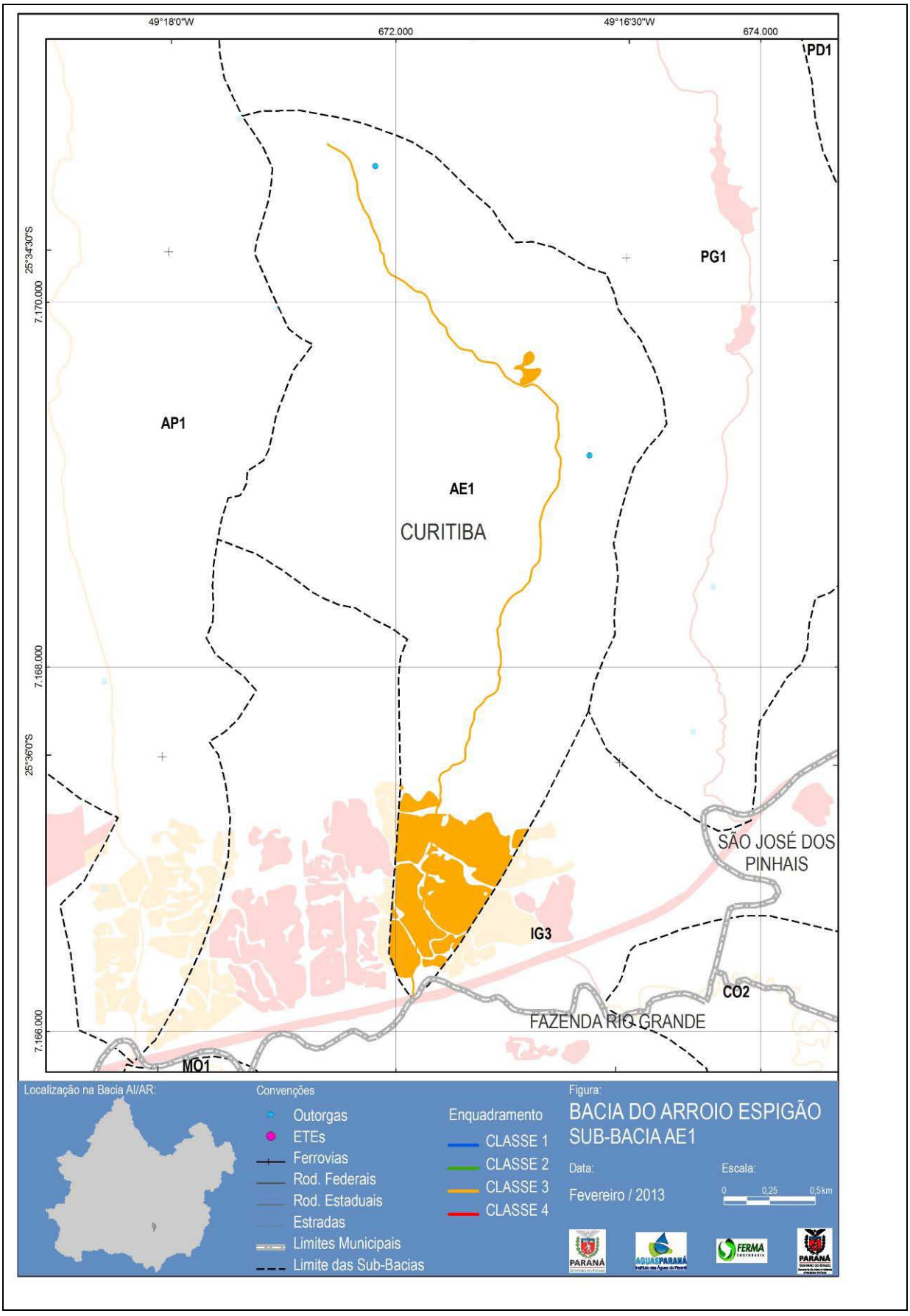
ENQUADRAMENTO 3: RIO BETARA (BE)

Corpo Hídrico	Rio Betara
Trecho	De sua nascente até a confluência do rio Poçinho (Itaperuçu)
Qualidade Atual	-
Fontes de Informação	-
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais;
Classe Sugerida	3
Municípios	Itapereçu
Propostas e Observações	Instalação da futura ETE Itaperuçu


49°40'0"W
620.000
640.000
660.000
49°20'0"W
25°0'0"S
25°20'0"S
7.240.000
7.220.000
7.200.000
7.180.000
CERRO AZUL
CASTRO
AC2
RIO BRANCO DO SUL
PONTA GROSSA
ITAPERUÇU
ETE Rio Branco do Sul
Cimentos Rio Branco
CAMPO MAGRO
CP1
CAMPO LARGO
AC1
ALMIRANTE TAMANDARÉ
BA1
AT1
AT2
ETE Bauru Construções
ETE Frigo Mug
ETE Ambev
ETE Votorantim
PALMEIRA
BA2
PS1
CURITIBA
BE1
IA1
Hörlle
BE2
ETE Incepa
VE1
ETE Volvo
ETE Santa Quitéria
BE3
CB1
ETE Frimesa (Unidade Curitiba)
ETE Impressora Paranaense
BA3
PORTO AMAZONAS
IA2
ETE Eletrolux
IG5
BALSA NOVA
ETE Brasilsat
ETE Essencis
ETE CNH
ARAUCÁRIA
PS2
PD1
BA4
ETE Brascerras (Industrial)
VE2
IG4
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
S/ CLASSE
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO AÇUNGUI
SUB-BACIAS AC1 e AC2
Data:
Julho / 2013
Escala:
0 3,5 7km

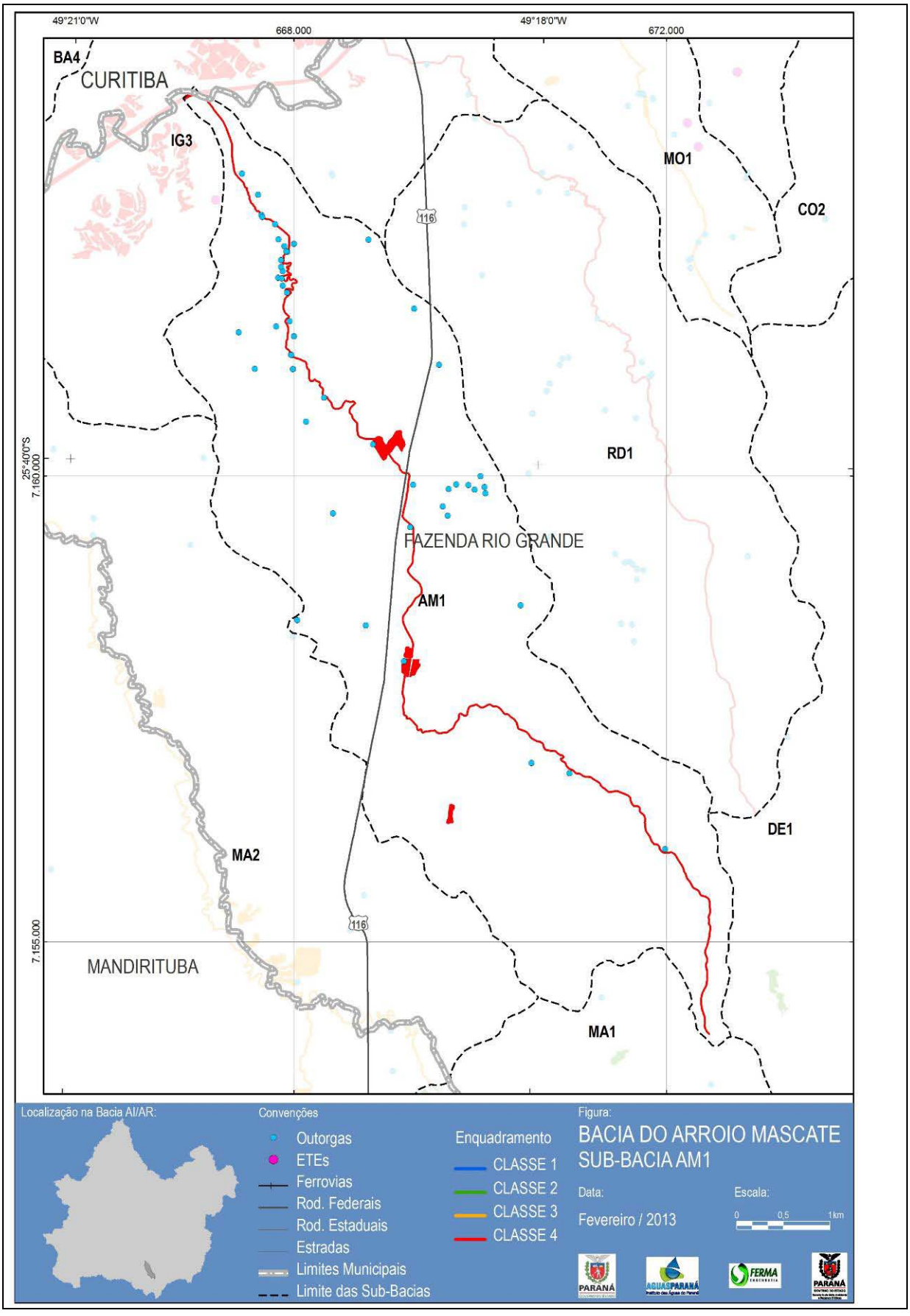
ENQUADRAMENTO 4: RIO ARROIO ESPIGÃO (AE1)

Corpo Hídrico	Arroio Espigão
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Dessedentação de Animais; Pesca Amadora; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Curitiba.
Propostas e Observações	


49°18'0"W
672.000
49°16'30"W
674.000
25°34'30"S
7.170.000
25°36'0"S
7.168.000
7.166.000
PD1
PG1
AP1
AE1
CURITIBA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
IG3
CO2
FAZENDA RIO GRANDE
MO1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO ARROIO ESPIGÃO
SUB-BACIA AE1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,25
0,5km

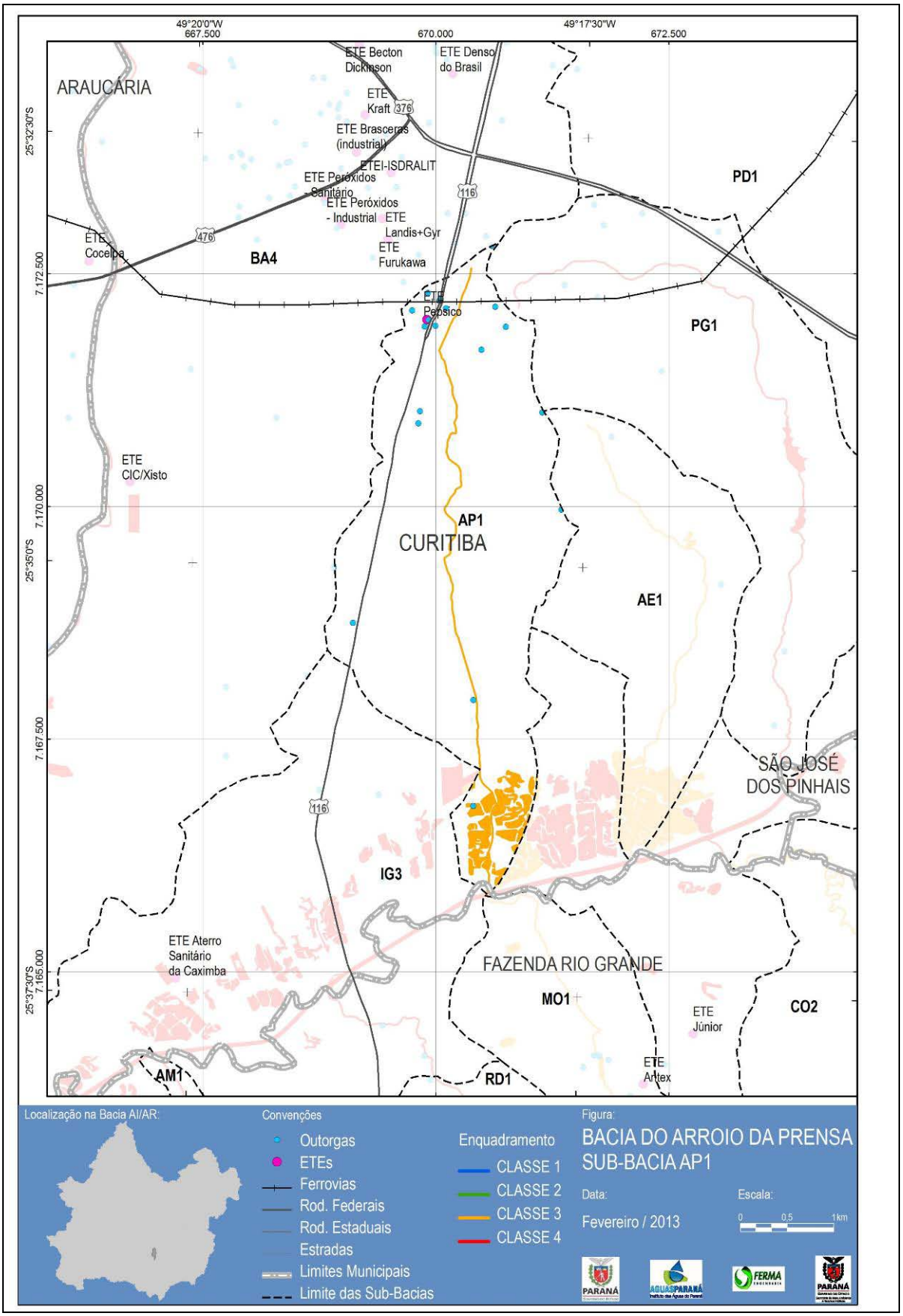
ENQUADRAMENTO 5: RIO ARROIO MASCATE (AM1)

Corpo Hídrico	Arroio Mascate
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Fazenda Rio Grande.
Propostas e Observações	


49°21'0"W
668.000
49°18'0"W
672.000
25°40'0"S
7.160.000
7.155.000
BA4
CURITIBA
IG3
MO1
CO2
RD1
FAZENDA RIO GRANDE
AM1
DE1
MA2
MANDIRITUBA
MA1
116
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO ARROIO MASCATE
SUB-BACIA AM1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1km

ENQUADRAMENTO 6: RIO ARROIO DA PRENSA (AP1)

Corpo Hídrico	Arroio da Prensa.
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Dessedentação de Animais; Pesca Amadora; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Curitiba.
Propostas e Observações	

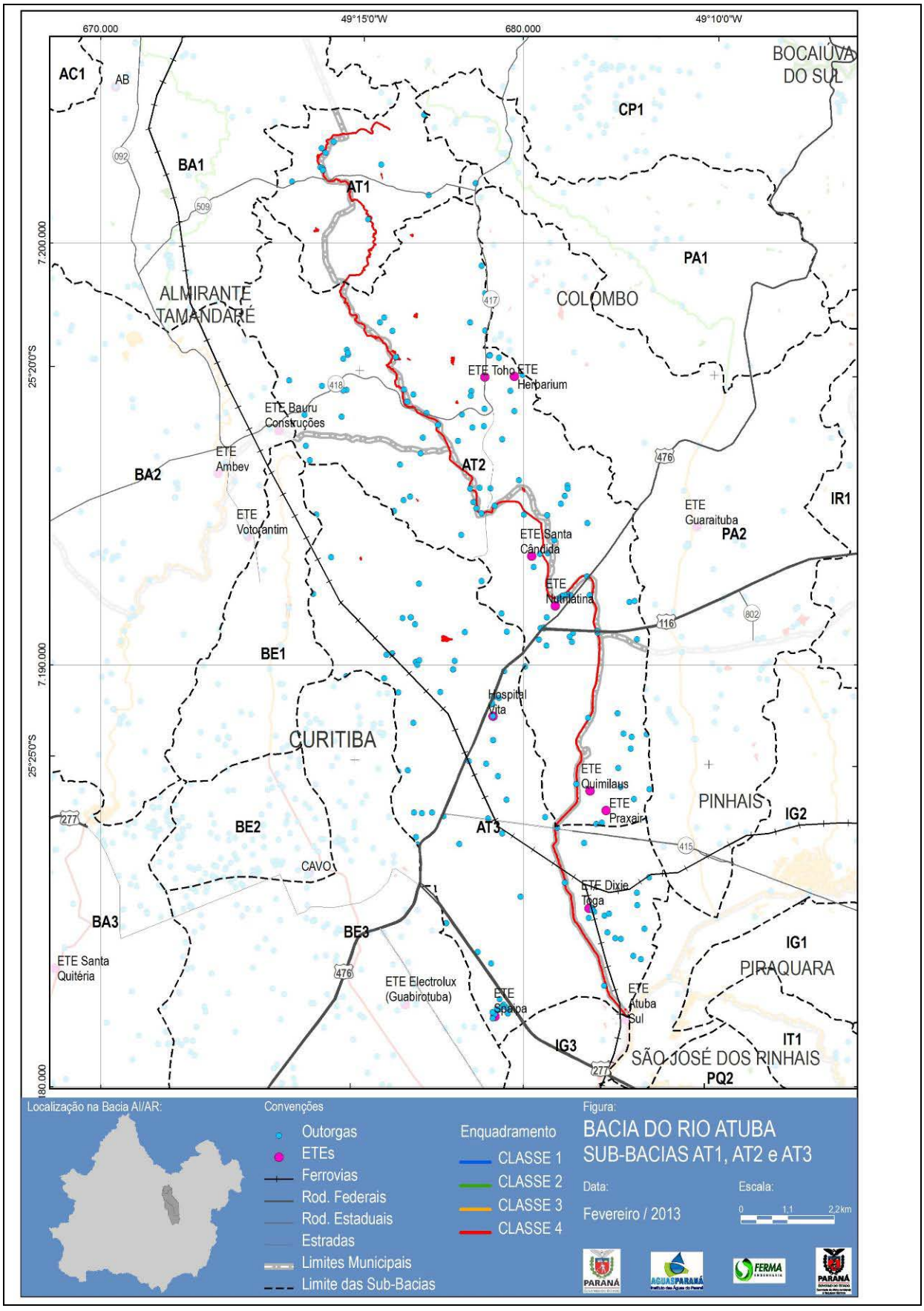

49°20'0"W
667.500
670.000
49°17'30"W
672.500
25°32'30"S
7.172.500
7.170.000
25°35'0"S
7.167.500
25°37'30"S
7.165.000
ARAUCÁRIA
ETE Becton Dickinson
ETE Denso do Brasil
ETE Kraft
ETE Brasceras (industrial)
ETEI-ISDRALIT
ETE Peróxidos - Sanitário
ETE Peróxidos - Industrial
ETE Landis+Gyr
ETE Furukawa
ETE Cocelpa
ETE Pepsico
ETE CIC/Xisto
ETE Aterro Sanitário da Caximba
ETE Júnior
ETE Artex
BA4
PD1
PG1
AP1
CURITIBA
AE1
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
IG3
FAZENDA RIO GRANDE
MO1
CO2
AM1
RD1
476
116
376
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO ARROIO DA PRENSA
SUB-BACIA AP1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1km

ENQUADRAMENTO 7: RIO ATUBA (AT1 E AT2)

Corpo Hídrico	Atuba
Trecho	Da sua nascente até a confluência com o rio Bacacheri.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Almirante Tamandaré, Colombo, Pinhais e Curitiba.
Propostas e Observações	ETE Santa Cândida.

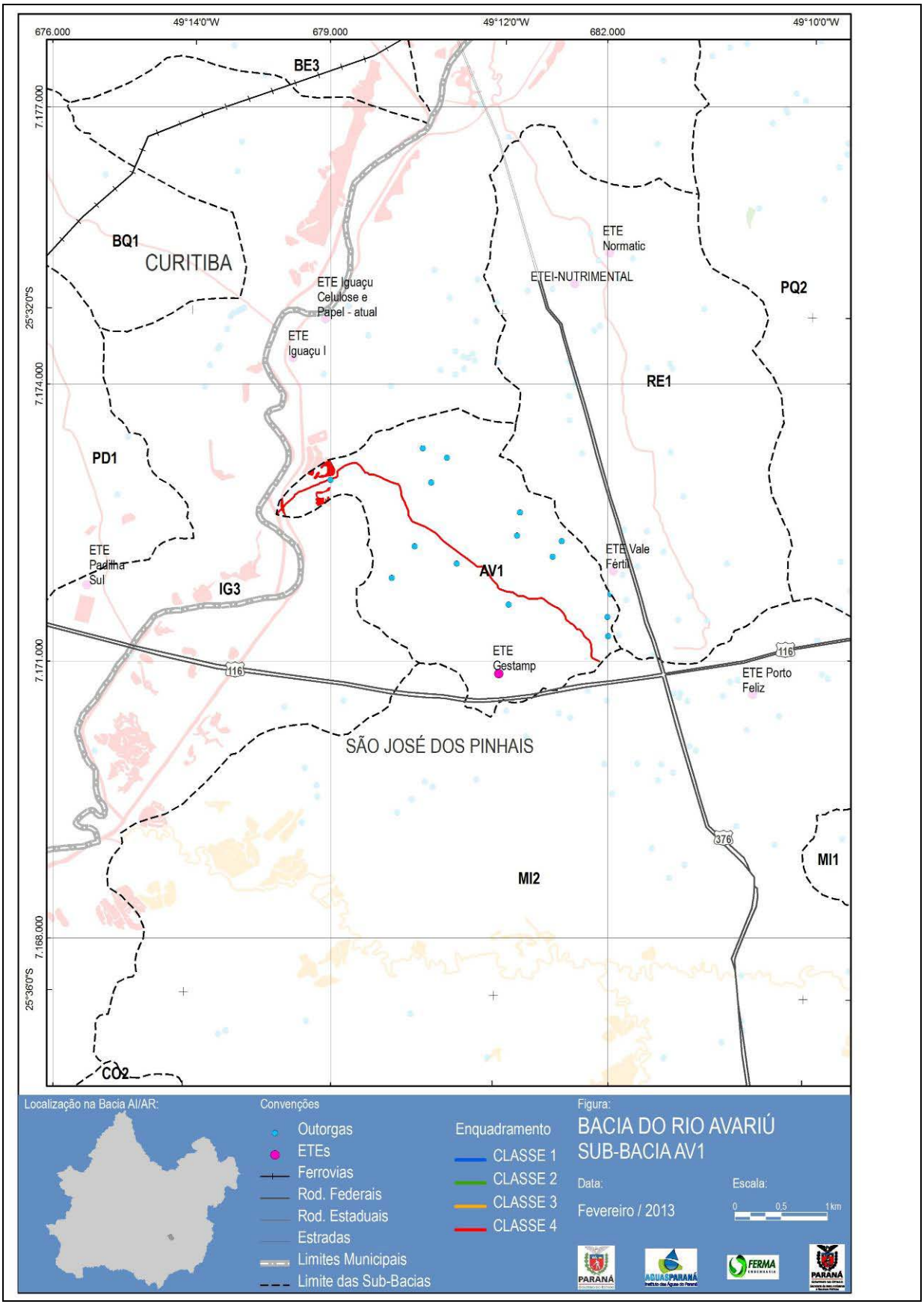
ENQUADRAMENTO 8: RIO ATUBA (AT3)

Corpo Hídrico	Atuba
Trecho	A jusante da confluência com o rio Bacacheri até sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Pinhais, Curitiba.
Propostas e Observações	ETE Atuba Sul.


49°15'0"W
49°10'0"W
670.000
680.000
7.200.000
7.190.000
7.180.000
25°20'0"S
25°25'0"S
AC1
AB
BA1
BA2
BA3
BE1
BE2
BE3
AT1
AT2
AT3
CP1
PA1
PA2
IR1
IG1
IG2
IG3
IT1
PQ2
BOCAIÚVA DO SUL
ALMIRANTE TAMANDARÉ
COLOMBO
CURITIBA
PINHAIS
PIRAQUARA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
CAVO
ETE Toho
ETE Herbarium
ETE Bauru Construções
ETE Ambev
ETE Votorantim
ETE Santa Cândida
ETE Guaraituba
ETE Nutrimetina
Hospital Vita
ETE Quimilaus
ETE Praxair
ETE Dixie Toga
ETE Atuba Sul
ETE Spetpa
ETE Electrolux (Guabirotuba)
ETE Santa Quitéria
092
509
417
418
476
116
802
277
415
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO ATUBA
SUB-BACIAS AT1, AT2 e AT3
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0 1,1 2,2km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

ENQUADRAMENTO 9: RIO AVARIÚ (AV1)

Corpo Hídrico	Avariú
Trecho	De sua nascente até a sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	São José dos Pinhais.
Propostas e Observações	ETE Gralha Azul (desativada).


676.000
49°14'0"W
679.000
49°12'0"W
682.000
49°10'0"W
7.177.000
25°32'0"S
7.174.000
7.171.000
7.168.000
25°36'0"S
BE3
BQ1
CURITIBA
ETE Iguaçu Celulose e Papel - atual
ETE Iguaçu I
ETEI-NUTRIMENTAL
ETE Normatic
PQ2
RE1
PD1
ETE Padilha Sul
IG3
AV1
ETE Vale Fértil
ETE Gestamp
ETE Porto Feliz
116
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
376
MI1
MI2
CO2
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO AVARIÚ
SUB-BACIA AV1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1 km

ENQUADRAMENTO 10: RIO BARIGUI (BA1)

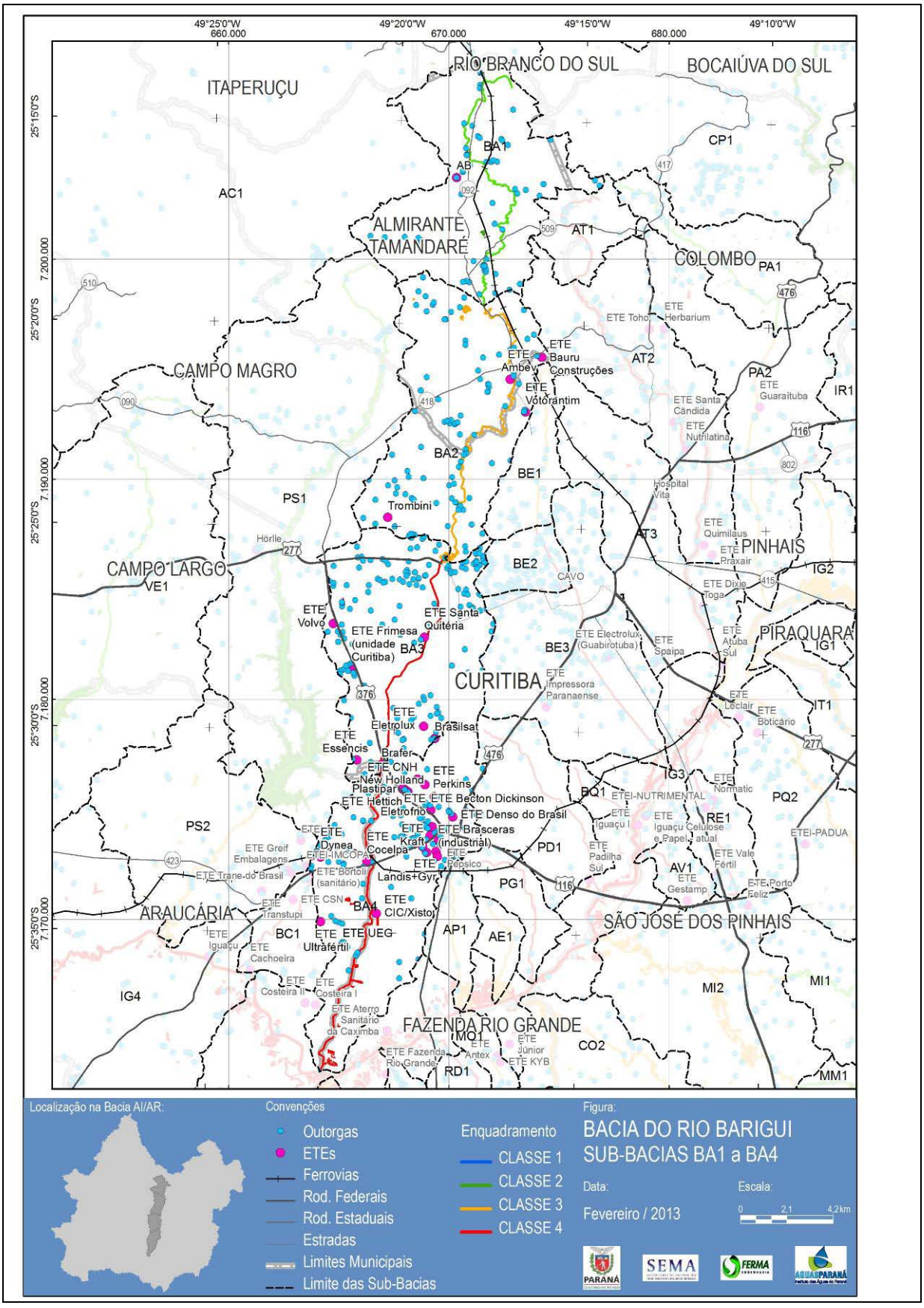
Corpo Hídrico	Rio Barigui
Trecho	De sua nascente até a futura captação SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.201.344 N e 672.424 E.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Almirante Tamandaré.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC futuro (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

ENQUADRAMENTO 11: RIO BARIGUI (BA2)

Corpo Hídrico	Rio Barigui
Trecho	A jusante da futura captação SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.201.344 N e 672.424 E até o vertedouro do lago do Parque Barigui.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	3
Usos Preponderantes	Dessedentação de Animais; Pesca Amadora; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Almirante Tamandaré e Curitiba.
Propostas e Observações	ETE São Jorge (coordenadas 7.195.526N e 672.843.000E)

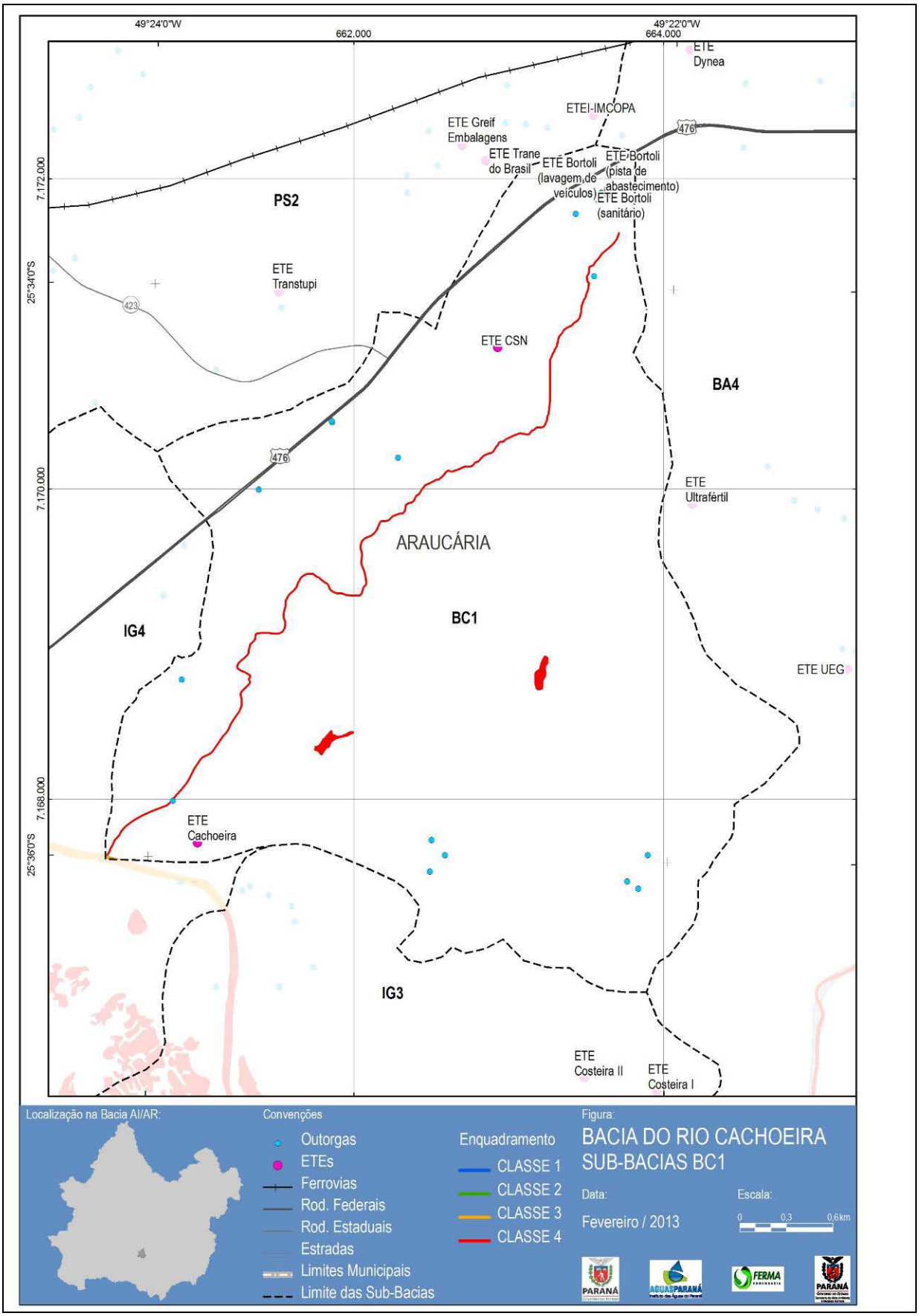
ENQUADRAMENTO 12: RIO BARIGUI (BA3 E BA4)

Corpo Hídrico	Rio Barigui
Trecho	Do vertedouro do lago do Parque Barigui até a sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	3
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Curitiba, Araucária.
Propostas e Observações	ETE Santa Quitéria, ETE CIC Xisto.


49°25'0"W
660.000
49°20'0"W
670.000
49°15'0"W
680.000
49°10'0"W
25°15'0"S
25°20'0"S
25°25'0"S
25°30'0"S
25°35'0"S
7.200.000
7.190.000
7.180.000
7.170.000
RIO BRANCO DO SUL
BOCAIÚVA DO SUL
ITAPERUÇU
ALMIRANTE TAMANDARÉ
COLOMBO
CAMPO MAGRO
CAMPO LARGO
PINHAIS
PIRAQUARA
CURITIBA
ARAUCÁRIA
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
FAZENDA RIO GRANDE
BA1
BA2
BA3
BA4
AB
AC1
AT1
AT2
AT3
CP1
PA1
PA2
IR1
IG1
IG2
IG3
IT1
PQ2
RE1
AV1
PD1
PG1
AE1
AP1
BE1
BE2
BE3
PS1
PS2
VE1
BC1
IG4
MI1
MI2
MM1
CO2
MQ1
RD1
Trombini
ETE Volvo
ETE Frimesa (unidade Curitiba)
ETE Santa Quitéria
ETE Eletrolux
Brasilsat
ETE Essencis
Brafer
ETE CNH
New Holland
ETE Perkins
Plastipar
ETE Hettich
ETE Becton Dickinson
Eletrofrio
ETE Denso do Brasil
ETE Brasceras
ETE Kraft (industrial)
ETE Cocelpa
ETE Dynea
ETE Landis+Gyr
ETE Pepsico
ETE CIC/Xisto
ETE UEG
ETE Ultrafértil
ETE Bauru Construções
ETE Ambev
ETE Votorantim
ETE Toho
ETE Herbarium
ETE Santa Cândida
ETE Nutrilatina
ETE Guaraituba
Hospital Vita
ETE Quimilaus
ETE Praxair
ETE Dixie Toga
ETE Electrolux (Guabirotuba)
ETE Spaipa
ETE Atuba Sul
ETE Impressora Paranaense
ETE Leclair
ETE Boticário
ETE Normatic
ETEI-NUTRIMENTAL
ETE Iguaçu I
ETE Iguaçu Celulose e Papel atual
ETEI-PADUA
ETE Padilha Sul
ETE Vale Fértil
ETE Gestamp
ETE Porto Feliz
ETE Greif Embalagens
ETEI-IMCOPA
ETE Trane do Brasil
ETE Bortoli (sanitário)
ETE CSN
ETE Transtupi
ETE Iguaçu
ETE Cachoeira
ETE Costeira II
ETE Costeira I
ETE Aterro Sanitário da Caximba
ETE Fazenda Rio Grande
ETE Antex
ETE Júnior
ETE KYB
CAVO
Hörlle
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO BARIGUI
SUB-BACIAS BA1 a BA4
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
2,1
4,2km
PARANÁ
SEMA
FERMA
AGUASPARANÁ

ENQUADRAMENTO 13: RIO DA CACHOEIRA (BC1)

Corpo Hídrico	Rio da Cachoeira
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagistica; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais.
Classe Sugerida	4
Municípios	Contenda, Quitandinha, Lapa.
Propostas e Observações	ETE Cachoeira.

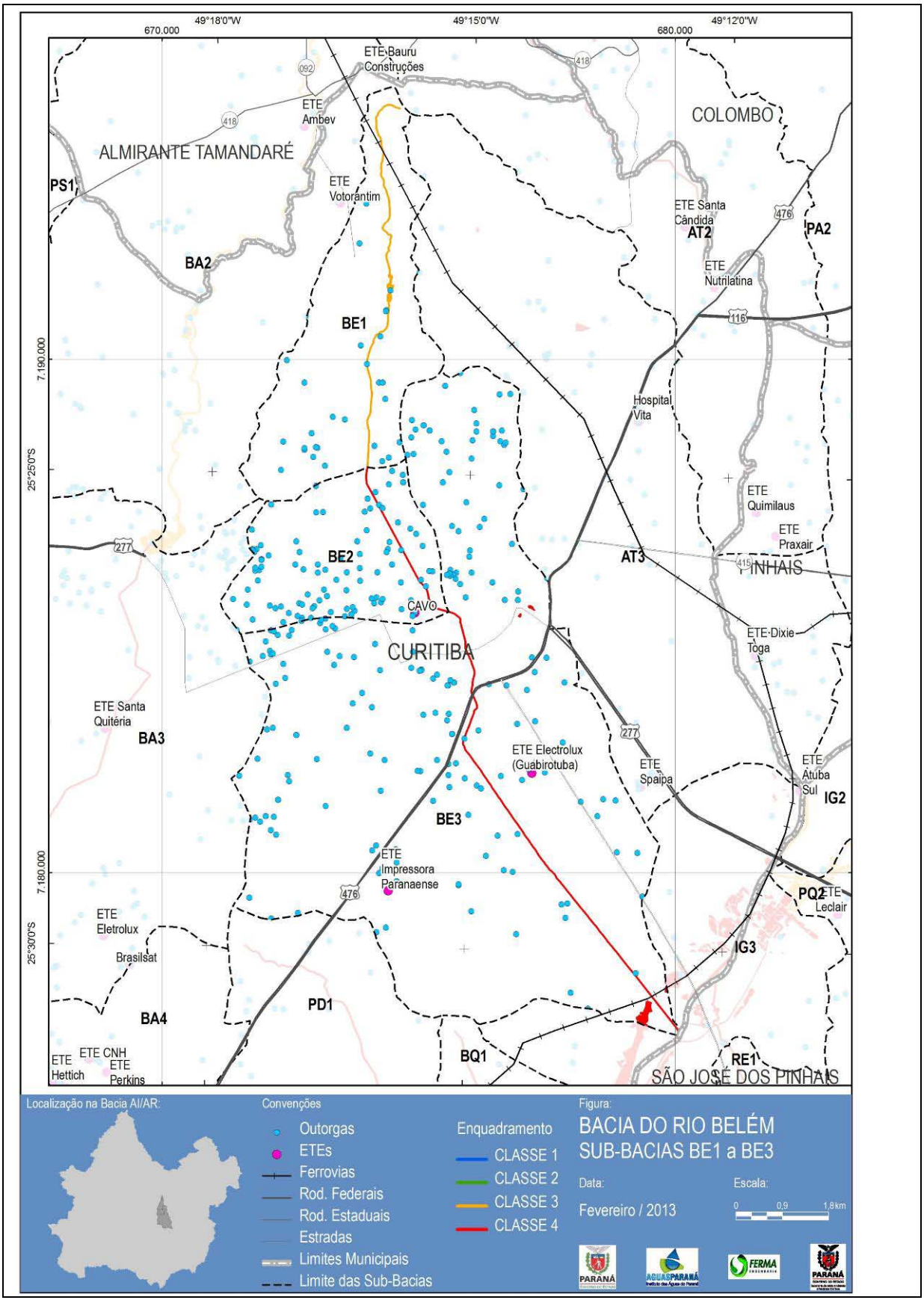

49°24'0"W
662.000
49°22'0"W
664.000
7.172.000
7.170.000
7.168.000
25°34'0"S
25°36'0"S
ETE Dynea
ETEI-IMCOPA
ETE Greif Embalagens
ETE Trane do Brasil
ETE Bortoli (lavagem de veículos)
ETE Bortoli (pista de abastecimento)
ETE Bortoli (sanitário)
PS2
ETE Transtupi
ETE CSN
BA4
ETE Ultrafértil
ARAUCÁRIA
BC1
IG4
ETE UEG
ETE Cachoeira
IG3
ETE Costeira II
ETE Costeira I
476
423
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO CACHOEIRA
SUB-BACIAS BC1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0 0,3 0,6 km

ENQUADRAMENTO 14: RIO BELÉM (BE1)

Corpo Hídrico	Belém
Trecho	De sua nascente até o final do Bosque do Papa.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Curitiba
Propostas e Observações	

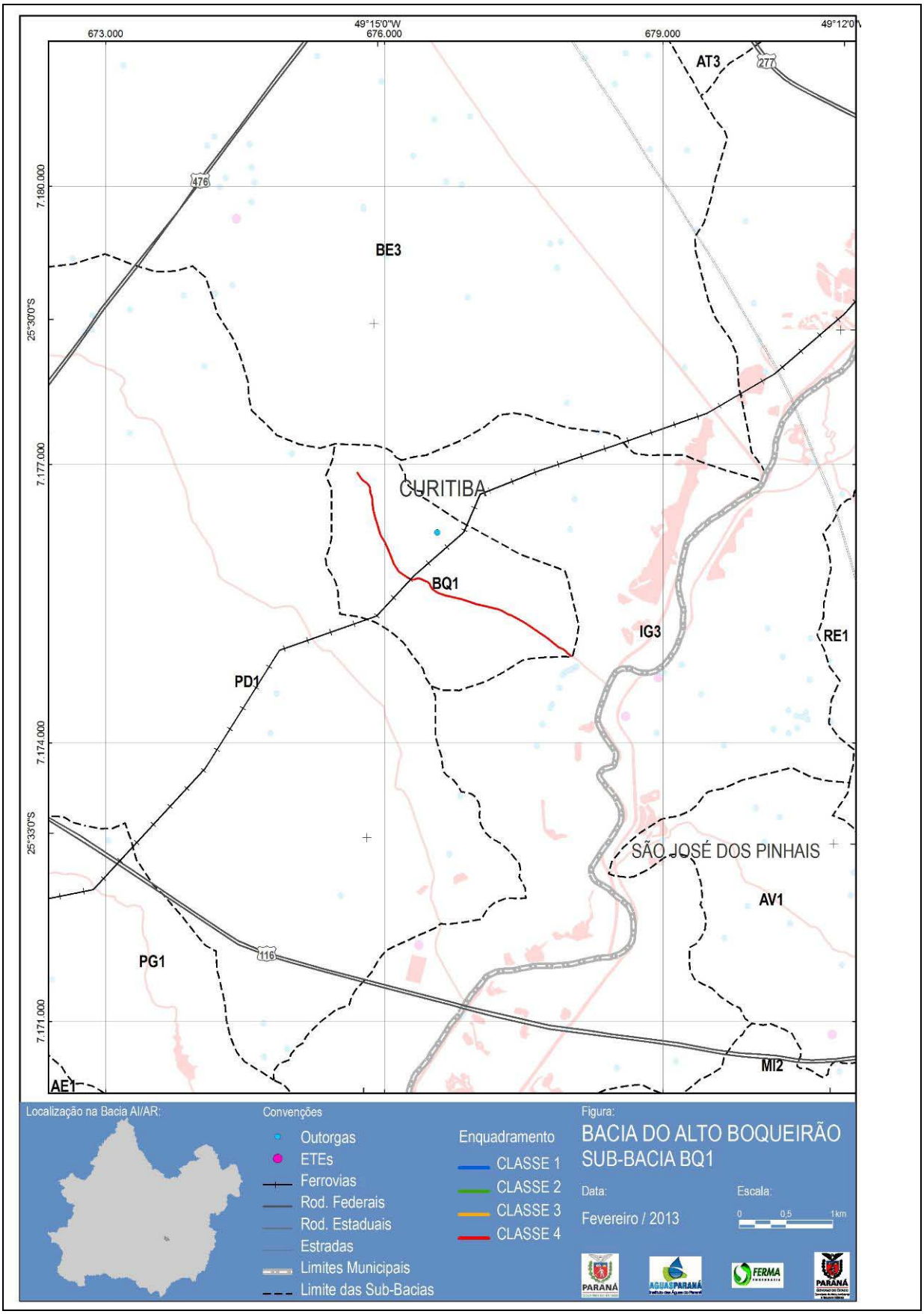
ENQUADRAMENTO 15: RIO BELÉM (BE2 E BE3)

Corpo Hídrico	Belém
Trecho	Do final do Bosque do Papa até a sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	3
Usos Preponderantes	Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Curitiba
Propostas e Observações	ETE Belém na foz.


49°18'0"W
49°15'0"W
49°12'0"W
670.000
680.000
7.190.000
7.180.000
25°25'0"S
25°30'0"S
ETE Bauru Construções
ETE Ambev
ETE Votorantim
ALMIRANTE TAMANDARÉ
COLOMBO
PS1
BA2
BE1
BE2
BE3
BA3
BA4
PD1
BQ1
AT2
AT3
PA2
IG2
IG3
PQ2
RE1
ETE Santa Cândida
ETE Nutrilatina
Hospital Vita
ETE Quimilaus
ETE Praxair
PINHAIS
CAVO
CURITIBA
ETE Dixie Toga
ETE Santa Quitéria
ETE Electrolux (Guabirotuba)
ETE Spaipa
ETE Atuba Sul
ETE Impressora Paranaense
ETE Leclair
ETE Eletrolux
Brasilsat
ETE Hettich
ETE CNH
ETE Perkins
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO BELÉM
SUB-BACIAS BE1 a BE3
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,9
1,8 km

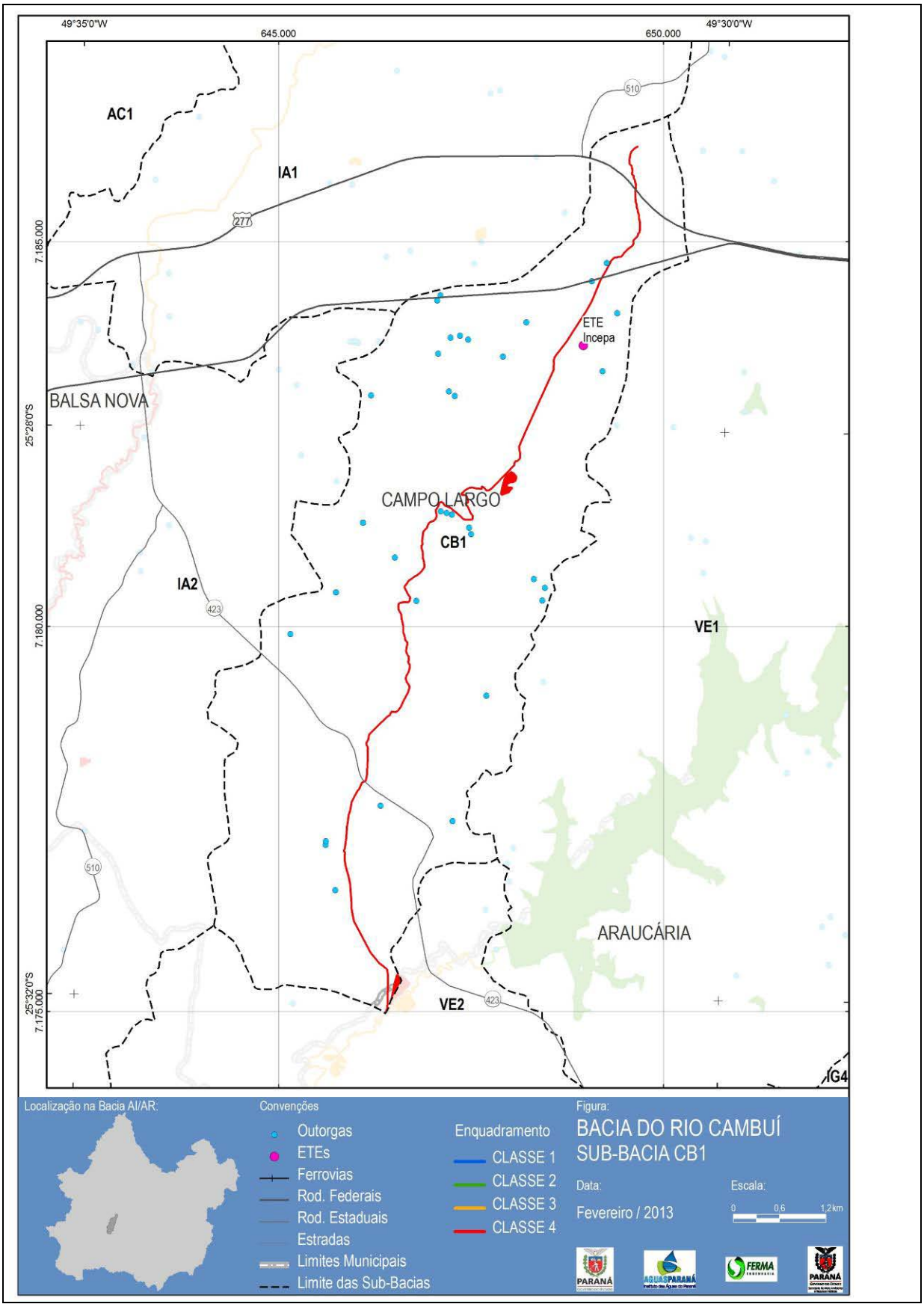
ENQUADRAMENTO 16: RIO ALTO BOQUEIRÃO (BQ1)

Corpo Hídrico	Alto Boqueirão
Trecho	De sua nascente até a sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Curitiba.
Propostas e Observações	


673.000
676.000
679.000
49°15'0"W
49°12'0"
7.180.000
7.177.000
7.174.000
7.171.000
25°30'0"S
25°33'0"S
476
277
116
AT3
BE3
CURITIBA
BQ1
IG3
RE1
PD1
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
AV1
PG1
MI2
AE1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO ALTO BOQUEIRÃO
SUB-BACIA BQ1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

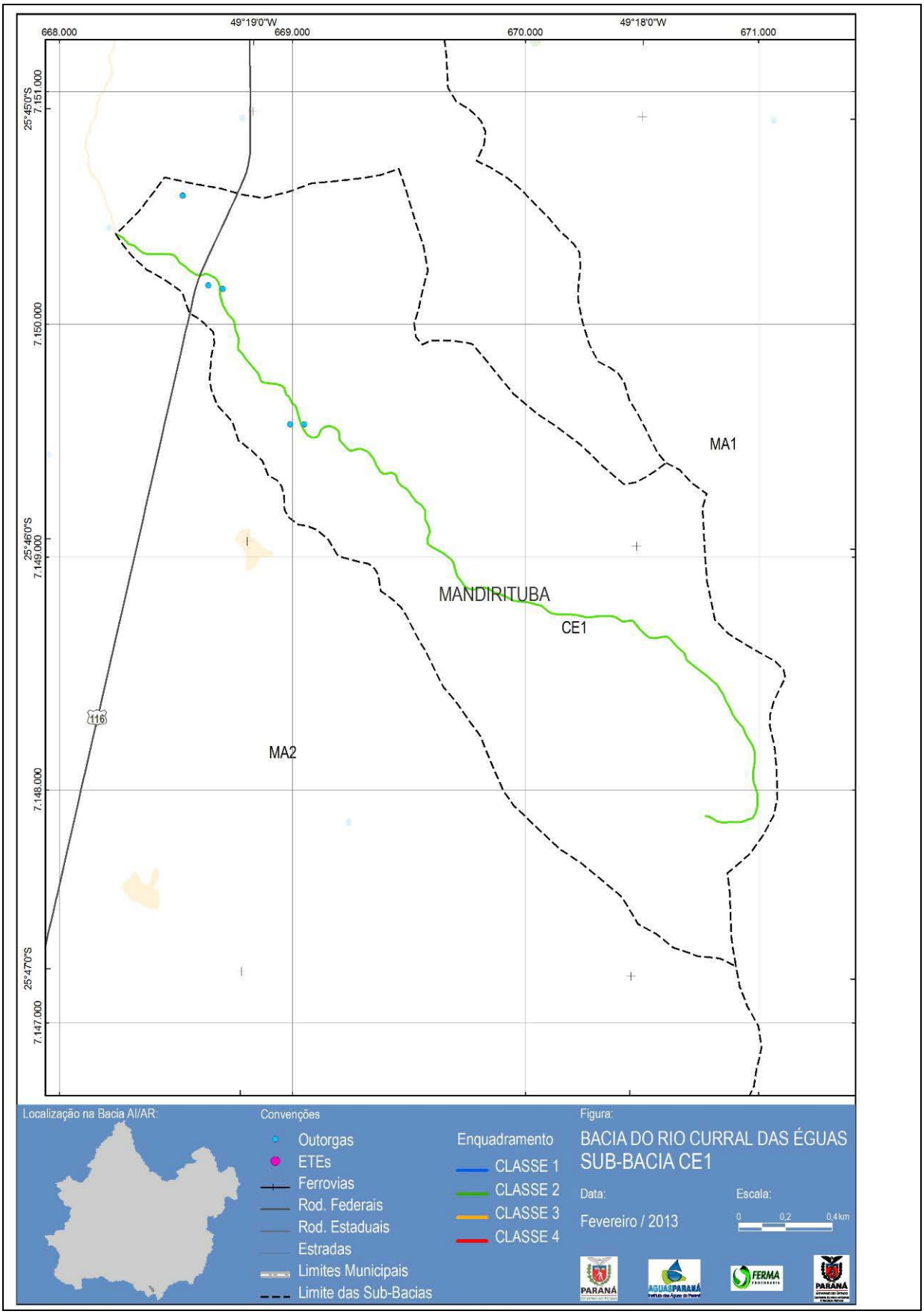
ENQUADRAMENTO 17: RIO CAMBUÍ (CB1)

Corpo Hídrico	Rio Cambuí
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Campo Largo.
Propostas e Observações	Nas suas cabeceiras está a mancha urbana de Campo Largo.


49°35'0"W
645.000
650.000
49°30'0"W
AC1
IA1
277
510
7.185.000
25°26'0"S
ETE
Incepa
BALSA NOVA
CAMPO LARGO
CB1
IA2
423
7.180.000
VE1
ARAUCÁRIA
VE2
7.175.000
25°32'0"S
IG4
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO CAMBUÍ
SUB-BACIA CB1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,6
1,2km

ENQUADRAMENTO 18: RIO CURRAL DAS ÉGUAS (CE1)

Corpo Hídrico	Rio Curral das Éguas
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Proteção de Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Mandirituba.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

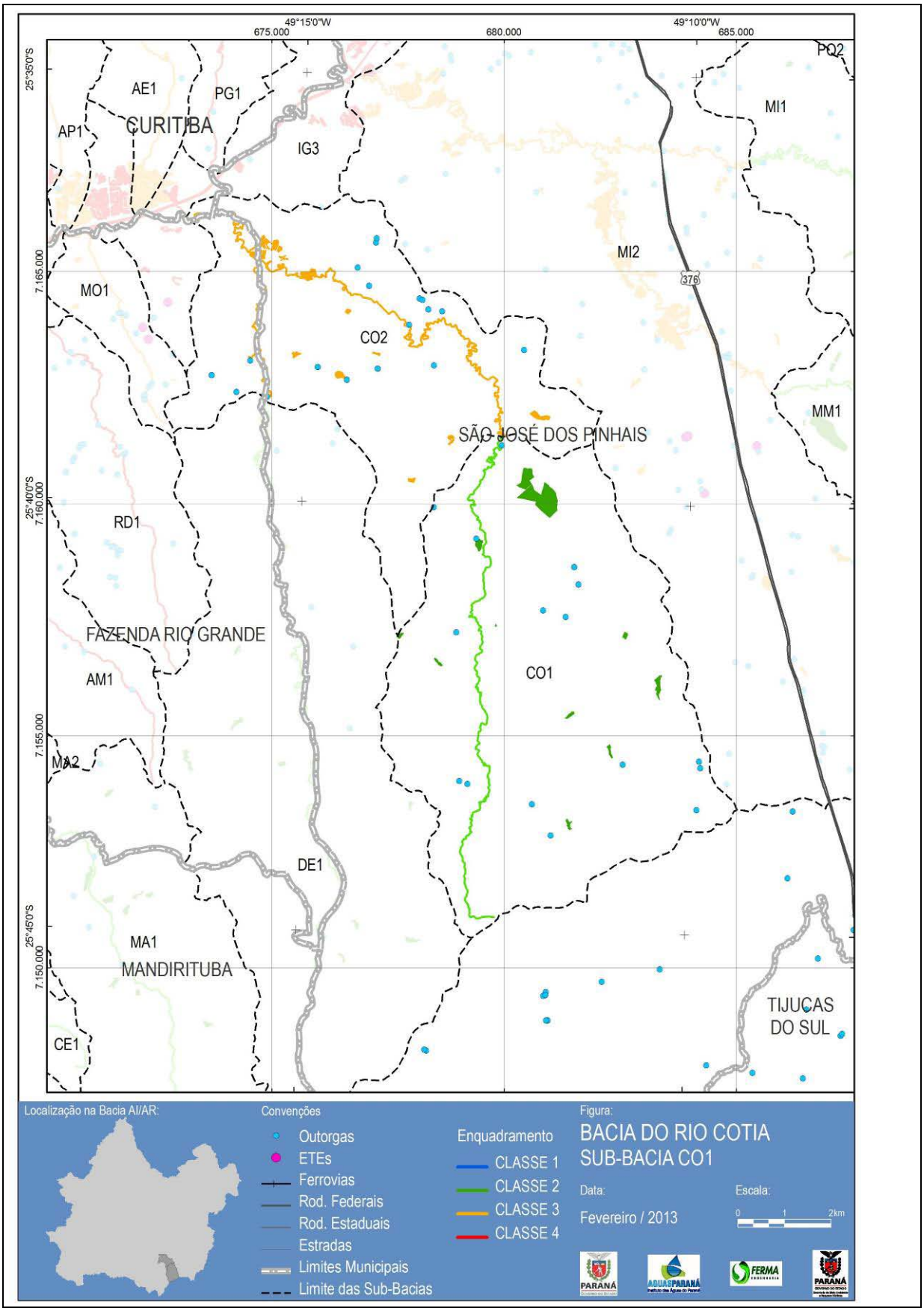

668.000
49°19'0"W
669.000
670.000
49°18'0"W
671.000
25°45'0"S
7.151.000
7.150.000
25°46'0"S
7.149.000
7.148.000
25°47'0"S
7.147.000
MA1
MANDIRITUBA
CE1
MA2
116
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO CURRAL DAS ÉGUAS
SUB-BACIA CE1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,2
0,4 km

ENQUADRAMENTO 19: RIO COTIA (CO1)

Corpo Hídrico	Rio Cotia
Trecho	De sua nascente até o ponto de captação da SANEPAR nas coordenadas UTM 7.161.281 N e 679.864 E
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Pesca Amadora; Dessedentação Animal; Recreação Contato Secundário; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	São José dos Pinhais
Propostas e Observações	Captação da Audi operada pela Sanepar. Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

ENQUADRAMENTO 20: RIO COTIA (CO2)

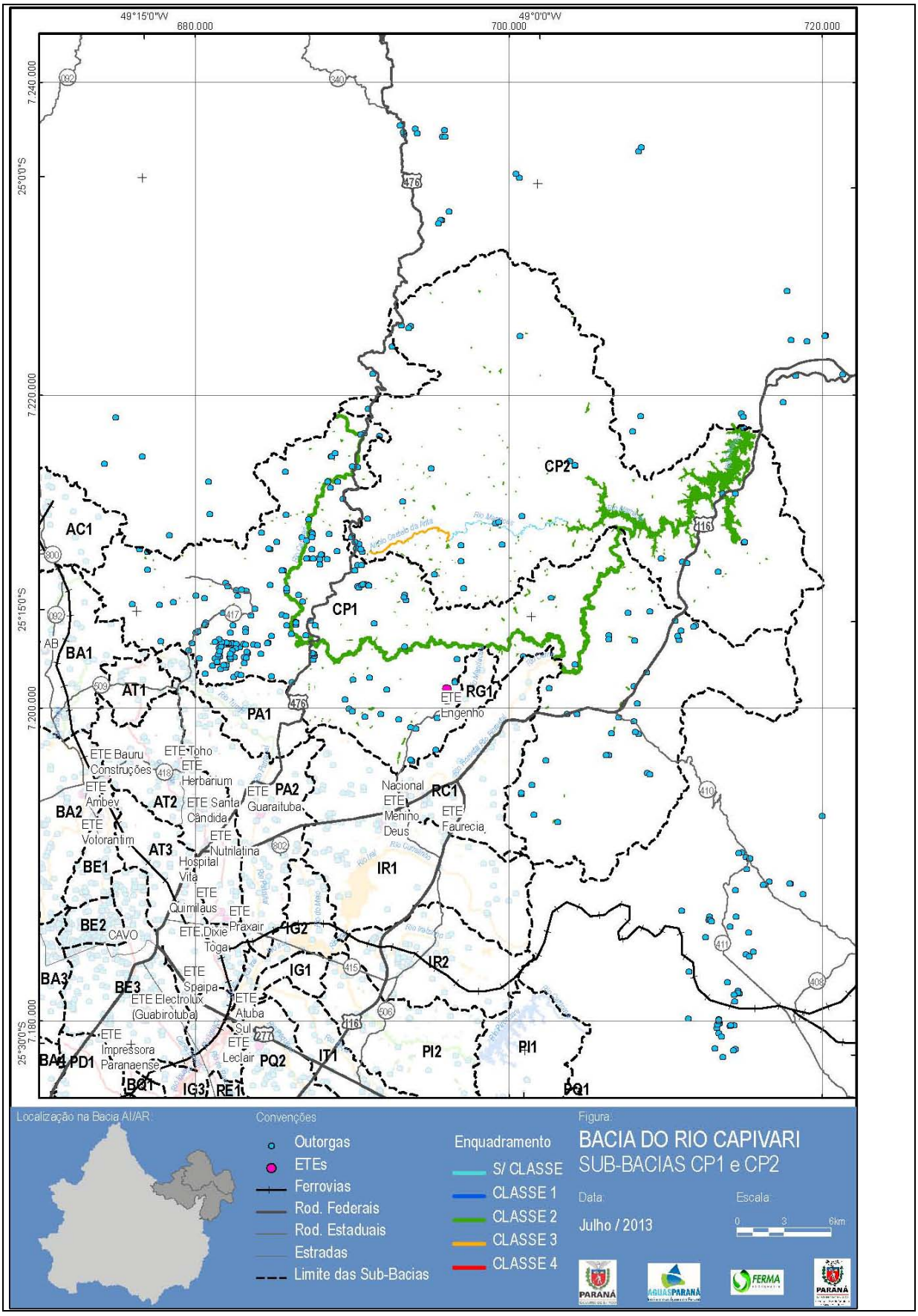
Corpo Hídrico	Rio Cotia
Trecho	Do ponto de captação da SANEPAR nas coordenadas UTM 7.161.281 N e 679.864 E até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Dessedentação de animais; Pesca Amadora; Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012)


49°15'0"W
675.000
680.000
49°10'0"W
685.000
25°35'0"S
7.165.000
25°40'0"S
7.160.000
7.155.000
25°45'0"S
7.150.000
AE1
PG1
AP1
CURITIBA
IG3
PQ2
MI1
MI2
376
MO1
CO2
MM1
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
RD1
FAZENDA RIO GRANDE
AM1
CO1
MA2
DE1
MA1
MANDIRITUBA
TIJUCAS DO SUL
CE1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO COTIA
SUB-BACIA CO1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1
2km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

ENQUADRAMENTO 21: RIO CAPIVARI (CP1 E CP2)

Corpo Hídrico	Rio Capivari
Trecho	Na área de abrangência de atuação do Comitê.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Proteção das Comunidades Aquáticas; Abastecimento Humano; Irrigação de Culturas Arbóreas, Cerealiferas e forrageiras; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Recreação Contato Secundário; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Rio Branco do Sul, Bocaiúva do Sul, Colombo, Campina Grande do Sul, Quatro Barras.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC futuro (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

ENQUADRAMENTO 22: ARROIO CASTELO DA ANTA (ACA)	
Corpo Hídrico	Arroio Castelo da Anta
Trecho	De sua nascente até a sua foz.
Qualidade Atual	-
Fontes de Informação	-
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais.
Classe Sugerida	3
Municípios	Bocaiúva do Sul
Propostas e Observações	Futura instalação ETE Bocaiúva do Sul

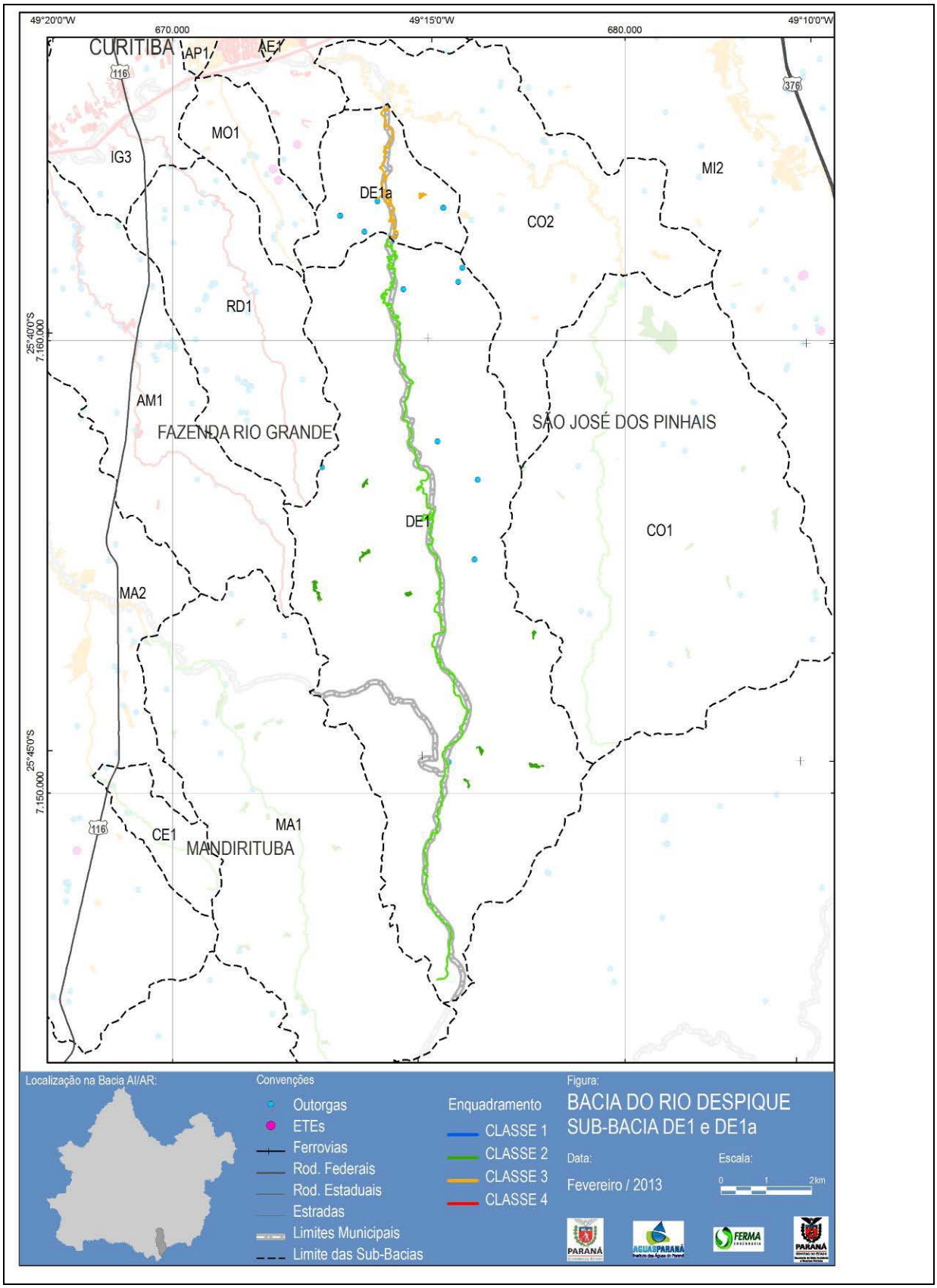

49°15'0"W
680.000
49°0'0"W
700.000
720.000
7.240.000
25°0'0"S
7.220.000
25°15'0"S
7.200.000
7.180.000
25°30'0"S
CP2
CP1
AC1
BA1
AT1
PA1
RG1
ETE Engenho
ETE Bauru Construções
ETE Toho
ETE Herbarium
ETE Ambev
AT2
ETE Santa Cândida
ETE Guaraituba
PA2
BA2
ETE Votorantim
AT3
ETE Nutrilatina
Hospital Vita
BE1
IR1
Nacional
ETE Menino Deus
RC1
ETE Faurecia
ETE Quimilaus
ETE Praxair
ETE Dixie Toga
BE2
CAVO
IG2
IG1
IR2
BA3
BE3
ETE Electrolux (Guabirotuba)
ETE Spaipa
ETE Atuba Sul
ETE Impressora Paranaense
ETE Leclair
BA4
PD1
BC1
IG3
RE1
PQ2
IT1
PI2
PI1
PQ1
Localização na Bacia AI/AR
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
S/ CLASSE
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO CAPIVARI
SUB-BACIAS CP1 e CP2
Data:
Julho / 2013
Escala:
0
3
6km

ENQUADRAMENTO 23: RIO DESPIQUE (DE1)

Corpo Hídrico	Despique
Trecho	De sua nascente até o ponto de captação nas coordenadas UTM 7.162.275 N e 674.842 E.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Proteção das Comunidades Aquáticas; Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação Animal; Recreação – Contato Secundário; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	São José dos Pinhais e Fazenda Rio Grande, Mandirituba.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC futuro (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

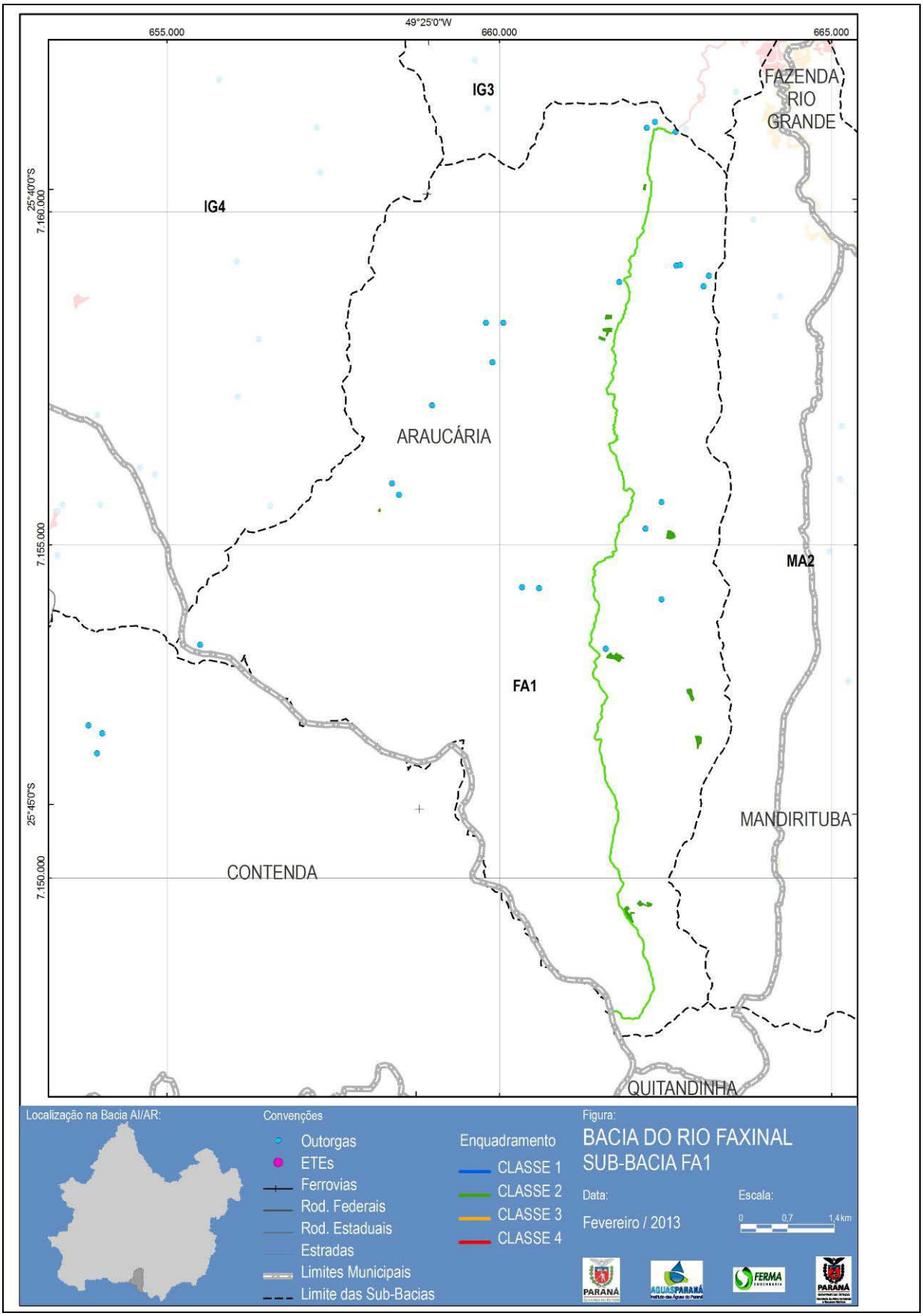
ENQUADRAMENTO 24: RIO DESPIQUE (DE1A)

Corpo Hídrico	Despique
Trecho	Do ponto de captação nas coordenadas UTM 7.162.275 N e 674.842 E até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Proteção das Comunidades Aquáticas; Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação Animal; Recreação – Contato Secundário; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	São José dos Pinhais e Fazenda Rio Grande, Mandirituba.
Propostas e Observações	


49°20'0"W
670.000
49°15'0"W
680.000
49°10'0"W
CURITIBA
AP1
AE1
MO1
IG3
DE1a
MI2
CO2
RD1
25°40'0"S
7.160.000
AM1
FAZENDA RIO GRANDE
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
DE1
CO1
MA2
25°45'0"S
7.150.000
MA1
CE1
MANDIRITUBA
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO DESPIQUE
SUB-BACIA DE1 e DE1a
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1
2km

ENQUADRAMENTO 25: RIO FAXINAL (FA1)

Corpo Hídrico	Rio Faxinal
Trecho	De sua nascente até a sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Proteção das Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Recreação – Contato Secundário; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Araucária
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC futura (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

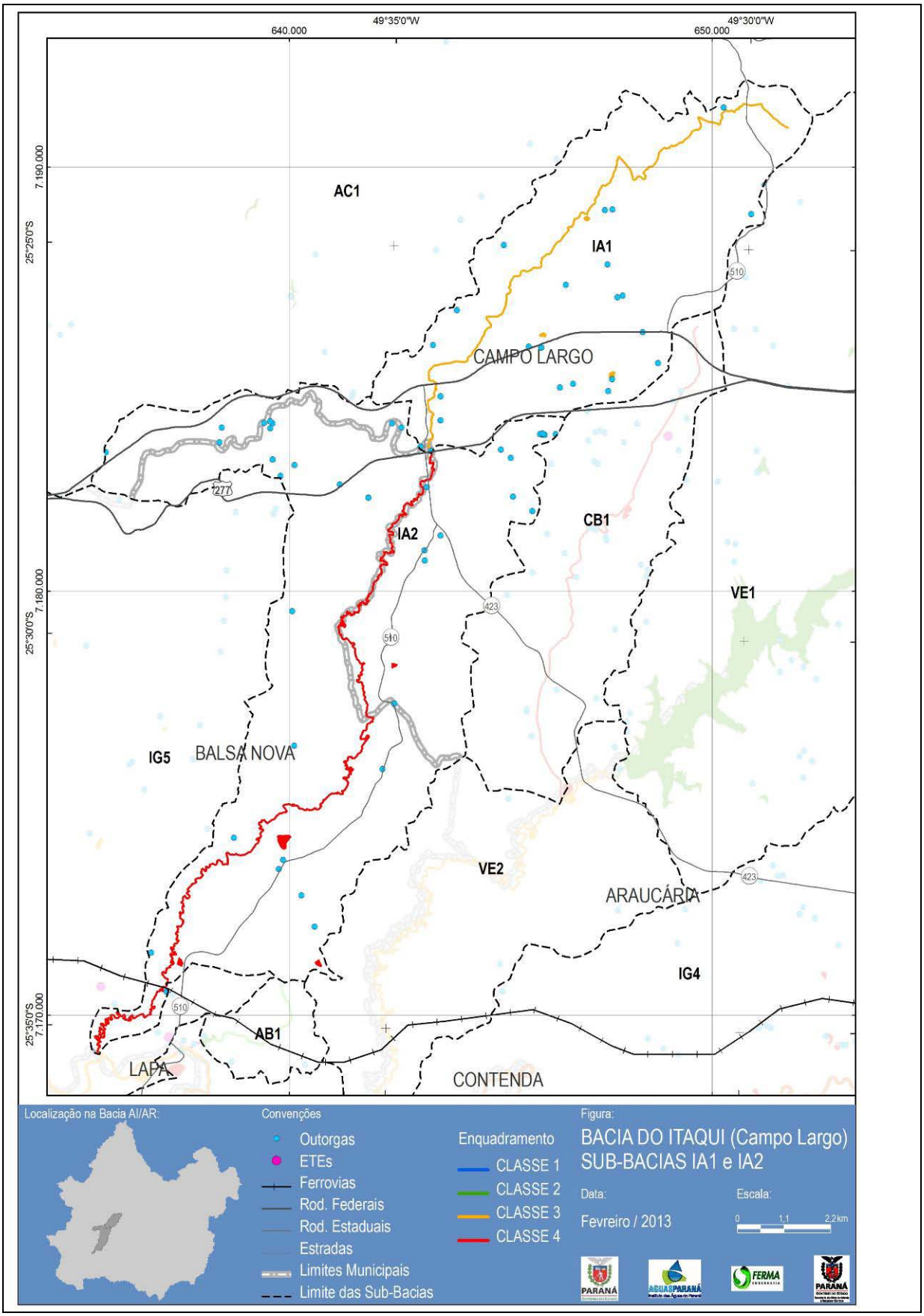

49°25'0"W
655.000
660.000
665.000
25°40'0"S
7.160.000
7.155.000
25°45'0"S
7.150.000
IG3
IG4
FAZENDA RIO GRANDE
ARAUCÁRIA
MA2
FA1
MANDIRITUBA
CONTENDA
QUITANDINHA
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO FAXINAL
SUB-BACIA FA1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,7
1,4 km

ENQUADRAMENTO 26: RIO ITAQUI (IA1)

Corpo Hídrico	Rio Itaqui
Trecho	Em Campo Largo - de sua nascente até a captação da SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.183.352 N e 643.361 E.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Campo Largo.
Propostas e Observações	A jusante da captação existe a ETE Itaqui (coordenadas UTM 7.183.304 N e 643.327E) e mancha urbana de Campo Largo. Manancial de Abastecimento Público da RMC futuro (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

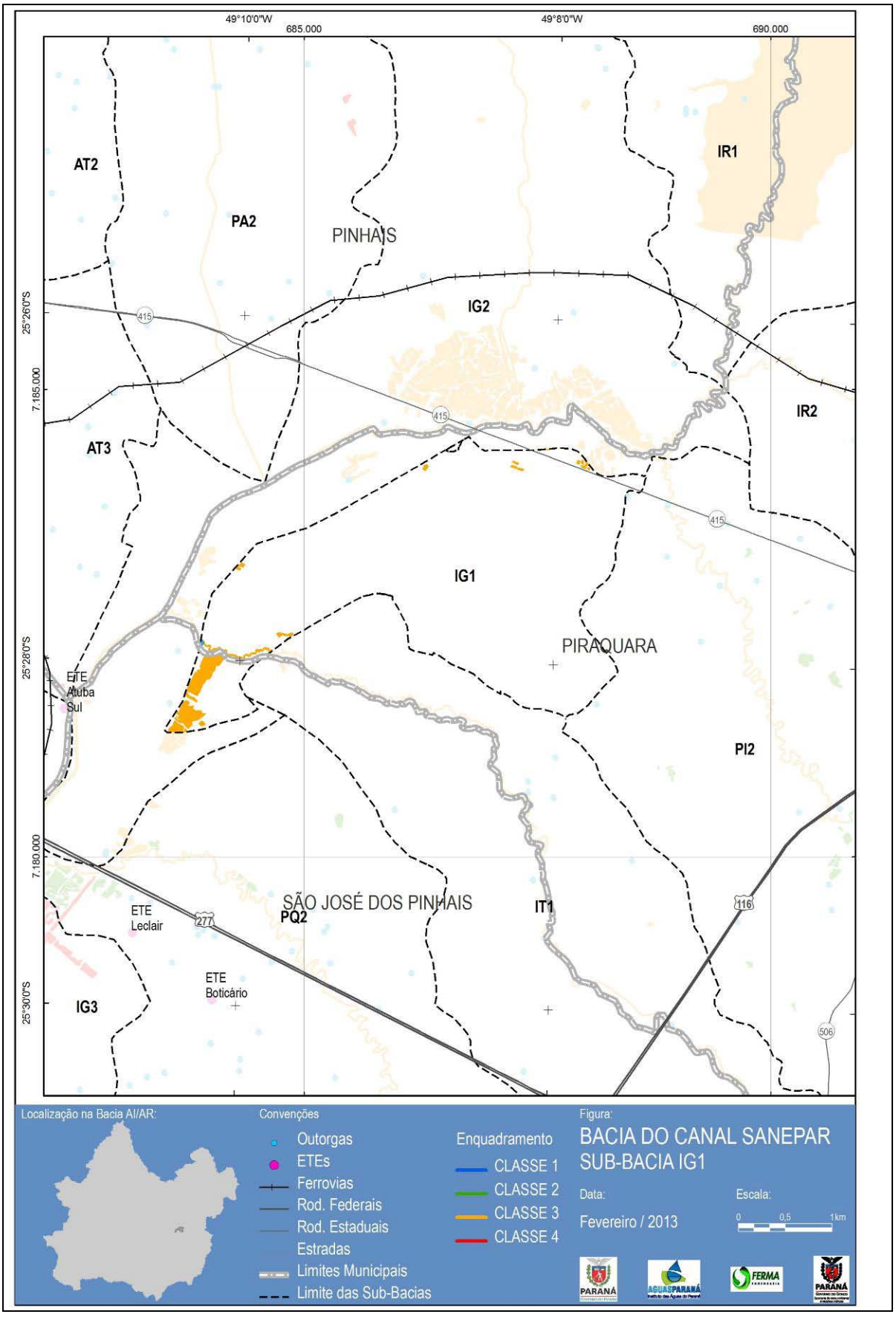
ENQUADRAMENTO 27: RIO ITAQUI (IA2)

Corpo Hídrico	Rio Itaqui
Trecho	Em Campo Largo - da captação da SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.183.352 N e 643.361 E até a sua foz.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Campo Largo
Propostas e Observações	A jusante da captação existe a ETE Itaqui e mancha urbana de Campo Largo.


49°35'0"W
49°30'0"W
640.000
650.000
7.190.000
7.180.000
7.170.000
25°25'0"S
25°30'0"S
25°35'0"S
AC1
IA1
CAMPO LARGO
IA2
CB1
VE1
IG5
BALSA NOVA
VE2
ARAUCÁRIA
IG4
AB1
LAPA
CONTENDA
277
510
423
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO ITAQUI (Campo Largo)
SUB-BACIAS IA1 e IA2
Data:
Fevreiro / 2013
Escala:
0
1:1
2,2 km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

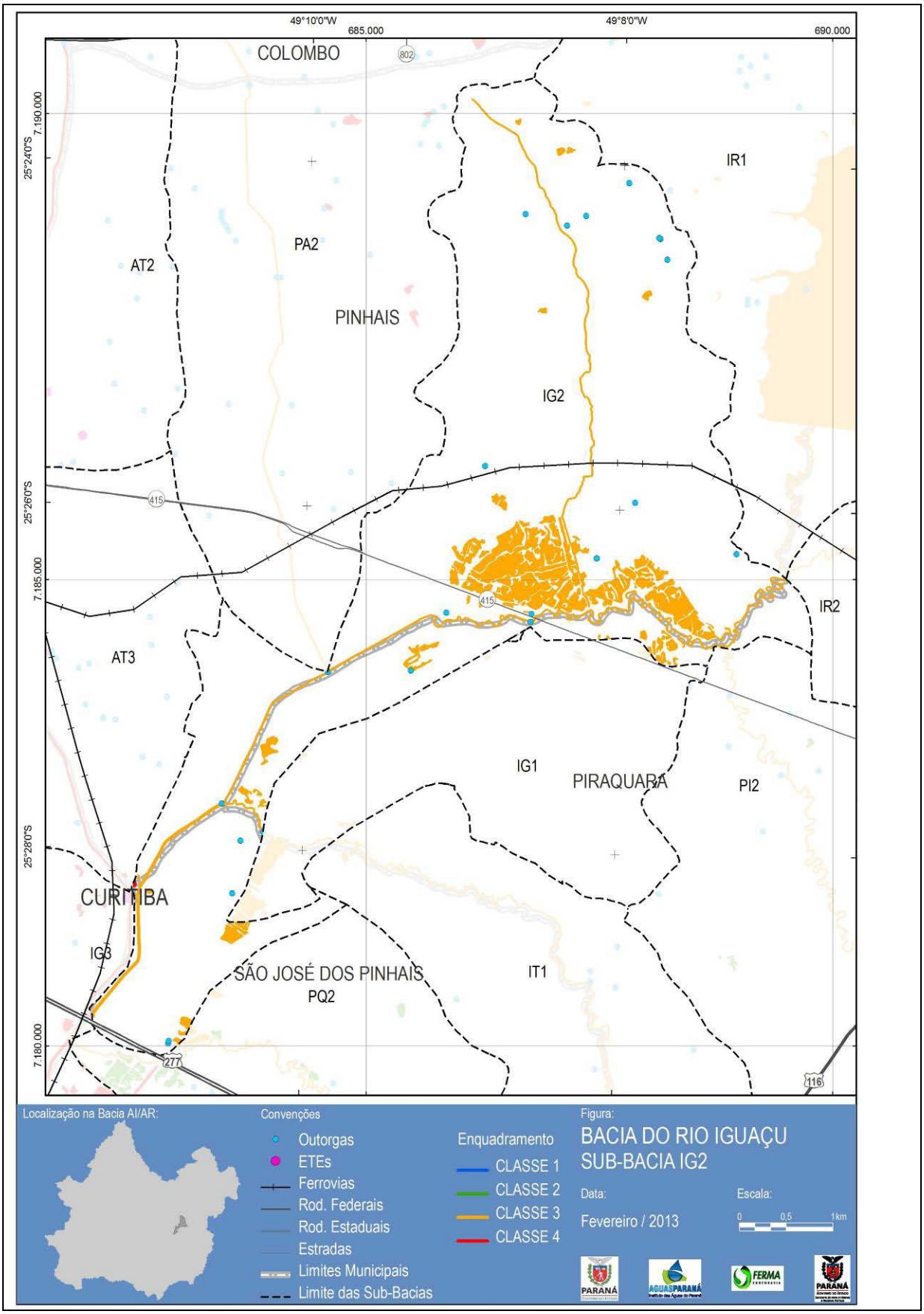
ENQUADRAMENTO 28: CANAL ARTIFICIAL PARALELO AO IGUAÇU (IG1)

Corpo Hídrico	Canal artificial paralelo ao Iguaçu
Trecho	Do seu início, junto à PR 415, até a captação BR 277 da SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.180.336 N e 682.030 E.
Qualidade Atual	-
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento para Consumo Humano
Classe Sugerida	3
Municípios	São José dos Pinhais e Piraquara.
Propostas e Observações	


49°10'0"W
685.000
49°8'0"W
690.000
25°26'0"S
7.185.000
25°28'0"S
7.180.000
25°30'0"S
AT2
PA2
PINHAIS
IR1
IG2
IR2
AT3
IG1
PIRAQUARA
ETE Atuba Sul
PI2
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
PQ2
IT1
ETE Leclair
ETE Boticário
IG3
415
277
116
506
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO CANAL SANEPAR
SUB-BACIA IG1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

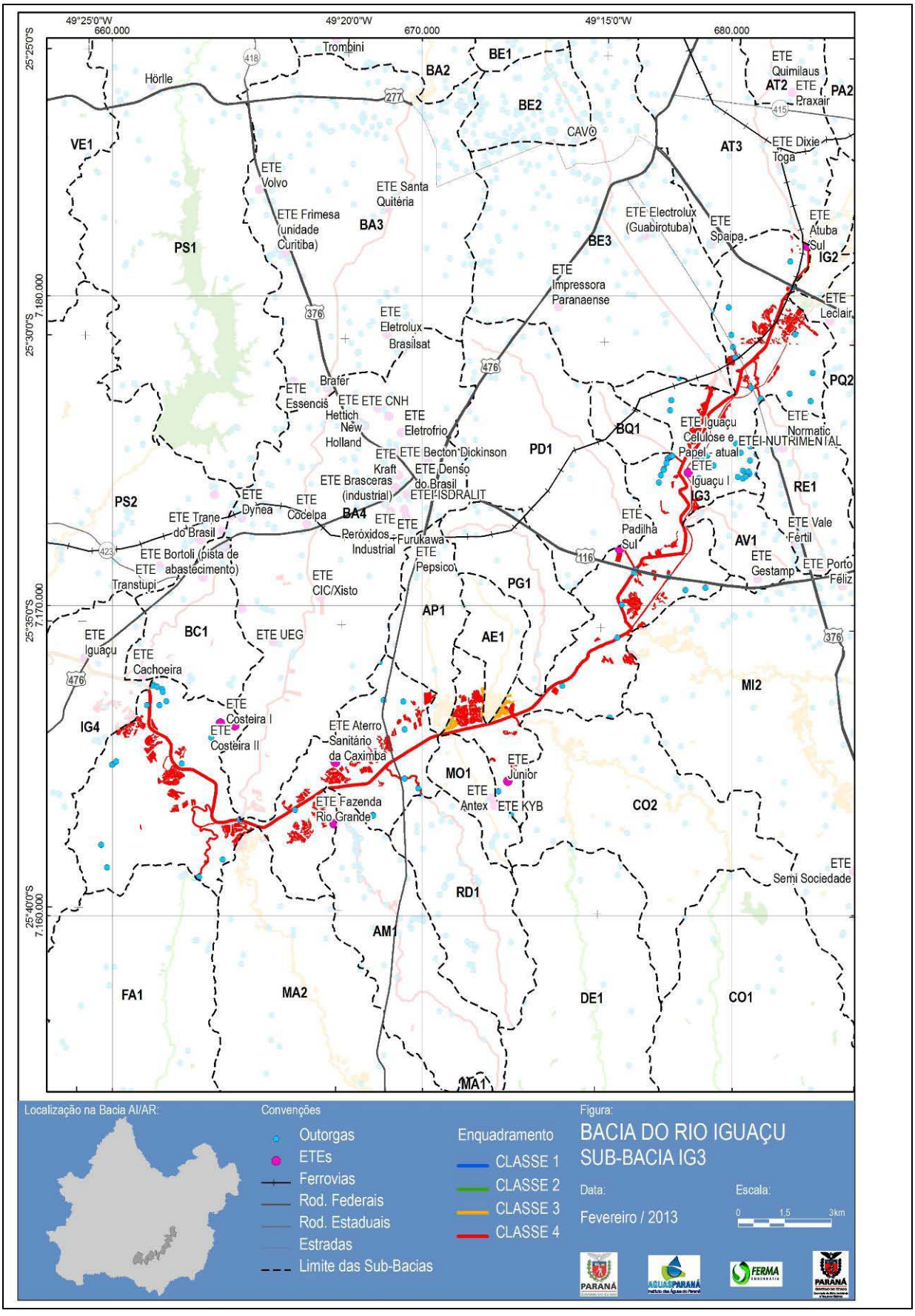
ENQUADRAMENTO 29: RIO IGUAÇU (IG2)

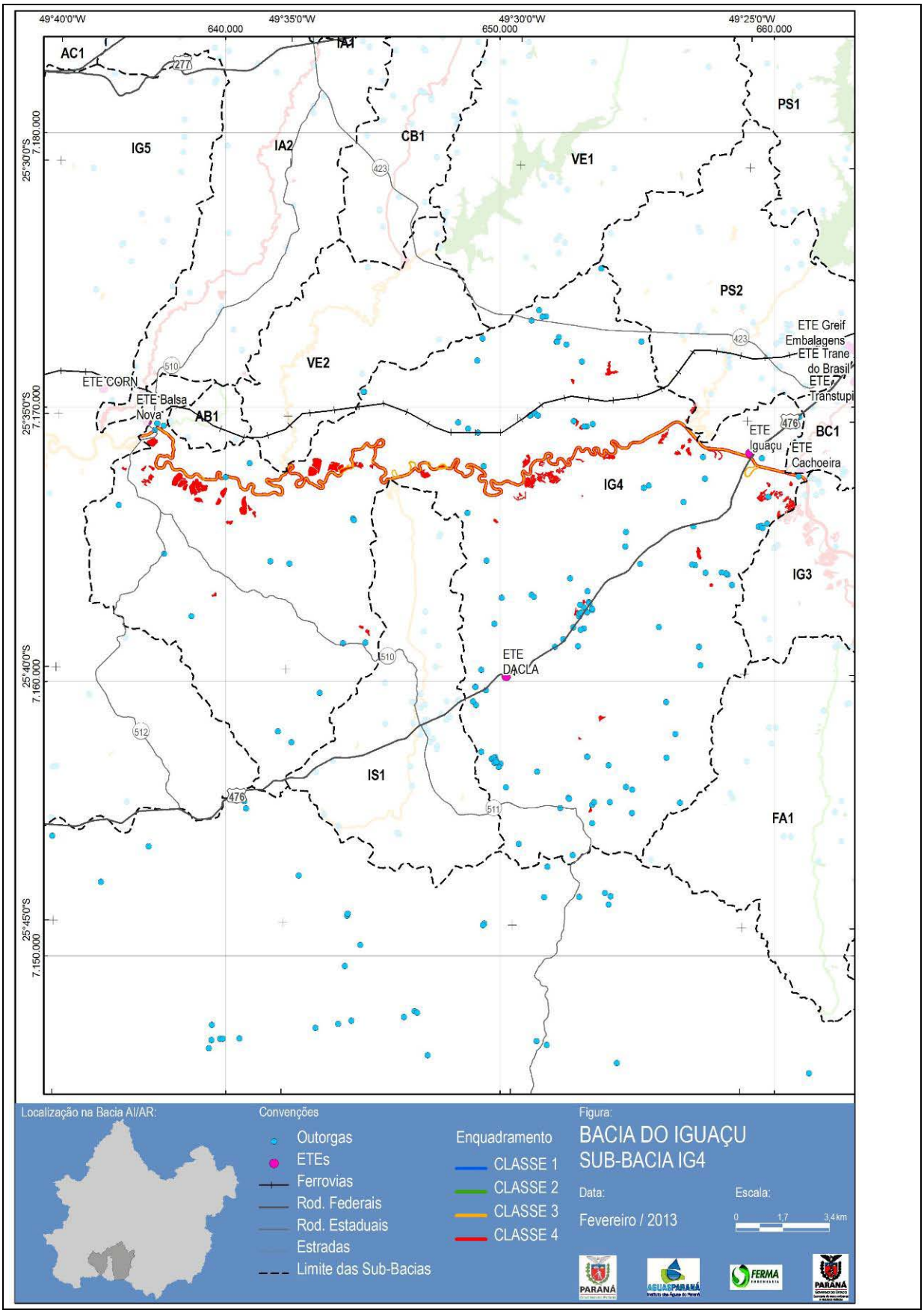
Corpo Hídrico	Rio Iraí
Trecho	Da confluência do Rio Iraí com o Rio Iraízinho até a captação da Sanepar na BR-277 no rio Iguaçu nas coordenadas UTM 7.180.336 N e 682.030 E, incluindo o Rio do Meio.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Pesca amadora; dessedentação de animais e harmonia paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais.
Propostas e Observações	


49°10'0"W
685.000
49°8'0"W
690.000
25°24'0"S
7.190.000
25°26'0"S
7.185.000
25°28'0"S
7.180.000
COLOMBO
802
PA2
AT2
PINHAIS
IR1
IG2
415
AT3
IR2
IG1
PIRAQUARA
PI2
CURITIBA
IG3
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
PQ2
IT1
277
116
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO IGUAÇU
SUB-BACIA IG2
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1 km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

ENQUADRAMENTO 30: RIO IGUAÇU (IG3 E IG4)

Corpo Hídrico	Rio Iguaçu
Trecho	A jusante da captação BR 277 da SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.180.336 N e 682.030 E, até a foz do rio Itaqui, em Balsa Nova.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Curitiba, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Araucária, Contenda, Lapa e Balsa Nova.
Propostas e Observações	


49°25'0"W
660.000
49°20'0"W
670.000
49°15'0"W
680.000
25°25'0"S
25°30'0"S
25°35'0"S
25°40'0"S
7.180.000
7.170.000
7.160.000
Trombini
Hörlle
BE1
BA2
BE2
CAVO
VE1
ETE Volvo
ETE Santa Quitéria
ETE Frimesa (unidade Curitiba)
BA3
PS1
ETE Quimilaus
AT2
ETE Praxair
PA2
AT3
ETE Dixie Toga
ETE Electrolux (Guabirotuba)
ETE Spaipa
ETE Atuba Sul
IG2
BE3
ETE Impressora Paranaense
ETE Leclair
ETE Eletrolux Brasilsat
PQ2
ETE Essencis
Brafer
ETE ETE CNH
Hettich
New Holland
ETE Eletrofrio
BQ1
ETE Iguaçu Celulose e Papel - atual
ETEI-NUTRIMENTAL
ETE Normatic
ETE Becton Dickinson
PD1
ETE Kraft
ETE Denso do Brasil
ETE Brasceras (industrial)
ETEI-ISDRALIT
ETE Iguaçu I
IG3
RE1
PS2
ETE Dynea
ETE Cocelpa
BA4
ETE Trane do Brasil
ETE Reróxidos Industrial
ETE Furukawa
ETE Padilha Sul
AV1
ETE Vale Fértil
ETE Bortoli (pista de abastecimento)
ETE Pepsico
ETE Gestamp
ETE Porto Feliz
ETE Transtupi
ETE CIC/Xisto
PG1
AP1
BC1
ETE UEG
AE1
ETE Iguaçu
ETE Cachoeira
MI2
ETE Costeira I
ETE Costeira II
IG4
ETE Aterro Sanitário da Caximba
ETE Júnior
MO1
ETE Antex
ETE KYB
CO2
ETE Fazenda Rio Grande
ETE Semi Sociedade
RD1
AM1
FA1
MA2
DE1
CO1
MA1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO IGUAÇU
SUB-BACIA IG3
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1,5
3km

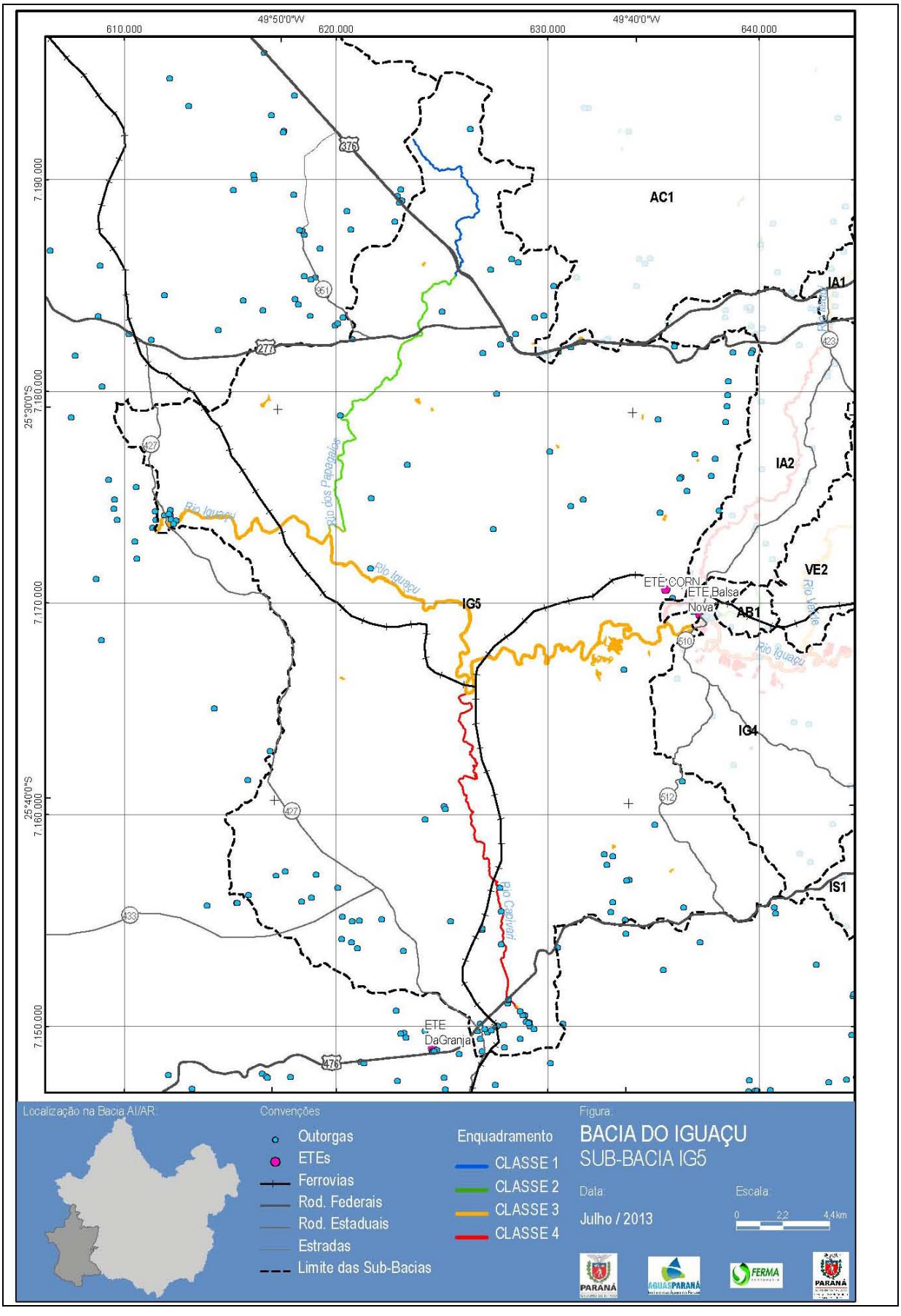

49°40'0"W
640.000
49°35'0"W
650.000
49°30'0"W
660.000
49°25'0"W
660.000
25°30'0"S
7.180.000
25°35'0"S
7.170.000
25°40'0"S
7.160.000
25°45'0"S
7.150.000
AC1
IA1
IG5
IA2
CB1
VE1
PS1
PS2
VE2
AB1
IG4
IG3
IS1
FA1
BC1
ETE CORN
ETE Balsa Nova
ETE Greif Embalagens
ETE Trane do Brasil
ETE Transtupi
ETE Iguaçu
ETE Cachoeira
ETE DACLA
277
423
510
476
512
511
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO IGUAÇU
SUB-BACIA IG4
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1,7
3,4 km

ENQUADRAMENTO 31: RIO IGUAÇU (IG5)

Corpo Hídrico	Rio Iguaçu
Trecho	Da foz do rio Itaqui em Balsa Nova até as corredeiras em Porto Amazonas.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Pesca Amadora; Dessedentação de animais; recreação contato secundário e harmonia paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Balsa Nova, Porto Amazonas.
Propostas e Observações	

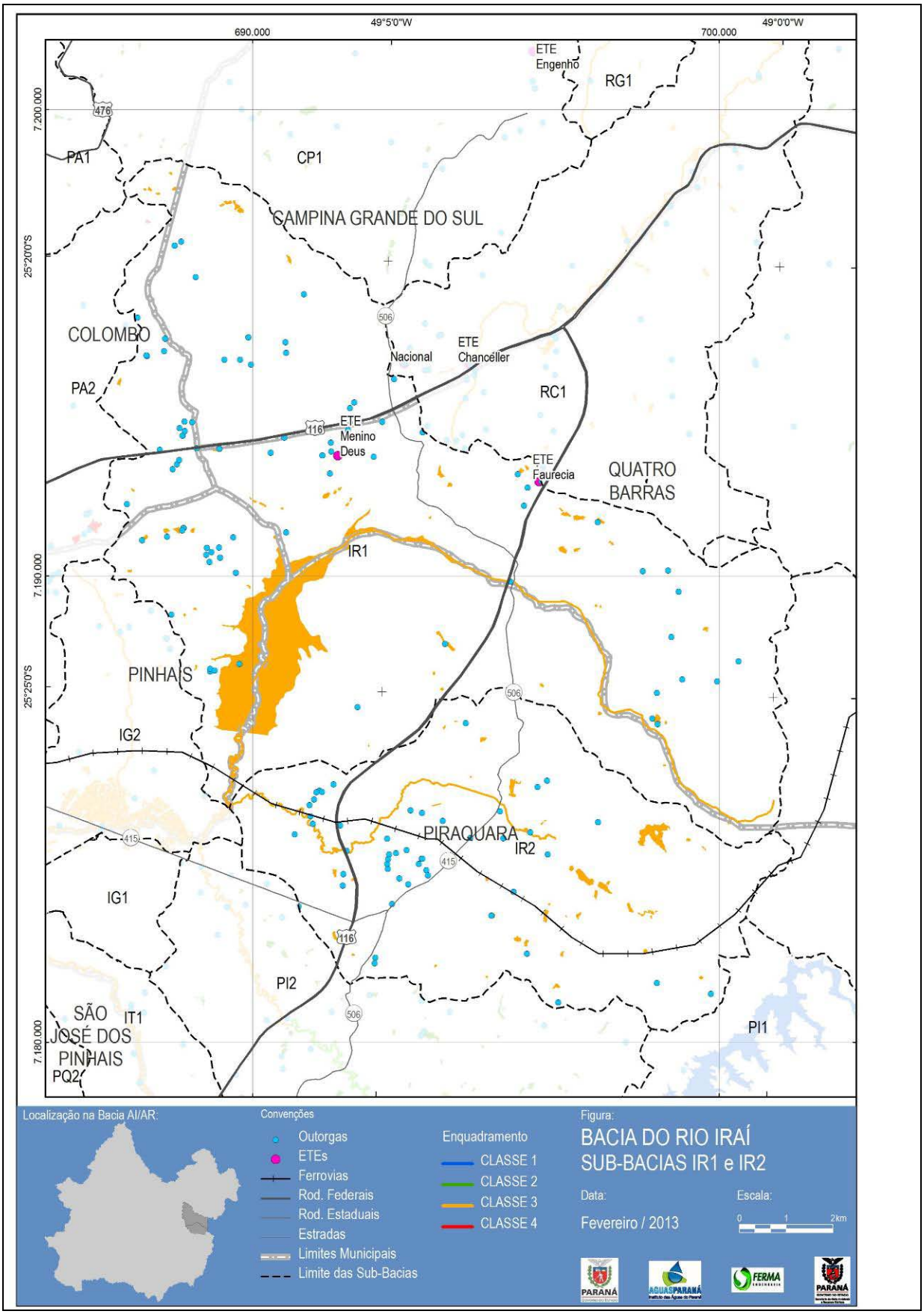
ENQUADRAMENTO 32: RIO CAPIVARI (CV)

Corpo Hídrico	Rio Capivari
Trecho	De sua nascente até a sua foz.
Qualidade Atual	-
Fontes de Informação	-
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento humano; Pesca Amadora; Dessedentação de animais; recreação - contato secundário e harmonia paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Lapa
Propostas e Observações	Futura instalação ETE Lapa


49°50'0"W
49°40'0"W
610.000
620.000
630.000
640.000
7.190.000
7.180.000
7.170.000
7.160.000
7.150.000
25°30'0"S
25°40'0"S
AC1
IA1
IA2
VE2
AB1
IG5
IG4
IS1
Rio Iguaçu
Rio dos Papagaios
Rio Verde
Rio Capão Grande
ETE CORN
ETE Balsa Nova
ETE DaGranja
Localização na Bacia AI/AR
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO IGUAÇU
SUB-BACIA IG5
Data:
Julho / 2013
Escala:
0
2,2
4,4km

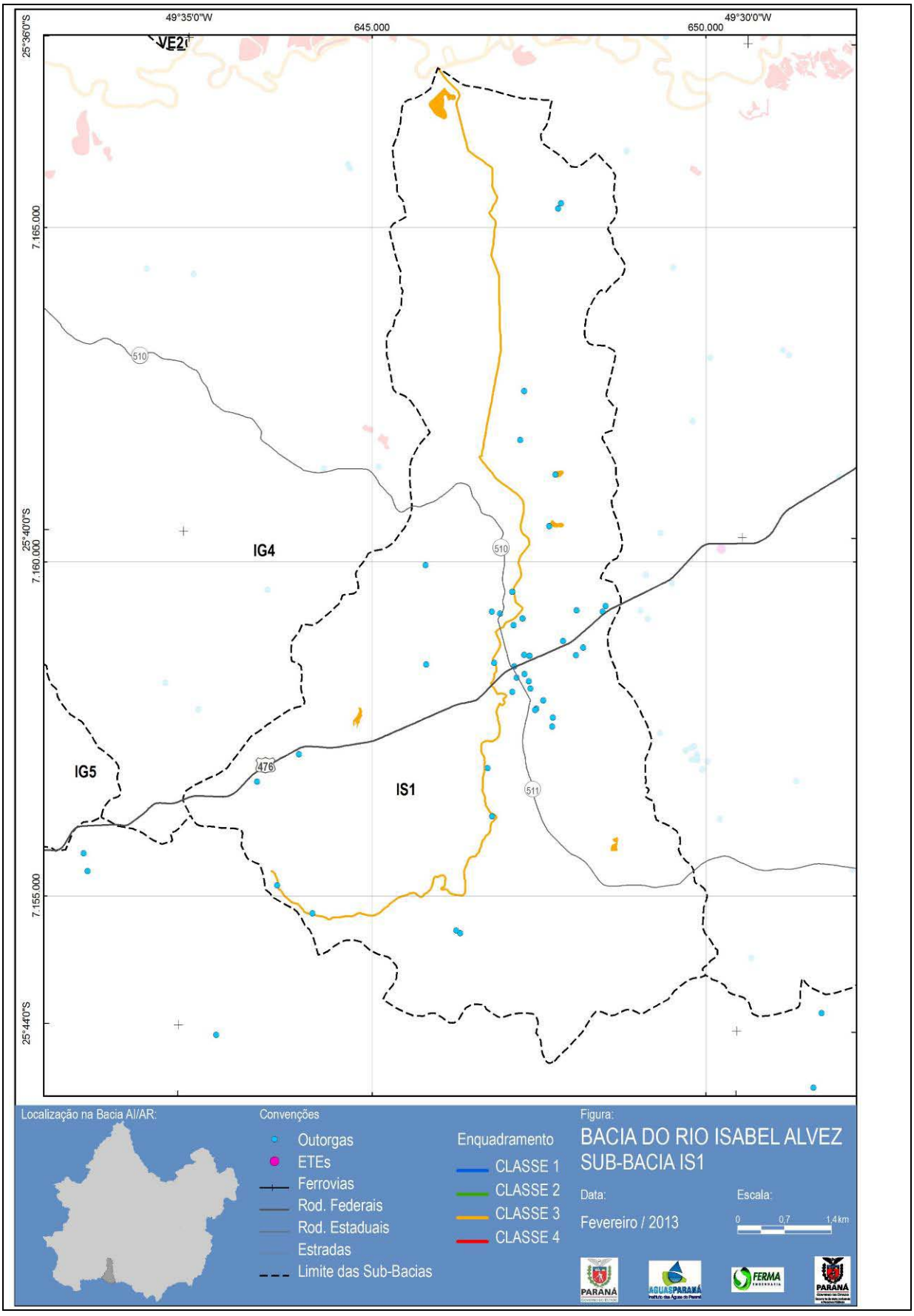
ENQUADRAMENTO 33: RIO IRAÍ (IR1 E IR2)

Corpo Hídrico	Iraí
Trecho	De suas nascentes até a confluência com o Rio Iraizinho.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Quatro Barras, Pinhais, Piraquara, Colombo.
Propostas e Observações	Captação Iraí e Captação 277 (Canal de Água Limpa) ETE Menino Deus a ser desativada. Sede de Quatro Barras. Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).


690.000
49°5'0"W
700.000
49°0'0"W
7.200.000
25°20'0"S
7.190.000
25°25'0"S
7.180.000
ETE Engenho
RG1
PA1
CP1
CAMPINA GRANDE DO SUL
COLOMBO
PA2
Nacional
ETE Chancéller
RC1
ETE Menino Deus
ETE Faurecia
QUATRO BARRAS
IR1
PINHAIS
IG2
PIRAQUARA
IR2
IG1
PI2
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
IT1
PQ2
PI1
476
506
116
415
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO IRAÍ
SUB-BACIAS IR1 e IR2
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1
2km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA

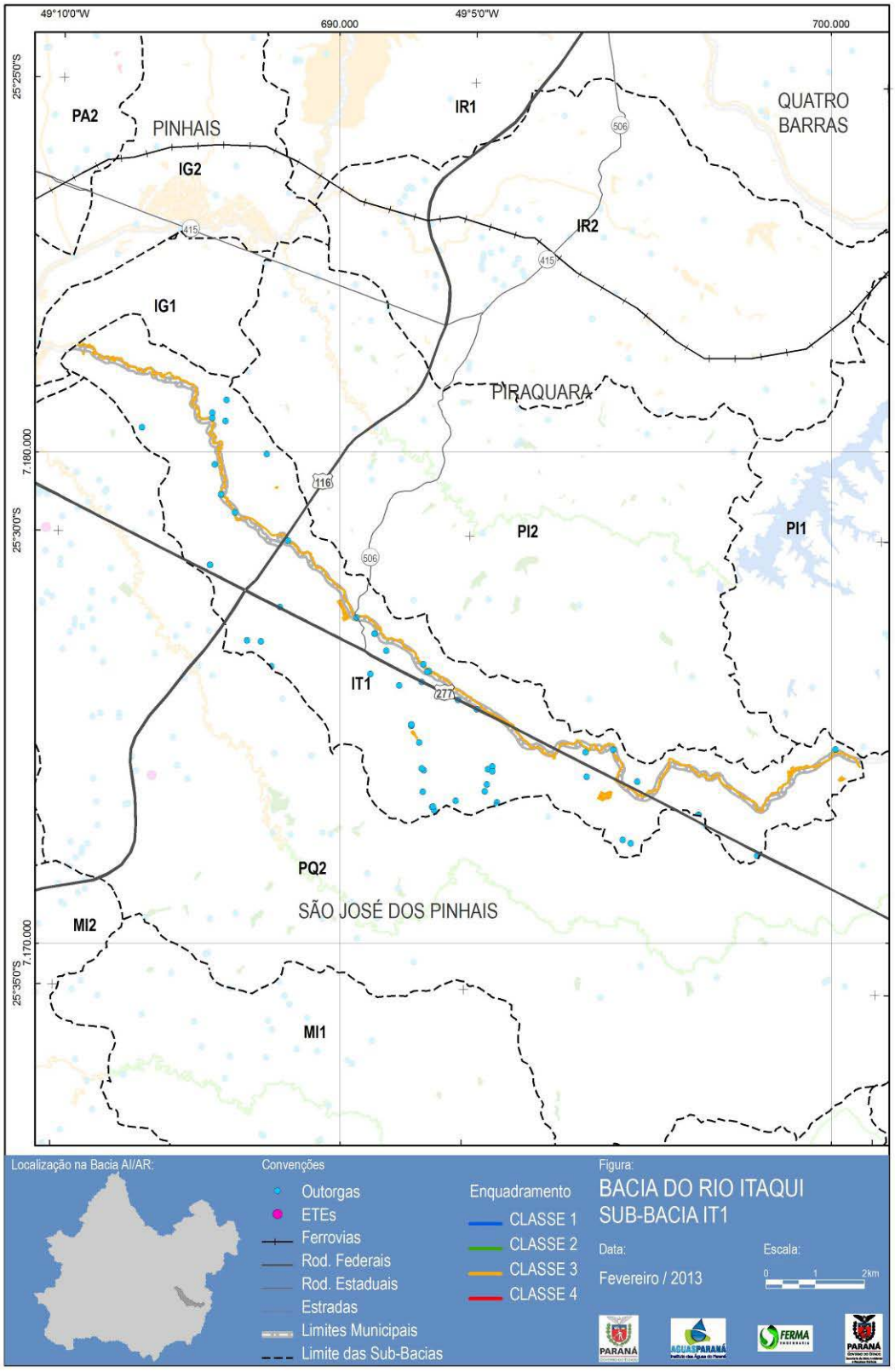
ENQUADRAMENTO 34: RIO ISABEL ALVEZ (IS1)

Corpo Hídrico	Rio Isabel Alvez
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Contenda, Araucária.
Propostas e Observações	Atravessa a sede municipal de Contenda. ETE a ser implantada.


49°35'0"W
645.000
49°30'0"W
650.000
25°36'0"S
25°40'0"S
25°44'0"S
7.165.000
7.160.000
7.155.000
VE2
IG4
IG5
IS1
510
476
511
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO ISABEL ALVEZ
SUB-BACIA IS1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,7
1,4 km

ENQUADRAMENTO 35: RIO ITAQUI (IT1)

Corpo Hídrico	Itaqui
Trecho	De suas nascentes até sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Piraquara, São José dos Pinhais.
Propostas e Observações	ETE Martinópolis, afluente do Irai a montante da Captação 277. Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).


49°10'0"W
690.000
49°5'0"W
700.000
25°25'0"S
25°30'0"S
25°35'0"S
7.180.000
7.170.000
PA2
PINHAIS
IG2
IG1
IR1
IR2
QUATRO BARRAS
PIRAQUARA
PI2
PI1
IT1
PQ2
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
MI2
MI1
415
506
116
277
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO ITAQUI
SUB-BACIA IT1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1
2km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

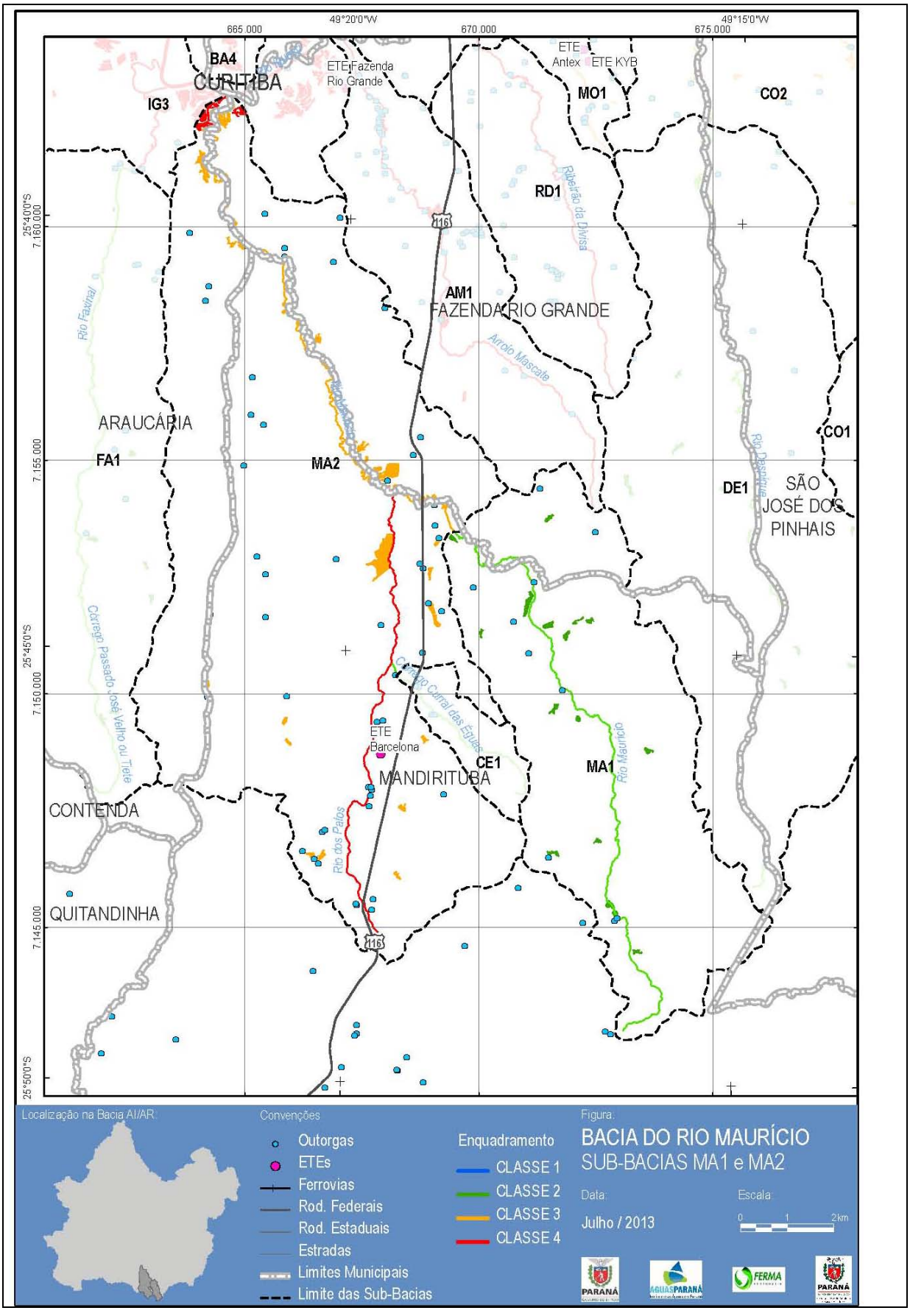
ENQUADRAMENTO 36: RIO MAURÍCIO (MA1)

Corpo Hídrico	Rio Maurício
Trecho	De sua nascente até a futura barragem da SANEPAR nas coordenadas UTM 7.153.461 N e 669.481 E
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Proteção de Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Mandirituba, Fazenda Rio Grande.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC futura (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

ENQUADRAMENTO 37: RIO MAURÍCIO (MA2)

Corpo Hídrico	Rio Maurício
Trecho	A jusante da futura barragem da SANEPAR nas coordenadas UTM 7.153.461 N e 669.481 E até sua foz.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Recreação Contato Secundário, Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Mandirituba, Fazenda Rio Grande, Araucária.
Propostas e Observações	ETE Moradias Barcelona, ETE futura no Rio dos Patos.

ENQUADRAMENTO 38: RIO DOS PATOS (PT)	
Corpo Hídrico	Rio dos Patos
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	-
Fontes de Informação	-
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento humano; Pesca amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Mandirituba
Propostas e Observações	ETE futura no Rio dos Patos.

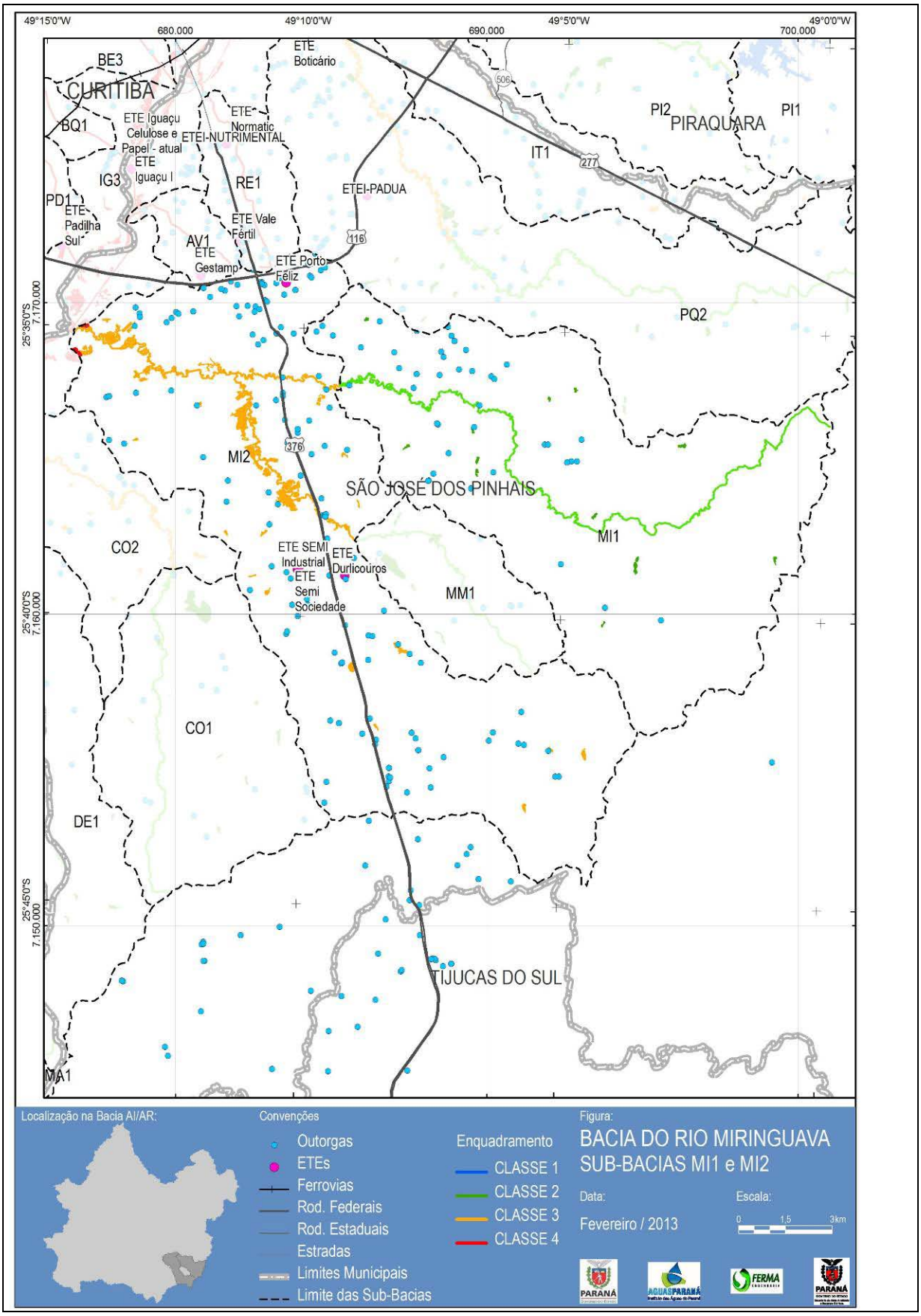

49°20'0"W
49°15'0"W
665.000
670.000
675.000
25°40'0"S
25°45'0"S
25°50'0"S
7.160.000
7.155.000
7.150.000
7.145.000
BA4
CURITIBA
IG3
ETE Fazenda Rio Grande
ETE Antex
ETE KYB
MO1
CO2
RD1
Ribeirão da Divisa
AM1
FAZENDA RIO GRANDE
Arroio Mascate
Rio Faxinal
ARAUCÁRIA
FA1
MA2
CO1
DE1
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
Rio Despique
Córrego Passado José Velho ou Tiete
Córrego Curral das Éguas
ETE Barcelona
CE1
MA1
MANDIRITUBA
Rio Maurício
Rio dos Patos
CONTENDA
QUITANDINHA
116
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO MAURÍCIO
SUB-BACIAS MA1 e MA2
Data:
Julho / 2013
Escala:
0
1
2km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

ENQUADRAMENTO 39: RIO MIRINGUAVA (MI1)

Corpo Hídrico	Miringuava
Trecho	De suas nascentes até a captação SANEPAR, nas coordenadas UTM 7.167.631N e 685.882 E.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Proteção das Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	São José dos Pinhais.
Propostas e Observações	Captação a fio d'água e reservatório futuro a montante, já estão construindo estrutura física. Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

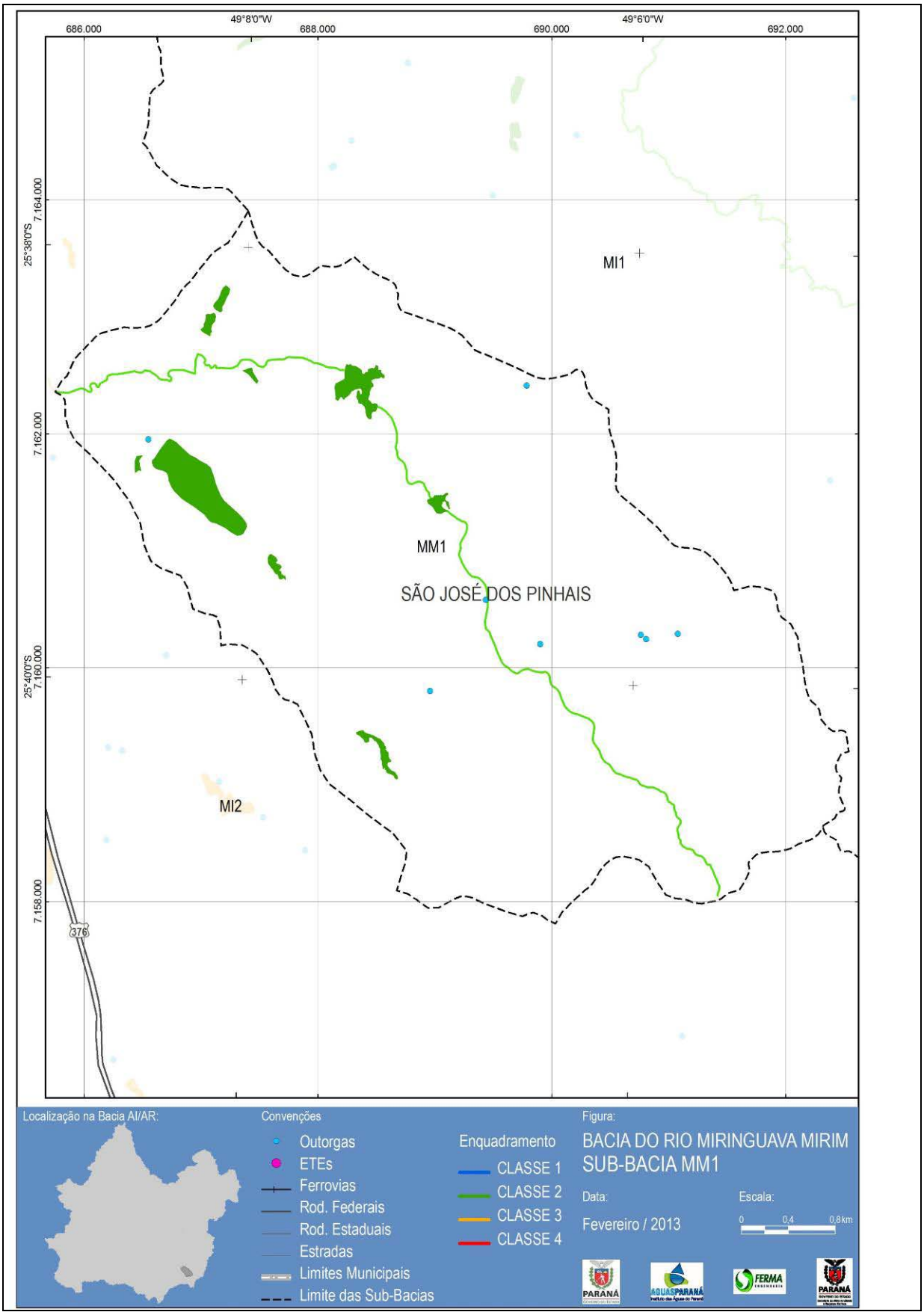
ENQUADRAMENTO 40: RIO MIRINGUAVA (MI2)

Corpo Hídrico	Miringuava
Trecho	A jusante da captação SANEPAR nas coordenadas UTM 7.167.631N e 685.882 E até a sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Dessedentação de animais; Pesca Amadora; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	São José dos Pinhais
Propostas e Observações	ETE Audi (coordenadas UTM 683.755.000E e 7.160.716N)


49°15'0"W
680.000
49°10'0"W
690.000
49°5'0"W
700.000
49°0'0"W
25°35'0"S
7.170.000
25°40'0"S
7.160.000
25°45'0"S
7.150.000
BE3
CURITIBA
BQ1
ETE Iguaçu Celulose e Papel - atual
ETE Iguaçu I
IG3
ETE Boticário
ETE Normatic
ETEI-NUTRIMENTAL
RE1
ETEI-PADUA
PD1
ETE Padilha Sul
ETE Vale Fértil
AV1
ETE Gestamp
ETE Porto Feliz
PI2
PIRAQUARA
PI1
IT1
506
277
116
PQ2
376
MI2
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
MI1
CO2
ETE SEMI Industrial
ETE Durlicouros
ETE Semi Sociedade
MM1
CO1
DE1
TIJUCAS DO SUL
MA1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO MIRINGUAVA
SUB-BACIAS MI1 e MI2
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1,5
3km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

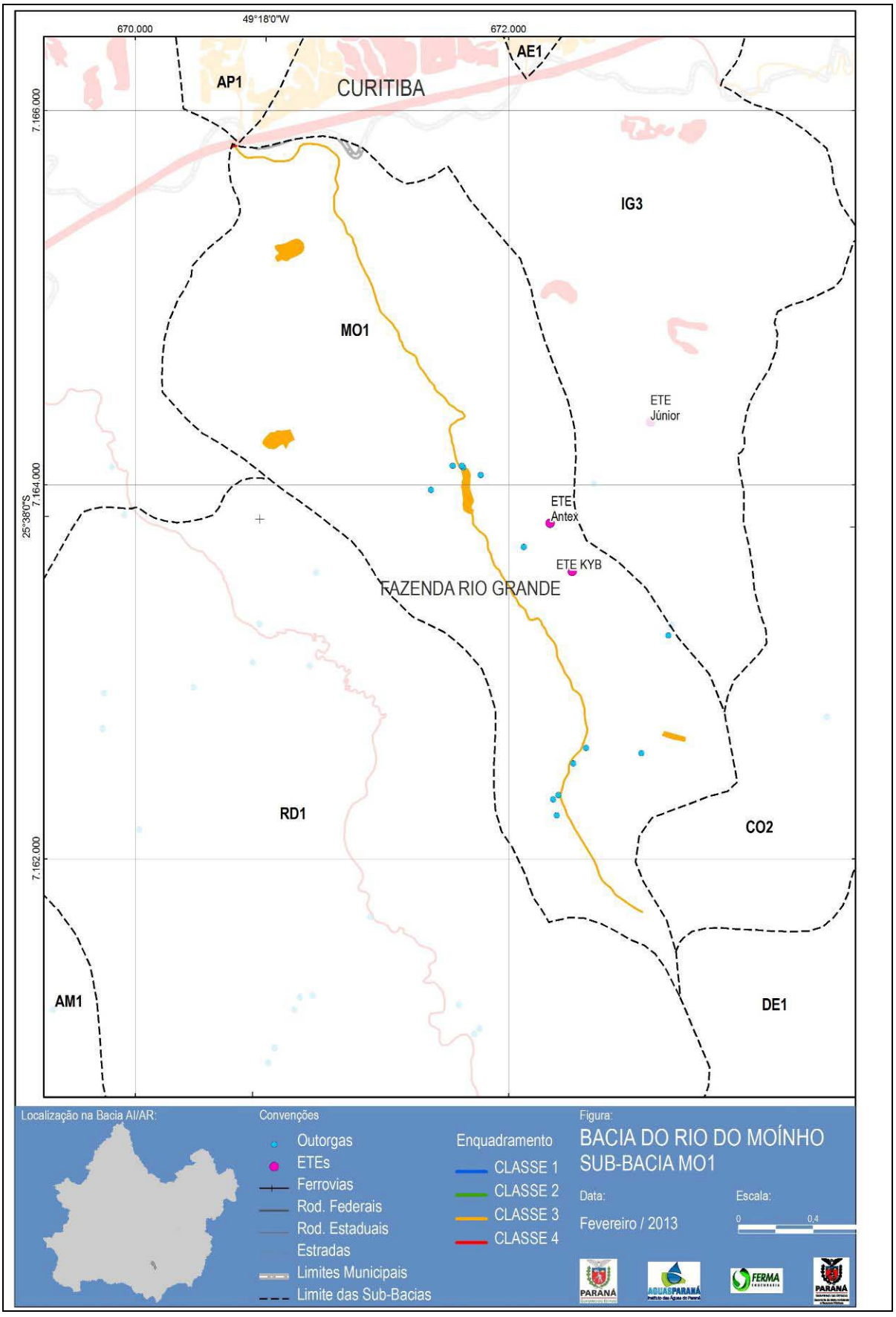
ENQUADRAMENTO 41: RIO MIRINGUAVA MIRIM (MM1)

Corpo Hídrico	Miringuava Mirim
Trecho	De sua nascente até a sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Proteção das Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação Animal; Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	São José dos Pinhais.
Propostas e Observações	


49°8'0"W
49°6'0"W
686.000
688.000
690.000
692.000
25°38'0"S
25°40'0"S
7.164.000
7.162.000
7.160.000
7.158.000
MI1
MM1
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
MI2
376
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO MIRINGUAVA MIRIM
SUB-BACIA MM1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,4
0,8km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

ENQUADRAMENTO 42: RIO MOINHO (MO1)

Corpo Hídrico	Rio Moinho
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Dessedentação de Animais; Pesca Amadora; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Fazenda Rio Grande..
Propostas e Observações	

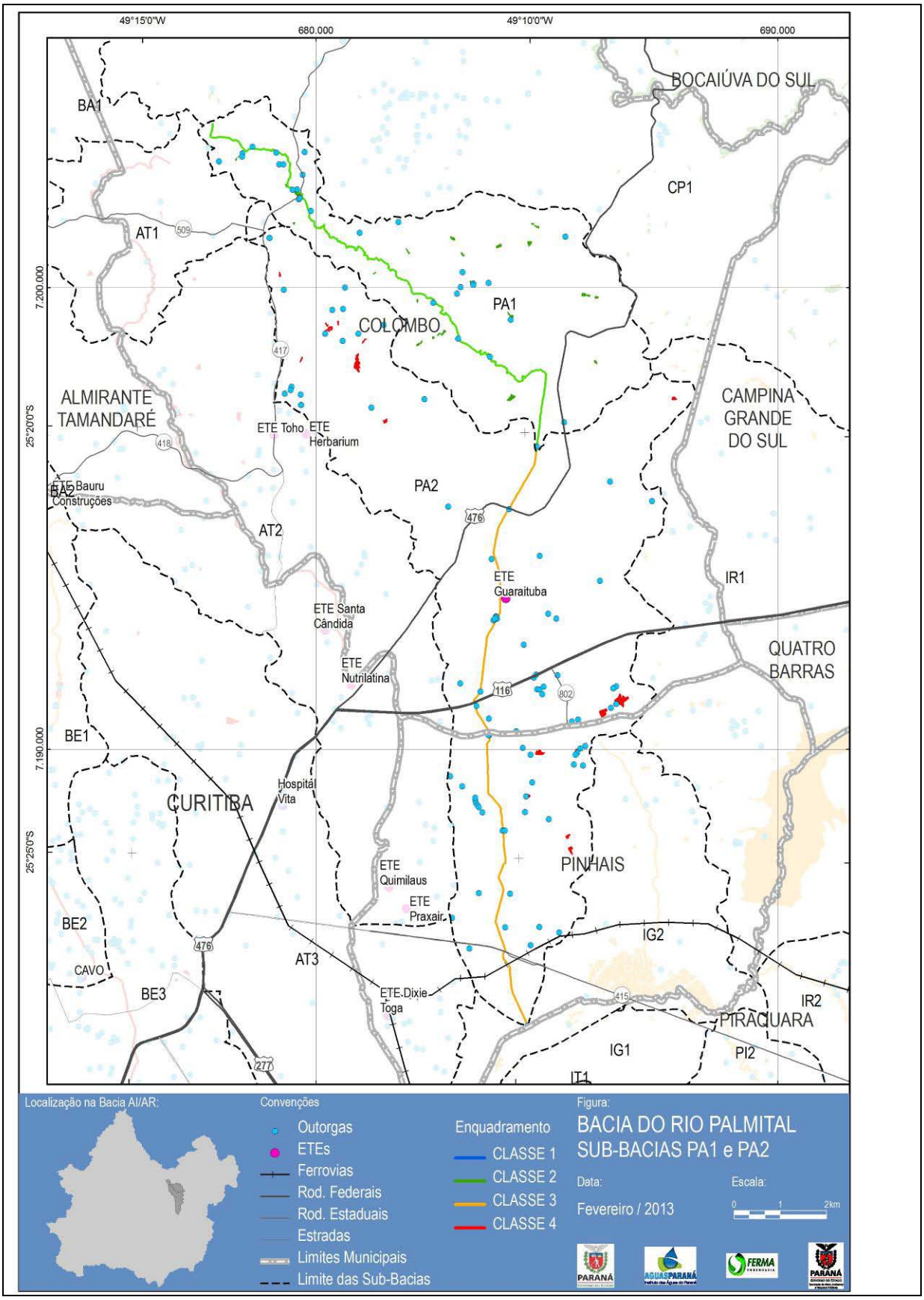

49°18'0"W
670.000
672.000
7.166.000
7.164.000
7.162.000
25°38'0"S
AE1
AP1
CURITIBA
IG3
MO1
ETE
Júnior
ETE
Antex
ETE KYB
FAZENDA RIO GRANDE
RD1
CO2
AM1
DE1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO DO MOÍNHO
SUB-BACIA MO1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,4

ENQUADRAMENTO 43: RIO PALMITAL 1 (PA1)

Corpo Hídrico	Palmital
Trecho	De sua nascente até o final da área de manancial nas coordenadas UTM 7.196.574N 684.780 E.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Proteção das Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Colombo
Propostas e Observações	Captação existente para abastecer Colombo. Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

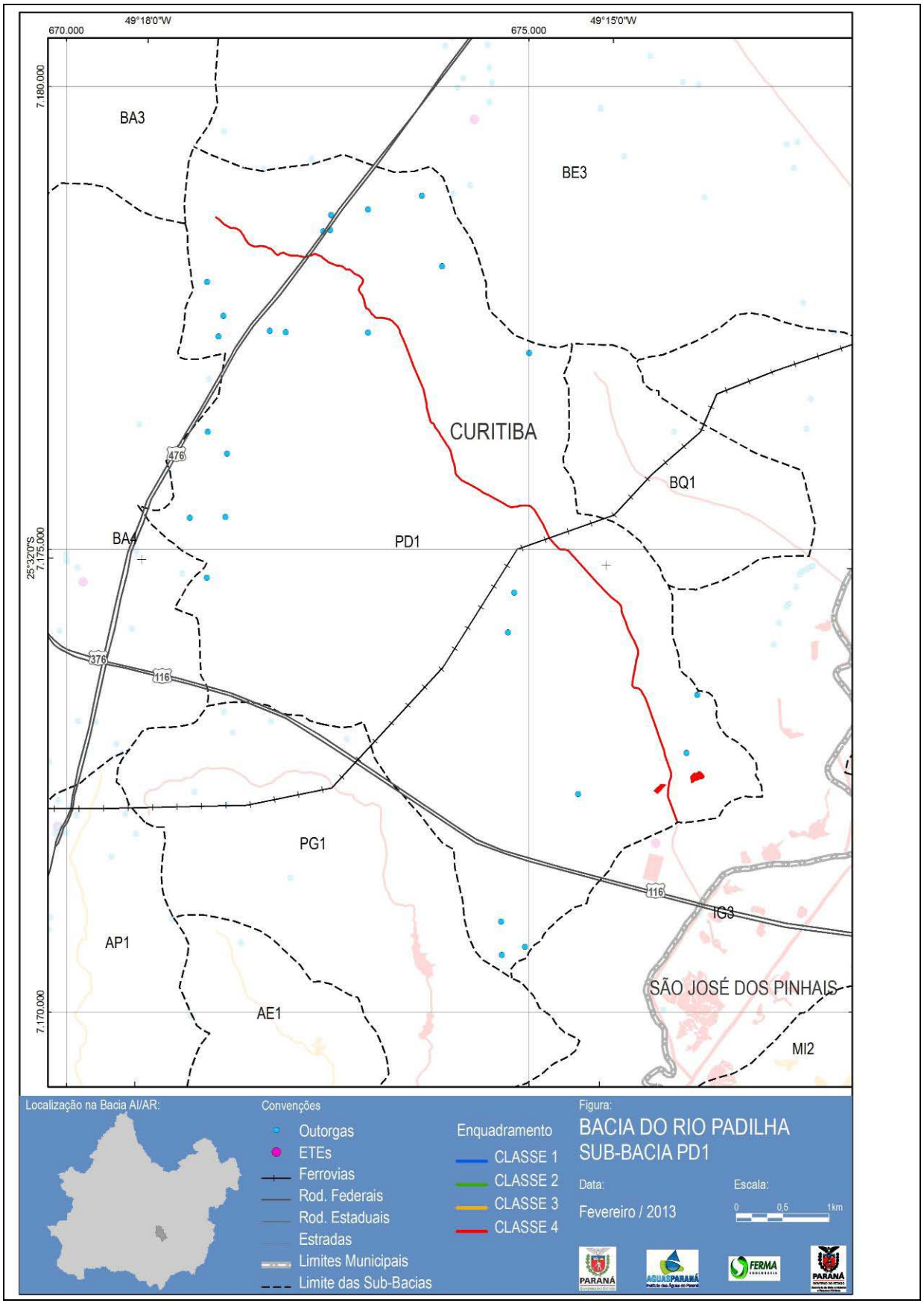
ENQUADRAMENTO 44: RIO PALMITAL 2 (PA2)

Corpo Hídrico	Palmital
Trecho	Do final da área de manancial nas coordenadas UTM 7.196.574N 684.780 E até sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Colombo, Pinhais
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).


49°15'0"W
680.000
49°10'0"W
690.000
7.200.000
7.190.000
25°20'0"S
25°25'0"S
BOCAIÚVA DO SUL
CP1
BA1
AT1
509
PA1
COLOMBO
417
ALMIRANTE TAMANDARÉ
418
ETE Toho
ETE Herbarium
CAMPINA GRANDE DO SUL
ETE Bauru Construções
BA2
PA2
476
AT2
ETE Guaraituba
IR1
ETE Santa Cândida
ETE Nutrilatina
QUATRO BARRAS
116
802
BE1
CURITIBA
Hospital Vita
PINHAIS
ETE Quimilaus
ETE Praxair
BE2
IG2
AT3
CAVO
BE3
ETE Dixie Toga
415
IR2
PIRAQUARA
IG1
PI2
277
IT1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO PALMITAL
SUB-BACIAS PA1 e PA2
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1
2km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

ENQUADRAMENTO 45: RIO PADILHA (PD1)

Corpo Hídrico	Padilha
Trecho	De sua nascente até a sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Curitiba
Propostas e Observações	


49°18'0"W
670.000
675.000
49°15'0"W
7.180.000
7.175.000
7.170.000
25°32'0"S
BA3
BE3
CURITIBA
BQ1
BA4
PD1
PG1
AP1
AE1
IC3
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
MI2
476
376
116
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO PADILHA
SUB-BACIA PD1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1km

ENQUADRAMENTO 46: RIO PIRAQUARA 1(PI1)

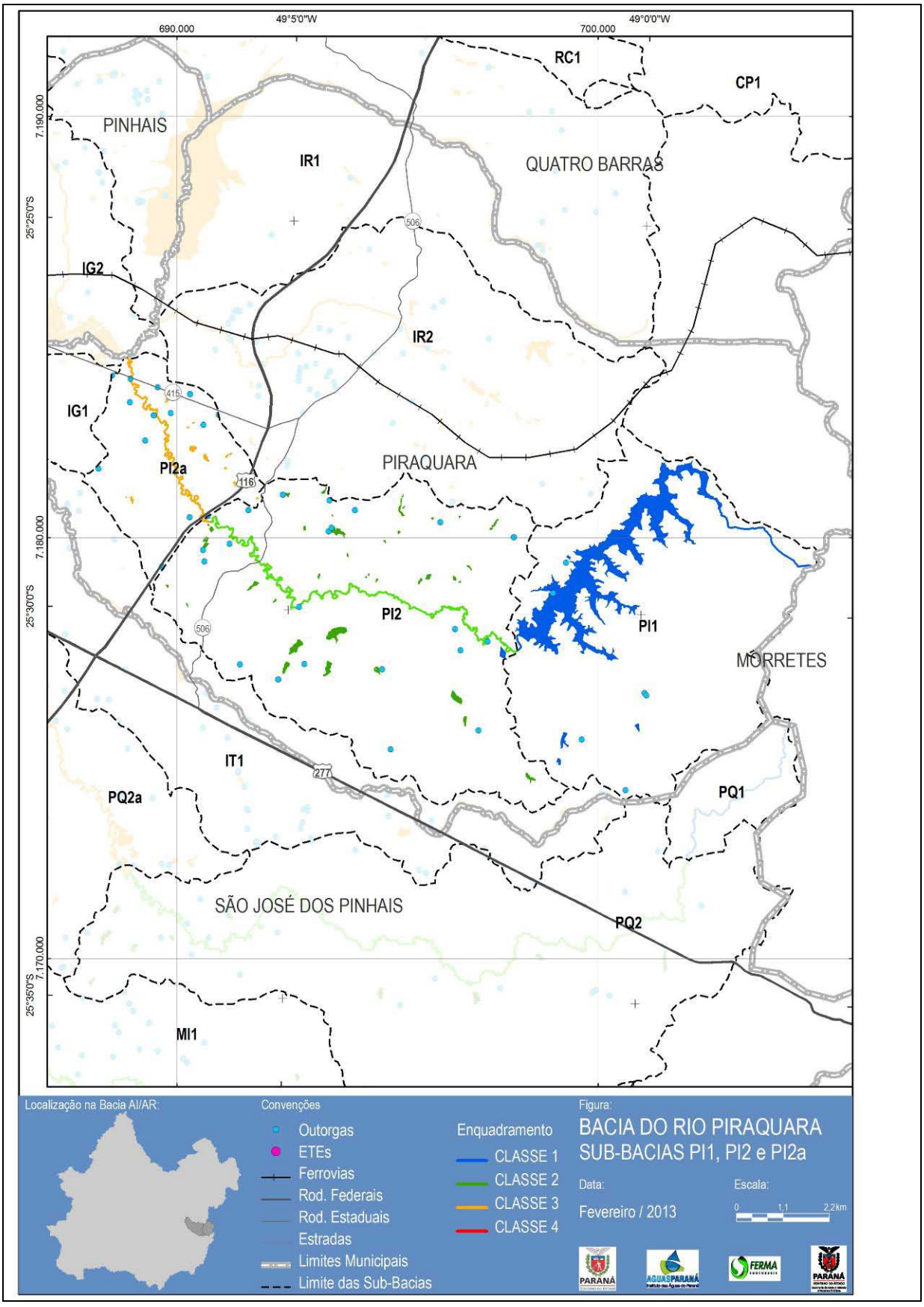
Corpo Hídrico	Piraquara
Trecho	Na área de Interesse Especial Turístico Marumbi.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Irrigação de hortaliças; Recreação contato primário; Proteção das Comunidades Aquáticas; Abastecimento Humano, Pesca Amadora, Dessedentação de Animais, Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	1
Municípios	Piraquara
Propostas e Observações	Reservatório Piraquara 1. Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

ENQUADRAMENTO 47: RIO PIRAQUARA 2 (PI2)

Corpo Hídrico	Piraquara
Trecho	Fora da área de Interesse Especial Turístico Marumbi até o limite da APA Estadual de Piraquara.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Piraquara
Propostas e Observações	Reservatório Piraquara 2 em fase de enchimento. Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

ENQUADRAMENTO 48: RIO PIRAQUARA (PI2A)

Corpo Hídrico	Piraquara
Trecho	A jusante do limite da APA Estadual de Piraquara até sua foz.
Qualidade Atual	3
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Piraquara.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).


49°5'0"W
690.000
49°0'0"W
700.000
7.190.000
25°25'0"S
7.180.000
25°30'0"S
7.170.000
25°35'0"S
RC1
CP1
PINHAIS
IR1
QUATRO BARRAS
506
IG2
IR2
415
IG1
PI2a
PIRAQUARA
116
PI2
PI1
MORRETES
506
IT1
277
PQ2a
PQ1
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
PQ2
MI1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO PIRAQUARA
SUB-BACIAS PI1, PI2 e PI2a
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1:1
2,2km

ENQUADRAMENTO 49: RIO PEQUENO (PQ1)

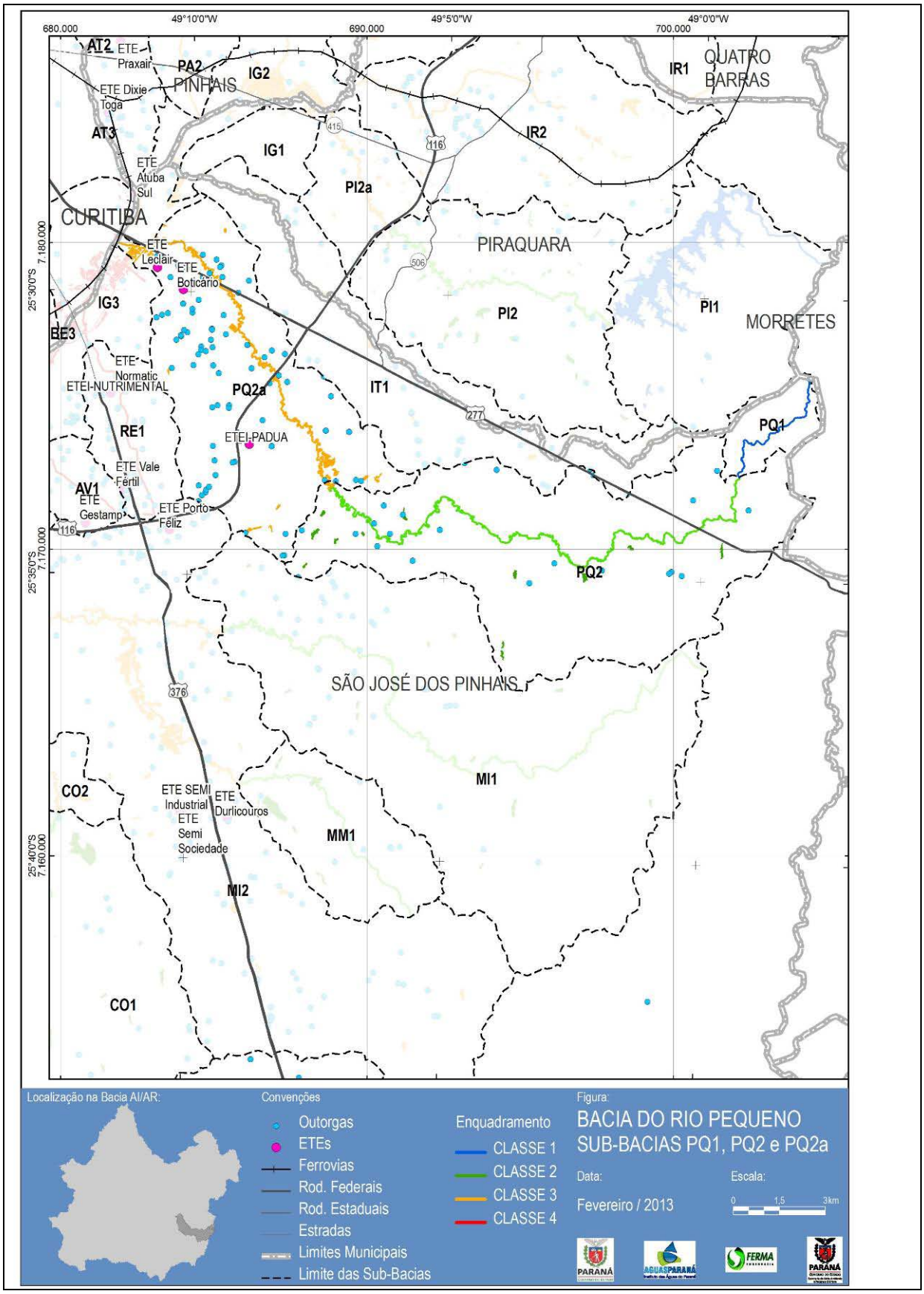
Corpo Hídrico	Pequeno
Trecho	Na área de Interesse Especial Turístico Marumbi.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Recreação contato primário; Irrigação de Hortaliças; Proteção das comunidades aquáticas; Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	1
Municípios	São José dos Pinhais, Piraquara.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

ENQUADRAMENTO 50: RIO PEQUENO (PQ2)

Corpo Hídrico	Pequeno
Trecho	A jusante da área de Interesse Especial Turístico Marumbi até a captação da Sanepar para Renault nas coordenadas UTM 7.172.240 N e 688.630 E.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Proteção das comunidades aquáticas; Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais.
Classe Sugerida	2
Municípios	São José dos Pinhais.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

ENQUADRAMENTO 51: RIO PEQUENO (PQ2A)

Corpo Hídrico	Pequeno
Trecho	A jusante da captação da Sanepar para Renault nas coordenadas UTM 7.172.240 N e 688.630 E até a sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	São José dos Pinhais.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

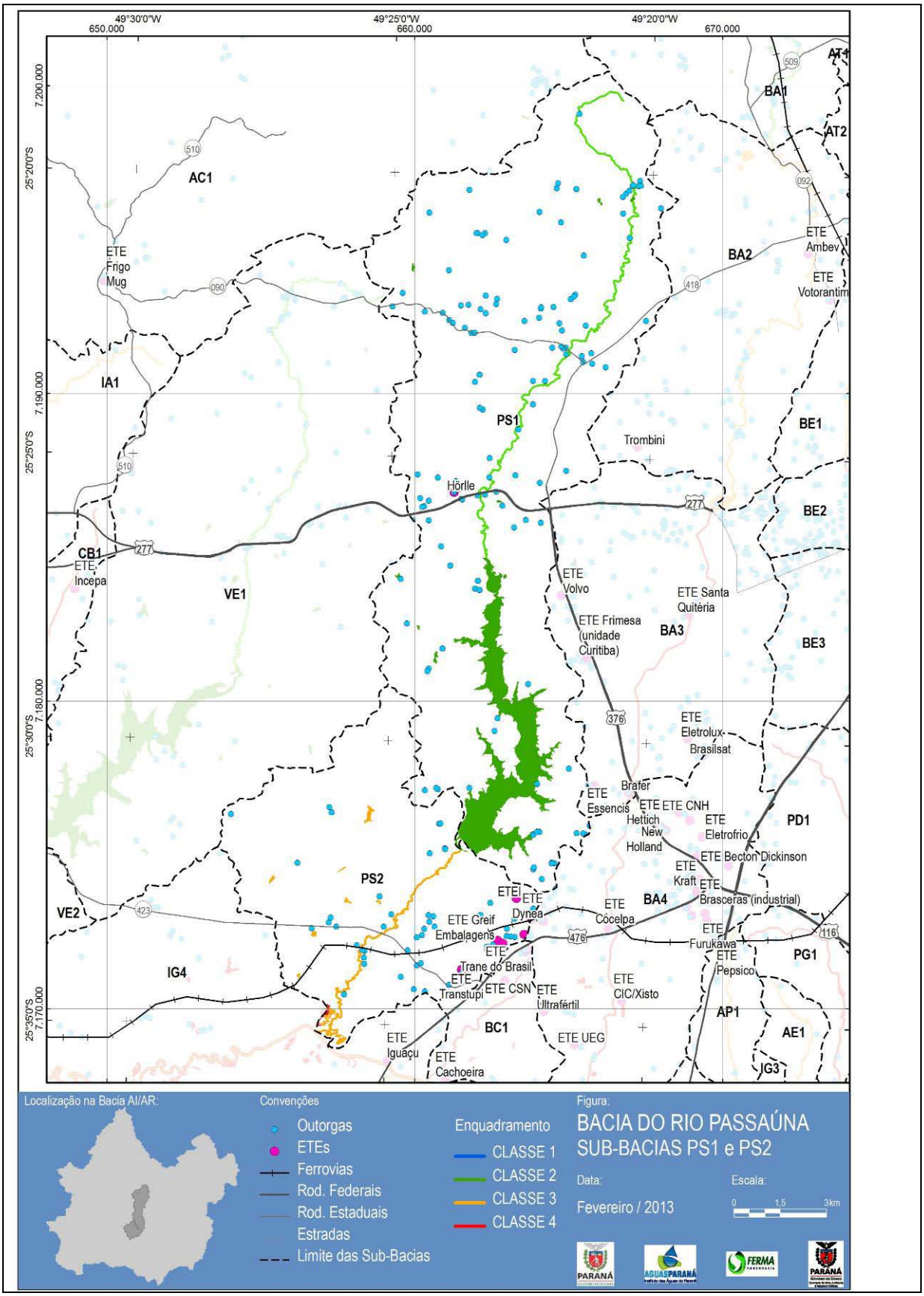

680.000
690.000
700.000
49°10'0"W
49°5'0"W
49°0'0"W
7.180.000
7.170.000
7.160.000
25°30'0"S
25°35'0"S
25°40'0"S
AT2
ETE Praxair
PA2
PINHAIS
IG2
ETE Dixie Toga
AT3
ETE Atuba Sul
IG1
IR1
QUATRO BARRAS
IR2
PI2a
CURITIBA
ETE Leclair
ETE Boticario
PIRAQUARA
PI2
PI1
MORRETES
IG3
BE3
ETE Normatic
ETEI-NUTRIMENTAL
PQ2a
IT1
RE1
ETEI-PADUA
PQ1
ETE Vale Fértil
AV1
ETE Gestamp
ETE Porto Feliz
PQ2
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
MI1
CO2
ETE SEMI Industrial
ETE Semi Sociedade
ETE Durlicouros
MM1
MI2
CO1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO PEQUENO
SUB-BACIAS PQ1, PQ2 e PQ2a
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1,5
3km

ENQUADRAMENTO 52: RIO PASSAÚNA (PS1)

Corpo Hídrico	Rio Passaúna
Trecho	De sua nascente até a barragem da SANEPAR nas coordenadas UTM 7.175.247 N 661.689 E.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação Animal; Recreação Contato Secundário; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	2
Municípios	Curitiba, Araucária, Almirante Tamandaré, Campo Largo, Campo Magro.
Propostas e Observações	Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

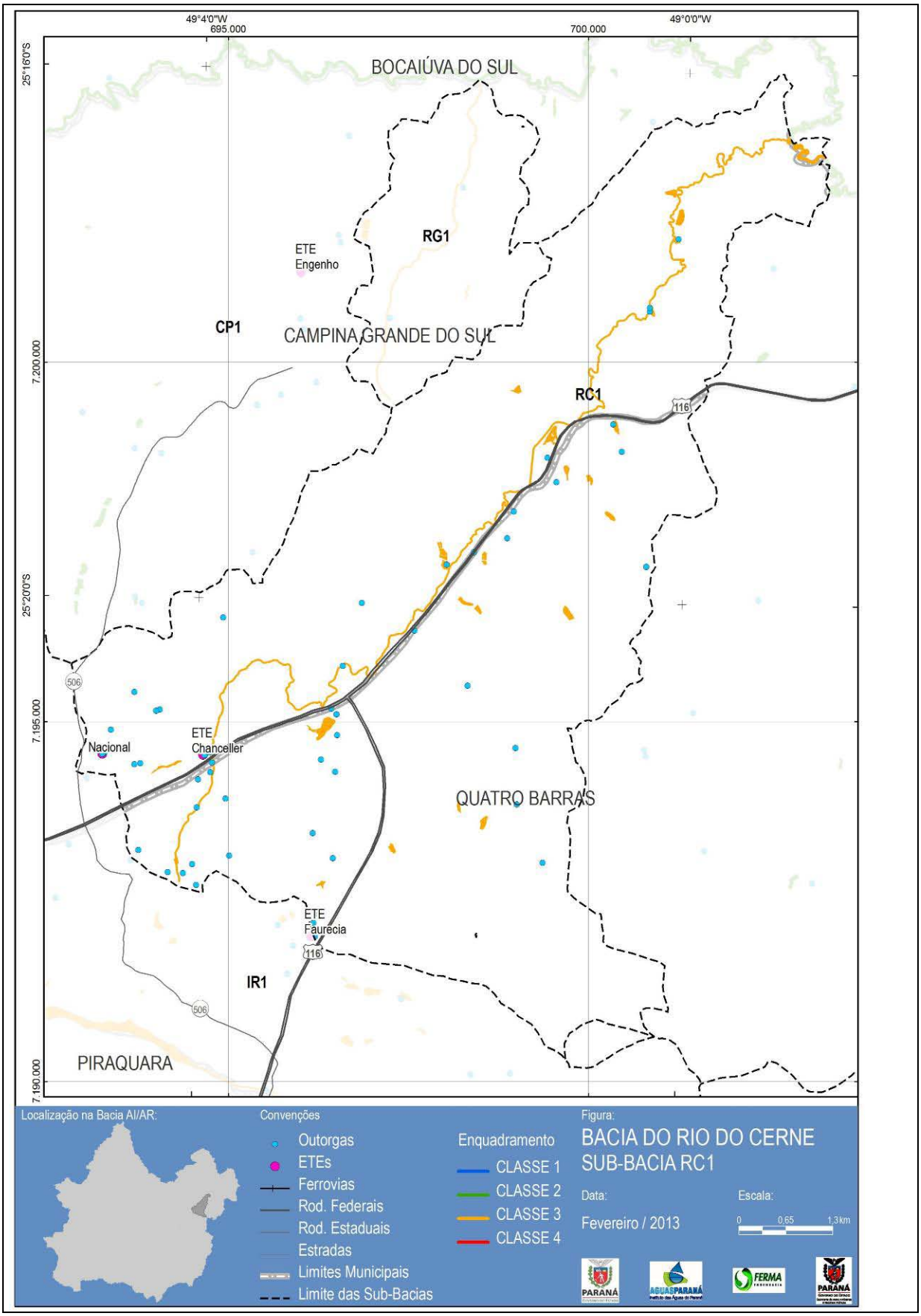
ENQUADRAMENTO 53: RIO PASSAÚNA (PS2)

Corpo Hídrico	Rio Passaúna
Trecho	Da barragem da SANEPAR nas coordenadas UTM 7.175.247 N 661.689 E até a sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2/3
Usos Preponderantes	Dessedentação de Animais; Pesca Amadora; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Araucária
Propostas e Observações	


49°30'0"W
650.000
49°25'0"W
660.000
49°20'0"W
670.000
25°20'0"S
7.200.000
25°25'0"S
7.190.000
25°30'0"S
7.180.000
25°35'0"S
7.170.000
AC1
IA1
CB1
VE1
VE2
IG4
PS1
PS2
BC1
BA1
BA2
BA3
BA4
AT1
AT2
BE1
BE2
BE3
PD1
PG1
AP1
AE1
IG3
ETE Frigo Mug
ETE Incepa
Hörlle
Trombini
ETE Ambev
ETE Votorantim
ETE Volvo
ETE Santa Quitéria
ETE Frimesa (unidade Curitiba)
ETE Eletrolux-Brasilsat
Brafer
ETE Essencis
ETE CNH
Hettich
New Holland
ETE Eletrofrio
ETE Becton Dickinson
ETE Kraft
ETE Brasceras (industrial)
ETE Dynea
ETE Greif Embalagens
ETE Cocelpa
ETE Furukawa
ETE Pepsico
ETE Trane do Brasil
ETE Transtupi
ETE CSN
ETE Ultrafértil
ETE CIC/Xisto
ETE Iguaçu
ETE Cachoeira
ETE UEG
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO PASSAÚNA
SUB-BACIAS PS1 e PS2
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1,5
3km

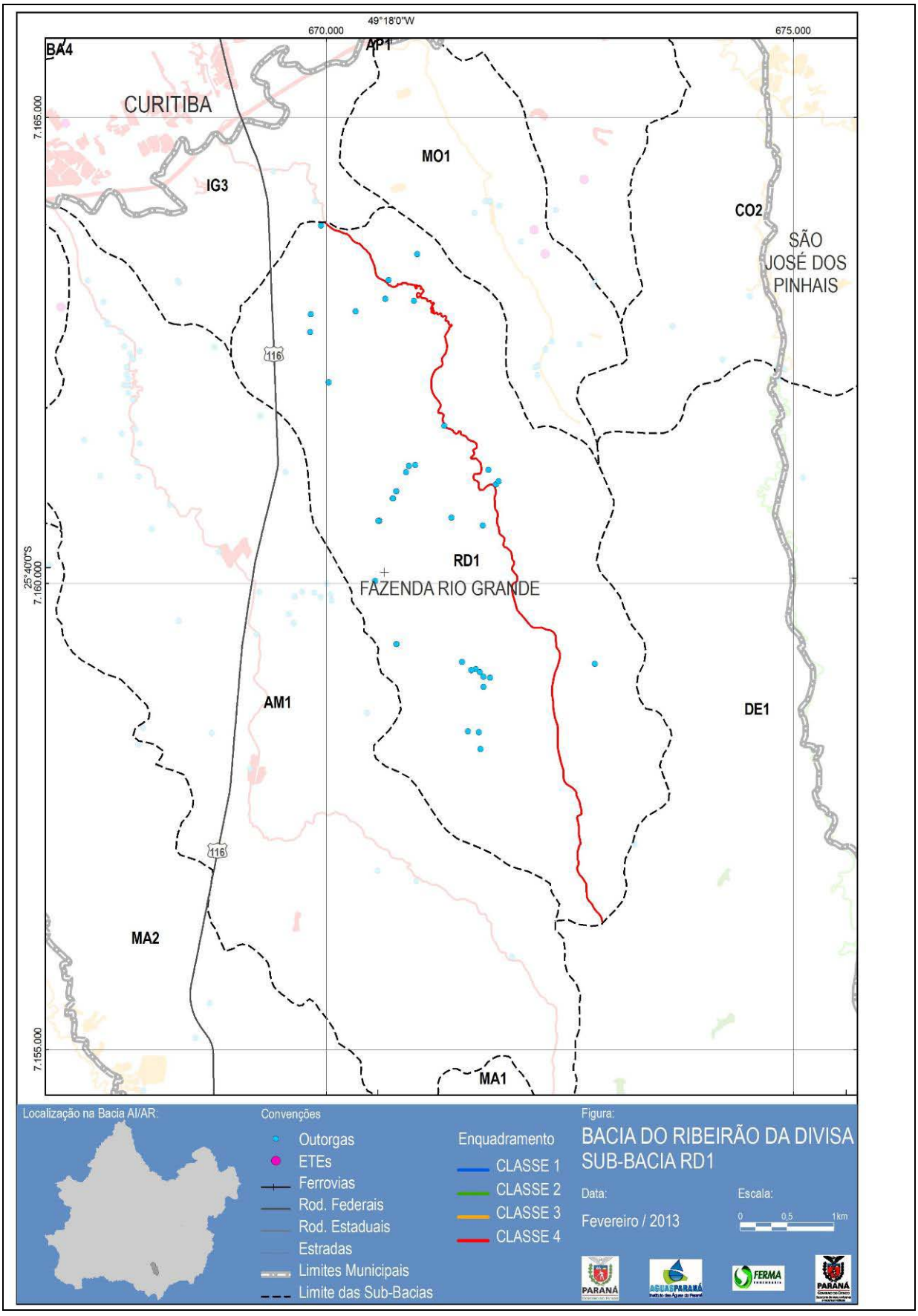
ENQUADRAMENTO 54: RIO DO CERNE (RC1)

Corpo Hídrico	Rio do Cerne
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Pesca Amadora; Dessedentação de Animais; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Quatro Barras, Campina Grande do Sul.
Propostas e Observações	Nas suas cabeceiras está a mancha urbana de Quatro Barras e tem uma ETE.


49°4'0"W
695.000
700.000
49°0'0"W
25°16'0"S
25°20'0"S
7.200.000
7.195.000
7.190.000
BOCAIÚVA DO SUL
RG1
ETE
Engenho
CP1
CAMPINA GRANDE DO SUL
RC1
116
506
Nacional
ETE
Chanceller
QUATRO BARRAS
ETE
Faurecia
IR1
PIRAQUARA
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO DO CERNE
SUB-BACIA RC1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,65
1,3 km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

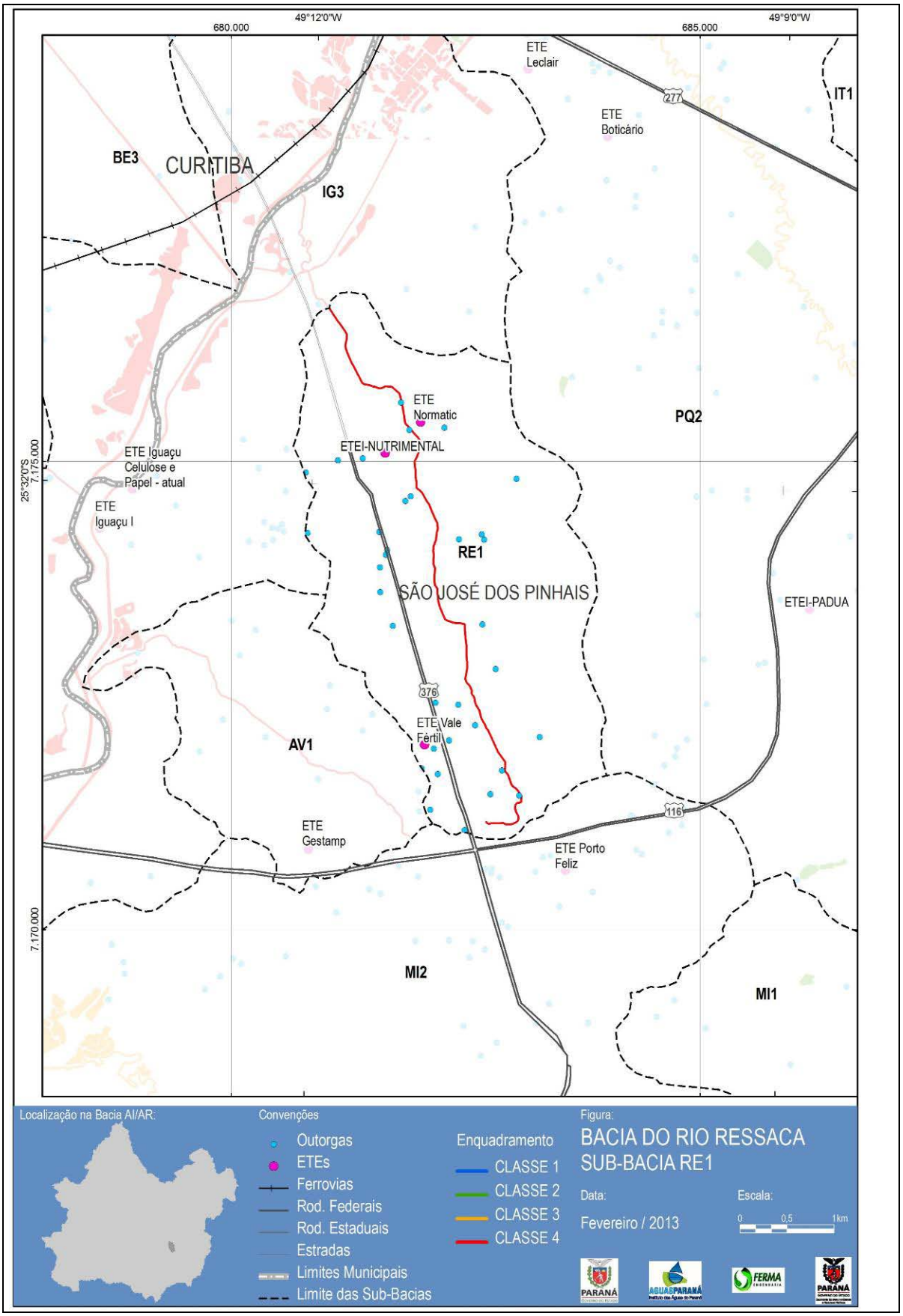
ENQUADRAMENTO 55: RIBEIRÃO DA DIVISA (RD1)

Corpo Hídrico	Ribeirão da Divisa
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Fazenda Rio Grande.
Propostas e Observações	


49°18'0"W
670.000
675.000
7.165.000
25°40'0"S
7.160.000
7.155.000
BA4
AP1
CURITIBA
MO1
IG3
CO2
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
116
RD1
FAZENDA RIO GRANDE
AM1
DE1
MA2
MA1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIBEIRÃO DA DIVISA
SUB-BACIA RD1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1km

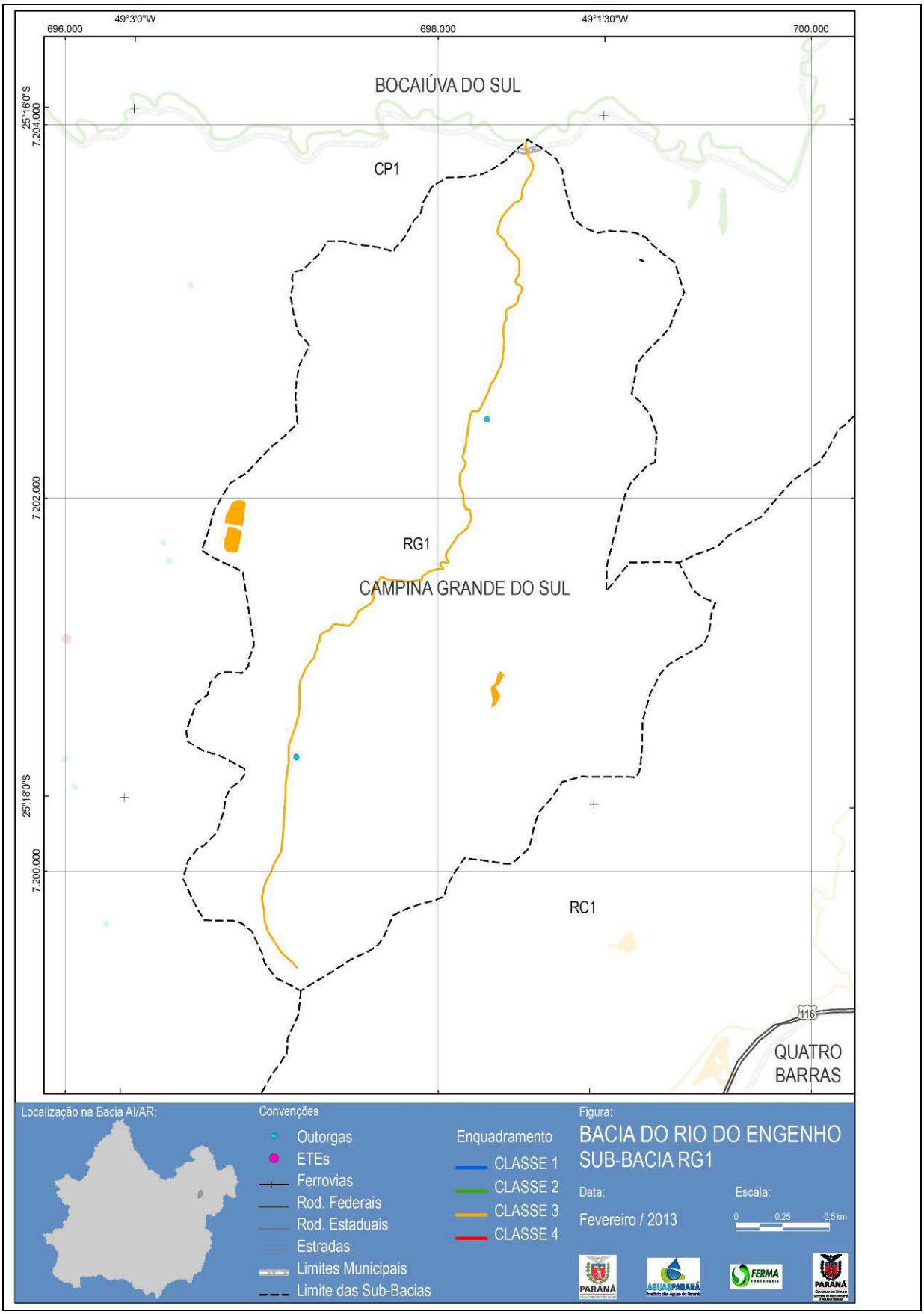
ENQUADRAMENTO 56: RIO RESSACA (RE1)

Corpo Hídrico	Ressaca
Trecho	De sua nascente até a sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	São José dos Pinhais.
Propostas e Observações	


49°12'0"W
680.000
685.000
49°9'0"W
25°32'0"S
7.175.000
7.170.000
ETE Leclair
ETE Boticário
IT1
277
BE3
CURITIBA
IG3
ETE Normatic
PQ2
ETEI-NUTRIMENTAL
ETE Iguaçu Celulose e Papel - atual
ETE Iguaçu I
RE1
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
ETEI-PADUA
376
ETE Vale Fértil
AV1
ETE Gestamp
116
ETE Porto Feliz
MI2
MI1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO RESSACA
SUB-BACIA RE1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1 km
PARANÁ
AGUASPARANÁ
FERMA
PARANÁ

ENQUADRAMENTO 57: RIO DO ENGENHO (RG1)

Corpo Hídrico	Rio do Engenho
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano.
Classe Sugerida	3
Municípios	Campina Grande do Sul.
Propostas e Observações	ETE Engenho (coordenadas UTM 7.201.253N e 696.085E)

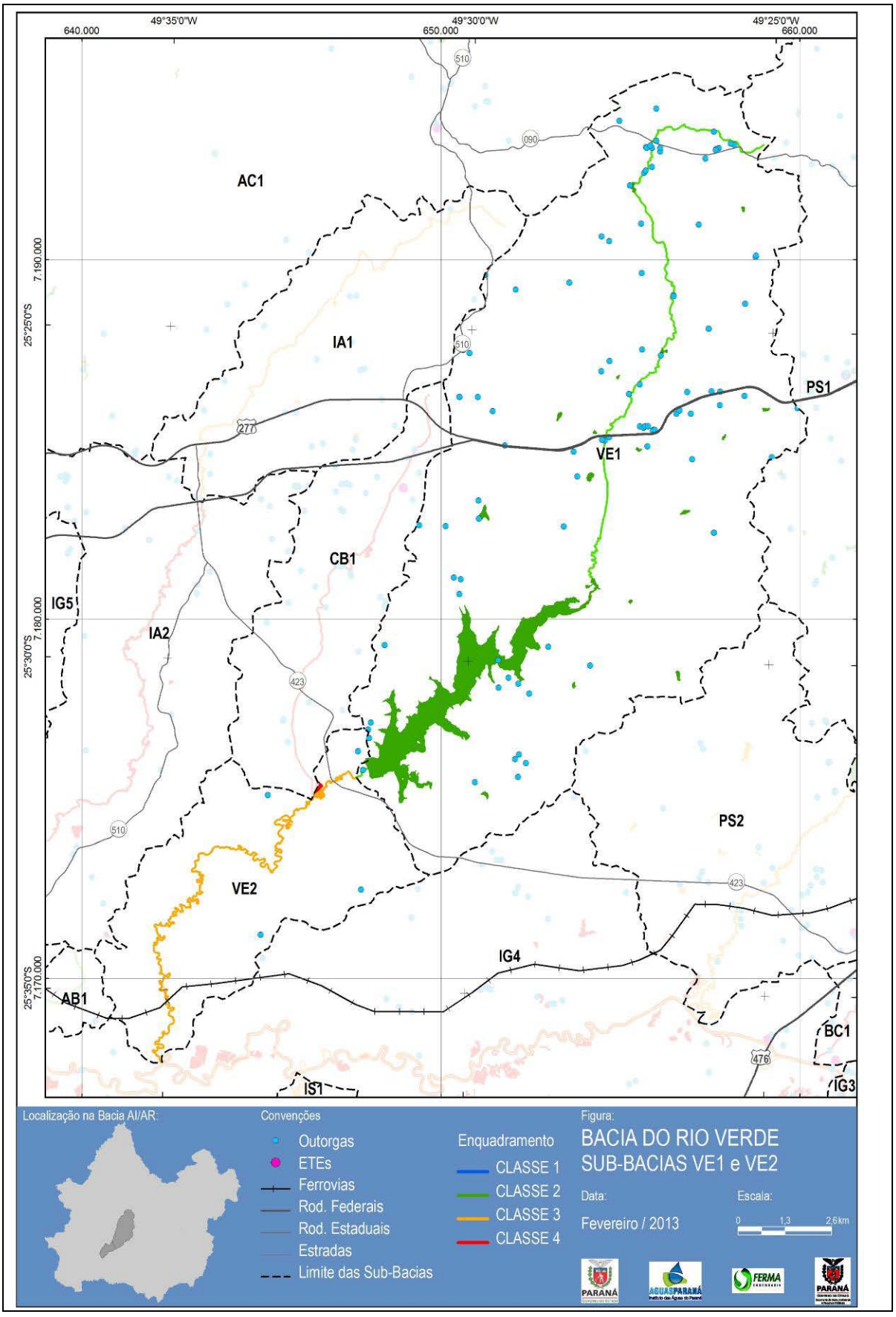

49°3'0"W
696.000
698.000
49°1'30"W
700.000
25°16'0"S
7.204.000
7.202.000
25°18'0"S
7.200.000
BOCAIÚVA DO SUL
CP1
RG1
CAMPINA GRANDE DO SUL
RC1
116
QUATRO BARRAS
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO DO ENGENHO
SUB-BACIA RG1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,25
0,5km

ENQUADRAMENTO 58: RIO VERDE (VE1)

Corpo Hídrico	Rio Verde
Trecho	De sua nascente até a barragem da PETROBRAS nas coordenadas UTM 7.176.145 N 647.776 E
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Abastecimento Humano; Proteção das Comunidades Aquáticas; Pesca Amadora; Dessedentação Animal; Recreação – Contato Secundário.
Classe Sugerida	2
Municípios	Campo Largo, Campo Magro e Araucária.
Propostas e Observações	Nas suas cabeceiras está a mancha urbana de Campo Magro Manancial de Abastecimento Público da RMC existente (Decreto Estadual nº 6.194/2012).

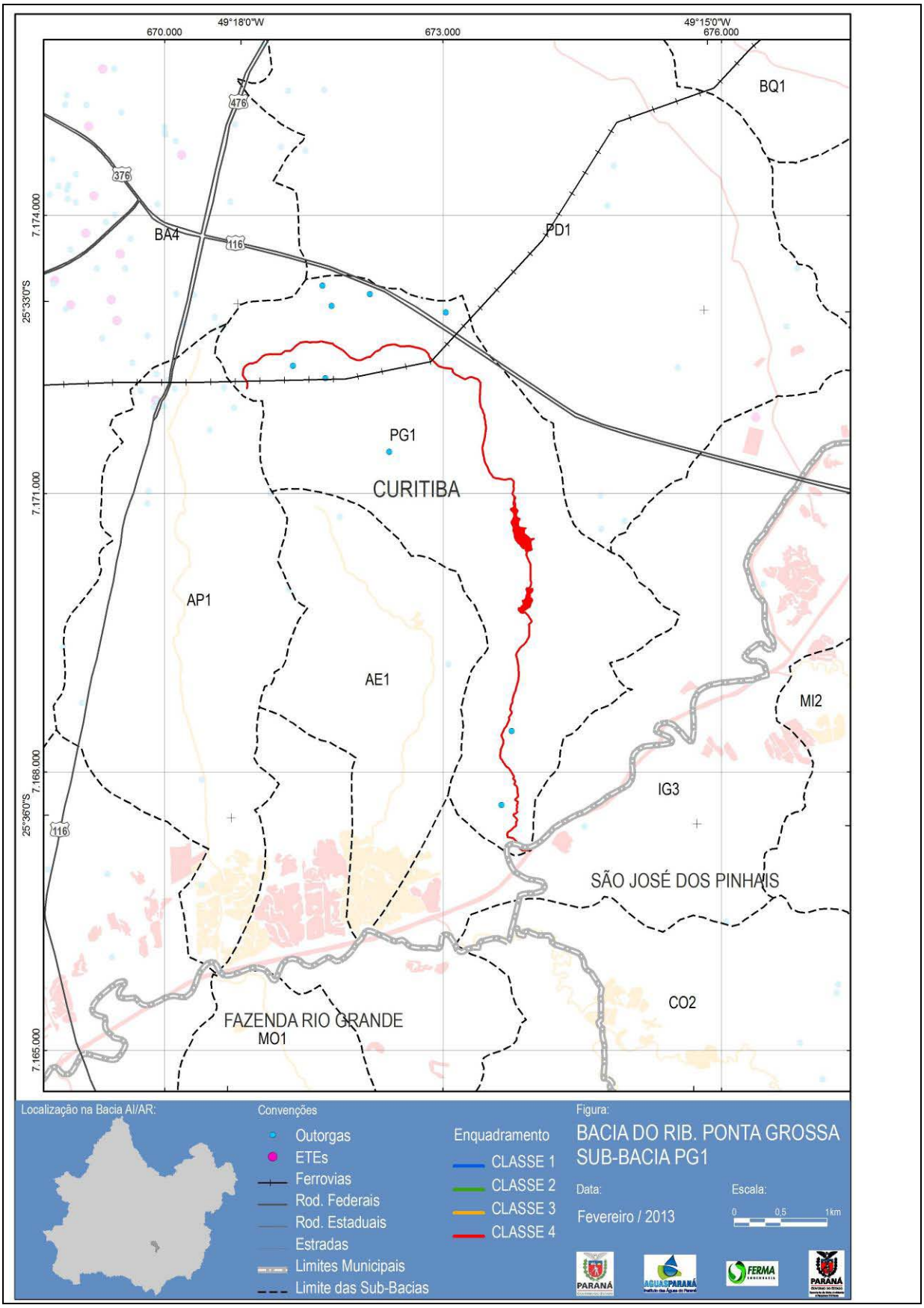
ENQUADRAMENTO 59: RIO VERDE (VE2)

Corpo Hídrico	Rio Verde
Trecho	Da barragem da PETROBRAS nas coordenadas UTM 7.176.145 N 647.776 E até sua foz.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Dessedentação de Animais; Pesca Amadora; Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	3
Municípios	Araucária, Balsa Nova e Campo Largo.
Propostas e Observações	


49°35'0"W
49°30'0"W
49°25'0"W
640.000
650.000
660.000
25°25'0"S
25°30'0"S
25°35'0"S
7.190.000
7.180.000
7.170.000
AC1
IA1
CB1
IA2
IG5
VE1
PS1
PS2
VE2
IG4
AB1
IS1
BC1
IG3
510
090
277
423
476
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIO VERDE
SUB-BACIAS VE1 e VE2
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
1,3
2,6 km

ENQUADRAMENTO 60: RIBEIRÃO PONTA GROSSA (PG1)

Corpo Hídrico	Rib. Ponta Grossa
Trecho	De sua nascente até sua foz.
Qualidade Atual	4
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Harmonia Paisagística.
Classe Sugerida	4
Municípios	Curitiba
Propostas e Observações	

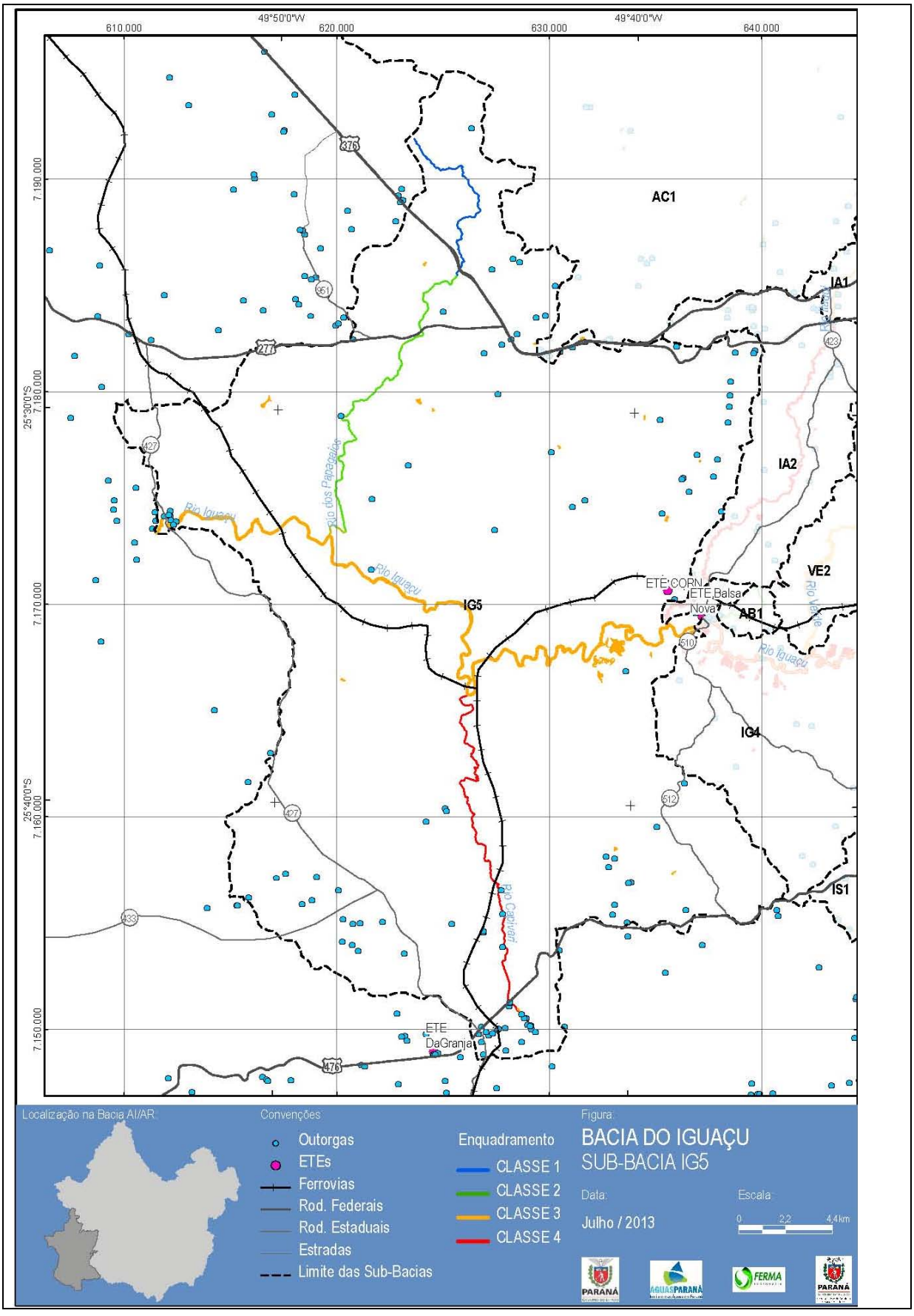

49°18'0"W
670.000
673.000
49°15'0"W
676.000
7.174.000
7.171.000
7.168.000
7.165.000
25°33'0"S
25°36'0"S
476
376
116
116
BA4
PD1
BQ1
PG1
CURITIBA
AP1
AE1
MI2
IG3
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
CO2
FAZENDA RIO GRANDE
MO1
Localização na Bacia AI/AR:
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limites Municipais
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO RIB. PONTA GROSSA
SUB-BACIA PG1
Data:
Fevereiro / 2013
Escala:
0
0,5
1km

ENQUADRAMENTO 61: RIO DOS PAPAGAIOS

Corpo Hídrico	Rio dos Papagaios
Trecho	De sua nascente até o local denominado Recanto dos Papagaios, junto à BR 376.
Qualidade Atual	1
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Recreação contato primário.
Classe Sugerida	1
Municípios	Palmeira e Porto Amazonas.
Propostas e Observações	

ENQUADRAMENTO 62: RIO DOS PAPAGAIOS

Corpo Hídrico	Rio dos Papagaios
Trecho	Do local denominado Recanto dos Papagaios, junto à BR 376 até sua foz.
Qualidade Atual	2
Fontes de Informação	Diagnóstico das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; IAP.
Classe Atual	2
Usos Preponderantes	Proteção das comunidades aquáticas.
Classe Sugerida	2
Municípios	Porto Amazonas.
Propostas e Observações	


49°50'0"W
49°40'0"W
610.000
620.000
630.000
640.000
7.190.000
7.180.000
7.170.000
7.160.000
7.150.000
25°30'0"S
25°40'0"S
AC1
IA1
IA2
VE2
AB1
IG5
IG4
IS1
Rio Iguaçu
Rio dos Papagaios
Rio Capivari
ETE CORN
ETE Balsa Nova
ETE DaGranja
Localização na Bacia AI/AR
Convenções
Outorgas
ETEs
Ferrovias
Rod. Federais
Rod. Estaduais
Estradas
Limite das Sub-Bacias
Enquadramento
CLASSE 1
CLASSE 2
CLASSE 3
CLASSE 4
Figura:
BACIA DO IGUAÇU
SUB-BACIA IG5
Data:
Julho / 2013
Escala
0
2,2
4,4km

9 REFERÊNCIAS

AGUASPARANÁ – Instituto das Águas do Paraná. Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Produto 1.2 – Parte C – Avaliação e Proposição da Rede de Monitoramento Hidrometereológica e de Qualidade da Água, Volume I – Revisão final. Curitiba, 2010.

AGUASPARANÁ – Instituto das Águas do Paraná. Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos – PLERH/PR. Produto 3.2 Sistematização de Programas e Diretrizes Estratégicas do PLERH/PR. Produto 2.2 Indicadores de Avaliação e Monitoramento. Revisão Final. Curitiba, 2010.

ANA – Agência Nacional das Águas. Resolução 06, de 20 de março de 2001. Institui o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas – PRODES. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 mar. 2001. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2001/006-2001.pdf>. Acesso em: jan. 2012.

ANA - Agência Nacional das Águas. Implementação do Enquadramento em Bacias Hidrográficas (Caderno 6). Brasília, 2009. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/gapb/ProcedimentosEnquadramento.pdf. Acesso em: jan. 2012.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 nov. 1964. Disponível em: <http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1964/4504.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L6766.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 10.257, de 05 de janeiro de 2007. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 11.578, de 26 de novembro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11578.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. CLBR, 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 6.514 de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jul. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 7.257 de 04 de agosto de 2010. Regulamenta a Medida Provisória nº 494 de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7257.htm#art17>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 4.613 de 11 de março de 2003. Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4613.htm>. Acesso em: jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 abr. 2008. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em: jan. 2012.

BRITES, Ana Paula Z. Enquadramento dos Corpos de Água através de metas progressivas: Probabilidade de Ocorrência e Custos de Despoluição Hídrica. 2010. 205f. Tese doutorado Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CASTRO, Luciana C. A Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu – PR. Tese de Dissertação UFPR. Curitiba. 2005.

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Resolução n. 50 de 20 de dezembro de 2006. Dispões sobre critérios e normas gerais sobre a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba, PR, 2006. Disponível em: <http://www.recursoshidricos.pr.gov.br/arquivos/File/r502006.pdf>. Acesso em: jan. 2012.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 03 de 20 junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 ago. 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0390.html>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Resolução CONAMA n. 274, de 29 de novembro de 2000. Dre os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jan. 2001. Disponível em: <http://www.programaaguaazul.rn.gov.br/pdf/274.pdf>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Resolução CONAMA n. 344, de 25 de março de 2004. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jan. 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=445>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 abr. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Resolução CONAMA n. 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 abr. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Resolução CONAMA n. 397, de 3 de abril de 2008. Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 abr. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=563>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Resolução CONAMA n. 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n. 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 de mai. 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: jan. 2012.

CANHOLI, A. P. Drenagem Urbana e Controle de Enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Resolução n. 68, de 5 de julho de 2011. Dispõe sobre a destinação dos recursos de compensações financeiras do Fundo Estadual de Recursos Hídricos referentes ao biênio de 2011 e 2012. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, ?? jan. 2007. Disponível em < http://www.recursoshidricos.pr.gov.br/arquivos/File/CERH%20-%2017%20RO/resolucao_68_cerh_recursos_frhi.pdf> Acesso em jan. 2012.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução CNRH n. 91, de 05 de novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 fev. 2009. Disponível em: < http://www.abas.org/arquivos/resolucaocnrh_91_enquadramentoas.pdf>. Acesso em: jan. 2012.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Enquadramento do Rio Paracatu. 2006. Disponível em: < http://aguas.igam.mg.gov.br/2007instrumentosdegestao/enquadramentorioparacatu.pdf>. Acesso em: mar. 2012.

LEEUWESTEIN, J. M. Proposição de Suporte Metodológico para Enquadramento de Cursos de Água, 2.000. xv, 201p. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília, 2.000.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio São José dos Dourados – UGRHI 18. Relatório Técnico Nº 87 018-205. Relatório Final. São Paulo, 2008.

L. M. de ABREU et al. R Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v.4, n.2, p.257-262, 2000.

MACHADO, Enéas Souza. Comparação de Aspectos Institucionais na gestão de recursos hídricos em alguns países europeus e sua implicação para a gestão da bacia do alto Iguaçu – PR. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 3 n.1 jan/mar 1998 p. 65-73.

NETO, J.C.C. Políticas de Recursos Hídricos. São Paulo: Editora da USP. 93 p. 1988.

PARANÁ. Constituição do Estado do Paraná de 2006. Disponível em < http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=iniciarProcesso&tipoAto=10&retira>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 9.491, de 21 de dezembro de 1990. Estabelece critérios para fixação dos índices de participação dos municípios no produto da arrecadação do ICMS. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 26 dez. 1990. Disponível em:

<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=4924&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei Complementar n. 59, de 1 de outubro de 1991. Dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS, a que alude o art. 2°. da Lei n°. 9.491/90, aos municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, assim como adota outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 1 out. 1991. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=8383&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 11.054, de 11 de janeiro de 1995. Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 11 jan. 1995. Disponível em: < http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=9371&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei n. 12.726, de 26 de novembro de 1999. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 29 nov. 1999. Disponível em: < http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/9973229f063f4a8d03256c2f007a992a/8c56f0aff5b8de3903256e990068a3bb?OpenDocument>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Lei 16.242, de 13 de outubro de 2009. Cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 13 out. 2009. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=52454&indice=1&totalRegistros=2>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 2.791, de 27 de dezembro de 1996. Define critérios técnicos de alocação de recursos a que alude o art. 5º da Lei Complementar nº 59, de 01/10/1991, relativos a mananciais destinados a abastecimento público. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 27 dez. 1996. Disponível em: < http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=19751&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 1.454, de 26 de outubro de 1999. Declarada para os fins de que trata o inciso da Lei Especial de Proteção dos Mananciais da RMC, como Unidade Territorial de Planejamento. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 27 out. 1999. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=23741&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 2.317, de 17 de julho de 2000. A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA, de 26 de novembro de 1999, integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/PR na qualidade de órgão executivo gestor e coordenador central do Sistema. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 18 jul. 2000. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=32917&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 4.320, de 28 de junho de 2001. Nomeação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 29 jun. 2001. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=33931&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 4.646, de 31 de agosto de 2001. Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 31 ago. 2001. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=30399&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 4.647, de 31 de agosto de 2001. Aprova o Regulamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FRHI/PR. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 31 ago. 2001. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=30393&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 5.304, de 05 de fevereiro de 2002. Institui o Comitê das Bacias do Alto Iguaçu/Alto Ribeira, através da designação de representantes do Poder Público, Setores Usuários de Recursos Hídricos, Sociedade Civil Organizada - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 6 fev. 2002. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=27267&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 5.361, de 26 de fevereiro de 2002. Regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 27 fev. 2002. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=27739&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 2.924, de 5 de maio de 2004. Institui o Comitê da Bacia do Paraná III e designa seus integrantes. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 5 mai. 2004. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=34128&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 6.390, de 5 de abril de 2006. Declara as áreas de Interesse de Mananciais de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 5 abr. 2006. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=42443&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 3.411, de 10 de setembro de 2008. Declara as Áreas de Interesse de Mananciais de Abastecimento Público para a Região Metropolitana de Curitiba e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 11 set. 2008. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=48466&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 2.980, de 01 de setembro de 2008. Nomeação de Membros do Comitê das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos-SEMA. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 01 set. 2008. Disponível em: http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/fcc19094358873db03256efc00601833/8184e3c8abc2f29183257480005c187c?OpenDocument. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 9.129, de 27 de dezembro de 2010. Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 27 dez. 2010. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=58671&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 9.130, de 27 de dezembro de 2010. Regulamenta o processo de instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 27 dez. 2010. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=58690&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 9.131, de 27 de dezembro de 2010. Regulamenta a participação de Organizações Civis de Recursos Hídricos junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/PR e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 27 dez. 2010. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=58747&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

_____. Decreto n. 6.194, de 15 de outubro de 2012. Declara as áreas de Interesse de Mananciais de Abastecimento Público para a Região Metropolitana de Curitiba e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 15 de out. 2012. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=77988&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em: jan. 2012.

PORTO, Mônica F. A. Sistemas de gestão da qualidade das águas: uma proposta para o caso brasileiro. Tese de Livre Docência. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2002.

PORTO, Monica F. A.; Rubem La Laina Porto. Gestão de Bacias Hidrográficas. Estud. av. vol.22 nº.63 São Paulo 2008.

PORTO, Mônica Ferreira do Amaral. Projeto Enquadramento - Bacias Críticas: Bases Técnicas para a Definição de Metas Progressivas para seu Enquadramento e a Integração com os demais Instrumentos de Gestão. Relatório Parcial nº12. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica – UFPR. Cooperação SUDERHSA. Curitiba. Jan. 2007.

RIBEIRO, M. M. R. Alternativas para Outorga e a Cobrança pelo Uso da Água: Simulação de um Caso. Porto Alegre: IPH/URGS, 2000. 200 p. Tese Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do IPH/UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2000.

RIBEIRO, M. M. R.; LANNA, A. E. L. A Outorga integrada das vazões de captação e diluição. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 151-168, 2003.

Roloff & Szczypior, A Modelagem como Ferramenta para o Planejamento e Gerenciamento de Mananciais, p 237. Mananciais de abastecimento: planejamento e gestão. Estudo de caso do Altíssimo Iguaçu / Editado por Cleverson Vitorio Andreoli. Curitiba: Sanepar. Finep, 2003.

SEMA – Secretaria de Estado Do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Resolução 001, de ?? de janeiro de 2007. Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais e dá outras providências, para empreendimentos de saneamento. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, ?? jan. 2007. Disponível em <http://www.pr.senai.br/senaiempresas/ensaioslaboratoriais/uploadAddress/Resolucao_SEMA_PR_001_07[18545].pdf> Acesso em jan. 2012.

_____. Resolução 39, de 6 de novembro de 2009. Estabelece parâmetros quantitativos para qualificação como insignificantes os usos de recursos hídricos referentes ao lançamento concentrado de águas pluviais em cursos de água. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 6 nov. 2009. Disponível em <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_52_2009.pdfhttp://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_39_2004_FICAM_DISPENSADOS_OUTORGA_USO_INSIGNIFICANTE_AGUAS.pdf> Acesso em jan. 2012.

SEPL - Secretaria de Gestão do Planejamento e Coordenação Geral. Resolução Conjunta SEPL/SEMA n. 001, de 10 de março de 1997. Designar para o desempenho das funções de membros da Instituição do Comitê Estadual de Assessoria do Programa Mata Ciliar. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 28 jan. 2004. Disponível em <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=1468>. Acesso em: jan. 2012.

SUREHMA - Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Portaria n. 19, de 12 de maio de 1992. Enquadrar os cursos de água da Bacia do Rio Ivaí. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 12 mai. 1992. Disponível em <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/atos2/exibir_ato.asp?codAto=1589>. Acesso em jan. 2012.

_____. Portaria n. 20, de 12 de maio de 1992. Enquadrar os cursos d'água da Bacia do Rio Iguaçu, de domínio do Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 12 mai. 1992. Disponível em <http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/atos2/exibir_ato.asp?codAto=1587>. Acesso em jan. 2012.

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Portaria n. 46, de 30 de dezembro de 1996. Estabelece conceitos, parâmetros, procedimentos e critérios técnicos para cálculo do fator ambiental relativo aos municípios contemplados pela existência de mananciais de abastecimento público, bem assim, institui o extrato municipal. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 30 dez. 1996. Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/port_04496.pdf>. Acesso em jan. 2012.

_____. Plano de Despoluição Hídrica da Bacia do Alto Iguaçu. Curitiba, 2000.

_____. Relatório dos Cenários do Plano das bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira. Curitiba, 2008.

_____. Portaria Conjunta SUDERHSA/IAP/SANEPAR/EMATER n. 01, de 14 de março de 1997. Dispõe sobre a adoção de procedimentos para o cálculo do fator ambiental relativo aos municípios contemplados por mananciais pela Lei Complementar n.º 59/91 e Decreto Estadual n.º 2791/96, de maneira a avaliar por município a eficácia das ações de melhoria ambiental desenvolvidas nas bacias de captação, conforme disposto na Portaria SUDERHSA n.º 046/96-GAB. Diário Oficial do Estado, Curitiba, PR, 28 jan. 2004. Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/portaria_0197.pdf>. Acesso em jan. 2012.

SILVA, J.F.; Netto, F.M.L.; Rodrigues, S.C Análise Comparativa entre a Vazão Real e a Vazão de Referência para Outorga de Água do córrego Barrerinho. Uberlândia-MG. Revista Geográfica Acadêmica v.4, n.2 (xii. 2010). p. 86-95.

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Relatório de Diagnóstico do Plano das Bacias do Alto Iguaçu e Alto Ribeira. Curitiba, 2008.

TRICARD, D. Vers une gestion de la qualité. Quelques réflexions. Direction Générale de la Santé, Paris, p.7, 1994.

USEPA. Results of the Nationwide Urban Runoff Program, Vol. 1, Final Report. 1983.

USP/UFPR. Relatório do Projeto Bacias Críticas: bases técnicas para a definição de metas progressivas para o seu enquadramento e a integração com os demais instrumentos de gestão. São Paulo: FINEP/CTHIDRO, 2007.