PRH PARANAÍBA

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
E DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

PRH PARANAÍBA

2013

República Federativa do Brasil
Dilma Vana Rousseff
Presidenta

Ministério do Meio Ambiente
Izabella Mônica Vieira Teixeira
Ministra

Agência Nacional de Águas

Diretoria Colegiada
Vicente Andreu Guillo (Diretor-Presidente)
Dalvino Troccoli Franca
João Gilberto Lotufo Conejo
Paulo Lopes Varella Neto

Secretaria-Geral (SGE)
Mayui Vieira Guimarães Scafura

Procuradoria-Geral (PGE)
Emiliano Ribeiro de Souza

Corregedoria (COR)
Elmar Luis Kichel

Auditoria Interna (AUD)
Edmar da Costa Barros

Chefia de Gabinete (GAB)
Horácio da Silva Figueiredo Júnior

Coordenação de Gestão Estratégica (CGE)
Bruno Pagnoccheschi

Coordenação de Articulação e Comunicação (CAC)
Antônio Félix Domingues

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

Superintendência de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas (SAF)
Luís André Muniz

Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH)
Valdemar Santos Guimarães

Superintendência de Usos Múltiplos e Eventos Críticos (SUM)
Joaquim Guedes Correa Gondim Filho

Superintendência de Implementação de Programas e Projetos (SIP)
Ricardo Medeiros de Andrade

Superintendência de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos (SAG)
Luiz Corrêa Noronha

Superintendência de Gestão da Informação (SGI)
Sérgio Augusto Barbosa

Superintendência de Regulação (SRE)
Rodrigo Flecha Ferreira Alves

Superintendência de Fiscalização (SFI)
Flavia Gomes de Barros

COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO

Agência Nacional de Águas
Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)

Coordenação Geral
Ney Maranhão
Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares

Coordenação Executiva
José Luiz Gomes Zoby - Gerente de Planos de Recursos Hídricos
Márcio de Araújo Silva - Gestor do Contrato

Equipe Técnica
Célio Bartole Pereira
Edgar Gaya Banks Machado
Fernanda Abreu Oliveira de Souza
Flávio Hadler Tröger
João Augusto Bernaud Burnett
Marcela Ayub Brasil
Marcelo Pires da Costa
Renata Bley da Silveira de Oliveira
Teresa Luisa Lima de Carvalho
Thiago Henriques Fontenelle
Wagner Martins da Cunha Vilella

Colaboradores
Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)
Aline Teixeira Ferrigno
Claudio Bielenki Junior
Daniel Izoton Santiago
Elizabeth Siqueira Juliatto
Gonzalo Álvaro Vázquez Fernandez
Laura Tilmann Viana
Letícia Lemos de Moraes
Marcelo Luiz de Souza
Roberto Carneiro de Morais

Superintendência de Apoio à Gestão de Recursos Hídricos (SAG)
Giordano Bruno Bomtempo
Marco Antônio Mota Amorim
Mariana Rodrigues Lírio
Nelson de Freitas
Rodrigo Flecha Ferreira Alves
Rosana Mendes Evangelista
Victor Sucupira
Viviani Pineli Alves

Superintendência de Gestão da Informação (SGI)
Márcio Bomfim Pereira Pinto

Superintendência de Regulação (SRE)
André Raymundo Pante
Bruno Collischonn
Éder João Pozzebon
Luciano Meneses Cardoso da Silva

EMPRESA CONTRATADA

COBRAPE - Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos

Direção
Alceu Guérios Bittencourt – Diretor Presidente
Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira – Diretor Técnico

Coordenação
Carlos Eduardo Curi Gallego – Coordenação Geral
Maria Inês Muanis Persechini – Coordenação Geral
Rafael Fernando Tozzi – Coordenação Executiva

Equipe Técnica
Andrei Mora Goulart
Bruna Kiechaloski Miró
Cristine de Noronha
Christian Taschelmayer
Flavia Scupino
Gabriela Pacheco Correa
Girlene Leite
José Antônio Oliveira de Jesus
Luiz Gustavo Christoff
Maria Carolina Leal Polidori
Mitsuyoshi Takiishi
Priscilla Kiyomi Endo
Regina Maria Martins de Araújo
Robson Klisiowicz
Sergei Augusto Monteiro Fortes
Wagner Jorge Nogueira

Consultores
Antonio Eduardo Leão Lanna
Cláudio Marchand Kruger
Eliete Tedeschi
Enéas Salati
Francisco Lobato da Costa
Maurício Marchand Kruger
Paulo Borba L. de Moraes
Rodolpho Humberto Ramina
Sidnei Gusmão Agra
Suzana Jardim

Apoio Técnico
Ana Paula Bora de Sousa
Angélica Maciel Buch
Cristian Vigorena
Eduardo Bentes
Felipe Alexander Lima da Silva
José Luiz Archer Junior
Ketlyn Salvatierra
Renata Fernandes de Araújo
Vinícius Cruvinel Rêgo

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA

Paulo Sérgio Bretas de Almeida Salles – Presidente
Antônio Ismael Ballan – 1º Vice-Presidente
Angélica Haralampidou – 2ª Vice-Presidente
Nilo André Bernadi Filho – Secretário

Membros do CBH Paranaíba

Acácio José Dianin - Associação dos Usuários das Águas da Região de Monte Carmelo – AUA
Alessandro de Oliveira Pereira - Sindicato Rural de Itumbiara
Alline Pereira de Freitas - Retiro Velho Energética S/A
Anamaria Moya Rodrigues - CAIAPONIA – Instituto de Saneamento Ambiental
Angelica da Fonseca Melo - Centro de Cultura e Aperfeiçoamento de Talentos Humanos
Angélica Haralampidou – SEMAC/MS
Anselmo Golynski - Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutaí – Morrinhos
Antônio Carlos Borges - Cooperativa Mista dos Produtores Rurais do Vale do Paranaíba – AGROVALE
Antônio Eustáquio Vieira - Movimento Verde de Paracatu
Antônio Ismael Ballan - Caramuru Alimentos S/A.
Antônio Magno Figueira Netto – ADASA/DF
Antônio Pasqualetto - Universidade Católica de Goiás
Bento de Godoy Neto – SEMARH/GO
Bruno Gonçalves dos Santos - Prefeitura Municipal de Araguari
Carlos Ernane Vieira - Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH/MG
Caroline Meireles Fanfoni - Sociedade Educacional Vale do Aporé
Cristiane Martins Cotrim - Prefeitura Municipal de Itumbiara
Davi Silva Fagundes - ONG Motirõ
Diógenes Mortari – ADASA/DF
Eduardo de Melo Domingos - OAB/MG – 13ª Subseção – Uberlândia
Eduardo Luiz Ferreira Júnior - Prefeitura Municipal de Ituiutaba
Eduardo Veras de Araújo - FAEG
Elaine Lopes Noronha Farinelli - FIEG
Emerson Martins Costa - Cia. Thermas do Rio Quente
Everton Luiz de Miranda Júnior - Saneamento de Goiás S.A.
Fábio Bakker Isaias – CAESB/DF
Fábio Macedo Benício de Paiva - Sindicato Rural de Santa Vitória
Fabrício Ribeiro - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES
Fernando Costa Faria - Federação dos Cafeicultores do Cerrado (sucessora do CACCER)
Flávio Jorge Franco - Cooperativa dos Piscicultores do Triângulo Mineiro – COOPETRIM
Francisco José de Carvalho Sobrinho - Condomínio do Sistema de Irrigação Rodeador – COSIR
Franklin de Paula Júnior - MMA
Geraldo Silvio de Oliveira - DMAE/Uberlândia
Gilmar Alves Machado - Associação dos Municípios da Microrregião do Vale do Paranaíba - AMVAP
Gustavo Bernardino Malacco da Silva - Fórum Nacional da Sociedade Civil nos Comitês - FONASC
Hélio Alves Mendes - Prefeitura Municipal de Uberlândia
Henrique Luiz de Araújo Costa – SANEAGO
Jean de Carvalho Breves - CEMIG
Joanaldo Teixeira Oliveira - Furnas Centrais Elétricas – UHE Itumbiara

João Eduardo Della Torres – COPASA/MG
João Ricardo Raiser – SEMARH/GO
José Antônio de Lima - Fundação Educacional de Ecologia e Meio Ambiente - FEEMA
José Divino de Oliveira Lima - Prefeitura Municipal de Morrinhos
José Mauro de Oliveira Ferreira - Sindicato da Indústria de Fabricação de Álcool do Estado de Goiás – SIFAEG
Leonardo da Costa Sampaio – SEMAC/MS
Luciano Queiroz Filho - Prefeitura Municipal de Patrocínio
Luís Augusto Peres Monteiro - Alvorada Administração e Participações S/A.
Luiz Fernando Vilela Rezende - Consórcio Capim Branco de Energia - CCBE
Luiz Marcos da Anunciação - Prefeitura Municipal de Cristalina
Mara Cristina Moscoso - Movimento Ecológico do Lago – MEL
Marcelo de Deus Melo - CEMIG
Marcelo Gouveia Guimarães - Sindicato dos Produtores Rurais de Ituiutaba - SIPRI
Marcelo Miller Barreto - Centro Universitário de Brasília – UNICEUB
Marcelo Pereira da Silva - Associação Comunitária do Núcleo Rural Córrego da Onça
Marcos Alexandre Ries - Centrais Elétricas Cachoeira Dourada S/A
Marcos Antônio Correntino da Cunha - Associação Brasileira de Recursos Hídricos – ABRH/GO
Marlúcio Ferreira dos Santos - Associação de Pesca Esportiva e Consciência Ambiental – ASPESCA
Maurício Carvalho de Oliveira - MAPA
Maurício L. Luduvice - CAESB
Max Whendell de Paula Lima - Instituto Superior de Ensino e Pesquisa de Ituiutaba - ISEPI
Milton Monteiro de Mendonça - Associação Pró-Comitê de Integração da Bacia do Rio Paranaíba
Názara Maria Naves Silva Borges - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES - MG
Nilo André Bernardi Filho - FIEMG
Odair de Resende - Prefeitura Municipal de Quirinóplis
Odélio Faria Maia - Prefeitura Municipal de Nerópolis
Patrícia Valls e Silva – IBRAM/DF
Paulo Sérgio Bretas de Almeida Salles - Fundação Universidade de Brasília (UnB)
Reginaldo Passos - Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano - COMIGO
Renata Maria de Araújo – SEMAD/MG
Renato Dalla Lana - MME
Roberval Dias Martins - Alcafoods Ltda.
Robson Rodrigues dos Santos – IGAM/MG
Rubens Leão de Lemos Barroso - Prefeitura Municipal de Rio Verde
Sérgio Luiz de Oliveira Brandão - Prefeitura Municipal de Mineiros
Sidinea Faria Gonçalves Silva - Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS
Silvio Tavares Carrilho - INDERC - Instituto de Desenvolvimento Regional do CINTAP
Sylvio Luiz Andreozzi - UFU
Tamim Teixeira Mattar - Federação da Agricultura e Pecuária do Distrito Federal – FAPE-DF
Thaís Macedo Ribeiro - Caramuru Alimentos S/A.
Tiago Freitas de Mendonça - Sindicato Rural de Morrinhos
Vanda Davi Fernandes de Oliveira - Ambiente e Educação Interativa - AMEDI
Vandete Inês Maldaner – IBRAM/DF
Wilson de Azevedo Filho - Estância Thermas Pousada do Rio Quente

Grupo Técnico do Plano de Recursos Hídricos – GT Plano

Wilson Akira Shimizu – UFU (Coordenador do GT Plano)
Ana Helena Vilela Resende – Prefeitura Municipal de Mineiros
César Pereira Caixeta – Prefeitura Municipal de Patos de Minas
Claudio Antonio Di Mauro – UFU
Deivid Lucas de Oliveira – FIEMG
Elisabeth Arndt – IMASUL/MS
Fábio Bakker Isaias – CAESB/DF
Fernando Costa Faria – CBH Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba
Fernando Costa Junqueira – SANEAGO
Ivan Bispo – Sindicato Rural de Cristalina
João Eduardo Della Torres Ferreira – COPASA
João Ricardo Raiser – SEMARH/GO
Mara Cristina Moscoso – Movimento Ecológico do Lago-DF
Marcos Alexandre Ries – Centrais Elétricas Cachoeira Dourada S/A
Maria Regina Cintra Ramos – IGAM
Nilo André Bernardi Filho – CBH Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba
Osny Zago – Poder Público Municipal-Sacramento/MG
Paulo Sérgio Bretas de Almeida Salles – UNB
Vanusia Satiro Franco – Associação Regional de Proteção Ambiental
Vitor Hugo Antunes – SEAGRO
Volnei Ferreira de Paiva – Prefeitura Municipal de Capinópolis
Wilson de Azevedo Filho – Cia. Thermas do Rio Quente/GO

Colaboração

Cynthia Guerra – Secretaria Executiva do CBH Paranaíba
Benedito Tavares Júnior – Secretaria Executiva do CBH Paranaíba

APOIO TÉCNICO E INSTITUCIONAL

Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA)
Diógenes Mortari
Rafael Mello

Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (IMASUL)
Angélica Haralampidou
Elisabeth Arndt

Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)
Cleide Isabel Pedrosa de Melo
Hugo Philippe de Jesus Cunha
Luiza de Marillac Moreira Camargos
Robson Rodrigues dos Santos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH)
Augusto de Araújo Almeida Netto
Bento de Godoy Neto
João Ricardo Raiser

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal (SEMARH)
Maria Silvia Rossi
Ludmyla Castro e Moura

SUMÁRIO

1 Introdução ---------- **21**

Contextualização ---------- 21

Antecedentes ---------- 23

Estrutura do Relatório ---------- 26

2 Metodologia ---------- **28**

3 Diagnóstico ---------- **33**

3.1 Aspectos Gerais ---------- 33

3.2 Características Físico-Bióticas ---------- 39

Clima ---------- 39

Geologia, Geomorfologia e Hipsometria ---------- 41

Pedologia e Aptidão Agrícola ---------- 44

Erosão ---------- 46

Biomas, Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade ---------- 47

Ecossistemas Aquáticos ---------- 51

3.3 Uso e Ocupação do Solo ---------- 58

3.4 Caracterização Socioeconômica ---------- 62

Demografia ---------- 62

Indicadores Sociais ---------- 63

Atividades Econômicas ---------- 65

Comunidades Tradicionais ---------- 71

Assentamentos Rurais e Estrutura Fundiária ---------- 71

3.5 Infraestrutura de Saneamento Ambiental ---------- 72

3.6 Demandas e Usos da Água ---------- 75

Abastecimento Humano ---------- 79

Indústria ---------- 79

Pecuária ---------- 79
Agricultura Irrigada ---------- 79
Aquicultura ---------- 81
Mineração ---------- 81
Geração de Energia ---------- 82
Navegação ---------- 85
Pesca ---------- 85
Turismo e Lazer ---------- 86
3.7 Disponibilidade Hídrica ---------- 87
Disponibilidade Hídrica Superficial ---------- 87
Qualidade das Águas Superficiais ---------- 91
Disponibilidade Hídrica Subterrânea ---------- 99
Qualidade das Águas Subterrâneas ---------- 107
3.8 Balanços Hídricos ---------- 109
Quantitativo ---------- 109
Qualitativo ---------- 113
3.9 Usos Competitivos da Água ---------- 115
3.10 Eventos críticos ---------- 120
3.11 Aspectos Legais e Institucionais ---------- 121
3.12 Diagnóstico Integrado ---------- 124
4 Prognóstico ---------- 130
4.1 Variáveis Articuladas ---------- 130
Crescimento Populacional ---------- 130
Variações Climáticas ---------- 132
Restrições Ambientais ---------- 133
Expansão Agrícola e Pecuária ---------- 133
Saneamento Básico ---------- 138

4.2 Demandas e Usos Consuntivos da Água ---------- 139

4.3 Balanços Hídricos ---------- 145

Quantitativo ---------- 145

Qualitativo ---------- 149

5 Intervenções e Investimentos ---------- 155

5.1 Caracterização das Intervenções e Investimentos ---------- 155

5.2 Componente 1 – Gestão de Recursos Hídricos ---------- 162

5.3 Componente 2 – Saneamento Ambiental ---------- 194

5.4 Componente 3 – Bases para a Gestão ---------- 200

5.5 Fontes de Recursos ---------- 212

Componentes 1 e 3 ---------- 212

Componente 2 ---------- 217

6 Diretrizes e Recomendações para os Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos ---- 220

6.1 Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos ---------- 220

6.2 Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais ---------- 229

6.3 Planos de Recursos Hídricos ---------- 242

6.4 Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos ---------- 244

6.5 Fiscalização ---------- 245

7 Agência de Água e Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos ---------- 247

7.1 Base Legal ---------- 248

7.2 A Questão das Agências de Água ou de Bacia ---------- 248

7.3 Comitês de Bacia ---------- 251

7.4 Alternativas para a Agência de Água ---------- 253

7.5 Estimativa de Custos da Agência de Água ---------- 259

7.6 Diretrizes para a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos ---------- 260

7.7 Potencial de Arrecadação ---------- 263

7.8 Viabilidade Financeira da Agência de Água ---------- 264

7.9 Programa para Implementação da Agência e Cobrança ---------- 266

8 Recomendações aos Setores de Usuários, Governamental e Sociedade Civil ---------- 269

8.1 Agricultura ---------- 269

8.2 Pecuária ---------- 270

8.3 Saneamento Básico ---------- 271

8.4 Indústria e Mineração ---------- 273

8.5 Geração de Energia Elétrica ---------- 274

8.6 Navegação ---------- 275

8.7 Aquicultura ---------- 275

8.8 Turismo, Lazer e Pesca Esportiva ---------- 276

8.9 Poder Público ---------- 277

8.10 Sociedade Civil ---------- 278

9 Conclusões ---------- 279

10 Referências Bibliográficas ---------- 283

Resoluções da ANA ---------- 289

Deliberações do CBH Paranaíba ---------- 289

Portarias e Resoluções do CNRH ---------- 290

ANEXO 1 – Disponibilidade hídrica e demandas (vazões de consumo) nos pontos de controle ---------- **291**

ANEXO 2 – Demandas (vazões de consumo) nos pontos de controle por setor ---------- **293**

ANEXO 3 - Metodologia de avaliação do potencial de conflitos entre aproveitamentos hidrelétricos e usos múltiplos ---------- **296**

ANEXO 4 – Ações de gestão propostas para a bacia do rio São Marcos ---------- **311**

Lista de Figuras

Figura 1 – Etapas de elaboração do PRH Paranaíba e principais atividades ---------- 28

Figura 2 – Unidades de gestão hídrica (UGHs) da bacia do rio Paranaíba ---------- 36

Figura 3 – Unidades de planejamento hídrico (UPHs) ---------- 37

Figura 4 – Pontos de controle ---------- 38

Figura 5 – Precipitação média anual e distribuição mensal em estações pluviométricas --------- 40

Figura 6 – Províncias geológicas ---------- 41

Figura 7 – Hipsometria e unidades geomorfológicas ---------- 43

Figura 8 – Aptidão agrícola dos solos ---------- 45

Figura 9 – Remanescentes de vegetação nativa, unidades de conservação e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade ---------- 50

Figura 10 – Segmentação das potenciais rotas migratórias de peixes (A) e regiões de ictiofauna (B) na bacia do rio Paranaíba ---------- 53

Figura 11 – Principais áreas para a ictiofauna ---------- 56

Figura 12 – Principais marcos do processo de ocupação da bacia ---------- 58

Figura 13 – Uso e ocupação do solo (% da área total da bacia) ---------- 60

Figura 14 – Uso e ocupação do solo nas UGHs (% da área total) ---------- 60

Figura 15 – Uso e ocupação do solo ---------- 61

Figura 16 – Número de estabelecimentos industriais nos municípios da bacia e usinas sucroalcooleiras ---------- 66

Figura 17 – Agricultura: municípios que produzem em grande escala (> 10.000 ha colhidos em 2008) e concentração de pivôs centrais de irrigação ---------- 67

Figura 18 – Evolução da área colhida por tipo de cultura (1973-2007) ---------- 68

Figura 19 – Área ocupada pela cana-de-açúcar na bacia (2003 a 2011) ---------- 69

Figura 20 – Evolução da área irrigada na bacia no rio Paranaíba (1960-2010) ---------- 69

Figura 21 – Pecuária: municípios com os maiores rebanhos ---------- 70

Figura 22 – Evolução da pecuária na bacia por tipo de rebanho (1974-2007) ---------- 70

Figura 23 – Assentamentos rurais ---------- 71

Figura 24 – Composição relativa das demandas setoriais por água (vazões de retirada e de consumo) ---------- 76

Figura 25 – Demandas de consumo por UGH ---------- 78

Figura 26 – Aproveitamentos hidrelétricos (UHEs e PCHs) em operação ou construção -------- 83

Figura 27 – Aproveitamentos hidrelétricos em estudo ---------- 84

Figura 28 – Perfil da disponibilidade hídrica no rio principal (rios São Marcos e Paranaíba) --- 88

Figura 29 – Valores médios do parâmetro DBO – períodos seco e chuvoso ---------- 93

Figura 30 – Valores médios do parâmetro fósforo total – períodos seco e chuvoso ---------- 94

Figura 31 – Valores médios do parâmetro coliformes termotolerantes – períodos seco e chuvoso ---------- 95

Figura 32 – Perfil longitudinal de DBO no rio Meia Ponte em Goiás ---------- 96

Figura 33 – Sistemas aquíferos ---------- 106

Figura 34 – Balanço hídrico quantitativo ($Q_{95\%}$) ---------- 111

Figura 35 – Balanço hídrico quantitativo ($Q_{7,10}$) ---------- 112

Figura 36 – Balanço hídrico para o parâmetro coliformes termotolerantes (cargas urbanas) --- 114

Figura 37 – Balanço hídrico para o parâmetro demanda bioquímica de oxigênio (cargas urbanas) ---------- 114

Figura 38 – Balanço hídrico para o parâmetro fósforo total (cargas urbanas) ---------- 115

Figura 39 – Principais áreas de uso competitivo pela água ---------- 116

Figura 40 – Ocorrência de inundações, enchentes ou enxurradas (2003-2010) ---------- 121

Figura 41 – Domínio dos cursos de água superficiais da bacia ---------- 123

Figura 42 – Trechos de rio (km) por relação entre demanda e disponibilidade hídrica, de acordo com as vazões de referência $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ ---------- 127

Figura 43 – Regiões estratégicas para a gestão dos recursos hídricos ---------- 129

Figura 44 – Principais variáveis da restrição ambiental nos cenários ---------- 135

Figura 45 – Área irrigada da bacia no diagnóstico e nos cenários ---------- 136

Figura 46 – Demandas de consumo no cenário tendencial por UGH ---------- 142

Figura 47 – Demandas de consumo no cenário normativo por UGH ---------- 143

Figura 48 – Demandas de consumo no cenário crítico por UGH ---------- 144

Figura 49 – Balanço hídrico quantitativo do cenário tendencial ---------- 146

Figura 50 – Balanço hídrico quantitativo do cenário normativo ---------- 147

Figura 51 – Balanço hídrico quantitativo do cenário crítico ---------- 148

Figura 52 – Balanço hídrico no cenário crítico (coliformes termotolerantes, DBO e fósforo total) considerando cargas poluidoras domésticas urbanas e a vazão de referência $Q_{95\%}$ - 149

Figura 53 – Balanço hídrico no cenário normativo (coliformes termotolerantes, DBO e fósforo total) considerando cargas poluidoras domésticas urbanas e a vazão de referência $Q_{95\%}$ ---------- 151

Figura 54 – Cargas remanescentes nos cenários por UGH ---------- 154

Figura 55 – Cronograma de desembolso dos investimentos por componente e percentual do total ---------- 157

Figura 56 – Distribuição dos investimentos nas unidades da federação ---------- 157

Figura 57 – Distribuição dos investimentos por componente nas UGHs ---------- 158

Figura 58 – Distribuição temporal do orçamento dos programas do Componente 1 no horizonte de planejamento ---------- 164

Figura 59 - Ampliação da rede de monitoramento hidrológico (pluviométrico e fluviométrico) – Subprogramas 1.D.1 e 1.D.2 ---------- 179

Figura 60 – Ampliação da rede de monitoramento hidrológico (qualidade da água) – Subprograma 1.D.3 ---------- 181

Figura 61 – Distribuição temporal do orçamento do programa 2.A no horizonte de planejamento ---------- 194

Figura 62 – Distribuição temporal do orçamento dos programas do Componente 3 no horizonte de planejamento ---------- 202

Figura 63 – Potencial de conflito entre empreendimentos hidrelétricos inventariados e de geração de energia versus usos múltiplos ---------- 227

Figura 64 – Proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais ---------- 231

Figura 65 – Desconformidade atual do parâmetro coliformes termotolerantes adotando como referência a classe de enquadramento proposta – períodos seco e chuvoso --------- 234

Figura 66 – Desconformidade atual do parâmetro DBO adotando como referência a classe de enquadramento proposta – períodos seco e chuvoso ---------- 235

Figura 67 – Desconformidade atual do parâmetro fósforo total adotando como referência a classe de enquadramento proposta – períodos seco e chuvoso ---------- 236

Figura 68 – Municípios atendidos nas metas intermediárias e na meta final do programa de efetivação do enquadramento. ---------- 240

Figura 69 – Principais diretrizes para a cobrança ---------- 262

Figura 70 – Participação no potencial de arrecadação, por dominialidade ---------- 264

Figura 71 – Limite de Custeio da Agência de Água, em R$/ano ---------- 265

Figura 72 – Programa para implementação da cobrança e agência ---------- 267

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Principais fontes de dados consultadas na elaboração do PRH Paranaíba ---------- 30

Tabela 2 – Participação das unidades da federação na bacia ---------- 33

Tabela 3 – Precipitação e evapotranspiração média nas UGHs ---------- 39

Tabela 4 – Áreas desmatadas e remanescentes de Cerrado e Mata Atlântica nas UGHs --------- 47

Tabela 5 – Áreas protegidas com unidades de conservação nas UGHs ---------- 49

Tabela 6 – Potenciais rotas migratórias de peixes na bacia do rio Paranaíba ---------- 54

Tabela 7 – Espécies raras de peixes de água doce presentes na bacia ---------- 55

Tabela 8 – População total, urbana e rural das UGHs ---------- 62

Tabela 9 – Número de municípios segundo categoria do IFDM 2007 por UGH ---------- 63

Tabela 10 – Emprego formal por UGH (1991-2009) ---------- 64

Tabela 11 – Índices urbanos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos por UGH ---------- 73

Tabela 12 – Relação do tipo de serviço nas UGHs (% da população atendida) ---------- 74

Tabela 13 – Destinação de resíduos sólidos nas UGHs (% da população atendida) ---------- 75

Tabela 14 – Taxas de retorno da água conforme o uso ---------- 75

Tabela 15 – Demandas (vazões de consumo) por UGH ---------- 77

Tabela 16 – Área irrigada, total e por UGH ---------- 80

Tabela 17 – Vazões mensais ($Q_{95\%}$ e $Q_{100\%}$) nos barramentos das UHEs ---------- 87

Tabela 18 – Disponibilidade hídrica superficial por UGH ---------- 90

Tabela 19 – Padrões de qualidade da água doce para os parâmetros coliformes termotolerantes, DBO e fósforo total ---------- 91

Tabela 20 – Cargas de origem doméstica (geradas e remanescentes) ---------- 98

Tabela 21 – Reserva ativa e disponibilidade hídrica subterrânea nas UGHs ---------- 99

Tabela 22 – Domínios hidrogeológicos e principais sistemas aquíferos ---------- 104

Tabela 23 – Características dos poços por sistema aquífero ---------- 105

Tabela 24 – Declarações de áreas de conflito de Minas Gerais na bacia ---------- 118

Tabela 25 – Variáveis articuladas nos cenários quantitativos de referência ---------- 131

Tabela 26 – População total, urbana e rural projetada (2030) nas UGHs e total ---------- 132

Tabela 27 – Áreas de pastagem, agrícolas sem irrigação e agrícolas irrigadas – diagnóstico (2010) e cenários (2030). ---------- 137

Tabela 28 – Variáveis articuladas para cálculo de cargas orgânicas ---------- 138

Tabela 29 – Demandas (vazões de consumo) por UGH e total para os cenários de referência em 2030 ---------- 141

Tabela 30 – Cargas remanescentes nos cenários na bacia do rio Paranaíba ---------- 153

Tabela 31 – Investimentos previstos para implementação do PRH Paranaíba ---------- 156

Tabela 32 – Hierarquização das intervenções segundo a relevância para a gestão ---------- 158

Tabela 33 – Investimentos estimados para efetivação do PRH Paranaíba, por componentes, programas e subprogramas ---------- 159

Tabela 34 – Comparação entre os potenciais recursos disponíveis pelos PPAs e o orçamento previsto pelo PRH Paranaíba para o Componente 1 ---------- 214

Tabela 35 – Comparação entre os potenciais recursos disponíveis pelos PPAs e o orçamento previsto pelo PRH Paranaíba para o Componente 3 ---------- 216

Tabela 36 – Investimentos necessários no primeiro quinquênio para o Componente 2 ---------- 218

Tabela 37 – Investimentos disponíveis nos PPAs no primeiro quinquênio para o Componente 2 ---------- 218

Tabela 38 – Investimentos totais necessários ao longo de 20 anos para o Componente 2 ---------- 218

Tabela 39 – Investimentos disponíveis (ou a serem disponibilizados) nos PPAs ao longo de 20 anos para o Componente 2 ---------- 218

Tabela 40 – Proposta de enquadramento – trechos enquadrados ---------- 232

Tabela 41 – Subprogramas vinculados ao Programa de Efetivação do Enquadramento ---------- 238

Tabela 42 – Resumo das metas intermediárias e final do enquadramento ---------- 240

Tabela 43 – Redução da carga urbana doméstica de DBO e fósforo com o programa de efetivação do enquadramento ---------- 241

Tabela 44 – Aspectos de cobrança nas legislações dos diferentes entes da bacia do rio Paranaíba ---------- 249

Tabela 45 – Aspectos de agência de água nas legislações dos diferentes entes da bacia do rio Paranaíba ---------- 250

Tabela 46 – Composição do CBH Paranaíba ---------- 252

Tabela 47 – Síntese da estimativa preliminar de custo da Agência de Água para a bacia hidrográfica do rio Paranaíba ---------- 259

Tabela 48 – Estimativa do potencial de arrecadação, por tipo de uso (R$/ano) ---------- 263

1 Introdução

Contextualização

A Lei das Águas impõe importantes desafios à gestão do recurso hídrico no País. Entre os elementos incorporados, destacam-se a exigência do uso múltiplo dos recursos hídricos suportado por ampla negociação entre os usuários, a consideração dos efeitos que novos empreendimentos podem ter sobre a bacia hidrográfica, o valor econômico, social e ambiental da água, bem como o planejamento integrado à gestão.

Neste contexto, o planejamento dos recursos hídricos adquire aspecto fundamental, pois representa o espaço de construção de uma visão integrada sobre os principais desafios que devem ser enfrentados para assegurar quantidade e qualidade da água para as atuais e futuras gerações. Representa uma oportunidade para organizar a atuação dos gestores de recursos hídricos, a fim de que sejam produzidas intervenções segundo objetivos comuns, de modo a aproveitar oportunidades, agregar iniciativas e produzir sinergias.

O planejamento, preconizado pela Lei das Águas, propicia um olhar abrangente dos recursos hídricos ao incorporar a participação de diversos atores por meio de um processo de participação pública e mediante uma abordagem que considera a complexidade, a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade e a incerteza que permeiam as questões envolvidas. É neste processo que emergem novas construções do conhecimento.

O plano de recursos hídricos se constitui, assim, em um roteiro para alcançar a visão de futuro estabelecida pelos seus atores. É nesta perspectiva que deve ser entendida a elaboração do planejamento para a bacia do rio Paranaíba.

O rio Paranaíba, um dos formadores do importante rio Paraná, apresenta extensão de 1.008 km até sua foz, recebendo, em seu percurso, águas de quatro unidades da federação: Minas Gerais, onde estão suas nascentes, Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso do Sul. A sua bacia de contribuição apresenta posição estratégica no contexto nacional, situando-se entre o Triângulo Mineiro, polarizado pela cidade de Uberlândia, e as grandes capitais Goiânia e Brasília.

Esta bacia, que vem apresentando um expressivo desenvolvimento nos últimos anos, se consolida cada vez mais como um importante eixo logístico, conectando as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, e também como uma fronteira agrícola em franca expansão, em especial para a produção de grãos, a qual se associa uma forte agroindústria principalmente da cadeia da cana-de-açúcar. Além disso, apresenta importante trecho navegável da Hidrovia do Paraná e um

expressivo parque de geração hidrelétrica, que é complementada pela atividade industrial e forte concentração populacional nos centros urbanos, que abrigam cerca de 8,5 milhões de habitantes.

Todas estas características, somadas às potencialidades da bacia em termos de clima, solos, bens minerais e biodiversidade, realçam a importância crescente da região para o País.

O modelo de desenvolvimento da bacia, para que seja assentado em bases sustentáveis, não pode deixar de considerar a água como elemento estruturante do seu processo. É nesta perspectiva que foi elaborado, no período de 2010 a 2013, o "Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba" – PRH Paranaíba. A sua missão é articular os diversos atores sociais para garantir a oferta de água, em quantidade e qualidade, visando ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade de vida na bacia hidrográfica do rio Paranaíba.

O PRH se constitui como importante instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, pois embasa as ações para a gestão compartilhada e o uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Cabe destacar que este é o primeiro PRH elaborado na bacia e que o planejamento deve ser compreendido na perspectiva de um instrumento contínuo e dinâmico numa visão de longo prazo. Para que isso aconteça, o PRH deve possuir um caráter adaptativo, ou seja, deve ser sistematicamente avaliado ter sua trajetória ajustada durante a sua execução, de forma a responder às frequentes mudanças do contexto.

A construção do PRH Paranaíba buscou promover a participação pública em três vertentes. A primeira envolveu o acompanhamento dos trabalhos pelo Grupo Técnico do Plano de Recursos Hídricos – GT Plano, que é formado por membros e representantes de membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba – CBH Paranaíba. A segunda se relacionou a série de reuniões públicas e a terceira foi conduzida diretamente pelas discussões travadas no CBH Paranaíba.

Este processo buscou engajar a sociedade no Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos por meio do compartilhamento do conhecimento sobre a bacia e da proposição de iniciativas. Visou, em última instância, criar um comprometimento coletivo dos envolvidos, elemento imprescindível para o sucesso do PRH.

O PRH Paranaíba se concentra, na sua etapa final, na definição dos objetivos e das metas a serem alcançadas em relação à quantidade e qualidade das águas, bem como no estabelecimento das diretrizes que orientam a aplicação dos instrumentos de gestão em recursos hídricos. Nesta perspectiva, identifica ações, que são escalonadas no tempo e no espaço, e avalia

custos associados e as fontes para orientar o modelo de gerenciamento integrado de recursos hídricos da bacia sob a ótica do desenvolvimento sustentável.

O PRH foi construído para orientar o CBH Paranaíba, os CBHs de bacias de rios afluentes, os Órgãos Gestores de Recursos Hídricos do Distrito Federal e dos Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais e demais componentes do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos na gestão efetiva dos recursos hídricos da bacia. Estas responsabilidades são, por sua natureza, compartilhadas em várias dimensões e os esforços devem ser orientados na direção de estabelecer parcerias para sua execução, concentrando energias em torno de objetivos comuns.

Espera-se, por fim, que o PRH Paranaíba se constitua em documento de referência na interlocução entre os atores sociais, na busca de soluções que elevem a importância da água e que transformem o CBH Paranaíba em instância regional indutora do desenvolvimento sustentável e da inclusão social.

Antecedentes

O processo de mobilização para criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba – CBH Paranaíba teve início no final da década de 1990.

Por iniciativa de entidades da sociedade civil em 1997, tiveram início a sensibilização e os esclarecimentos sobre os reais problemas que a bacia do rio Paranaíba enfrentava. Foram então realizadas nove reuniões em municípios polos, envolvendo organizações não governamentais, universidades, prefeituras, usuários e centenas de pessoas dos estados de Goiás e Minas Gerais. Com o apoio da Secretaria Nacional de Recursos Hídricos – SRH/MMA foram iniciados os primeiros estudos para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos, tendo sido realizadas audiências públicas. A partir da mobilização, os organizadores decidiram, em 23 de agosto de 1997, na cidade de Goiatuba – GO, criar um Comitê Provisório da Bacia, o COBARIPA, o qual passou a liderar todo o processo para a instalação do futuro Comitê da Bacia.

Cerca de cinco anos depois, o CBH Paranaíba teve sua criação aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH em 24 de maio de 2002, tendo sido instituído por Decreto Presidencial em 16 de julho de 2002. Os membros da Diretoria Provisória (presidente e secretário interinos) foram designados por meio da Portaria CNRH nº 15, de 8 de abril de 2003, com a atribuição de coordenar a organização e instalação do CBH. A primeira reunião da Diretoria Provisória se deu em maio de 2003 e contou com a presença de representantes dos órgãos gestores de recursos hídricos das unidades da federação da bacia, além da SRHU/MMA.

Com o objetivo de estabelecer uma estratégia para a instalação do CBH, a reunião resultou na aprovação da criação de um Grupo de Apoio à Diretoria Provisória.

A Diretoria Provisória realizou duas oficinas de planejamento, uma em Goiânia/GO (agosto de 2003) e outra em Brasília/DF (outubro de 2003), onde foi elaborado o Programa de Mobilização para a Instalação do Comitê. O Programa foi aprovado na 2ª Reunião da Diretoria Provisória, em fevereiro de 2004, juntamente com a Deliberação nº 1, que instituiu o Grupo de Apoio à Diretoria Provisória com representantes dos diversos setores.

O mandato da Diretoria Provisória foi prorrogado até 31 de dezembro de 2005, bem como o prazo de instalação do CBH, através da Resolução CNRH nº 36, de 26 de março de 2004, seguida da Resolução nº 45, de 29 de outubro de 2004. Diversas reuniões com representantes dos órgãos gestores de recursos hídricos das unidades da federação foram realizadas durante os anos de 2004 e 2005, porém os prazos definidos pelo CNRH não puderam ser cumpridos. Em 28 de novembro de 2005, a ANA promoveu uma reunião da sua Diretoria Colegiada com os Secretários de Meio Ambiente e Recursos Hídricos das unidades da federação integrantes da bacia do rio Paranaíba, com o objetivo de definir uma estratégia geral para a bacia, nos próximos cinco anos, a qual incluía a instalação do CBH Paranaíba.

O mandato da Diretoria Provisória, bem como o prazo de instalação do CBH, foi novamente prorrogado até 31 de dezembro de 2007, através da Resolução CNRH nº 57, de 30 de janeiro de 2006. Atendendo a solicitação da Diretoria Provisória, em fevereiro de 2006, os Estados e o Distrito Federal confirmaram ou indicaram novos nomes para compor o Grupo de Apoio à Diretoria Provisória do CBH Paranaíba. Nos dias 14 e 15 de março de 2006, a ANA promoveu, em Brasília, uma oficina visando atualizar/revisar o Programa de Mobilização para a Instalação do CBH Paranaíba. Em seguida, com o objetivo de definir a estratégia de implementação do programa, ocorreu uma reunião com os órgãos gestores de recursos hídricos – ocasião em que foi feita a atualização da planilha de custos do programa.

Após diversas reuniões da ANA com os órgãos gestores estaduais, foram definidas as cláusulas dos convênios. Em junho de 2006, foram celebrados convênios com o Distrito Federal e com o Estado de Minas Gerais e, em dezembro de 2006, com o Estado de Goiás. O Estado do Mato Grosso do Sul decidiu por executar diretamente o Programa de Mobilização, contando com o apoio técnico e institucional da ANA. No período de junho a setembro de 2006, ocorreram três reuniões do Grupo de Apoio à Diretoria Provisória do CBH Paranaíba nas cidades de Goiânia/GO, Patos de Minas/MG e Caldas Novas/GO para implementar o Programa de Mobilização.

Em março de 2007, a ANA apresentou ao CNRH o Relatório de Andamento da Instalação do CBH Paranaíba. Em março e abril de 2007, foram realizadas reuniões no sentido de mobilizar os governos e órgãos gestores estaduais de recursos hídricos. Diversas visitas técnicas às sedes do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, da Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal – ADASA e da Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH/GO, no período de fevereiro a setembro de 2007, foram realizadas para acompanhamento dos convênios firmados. O Convênio celebrado entre a ANA e a ADASA foi rescindido em 2007, sendo decidido que a mobilização para a instalação do CBH Paranaíba, no âmbito do Distrito Federal, seria feita diretamente por técnicos da ADASA e do Instituto Brasília Ambiental – IBRAM com o apoio técnico e institucional da ANA.

Uma nova Diretoria Provisória do CBH Paranaíba foi designada pela Portaria CNRH nº 42, de 29 de agosto de 2007. Em reunião realizada em 03 de setembro de 2007, em Brasília/DF, foram definidas estratégias para dar celeridade à sua instalação. Nos dias 17 e 18 de outubro de 2007, ocorreu, em Brasília, uma reunião do Grupo de Apoio à Diretoria Provisória para rediscutir a composição do CBH Paranaíba, seu Regimento Interno e as Normas do Processo Eleitoral, os quais foram definidos posteriormente em 6 de novembro de 2007, em Araguari/MG. Em 14 de novembro de 2007, por meio das deliberações 3 e 4, a Diretoria Provisória do CBH Paranaíba aprovou o Regimento Interno do Comitê e as Normas do Processo Eleitoral.

A Oficina de Capacitação dos Mobilizadores e Coordenadores Regionais foi realizada nos dias 7 e 8 de novembro de 2007, em Araguari-MG, com o consequente início do Programa de Mobilização em toda a bacia hidrográfica do rio Paranaíba. Em dezembro de 2007, a Resolução CNRH nº 83 prorrogou novamente o mandato da Diretoria até junho de 2008. Neste mesmo mês, foram realizados dez Encontros Regionais de Mobilização. Com o objetivo de avaliar o andamento desse processo, definir a composição das comissões eleitorais e aprovar o Edital de Convocação para Inscrição e Habilitação dos candidatos a membros do CBH, foi realizada uma reunião do Grupo de Apoio à Diretoria Provisória, em 17 de dezembro de 2007, na cidade de Caldas Novas/GO.

No primeiro semestre de 2008, foram realizados nove Encontros Regionais de Mobilização, Inscrição e Habilitação dos candidatos a membros do CBH, indicação dos representantes do Poder Público Federal e Estadual, sete Plenárias Setoriais e Assembleia Geral de Instalação e eleição da Diretoria do CBH Paranaíba. Finalmente, em 10 de junho de 2008, foi instalado o CBH Paranaíba, tendo os seus membros eleitos tomado posse e realizado a primeira Reunião Ordinária no dia 11 de junho em Goiânia/GO.

Em agosto de 2008, foi realizada uma oficina de planejamento que, entre outros objetivos, indicava a necessidade de identificar os principais desafios e definir um planejamento e cronograma de ações prioritárias para o CBH Paranaíba no triênio 2008-2011. Deste evento resultou o Planejamento Institucional do CBH Paranaíba – Triênio 2008-2011, onde foi destacada a necessidade de elaboração do Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia do Rio Paranaíba – PRH Paranaíba.

A ANA recebeu, em outubro de 2008, o Ofício nº 14/2008/DIR, encaminhado pela Presidência Interina do CBH Paranaíba, solicitando providências para a elaboração do PRH Paranaíba, informando ainda a constituição de um Grupo Técnico – GT Plano para acompanhar o desenvolvimento de todas as etapas necessárias para sua elaboração.

Entre fevereiro e maio de 2009, ocorreram reuniões no âmbito do CBH Paranaíba para definição das diretrizes do PRH, assim como para discussão e elaboração do Termo de Referência – TDR para a sua contratação pela ANA. O CBH aprovou o TDR por meio da Deliberação nº 12, de 20 de maio de 2009. Após o processo licitatório, o PRH Paranaíba teve sua execução iniciada em 10 de maio de 2010.

Cabe destacar que, em 09 de junho de 2010, em Itumbiara/GO, durante a 5ª Reunião Ordinária do CBH Paranaíba, foi eleita a nova diretoria para a gestão 2010-2012. Por meio da Deliberação nº 29, de 11 de maio de 2012, o CBH aprovou a prorrogação do mandato dos membros e da diretoria da gestão 2010-2012 até 30 de junho de 2013.

Estrutura do Relatório

O PRH Paranaíba está subdividido em nove capítulos que sistematizam as principais informações e o conjunto de intervenções propostas para a bacia hidrográfica do rio Paranaíba.

O Capítulo 2 apresenta de forma sintética a metodologia adotada na elaboração do PRH, com destaque para as etapas, principais atividades desenvolvidas e fontes de dados utilizadas.

O Capítulo 3 apresenta o diagnóstico da bacia, sistematizando uma grande quantidade de dados anteriormente dispersos em órgãos e instituições e com diferentes níveis e escalas de levantamento, a fim de constituir um quadro de referência sobre uma ampla diversidade de temas físico-climáticos, socioeconômicos, ambientais e, principalmente, hídricos. O trabalho foi desenvolvido com base em dados secundários já produzidos para a bacia, complementadas por dados primários de estudos específicos elaborados na bacia pela ANA.

O Capítulo 4 delineia os cenários de utilização futura dos recursos hídricos, considerando o ano de 2030, horizonte de planejamento adotado no PRH. O prognóstico avalia as pressões e

os reflexos de uma série de premissas negativas e positivas para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos, avaliando os potenciais impactos nos diferentes cenários de referência.

No Capítulo 5 são descritas as intervenções propostas para a bacia a fim de enfrentar as questões identificadas como mais relevantes para o uso sustentável dos recursos hídricos, apresentadas nos dois capítulos anteriores, não se limitando apenas a ações estruturais. Os custos de investimentos de cada ação são quantificados e os programas governamentais federais e estaduais, que poderão constituir fontes de financiamento, identificados.

O Capítulo 6 apresenta as diretrizes e recomendações para os instrumentos de gestão de recursos hídricos, incluindo proposta de enquadramento, fiscalização, outorga, sistemas de informações e planos de recursos hídricos.

O Capítulo 7 trata das alternativas de arranjo institucional associados à agência água considerando o potencial de arrecadação do instrumento de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia.

No Capítulo 8 são apresentadas as principais recomendações aos setores de usuários de recursos hídricos, governamental e sociedade civil, visando à compatibilização das suas atividades com a implementação do PRH.

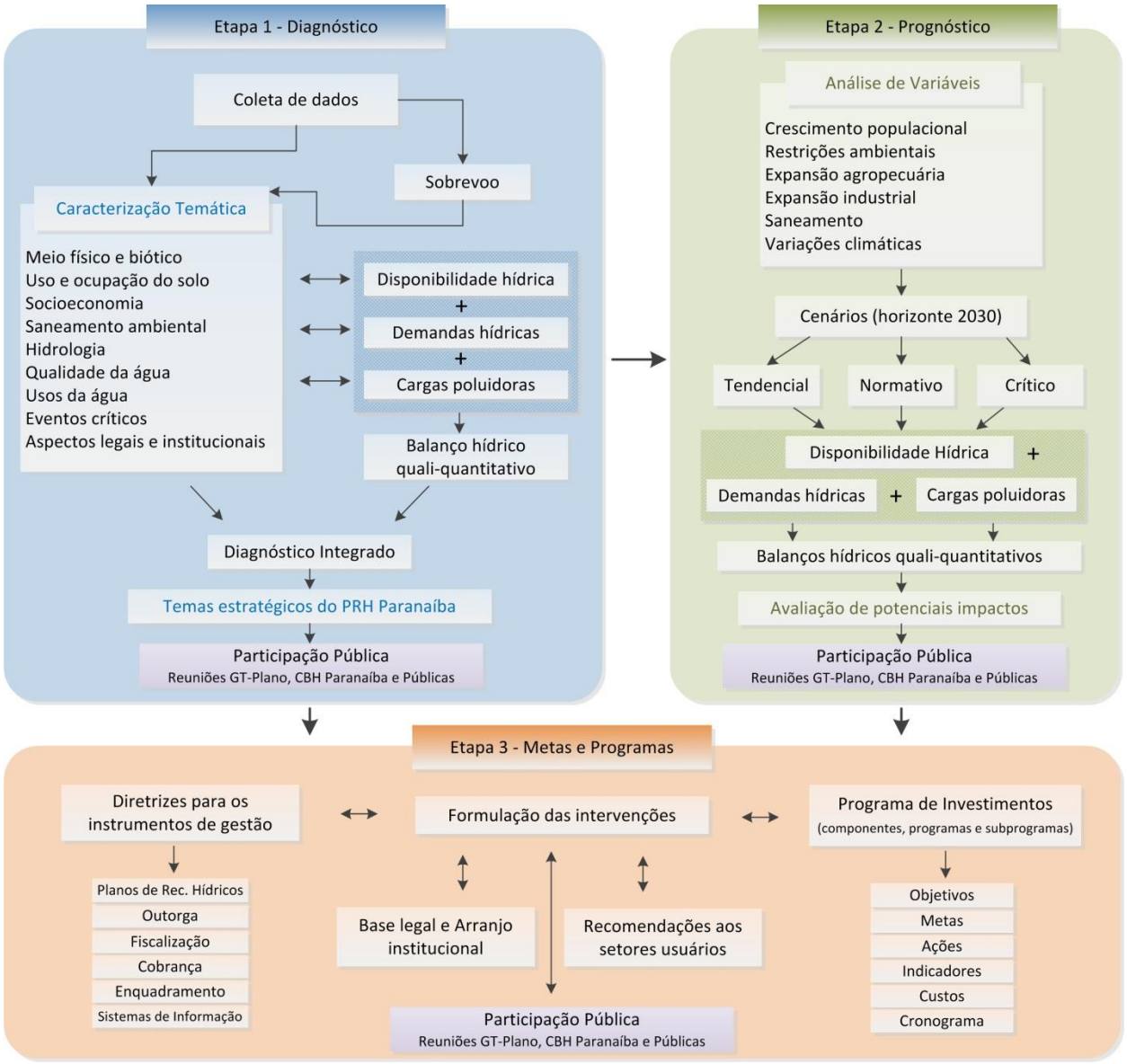
O Capítulo 9 apresenta as principais conclusões do PRH Paranaíba.

Por fim, é apresentada a lista das principais referências bibliográficas utilizadas.

2 Metodologia

A elaboração do PRH Paranaíba foi dividida em três etapas que são inter-relacionadas: Diagnóstico, Prognóstico e Metas e Programas. As principais atividades são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Etapas de elaboração do PRH Paranaíba e principais atividades



Na etapa de Diagnóstico do PRH Paranaíba, foram sistematizados dados e informações de diferentes órgãos e instituições, tanto na escala nacional quanto na das unidades da federação, assim como outros dados de projetos, estudos e planos setoriais de interesse para a bacia. Todo o material foi compatibilizado e atualizado com base nas informações disponíveis, sendo então consolidado em Banco de Dados e Sistema de Informações Geográficas.

Cumpre destacar que a escala cartográfica de trabalho foi de 1:1.000.000 e contou essencialmente com dados secundários. Os dados primários utilizados foram aqueles decorrentes de estudos realizados pela ANA de levantamento de áreas irrigadas e de usinas sucroalcooleiras na bacia, que aconteceram previamente ao início dos trabalhos do PRH. O sobrevoo realizado entre 29 de setembro e 1º de outubro de 2010 objetivou a confirmação e o aprimoramento dos dados primários e secundários obtidos.

O conjunto de informações produzido na etapa de Diagnóstico permitiu constituir um quadro de referência sobre uma ampla diversidade de temas, especialmente aqueles relacionados aos recursos hídricos. A partir dele foram identificados os temas estratégicos do PRH Paranaíba, que subsidiaram o desenvolvimento das etapas seguintes.

A etapa de Prognóstico consistiu na elaboração de cenários de desenvolvimento no horizonte de planejamento (2030), tendo como objetivo avaliar antecipadamente as pressões e os reflexos do crescimento socioeconômico sobre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos. Para tal, foi elaborado um cenário de tendências (Cenário Tendencial), baseado na média das projeções de desenvolvimento de curto e médio prazo observado na bacia, e dois cenários alternativos, que consideram uma conjugação de fatores positivos (Cenário Normativo) ou negativos (Cenário Crítico) para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável. Com base nas premissas adotadas em cada cenário, foram calculados os balanços hídricos quantitativos e qualitativos, de modo a verificar o comprometimento dos recursos hídricos para atendimento aos diversos usos.

Na etapa de Metas e Programas, foram analisados, de forma integrada, os resultados das etapas anteriores, identificando as principais vulnerabilidades da bacia, assim como as diferentes possibilidades de intensificação do uso de recursos hídricos. Com base nas questões identificadas como relevantes para o desenvolvimento sustentável da bacia, foi construído um conjunto de intervenções estruturadas hierarquicamente na forma de componentes, programas, subprogramas e ações. Os custos dos investimentos foram quantificados, sendo identificados ainda os objetivos, metas, indicadores, fontes de recursos e abrangência espacial.

Ainda nesta última etapa, foram elaboradas diretrizes para a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos na Lei nº 9.433, incluindo a proposta de enquadramento dos principais corpos hídricos superficiais.

Por fim, foi apresentada uma proposta de base legal e de arranjo institucional para a gestão integrada de recursos hídricos, assim como recomendações aos setores usuários.

A Tabela 1 sistematiza as principais bases e estudos consultados na elaboração do PRH Paranaíba. Alguns temas apresentaram número bastante diversificado de fontes de informação que, por isso, não foram aqui detalhadas, mas podem ser encontradas nos relatórios específicos de cada etapa do PRH.

Tabela 1 – Principais fontes de dados consultadas na elaboração do PRH Paranaíba

Tema	Principais Fontes
Aspectos gerais	Limites e sedes político-administrativas (IBGE, 2010), Limites de bacias contribuintes (ANA, 2008) e Limites de unidades de gestão hídrica (ADASA, SEMARH/GO, IGAM e IMASUL)
Hidrografia	Base hidrográfica integrada e Limites de ottobacias (ANA, 2008)
Climatologia e precipitação	Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007), Inmet (2010) e HidroWeb (ANA, 2010)
Geologia e geomorfologia	CPRM (2002) e Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007)
Hipsometria e declividade	Modelo de terreno SRTM (EMBRAPA, 2008)
Aptidão agrícola	Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007)
Erosão	Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007) e Reis *et al.* (2010)
Biomas e remanescentes	Limite de Biomas (IBGE & MMA, 2004) e Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas – PMDBBS (MMA, 2008)
Unidades de conservação	ICMBio (2011) e SEMAD/MG (2012)
Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade	Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007), SEMARH/GO (2006) e Fundação Biodiversitas (2005).
Uso e ocupação do solo	Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007), Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar (MAPA, 2009) e Sistema Estadual de Estatística e de Informações Geográficas de Goiás – SIEG (Goiás, 2011)
Ecossistemas aquáticos	Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007) e Nogueira *et al.* (2010)
Demografia	Censos Demográficos do IBGE (1940 a 2010)
Socioeconomia	Relação Anual de Informações Sociais – RAIS (MTE, 2009), FIRJAN (2010), Ipeadata (2011), Tesouro Nacional (2009), Censo Agropecuário (IBGE, 2006), Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2008a), Produção Pecuária Municipal (2008b) e Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar (MAPA, 2009)
Comunidades quilombolas e Terras Indígenas	Fundação Cultural Palmares (2011) e FUNAI (2012)
Assentamentos rurais	INCRA (2012)
Pesca e aquicultura	Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e Censo Agropecuário (2006)
Recursos minerais	Sistema de Informações Geográficas da Mineração (DNPM, 2011a), Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM (DNPM, 2011b) e Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2006)
Energia	Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico – SIGEL (ANEEL, 2011), Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007), Plano Nacional de Energia - 2030 (MME, 2007) e Plano Decenal de Energia 2008-2017 (MME & EPE, 2007)
Transportes	Plano Nacional de Logística de Transportes – PNLT (MT, 2007) e Administração da Hidrovia do Paraná (AHRANA, 2012)
Turismo e lazer	Plano Nacional do Turismo – PNT 2003-2007 (MTur, 2003)
Usinas Sucroalcooleiras	ANA (2009) e União dos Produtores de Bioenergia (UDOP, 2011)

Saneamento ambiental - Água	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008c), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (MCid, 2010), Plano Nacional de Saneamento Básico – PlanSab (MCid, 2011), COPASA, SANEAGO e Atlas de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010)
Saneamento ambiental - Esgoto	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008c), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (MCid, 2010), COPASA e SANEAGO
Saneamento ambiental - Resíduos Sólidos	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2000, 2008c), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (MCid, 2010) e Plano Nacional de Saneamento Básico – PlanSab (MCid, 2011)
Eventos críticos	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008) e Defesa Civil (2010)
Áreas Irrigadas	ANA (2010), Censo Agropecuário (IBGE, 2006) e Projeto GeoSafras (CONAB, 2009)
Disponibilidade hídrica superficial	HidroWeb (ANA, 2010), Reconstituição de Vazões Naturais (ONS, 2010), Regionalização de Vazões (ANEEL & FUB/UNB, 2000) e ANA (2011)
Disponibilidade hídrica subterrânea	Sistema de Informação sobre Águas Subterrâneas – SIAGAS (CPRM, 2012), Bonfim (2010a, 2010b) e Almeida *et al.* (2006)
Qualidade das águas superficiais	HidroWeb (ANA, 2010), CEMIG, FURNAS, Espora Energética S/A, Rio Verde Energia S/A, Gerdau Aços Longos S/A, Centrais Elétricas Cachoeira Dourada, Geração CIII S/A, Corumbá Concessões S/A, CEB, Vale, CAESB, SANEAGO, COPASA, ADASA, SEMARH, IGAM e IMASUL
Qualidade das águas subterrâneas	ANA (2007) e Avaliação Ambiental Integrada (EPE, 2007)
Planos e programas	Fundos Constitucionais (MI, 2006), Fundos Estaduais, Leis Orçamentárias Federal, Estaduais e do Distrito Federal e Planos Plurianuais (2012-2015) da União, Estaduais e do Distrito Federal

Conforme preconiza a Lei das Águas, o processo de elaboração do PRH aconteceu de forma participativa, de modo a informar a sociedade e, no sentido, mais amplo, envolvê-la na temática da gestão do recurso hídrico. Antes das reuniões, foram disponibilizados na internet documentos com os dados e informações que estavam sendo produzidos, subsidiando a participação pública.

Cabe destacar a criação do Grupo Técnico do Plano de Recursos Hídricos (GT Plano), que foi designado pelo CBH Paranaíba com a função de acompanhar e contribuir para a elaboração do PRH. Este grupo participou de forma intensiva, tendo realizado reuniões bimestrais com a ANA e a empresa contratada. O Grupo Técnico de Agência e Cobrança (GTAC) do CBH Paranaíba realizou reuniões para discussão do arranjo institucional e potencial de arrecadação da cobrança na bacia em abril e setembro de 2011 e em março de 2013.

O CBH Paranaíba, por sua vez, realizou um acompanhamento periódico, tendo participado de discussões em todas as etapas. A sistemática adotada foi de consolidar primeiramente os relatórios técnicos internamente no GT Plano para depois apresentá-los e discuti-los nas reuniões plenárias do CBH.

Por fim, após o recebimento das contribuições do CBH, foram realizadas as reuniões públicas de apresentação do PRH. Estes encontros aconteceram ao final de cada uma das três etapas do trabalho, tendo sido realizadas com a finalidade de ampliar ainda mais a participação social. O público envolvido, ao longo do processo, alcançou aproximadamente 1.030

participantes pertencentes a 337 instituições divididas entre órgãos e autarquias governamentais, entidades empresariais e organismos do terceiro.

As reuniões públicas ocorreram em agosto de 2011 (Diagnóstico), maio/junho de 2012 (Prognóstico) e novembro de 2012 (Metas e Programas) e envolveram um total de 11 cidades-polo da bacia: Monte Carmelo, Patrocínio, Patos de Minas, Ituiutaba e Uberlândia, em Minas Gerais; Cristalina, Rio Verde, Itumbiara e Goiânia, em Goiás; Paranaíba, em Mato Grosso do Sul; e Brasília, no Distrito Federal. Cumpre informar que as três primeiras cidades receberam uma reunião e as demais receberam reuniões das três etapas.

3 Diagnóstico

3.1 Aspectos Gerais

A bacia hidrográfica do rio Paranaíba é a segunda maior unidade da Região Hidrográfica do Paraná, ocupando 25,4% de sua área, e está localizada entre os paralelos 15° e 20° sul e os meridianos 45° e 53° oeste, com uma área de drenagem de 222,6 mil km². Posicionada na região central do Brasil, ocupa cerca de 2,6% do território nacional e inclui os estados de Goiás (63,3%), Mato Grosso do Sul (3,4%) e Minas Gerais (31,7%), além do Distrito Federal (1,6%) (Tabela 2). A bacia possui 197 municípios, além do Distrito Federal. Destes, 28 sedes municipais se encontram fora dos limites da bacia (Tabela 2).

Tabela 2 – Participação das unidades da federação na bacia

Unidade da Federação	Área da bacia		Número de Municípios na bacia	
	(km²)	(%)	Total	Com sede
Distrito Federal	3.665,4	1,6	1	1
Goiás	140.832,3	63,3	137	122
Minas Gerais	70.502,9	31,7	56	44
Mato Grosso do Sul	7.591,9	3,4	4	3
Total	**222.592,5**	**100,0**	**198**	**170**

O rio Paranaíba, juntamente com o rio Grande, é um dos formadores do rio Paraná (Figura 2). Sua nascente está situada na Serra da Mata da Corda, no município de Rio Paranaíba/MG, e possui altitude de cerca de 1.100 m. Percorre aproximadamente 100 km até alcançar o perímetro urbano de Patos de Minas/MG e segue mais cerca de 150 km até tornar-se limítrofe entre os Estados de Goiás e Minas Gerais. Neste ponto, encontram-se os limites municipais entre Coromandel e Guarda-Mor em Minas Gerais, e Catalão em Goiás. A partir deste trecho, o rio Paranaíba continua sendo o divisor entre Goiás e Minas Gerais até o município de Paranaíba/MS, onde passa a formar a divisa entre os Estados de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. O Paranaíba segue até a confluência com o rio Grande, exutório da bacia, para formar o rio Paraná.

Após tornar-se limite estadual, o rio Paranaíba recebe o rio São Marcos, um de seus principais afluentes pela margem direita, onde alcança o reservatório da usina hidrelétrica – UHE Emborcação. A jusante recebe o rio Araguari pela margem esquerda e o rio Corumbá pela margem direita. Estes dois cursos d'água desembocam em áreas de remanso do reservatório da UHE Itumbiara, que também está situada no rio Paranaíba.

Ao passar entre os municípios de Itumbiara/GO e Araporã/MG, o rio Paranaíba encontra a UHE Cachoeira Dourada. A partir desse ponto, o rio recebe outros três grandes afluentes da bacia, que são os rios Meia Ponte e Turvo e dos Bois pela margem direita, e o rio Tijuco pela margem esquerda. Em seguida, encontra um outro barramento, a UHE São Simão, que é a última usina do rio Paranaíba, a partir da qual se inicia a hidrovia Tietê-Paraná, com vários terminais para o transporte de grandes cargas.

Em seu trecho final, recebe os rios Claro, Verde e Corrente, afluentes na sua margem direita. Em seguida o rio Paranaíba recebe o rio Aporé ou do Peixe, rio limítrofe entre Goiás e Mato Grosso do Sul, e assim inicia-se a fronteira entre o Estado do Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Depois de aproximadamente 100 km, o rio Paranaíba encontra o rio Grande para formar o rio Paraná.

Situada no centro do país, a principal conexão inter-regional da bacia do Paranaíba é realizada por meio da BR-153, que liga São Paulo a Belém, e passa por Itumbiara/GO e Goiânia/GO. A BR-040, a BR-365 e a BR-251 são as principais conexões com Minas Gerais, e a BR-020 a principal conexão da bacia com o Nordeste. A BR-060 também é estratégica, atravessando a bacia desde Brasília/DF até Chapadão do Sul/MS, passando por diversas cidades como Goiânia/GO, Rio Verde/GO e Jataí/GO. As demais ligações da bacia com as principais metrópoles nacionais também são predominantemente rodoviárias.

A acessibilidade à bacia do rio Paranaíba pode ser realizada por meio de hidrovias. Através do rio Paraná existe a oportunidade de ligação hidroviária com Buenos Aires e com os corredores ferroviários Ilo-Santos e Antofagasta-Corrientes.

As principais ferrovias da bacia partem de Goiânia/GO e Brasília/DF e cortam a bacia até o município de Uberlândia/MG, em direção aos portos do litoral paulista. Existe outra ferrovia, que passa pela extremidade da bacia, no Estado do Mato Grosso do Sul, e interliga a região Centro-Oeste com o litoral norte paulista.

De acordo com o PNLT (MT, 2007), está planejada a ferrovia que interliga Porto Velho ao Porto de Vitória/ES. Essa ferrovia cortará transversalmente a bacia, na altura do município de Uberlândia/MG. A consolidação desta proposta permitirá a ligação com os Portos de Martarani e Ilo, no Oceano Pacífico. Também através dessa ferrovia, a instalação da hidrovia do Rio Madeira poderá ser outra opção para conexão com Manaus e Belém. Outra conexão prevista é a construção de uma ferrovia que ligaria Brasília a Belém.

Para a definição das Unidades de Gestão Hídrica – UGHs do PRH Paranaíba (Figura 2), foram consultadas as divisões hidrográficas adotadas pelas unidades da federação. As UGHs são

representadas pelas divisões hidrográficas estaduais, adotadas pelos Estados para a realização da gestão de recursos hídricos. Nesse sentido, o Estado de Minas Gerais foi dividido em três UGHs: Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, Rio Araguari e Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba. Já o Estado de Goiás foi dividido em cinco UGHs: São Marcos, Corumbá, Meia Ponte, Turvo e dos Bois e Claro, Verde, Correntes e Aporé. No Distrito Federal a bacia do Paranaíba é subdividida em cinco sub-bacias hidrográficas, que juntas compõe uma única UGH. Por fim, no Estado de Mato Grosso do Sul é considerada a UGH Santana-Aporé.

Para fins de planejamento e sistematização de dados, foram também definidas unidades de planejamento hídrico – UPHs (Figura 3) e pontos de controle – PCs (Figura 4) ao longo dos principais rios. As UPHs correspondem a bacias e sub-bacias importantes no contexto da bacia, definidas segundo fatores hidrográficos (principais rios e afluentes), hidrológicos (presença de estações fluviométricas ou de barramentos que alteram a dinâmica fluvial) e de usos da água (presença de grandes centros urbanos ou de intensa irrigação). Os pontos de controle ao longo da hidrografia foram utilizados para apresentação dos valores de demanda e de disponibilidade hídrica, bem como para análise da relação entre estas duas variáveis.

Por fim, cabe destacar que o modelo de organização dos dados utilizado no PRH Paranaíba é baseado em áreas elementares, que permitem a agregação de informações em diferentes recortes espaciais (município, PC, UPH, UGH, unidade da federação, etc.). Estas áreas foram baseadas em ottobacias, que são microbacias dotadas de codificação conforme o método desenvolvido pelo brasileiro Otto Pfafstetter. Desta forma, foram adotadas as 4.682 ottobacias nível 12 em que foi dividida a bacia do rio Paranaíba (ANA, 2008), que ao serem cruzadas com os limites municipais resultaram em 7.572 células de análise. A utilização destas unidades mínimas de espacialização facilita a manipulação dos dados, contribuindo para uma avaliação mais detalhada por pequenos trechos de rio.

Figura 2 – Unidades de gestão hídrica (UGHs) da bacia do rio Paranaíba

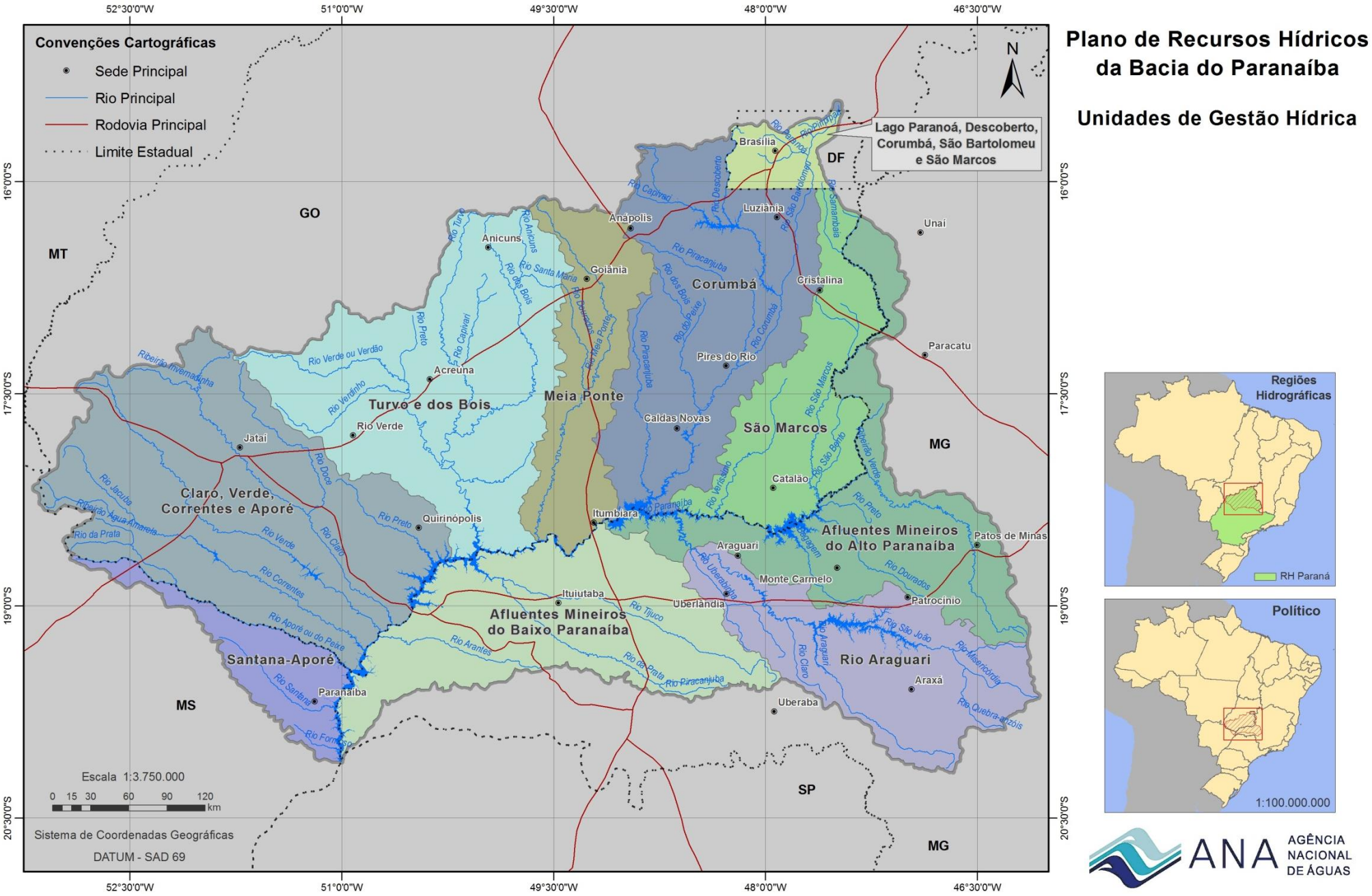


Figura 3 – Unidades de planejamento hídrico (UPHs)

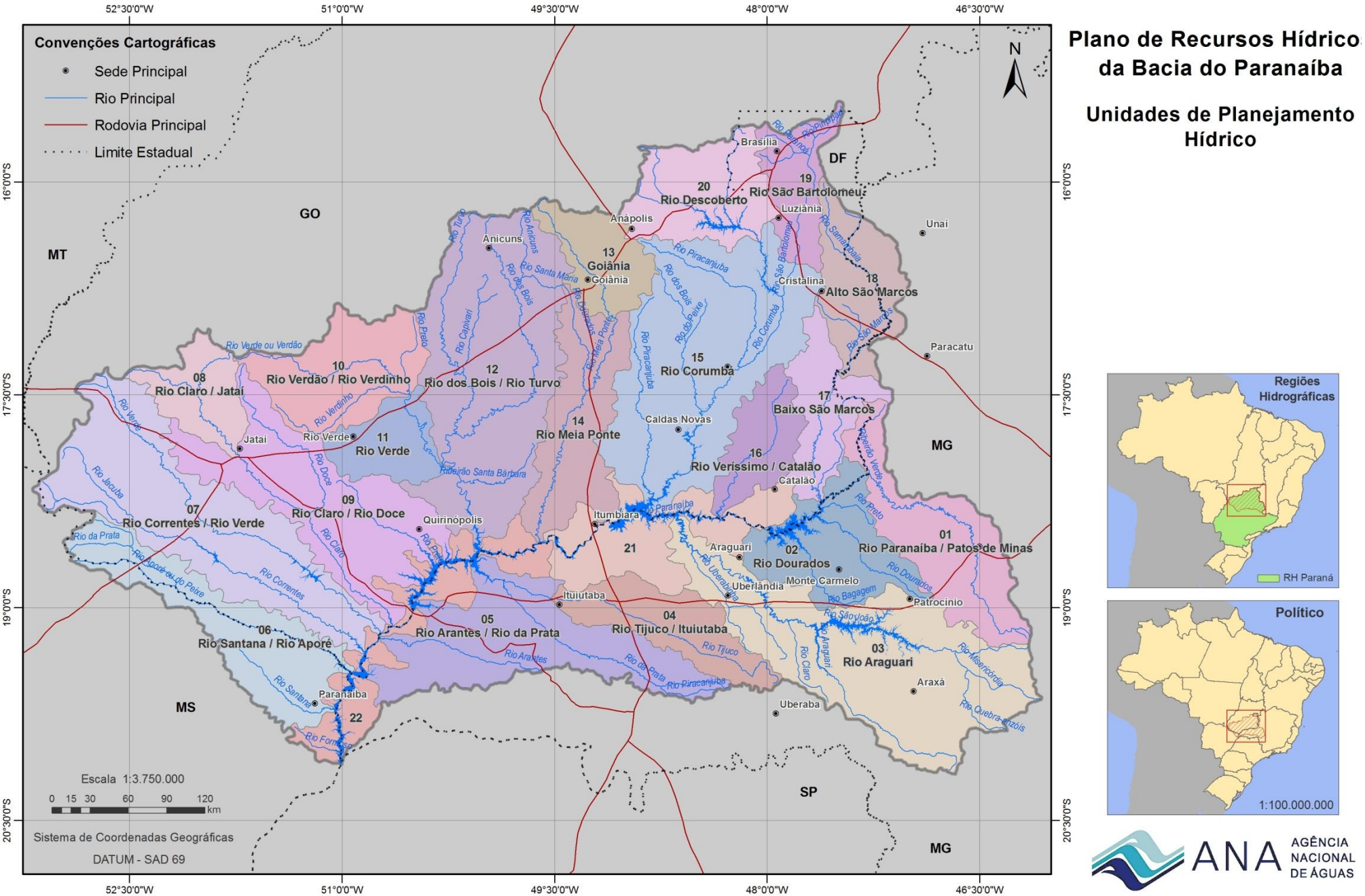
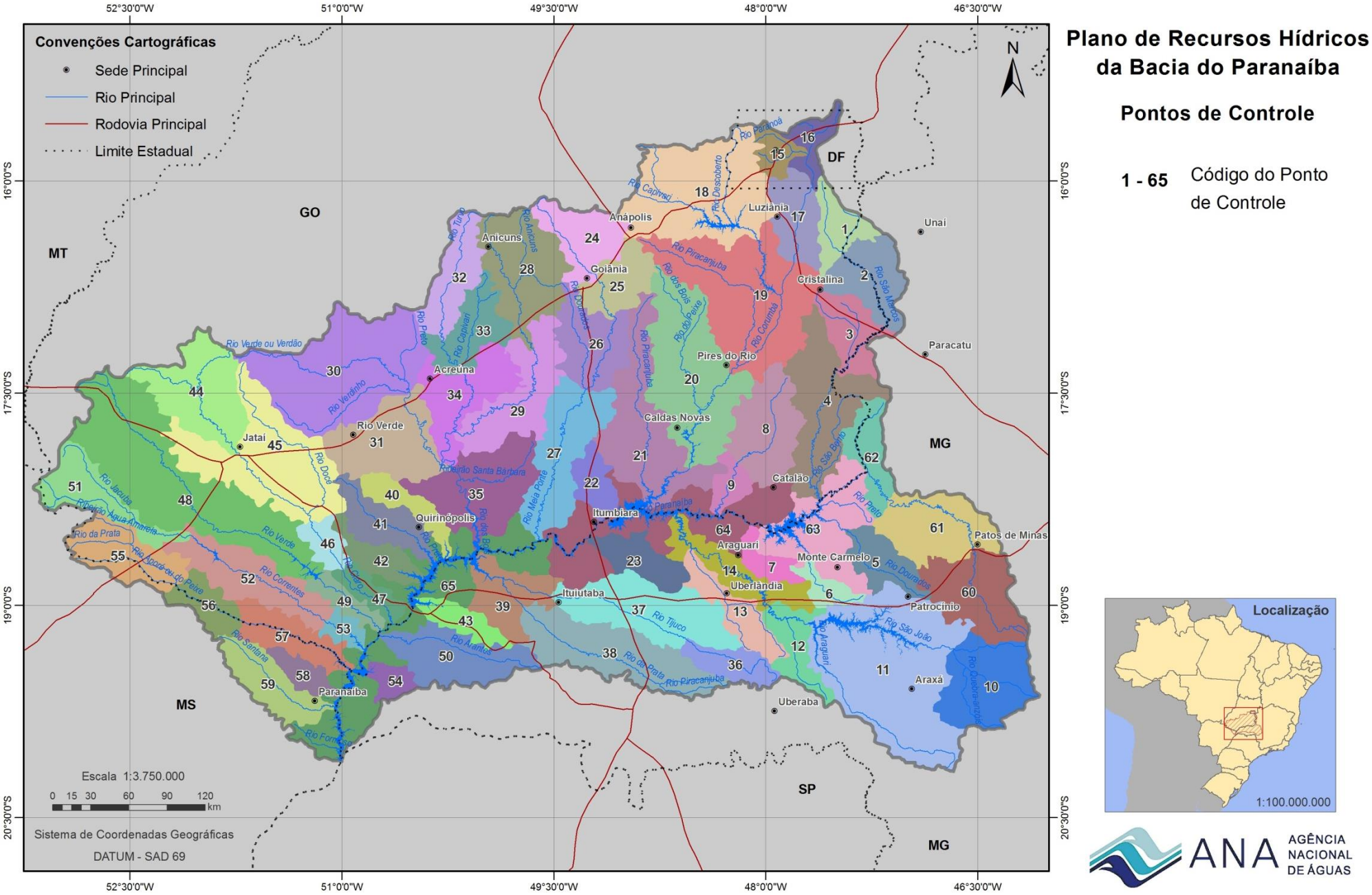


Figura 4 – Pontos de controle



3.2 Características Físico-Bióticas

Clima

A bacia do rio Paranaíba se caracteriza, segundo a classificação climática de Köppen, pelo tipo "Aw", que corresponde ao clima tropical quente em todas as estações do ano (temperatura média mensal maior ou igual a 18° C) com inverno seco.

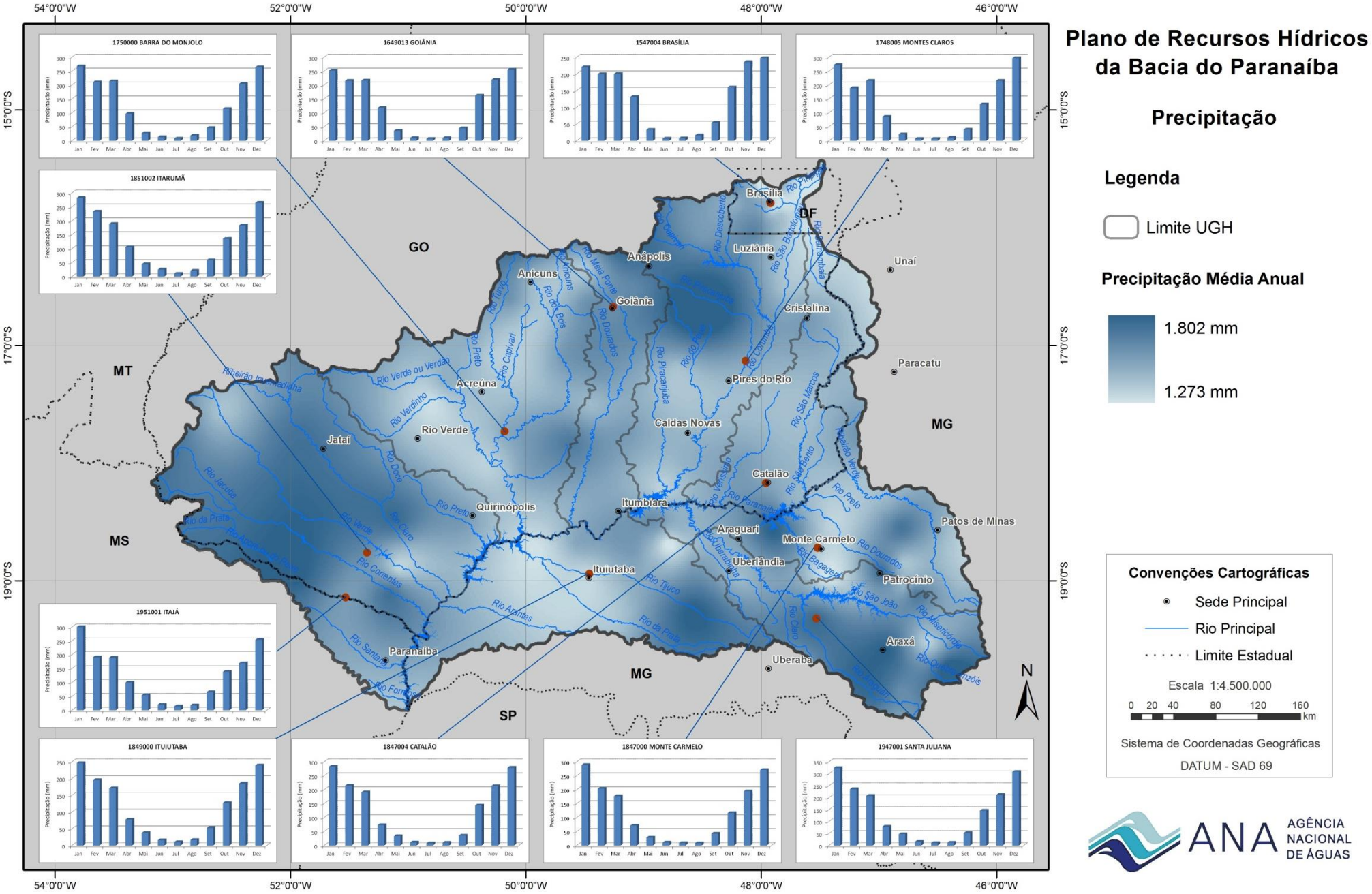
As precipitações médias anuais variam de 1.435 mm na UGH do Distrito Federal a 1.592 na UGH Santana-Aporé, não havendo variações extremas entre as UGHs (Tabela 3). O valor médio na bacia do rio Paranaíba está em torno de 1.500 mm. Valores mais elevados são encontrados na parte setentrional da bacia do rio Corumbá e na região sudeste (cabeceiras da bacia do rio Araguari e do Alto Paranaíba), onde as altitudes são mais elevadas, enquanto as regiões de menor pluviosidade estão situadas próximas da região sudoeste, prolongando-se para a região central (Médio Paranaíba) (Figura 5). A pluviosidade média volta a aumentar na região mais a oeste, na parte central da região do sudoeste goiano. A evapotranspiração anual também apresenta pouca variação na bacia, com valores médios desde 909 mm no Distrito Federal até 1.129 na UGH Meia Ponte (Tabela 3).

Tabela 3 – Precipitação e evapotranspiração média nas UGHs

UGH	Precipitação Média Anual (mm)	Evapotranspiração Média Anual (mm)
Distrito Federal	1.435	909
Claro, Verde, Correntes e Aporé	1.548	1.019
Corumbá	1.542	1.038
Meia Ponte	1.565	1.129
São Marcos	1.454	960
Turvo e dos Bois	1.452	1.028
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	1.464	954
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaiba	1.489	1.123
Rio Araguari	1.552	964
Santana-Aporé	1.592	1.036

Observa-se uma marcada sazonalidade em que os meses secos (maio a setembro) apresentam média mensal inferior a 50 mm, com valores próximos de zero, e os meses úmidos (outubro a abril) apresentam média mensal que supera 100 mm, podendo chegar a 400 mm (Figura 5). A distribuição pluviométrica anual caracteriza a existência de uma estação seca em toda a região, com duração entre três e quatro meses do ano (de maio/junho a agosto).

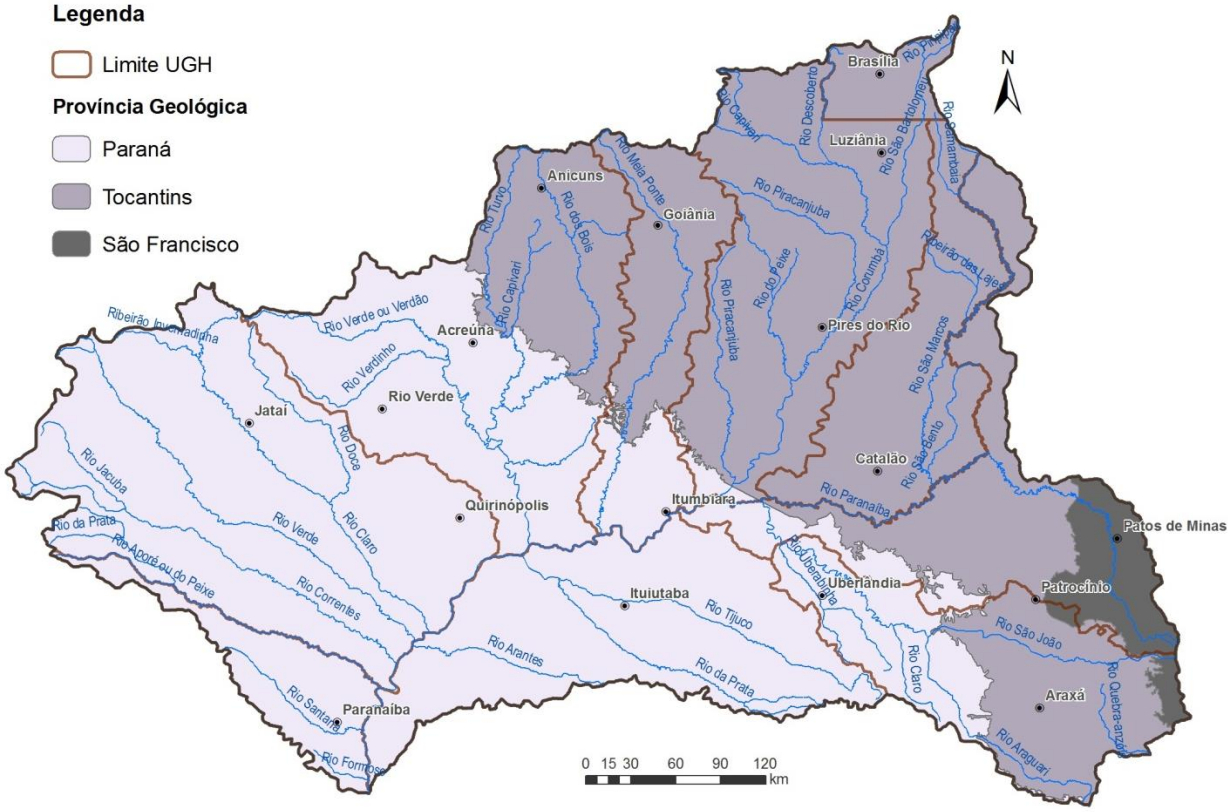
Figura 5 – Precipitação média anual e distribuição mensal em estações pluviométricas



Geologia, Geomorfologia e Hipsometria

A bacia do rio Paranaíba apresenta variação de 240 m a 1400 m de altitude, com as menores altitudes acompanhando o curso principal do rio Paranaíba e, principalmente, a região da sua foz, localizada na Província Paraná. Já as maiores cotas altimétricas ocorrem nas porções nordeste e sudeste, as quais integram a Província Tocantins (Figura 6 e Figura 7).

Figura 6 – Províncias geológicas



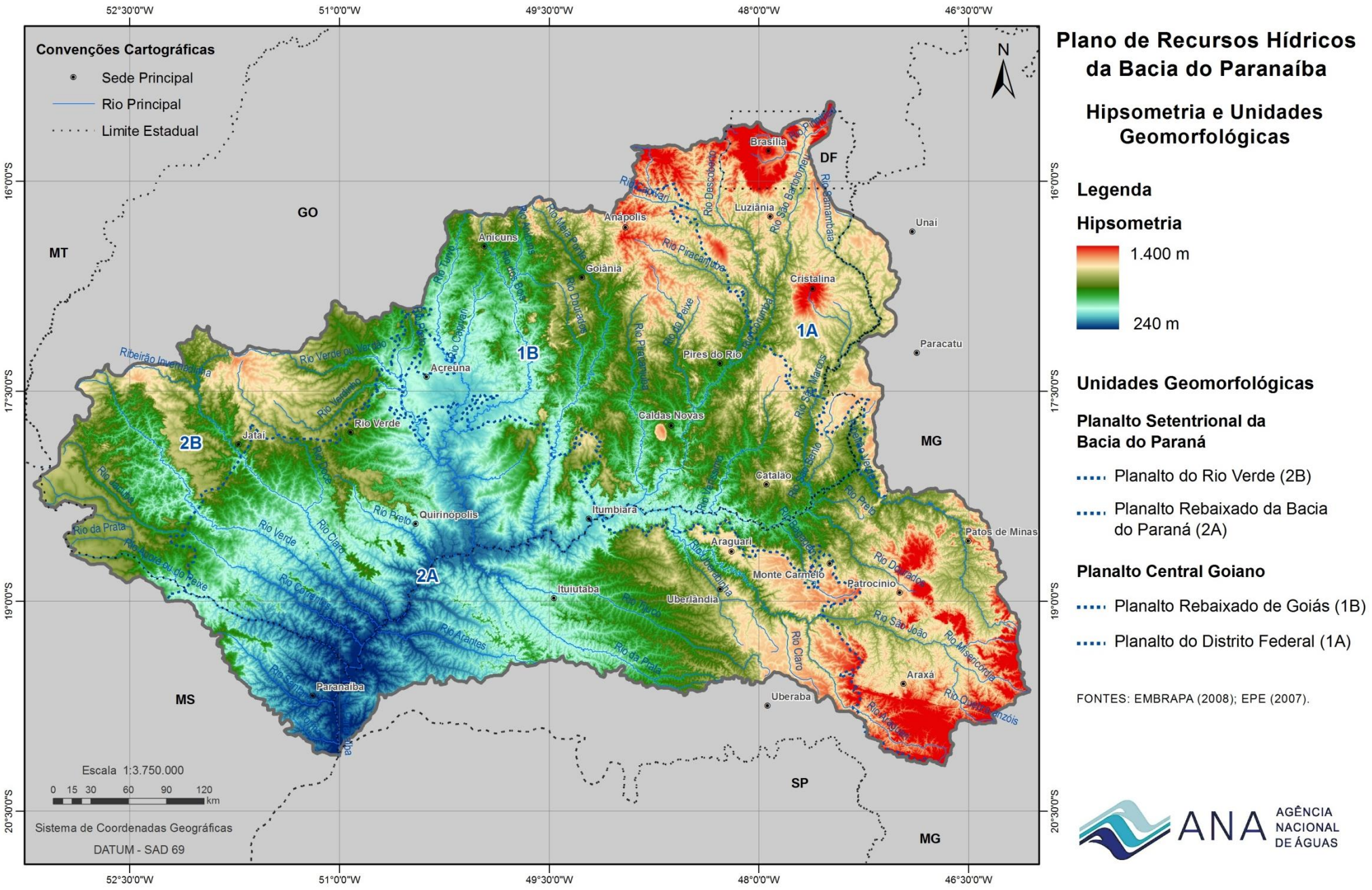
Os pontos de maior altitude localizados na margem nordeste são representados pelos Grupos Araxá e Paranoá; e na margem leste – sudeste, pelos Grupos Canastra e Bauru (especificamente a Formação Marília). Esta porção da bacia compreende o alto e médio curso dos rios Piracanjuba, Corumbá, Veríssimo e São Marcos, na margem direita do Rio Paranaíba; e Ribeirão Verde, Rio Dourados e Rio Araguari, em sua margem esquerda.

Os pontos de menor altitude se concentram na porção sudoeste da bacia do rio Paranaíba. Esse baixo altimétrico ocorre ao longo do canal principal do rio Paranaíba e o médio a baixo curso de seus principais afluentes da margem esquerda, como no caso dos rios Formoso, Santana, Aporé, Corrente, Verde, Claro, Preto, rio dos Bois e rio Meia Ponte, bem como os rios Arantes, da Prata e Tijuco localizados na margem direita. Estes rios estão inseridos na Formação Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru), que é composta exclusivamente por arenito. A expansão deste baixo topográfico, o qual se inicia nas imediações do exutório da bacia e vai em direção às

cabeceiras do Rio Turvo e do Rio dos Bois, caracteriza um conjunto de vales vinculados aos materiais geológicos pertencentes à Formação Serra Geral (Grupo São Bento).

Do ponto de vista geomorfológico, são definidos dois conjuntos de relevo na bacia do rio Paranaíba: o Planalto Central Goiano e o Planalto Setentrional da Bacia do Paraná (Figura 7). O primeiro compreende o Planalto do Distrito Federal e Planalto Rebaixado de Goiás, no domínio das rochas metamórficas e metassedimentares. O segundo representa a região dos planaltos areníticos-basálticos interiores e é subdividido no Planalto (Chapadão) do Rio Verde e Planalto Rebaixado da Bacia do Paraná (EPE, 2007).

Figura 7 – Hipsometria e unidades geomorfológicas



Pedologia e Aptidão Agrícola

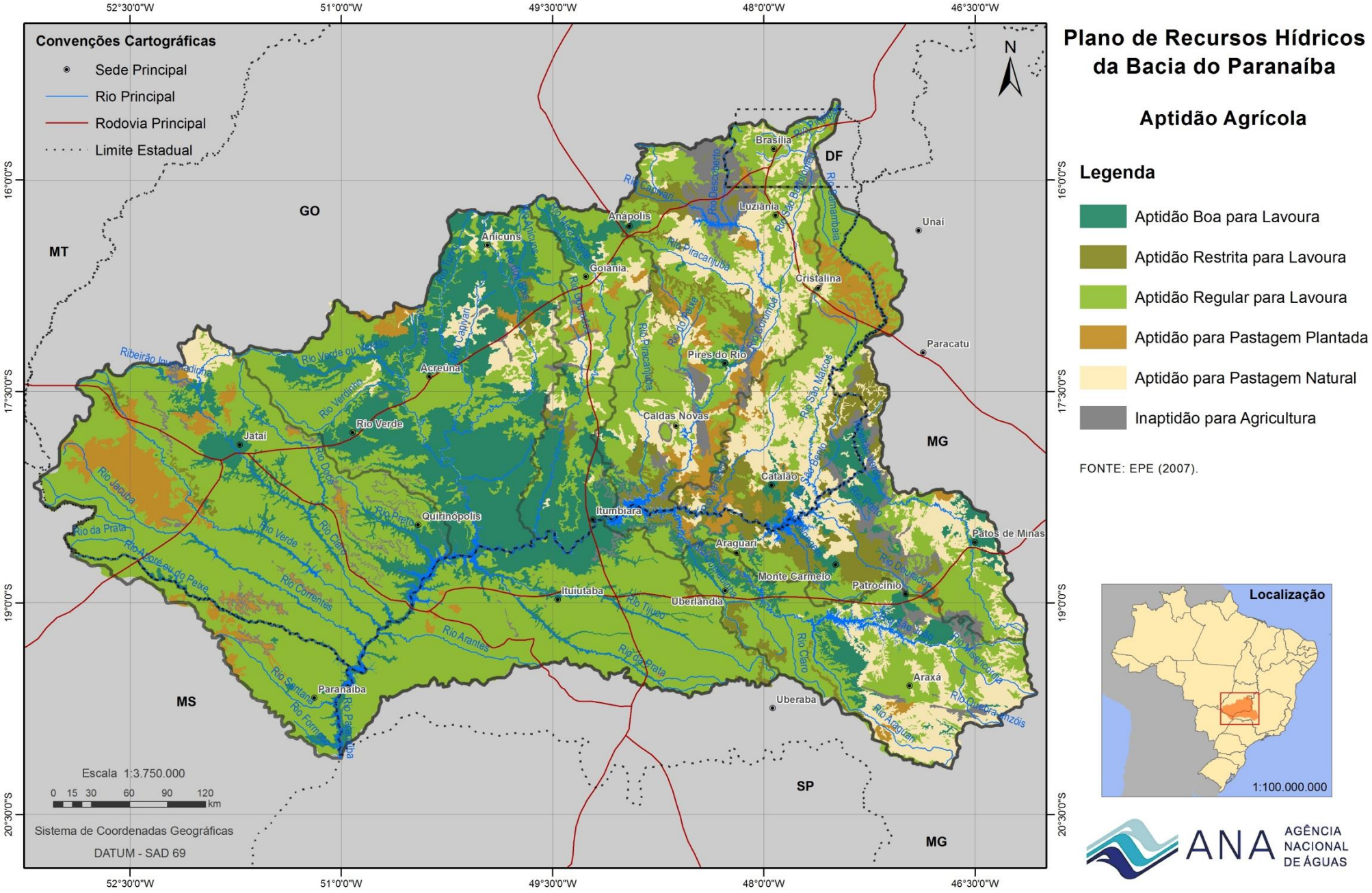
A análise pedológica revela o amplo predomínio, na bacia do rio Paranaíba, do Latossolo (63% da área total), seguido por Cambissolos (18%) e Podzólico (10%). Outros tipos de solos, incluindo ocorrências do Glei pouco húmico, Litólico e Areia quartzosa, somam 10% de área.

Na Província do Paraná (porção ocidental da bacia) observa-se a predominância de Latossolos. Embora apresentem baixa fertilidade natural, estes solos possuem boas propriedades físicas que, somada a relevos planos e suaves ondulados, favorecem a mecanização agrícola, sendo aptos para a irrigação por aspersão. São profundos, porosos, bem drenados e bem permeáveis.

Na Província do Tocantins (porção oriental da bacia) são observados Cambissolos, Podzólicos e algumas faixas de Latossolo Vermelho. A forte presença de Cambissolos nessa região da bacia caracteriza uma redução na aptidão agrícola, pois são solos pouco desenvolvidos, pouco profundos e, muitas vezes, cascalhentos. Em regiões de Cerrado, não costumam ser muito férteis.

A maior parte da bacia do rio Paranaíba, que corresponde a 52% da superfície, apresenta aptidão regular para lavouras (Figura 8) (EPE, 2007). As terras com aptidão boa para lavoura encontram-se predominantemente na área central e representam 19% da área total da bacia. Terras aptas para pastagem natural (13%) estão localizadas principalmente na porção oriental da bacia e muitas vezes coincidem com áreas de colinas. As terras aptas para pastagem plantada (5% da área total) estão localizadas principalmente nas partes leste e oeste da bacia. São menos expressivas as terras inaptas para agricultura (5%), com aptidão restrita para lavoura (6%) e aptas para pastagem plantada (5%) (EPE, 2007).

Figura 8 – Aptidão agrícola dos solos



Erosão

A erosão é resultado do desgaste progressivo do solo pela ação da água e do vento, provocando o desprendimento e a movimentação de partículas. As diferentes formas de manejo, uso e ocupação do solo podem acelerar ou atenuar significativamente este processo.

Apesar da escassez de dados sobre o tema na bacia, foi realizado no Sudoeste Goiano um mapeamento de áreas de risco à ocorrência da erosão hídrica com base no modelo clima-solo-relevo (Reis *et al.*, 2006), indicando que no oeste da bacia do rio Paranaíba há áreas com risco de extremamente forte a moderado, abrangendo as UGHs Claro, Verde, Correntes e Aporé e Turvo e dos Bois. Estas áreas coincidem com os solos dos tipos Areia Quartzosa e Cambissolos.

Os solos do tipo Areia Quartzosa apresentam baixa fertilidade natural, alta lixiviação, baixa retenção de umidade e drenagem excessiva. Já os Cambissolos são solos com restrições fortes ao uso agrícola, impróprios à mecanização, altamente suscetíveis à erosão, localizados em declividades acentuadas, com pouca profundidade e presença de cascalhos. Devido à baixa permeabilidade, sulcos são facilmente formados nestes solos pela enxurrada, mesmo quando estão sendo utilizados para fins de pastagens. Ressalta-se que o manejo inadequado do solo, principalmente quando associado com solos suscetíveis e áreas de maior declividade, potencializam os problemas envolvendo erosão e assoreamento.

Durante o sobrevoo realizado no início da etapa de diagnóstico do PRH Paranaíba, algumas áreas chamaram atenção quanto à erosão. Foi observada a presença de pastagens nas margens do rio Doce; assoreamento dos rios Aporé, Santana e Meia Ponte; cavas de garimpo e mineração no município de Coromandel, Tapira e Cristalina; ausência de vegetação nativa na região de cabeceira dos rios Paranaíba e Meia Ponte; e voçorocas no município de Cristalina. No sudoeste goiano, a Delegacia de Meio Ambiente de Goiás (DEMA) identificou numerosas voçorocas de grande porte, inclusive nas proximidades e dentro do Parque Nacional das Emas.

Biomas, Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

A bacia do rio Paranaíba está inserida na região de ocorrência dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, encontrando-se bastante desmatada em função das atividades antrópicas. O Cerrado possui 22,4% de sua cobertura original, enquanto a Mata Atlântica apenas 14,4%. Considerando ambos os biomas, a cobertura vegetal nativa remanescente alcança 21,8% de sua área total original.

Os remanescentes de Mata Atlântica estão localizados nas proximidades do rio Paranaíba, principalmente nas UGHs Corumbá, São Marcos e Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba. Já os remanescentes de Cerrado estão mais concentrados nas UGHs Claro, Verde, Correntes e Aporé e Corumbá, havendo áreas significativas também nas UGHs São Marcos e Rio Araguari (Figura 9).

A Tabela 4 apresenta o desmatamento e o remanescente dos biomas em cada UGH. Observa-se que 1,7% da área original de Cerrado da bacia foi desmatada entre 2002 e 2008. No período anterior, até o ano de 2002, ocorreu forte expansão agrícola e surgimento de grandes centros urbanos na bacia do rio Paranaíba, com intenso desmatamento, removendo 75,9% da área original de Cerrado e 85,4% da área de Mata Atlântica.

A UGH São Marcos possui a maior cobertura vegetal remanescente (37,6%), seguida pela UGH do Distrito Federal com 30,4%. A UGH Santana-Aporé possui o menor índice de remanescentes (12,3%), seguida pela UGH Meia Ponte (13,3%) (Tabela 4). Cabe destacar que os maiores índices de cobertura vegetal nas UGHs São Marcos e Corumbá devem-se especialmente à presença de amplos terrenos com maior declividade, estando também mais suscetíveis a processos de erosão e assoreamento.

Tabela 4 – Áreas desmatadas e remanescentes de Cerrado e Mata Atlântica nas UGHs

UGH	Bioma	Desmatamento até 2002 (%)	Desmatamento entre 2002 e 2008 (%)	Remanescente em 2008 (%)
Distrito Federal	Cerrado	68,3	1,3	30,4
	Mata Atlântica	-	-	-
	Total	68,3	1,3	30,4
Claro, Verde, Correntes e Aporé	Cerrado	72,7	2,6	24,7
	Mata Atlântica	93,6	0,1	6,3
	Total	74,7	2,4	22,9
Corumbá	Cerrado	72,3	2,0	25,6
	Mata Atlântica	57,5	0,5	42,0
	Total	71,6	2,0	26,4

UGH	Bioma	Desmatamento até 2002 (%)	Desmatamento entre 2002 e 2008 (%)	Remanescente em 2008 (%)
Meia Ponte	Cerrado	85,5	1,3	13,2
	Mata Atlântica	85,9	0,2	13,9
	Total	85,6	1,2	13,3
São Marcos	Cerrado	61,5	2,0	36,5
	Mata Atlântica	39,2	1,0	59,8
	Total	60,5	1,9	37,6
Turvo e dos Bois	Cerrado	83,3	1,2	15,5
	Mata Atlântica	97,5	0,0	2,4
	Total	84,0	1,1	14,9
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	Cerrado	79,3	1,1	19,6
	Mata Atlântica	75,9	0,5	23,5
	Total	79,1	1,0	19,9
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	Cerrado	79,1	2,0	18,9
	Mata Atlântica	93,4	0,0	6,6
	Total	82,1	1,6	16,3
Araguari	Cerrado	70,2	1,2	28,5
	Mata Atlântica	69,1	0,5	30,4
	Total	70,2	1,2	28,6
Santana Aporé	Cerrado	86,1	0,9	12,9
	Mata Atlântica	94,1	-	5,9
	Total	86,8	0,8	12,3
Bacia do Paranaíba	Cerrado	75,9	1,7	22,4
	Mata Atlântica	85,4	0,2	14,4
	Total	76,6	1,6	21,8

* Os percentuais de desmatamento e remanescentes foram calculados com base na área original ocupada pelos biomas em cada UGH, que não considera a área ocupada por corpos d'água. A área referente a corpos d' água na bacia do rio Paranaíba, por exemplo, é de 1,3%.

As unidades de conservação (UCs) desempenham importantes funções na limitação das atividades econômicas e no fornecimento de serviços ambientais, especialmente a manutenção da cobertura vegetal, trazendo benefícios para a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos.

A bacia do rio Paranaíba possui 44 UCs federais ou estaduais, estando 28 delas concentradas no Distrito Federal (ICMBio, 2011). Considerando as áreas efetivamente na bacia, as 18 UCs de proteção integral totalizam 1,1% de sua área total, enquanto as 26 UCs de uso sustentável totalizam 2,2% do território. Neste sentido, apenas 3,3% da área da bacia encontra-se protegida com UCs, não havendo nenhuma unidade nas UGHs Santana-Aporé e São Marcos.

A Tabela 5 apresenta as áreas protegidas por unidades de conservação. Observa-se que apenas duas UGHs, Distrito Federal e Claro, Verde, Correntes e Aporé, possuem mais de 1% de sua área total protegida por unidades de proteção integral. O Distrito Federal destaca-se com

elevado percentual de seu território com unidades criadas, entretanto a maior parte é de uso sustentável. A UGH Meia Ponte apresenta o segundo maior percentual com 4,9%.

Tabela 5 – Áreas protegidas com unidades de conservação nas UGHs

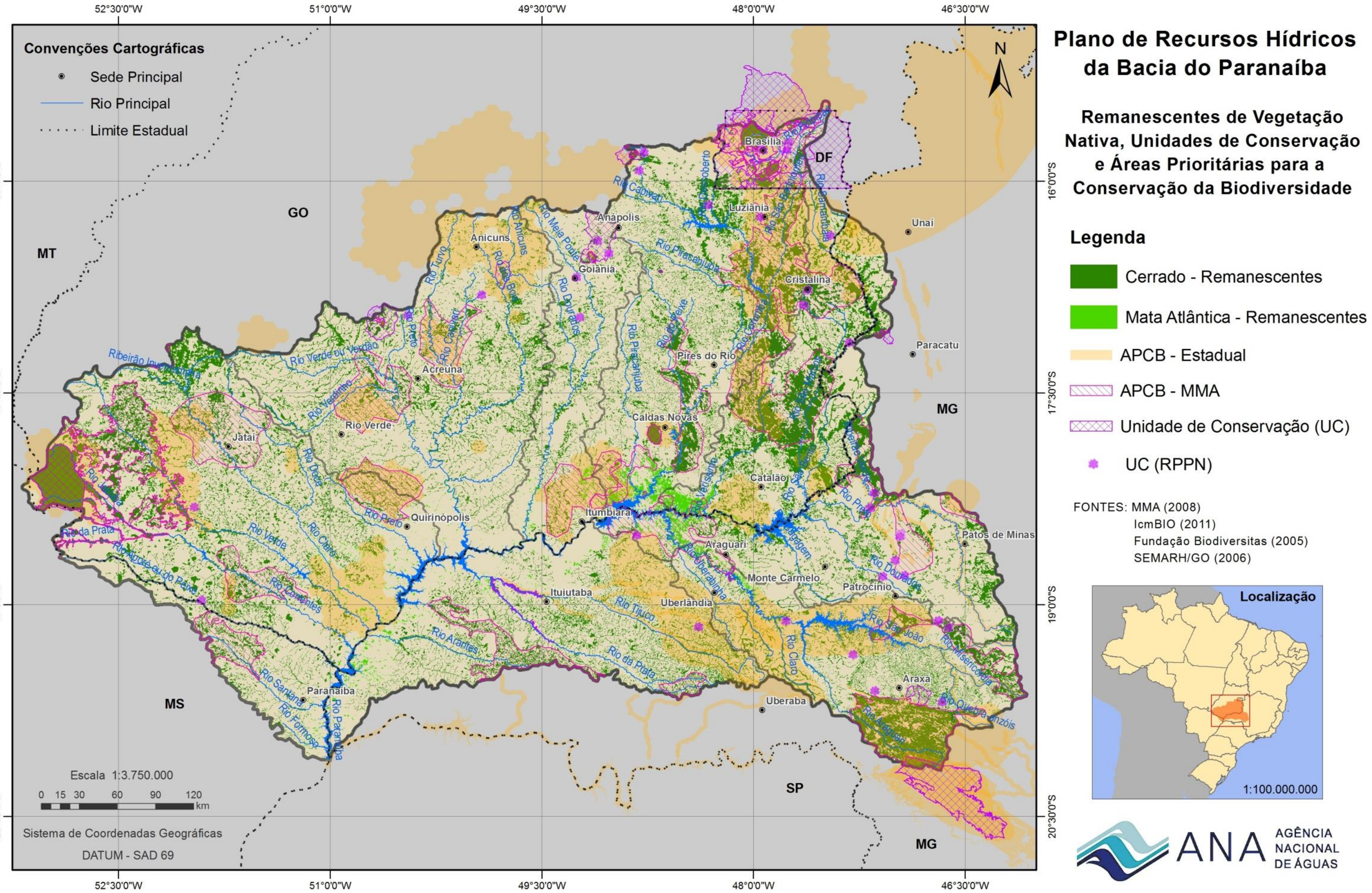
UGH	Área com UC de Proteção Integral (%)	Área com UC de Uso Sustentável (%)	Total Geral (UCs)
Distrito Federal	11,2	78,4	89,6
Claro, Verde, Correntes e Aporé	2,9	0	2,9
Corumbá	0,5	0,5	1,0
Meia Ponte	0,2	4,5	4,7
São Marcos	0	0	0
Turvo e dos Bois	0,1	1,6	1,7
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	0,07	0	0,07
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	0,4	0	0,4
Rio Araguari	0,8	0,7	1,5
Santana-Aporé	0	0	0
Total (bacia)	**1,1**	**2,2**	**3,3**

Nota: Para o cálculo de áreas protegidas, as áreas compartilhadas entre unidades de uso sustentável e unidades de proteção integral foram consideradas na unidade mais restritiva, ou seja, na de proteção integral.

Cabe ressaltar ainda a presença de 43 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), concentradas na porção oeste da bacia (Figura 9). Estas unidades, embora importantes no contexto local, ocupam geralmente pequenas áreas, totalizando apenas 0,05% da área total da bacia.

Além das UCs, são identificadas na bacia diversas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade – APCBs, tanto na esfera federal quanto nos Estados de Goiás e Minas Gerais (Fundação Biodiversitas, 2005; MMA, 2007; SEMARH/GO, 2006) (Figura 9).

Figura 9 – Remanescentes de vegetação nativa, unidades de conservação e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade



Ecossistemas Aquáticos

Os ecossistemas aquáticos continentais brasileiros têm sido usualmente agrupados dentro de unidades homogêneas, nomeadas províncias ou domínios biogeográficos. Esta compartimentação do espaço nacional em função de características biológicas se aplica em especial aos estudos ambientais pelo fato de que cada unidade reconhecida representa complexos relativamente diferenciados, tanto no que se refere às suas características biológicas quanto a sua estrutura e seu funcionamento geral. Os ecossistemas aquáticos e terrestres estão interligados por processos biológicos e físicos estando à integridade/estado de conservação de um dependente da integridade do outro. Ainda, a elaboração de estratégias de conservação aplicadas ao manejo de bacias hidrográficas deve ser efetuada considerando suas particularidades histórico-evolutivas. Neste contexto, dentro do foco da avaliação ictiofaunística, a bacia hidrográfica do rio Paranaíba encontra-se inserida na unidade ictiogeográfica usualmente referenciada como Complexo Paraná/Paraguai na Província Ictiofaunística do Alto Paraná conforme referenciado por diferentes autores.

Os peixes representam o grupo mais estudado e, consequentemente, os melhores indicadores de padrões zoogeográficos dentro do ecossistema aquático. Por esta razão, a ictiofauna irá representar a análise do ecossistema aquático em questão. Embora, muitos estudos tenham sido realizados visando à identificação e descrição da ictiofauna brasileira infere-se que ainda há muito a ser estudado, assim como, é provável que muitas espécies tenham sido extintas sem conhecimento prévio. As principais ameaças a conservação da biodiversidade e a extinção das espécies ocorrem, principalmente, por conta da instalação de usinas hidrelétricas (reservatórios), assoreamento dos rios, degradação da qualidade da água (emissão de efluentes), desmatamento, agricultura (percolação de pesticidas e fertilizantes), o crescimento populacional, introdução de espécies exóticas e/ou alóctones (vide p.e. Agostinho et al., 2005).

Neste trabalho apresenta-se um inventário da ictiofauna da bacia com base:

a) na Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia do Rio Paranaíba (EPE, 2007).
b) no Plano de Conservação da Bacia do Rio Quebra-Anzol considerando a alta riqueza e diversidade de espécies de peixes encontradas tanto na calha do rio Quebra- Anzol como nos nove tributários principais e, ainda, a abundância numérica e em biomassa destes; a alta riqueza de espécies migradoras e reofílicas; a presença de baixo número de espécies exóticas (tilápia e carpa); a presença de espécies com diferentes hábitos de vida, alimentares e estratégias reprodutivas; a variedade de ambientes contemplando trechos de

corredeiras, encachoeirados e com vegetação ciliar relativamente preservada os quais são importantes no ciclo reprodutivos da ictiofauna local.

c) no Levantamento da Ictiofauna dos Córregos do Parque Nacional de Brasília – DF (Aquino et al., 2009) dado que das 28 espécies presentes nestes 11 eram novas para a Ciência e, também, apenas uma única espécie exótica foi detectada – *Poecilia reticulata*.
d) na Ictiofauna do Reservatório Cachoeira Dourada (Marçal, 2009), a qual foi considerada devido sua área de abrangência, e ao fato que o represamento promove a reestruturação da comunidade original de peixes, pois algumas espécies retidas atrás da estrutura sobrevivem conquanto a maioria das espécies lóticas tenha baixas tolerâncias a ambientes lênticos conforme apresentado pelo próprio autor.
e) outros levantamentos realizados na área de estudo como Fialho et al. (2007), Ribeiro et al. (2008) e Viana (1989).

Segundo dados obtidos no Livro Vermelho das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção as 13 espécies de peixes ameaçados ocorrentes na Região Hidrográfica do Rio Paraná dividem-se em três espécies de peixes-anuais do gênero *Simpsonichthys*, todas ocorrendo em brejos temporários na Bacia do rio Paranaíba no Estado de Goiás e no Distrito Federal, e seis espécies que habitam a calha dos grandes rios e que estão primordialmente ameaçadas pela extensa modificação do hábitat fluvial, provocada principalmente pelas dezenas de represamentos para geração de energia hidrelétrica, instalados ao longo do curso do Rio Paraná e seus tributários Paranaíba, Grande, Tietê e Paranapanema. As outras quatro espécies ameaçadas neste sistema, o surubim (*Steindachneridion scriptum*), a pirapitinga (*Brycon nattereri*), a piracanjuba (*Brycon orbygnianus*) e o pacu-prata (*Myleus tiete*), são peixes de médio a grande porte que realizam migrações reprodutivas (piracema), muito extensas no caso da piracanjuba, e que tiveram um declínio populacional acentuado. A piracanjuba, outrora um dos peixes mais importantes na pesca profissional e amadora na Bacia do Paraná, está hoje extinto em quase toda a bacia.

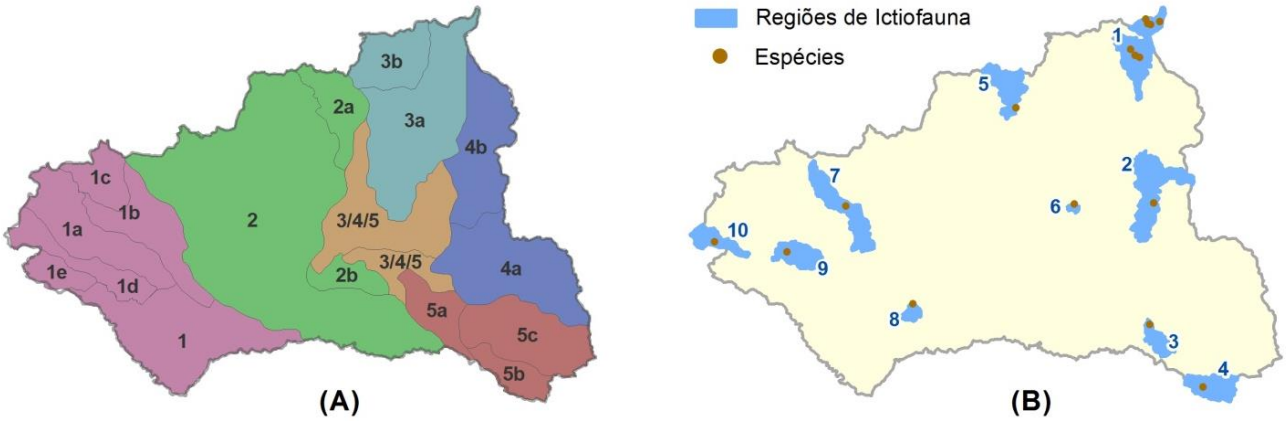
Ao longo de diversos pontos do rio Paranaíba e de seus tributários, em especial aqueles situados na margem direita, pode-se observar a existência de áreas de inundação. Este processo de inundação das planícies amplia o espaço vital da ictiofauna, aumenta a disponibilidade de abrigo e alimento, eleva a produtividade do corpo d'água e reduzem fatores denso-dependentes, como competição e predação das comunidades. No período de vazante, quando a lâmina de água se retrai, escoando para rios e canais, muitas espécies de peixes, particularmente as de maior porte, abandonam as áreas rasas, retornando a calha do rio ou confinando-se em corpos de água permanentes. Assim, infere-se que a disponibilidade de novos ambientes altamente produtivos e

de conectância sazonal com o sistema fluvial pode ser um dos fatores ecológicos que favoreceram a estratégia reprodutiva de peixes migradores. Embora não haja estudo que permita apontar peixes migradores como eventuais espécies-chave do ecossistema aquático do Paranaíba, aspectos como sua coevolução com o sistema, sua mobilidade e capacidade de transporte de elementos e sua presença nos diferentes elos da cadeia alimentar sugerem papel central no balanço ecológico (EPE, 2007).

As espécies de peixes migradoras de longa distância invariavelmente são espécies de maior porte e apresentam algum valor comercial, tais como o *Salminus brasiliensis* (dourado), o *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado), *Brycon orbignyanus (*piracanjuba), *Zungaro jahu (*jaú), *Prochilodus lineatus (*curimbatá), dentre outras. Outras espécies migradoras presentes na Bacia em estudo são: *Apareiodon affinis* (canivete), *Apareiodon ibitiensis* (canivete), *Astyanax bimaculatus* (lambari), *Astyanax fasciatus* (lambari), *Brycon nattereri* (pirapitinga), *Cyphocharax spp*. (lambari), *Galeocharax knerii* (peixe cadela), *Leporinus spp*. (piau), *Pimelodus maculatus (bagre/mandi/chorão)*, *Pseudopimelodus* sp., *Salminus hilarii* (dourado branco), *Serrapinnus heterodon* (lambari/piabinha), *Serrapinnus piaba (lambari/piabinha)* e *Steindachnerina insculpta* (fernete).

Através de um modelo simplificado e considerando como obstáculos físicos naturais os desníveis superiores a 5 metros de altura, além dos barramentos (UHEs e PCHs), o estudo da EPE (2007) delimita as bacias onde existem potenciais rotas migratórias. Leva em consideração os tributários do rio principal e os afluentes desses tributários, que apresentam uma vazão máxima superior a 200 m^3/s. Para o cenário atual, as usinas em operação, construção e com sua viabilização aprovada foram levadas em conta. A Figura 10 (A) apresenta a segmentação das potenciais rotas migratórias e a Tabela 6 descreve os trechos e indica a presença de espécies migratórias de longa distância.

Figura 10 – Segmentação das potenciais rotas migratórias de peixes (A) e regiões de ictiofauna (B) na bacia do rio Paranaíba



Fonte: EPE (2007); Nogueira *et al.* (2010).

Tabela 6 – Potenciais rotas migratórias de peixes na bacia do rio Paranaíba

Segmento	TRECHO	*EMLD
1	Trecho do Paranaíba que se estende desde o reservatório da UHE Ilha Solteira até a jusante da barragem UHE São Simão, englobando os tributários da margem direita, a porção baixa e média do rio Aporé (até as barreiras naturais existentes nessa região), porção baixa do rio Corrente (até a primeira barreira natural existente), porção baixa do rio Verde (até a UHE Salto) e uma pequena fração do rio Claro (até a UHE Itaguaçu)	X
1a	Porção média e alta do rio Verde que se estende desde o reservatório da UHE Salto até seus formadores	—
1b	Porção média do rio Claro que se estende desde o reservatório da UHE Itaguaçu até a barreira natural existente	—
1c	Porção alta do rio Claro a partir da barreira natural existente	—
1d	Porção média e alta do rio Correntes da primeira barreira natural até a sua nascente	—
1e	Porção alta do rio Aporé a partir do reservatório da PCH Planalto até a sua nascente	—
2	Trecho do Paranaíba que se estende desde o reservatório da UHE São Simão até a jusante da barragem da UHE Cachoeira Dourada, englobando os tributários da margem direita do rio dos Bois (incluindo seu afluente Rio Verde) e o Meia Ponte (até jusante da PCH Rochedo)	X
2a	Trecho alto do rio Meia Ponte a partir da PCH Rochedo	—
2b	Trecho do Paranaíba que se estende desde o reservatório das margens esquerda e direita. UHE Cachoeira Dourada até a jusante da barragem da UHE Itumbiara, englobando os tributários das duas margens	—
3/4/5	Trecho do Paranaíba que se estende desde o reservatório da UHE Emborcação até a jusante da barragem da UHE Cachoeira Dourada, englobando os tributários da margem direita e da margem esquerda até a UHE Capim Branco II	X
3a	Trecho do rio Corumbá que se estende desde o reservatório de Corumbá I até a jusante da UHE Corumbá IV	—
3b	Trecho do rio Corumbá que se estende desde o reservatório de Corumbá IV até seus formadores (GO), incluindo o rio Paranoá, até a jusante da PCH Paranoá (DF)	—
4a	Trecho do Paranaíba que se estende desde o reservatório da UHE Emborcação até seus formadores, englobando seu tributário da margem direita rio São Marcos (até a jusante da UHE Serra do Facão)	X
4b	Trecho do rio São Marcos que se estende desde o reservatório da UHE Serra do Facão até seus formadores	—
5a	Trecho do rio Araguari que se estende desde o reservatório de Capim Branco II até a UHE Nova Ponte	—
5b	Trecho do rio Araguari que se estende a partir do reservatório de Nova Ponte até a jusante da PCH Pai Joaquim	—
5c	Trecho do rio Araguari que se estende a partir do reservatório da PCH Pai Joaquim até seus formadores	X

Fonte: EPE (2007). *EMDL: Espécie migratória de longa distância – (X) = presente.

Convém ressaltar que algumas espécies dependem de sistemas lóticos íntegros, principalmente devido à reprodução baseada em migração. A interrupção das rotas migratórias com a fragmentação dos ambientes naturais e a substituição de ambientes lóticos por lênticos é, em grande parte, responsável pelo gradual desaparecimento de espécies (EPE, 2007). Portanto, estas rotas são muito importantes para a conservação dos ecossistemas aquáticos, principalmente quando considerados os barramentos (UHEs e PCHs) já existentes na bacia do rio Paranaíba.

Nogueira *et al*. (2010) mapearam locais de ocorrência de espécies raras na bacia do Paranaíba, ou seja, aquelas que têm um número reduzido de indivíduos frequentemente devido à distribuição geográfica limitada ou à baixa densidade populacional. Segundo esse mesmo estudo, a Região Hidrográfica do Paraná contém o maior número (50) de bacias hidrográficas críticas sob o ponto de vista da ictiofauna. A Tabela 7 mostra as espécies consideradas raras na bacia e a Figura 10 (B) sintetiza as regiões críticas de ictiofauna. Cabe ressaltar que mesmo que estas espécies não enfrentem nenhum perigo imediato, a baixa densidade de indivíduos por área as fragiliza quanto à extinção.

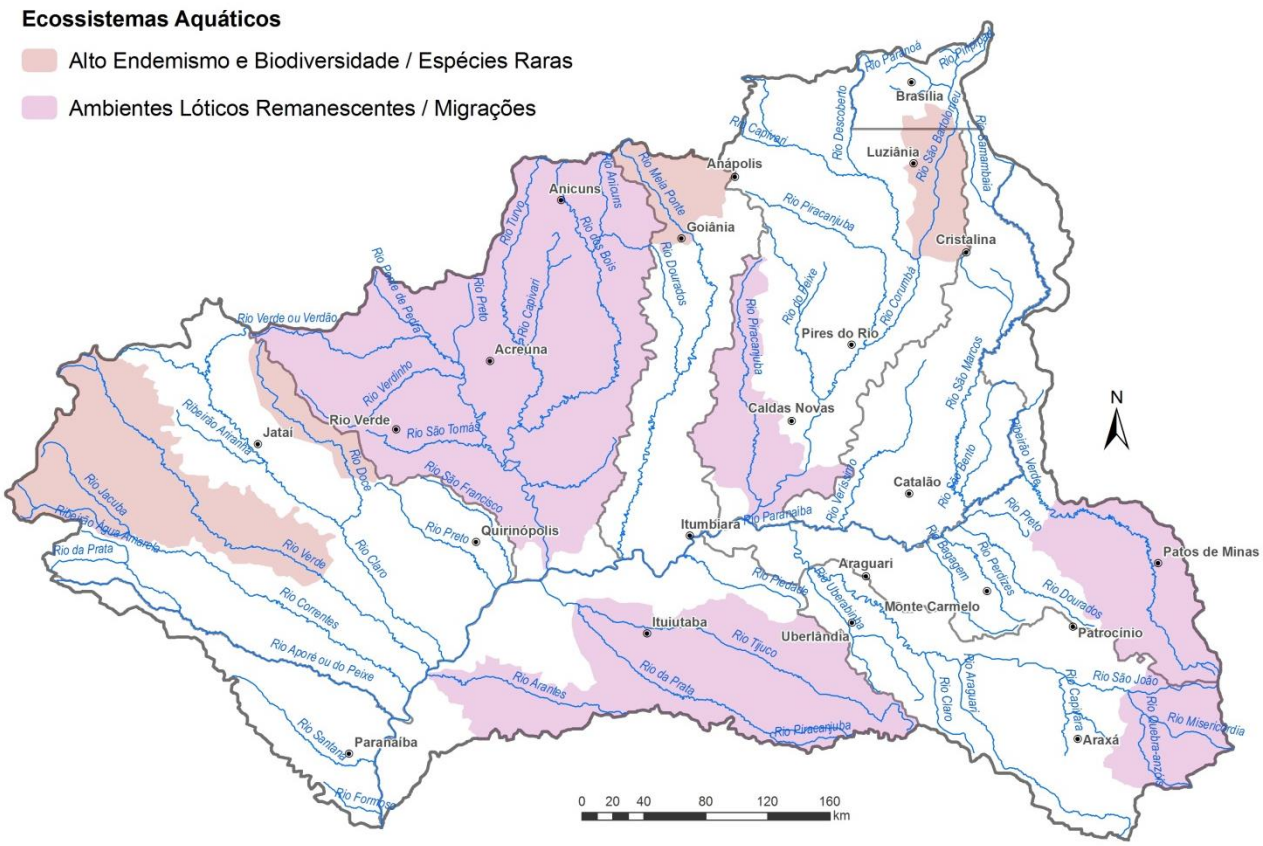
Tabela 7 – Espécies raras de peixes de água doce presentes na bacia

Grupo	Família	Espécie	Localização
1	Heptapteridae	*Phenacorhamdia unifasciata*	Ribeirão Santana, afluente do rio São Bartolomeu
	Rivulidae	*Simpsonichthys santanae*	Margem direita do Ribeirão Santana
		Simpsonichthys boitonei	Brasília, Distrito Federal
	Incertae	*Hasemania crenuchoides*	Córrego Planaltina, afluente do rio Paranaíba
		Hyphessobrycon balbus	Planaltina, Lagoa Fervedeira
		Hyphessobrycon coelestinus	Lagoa Bonita no rio São Bartolomeu
		Oligosarcus planaltinae	Córrego Planaltina, tributário do rio São Bartolomeu
2	Incertae	*Creagrutus varii*	Córrego da Prata, Município de Catalão
3	Anostomidae	*Leporinus microphthalmus*	Rio Araguari, Nova Ponte
4	Trichomycterinae	*Trichomycterus reinhardti*	Rio Itabira, afluente do rio das Velhas
5	Rivulidae	*Pituna brevirostrata*	Várzea do rio Meia Ponte, Goiânia
6	Curimatidae	*Steindachnerina corumbae*	Rio Pirapitinga, tributário do rio Corumbá
7	Rivulidae	*Rivulus pinima*	Município de Rio Verde, Goiás.
8	Rivulidae	*Rivulus vittatus*	Município de São Simão, Goiás
9	Rivulidae	*Rivulus rutilicaudus*	Várzea do rio Verde, Serranópolis
10	Rivulidae	*Simpsonichthys parallelus*	Várzea do rio Formoso, tributário do rio Correntes

Fonte: Nogueira *et al.* (2010)

A Figura 11 apresenta uma síntese da bacia com as principais áreas para a ictiofauna (migrações, áreas de endemismo e biodiversidade) considerando os barramentos existentes.

Figura 11 – Principais áreas para a ictiofauna



Cabe destacar a existência de espécies exóticas na bacia, as quais representam importantes fatores de pressão negativa sobre as espécies local, pois são um dos elementos centrais no processo de alteração nas condições ambientais e consequente processo de extinção das espécies nativas. Uma vez introduzidas e aclimatadas, formas exóticas ou alóctones tendem a se mostrar de difícil controle e geram danos muitas vezes irreversíveis ao ambiente.

O *Limnoperna fortunei*, popularmente conhecido como Mexilhão Dourado, é um molusco bivalve filtrador de água doce que se fixa em qualquer substrato duro, além de ser uma espécie invasora às águas da América do Sul com grande potencial de impacto. O mexilhão dourado apresenta-se como uma espécie invasora de grande sucesso, dada sua resistência a condições ambientais e sua alta fecundidade, tornando-o capaz de colonizar uma grande variedade de *habitats*.

O mexilhão dourado é nativo dos rios e córregos do sudeste asiático e da China (Belz, 2006; Silva, 2006). No ano de 1991 foram encontrados espécimes pela primeira vez no estuário do rio da Prata; acredita-se que a espécie tenha sido trazida através da água de lastro de navios

asiáticos (Silva, 2006; Colares *et al.*, 2002; Belz, 2006). Levantamentos recentes da CEMIG, através de monitoramentos, mostram que o mexilhão dourado encontra-se estabelecido a 30 quilômetros a jusante da UHE São Simão, desde 2007.

O principal problema causado pelo mexilhão dourado é genericamente chamado de *biofouling* ou *macrofouling* (Colares *et al.*, 2002) que consiste na redução do diâmetro e obstrução de tubulações, redução da velocidade do fluxo de água, aumento do processo de corrosão de tubulações, gosto e odor na água, entre outros.

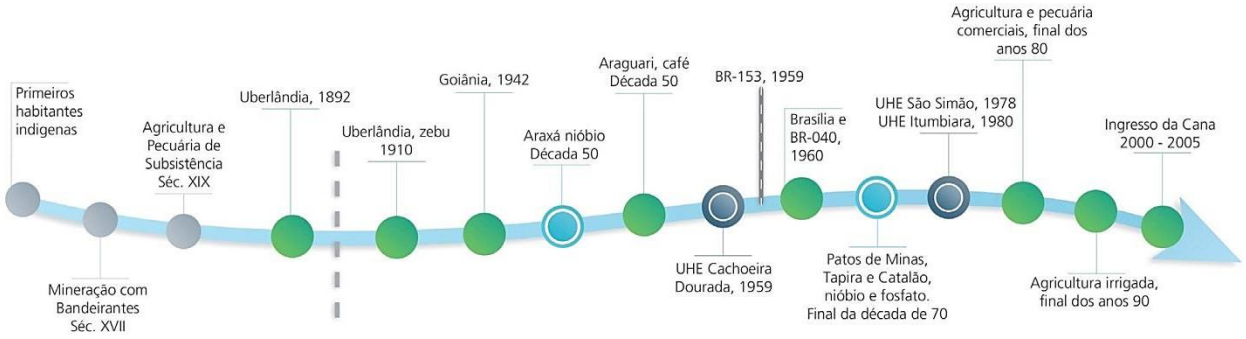
O controle do mexilhão dourado, assim como grande parte das espécies invasoras, é muito complexo e as dificuldades aumentam conforme as metodologias de controle tardam em ser aplicadas; além disso, não há ainda um método definitivo de controle para o *macrofouling* (Kowalski & Kowalski, 2008).

A implementação de ações de prevenção é dificultada tanto pela rápida disseminação da espécie quanto pela existência de um grande número de vetores, muitos dos quais ainda são desconhecidos. Ainda assim, a prevenção constitui a maneira mais importante de lidar com o problema, já que uma vez instalado no ecossistema a espécie pode causar danos irreversíveis.

3.3 Uso e Ocupação do Solo

A ocupação da bacia do rio Paranaíba iniciou-se com a mineração de ouro no século XVII, associado ao movimento dos bandeirantes que encontraram comunidades indígenas que já estavam estabelecidas na região. A Figura 12 apresenta um resumo com os principais marcos do processo de ocupação da bacia.

Figura 12 – Principais marcos do processo de ocupação da bacia



Com o declínio da mineração a partir dos anos 70 do século XVIII, a região passou a depender da agricultura e da pecuária de subsistência (EPE, 2007). Na medida em que este sistema econômico se fortalecia, a região atraía progressivamente deslocamentos populacionais.

No século XX, a ocupação prossegue com base na atividade agropecuária e no desenvolvimento de algumas cidades, em especial as criações de Uberlândia e Goiânia. Cabe destacar neste contexto a importância da introdução do gado zebu no Triângulo Mineiro, região que é referência até os dias atuais.

A partir da década de 50, é iniciada a produção de café na região de Araguari e a instalação de empreendimentos de maior porte econômico, como a mineração em Araxá e a geração de energia da usina hidrelétrica– UHE Cachoeira Dourada, que representa o início do aproveitamento mais intensivo dos recursos hídricos na bacia. A mineração e a instalação de grandes empreendimentos hidrelétricos continuam nas décadas seguintes, com destaque para as explorações minerais em Patos de Minas, Catalão e Tapira e as UHEs de Itumbiara, Emborcação e São Simão.

A construção de Brasília, nos anos 60, representa importante marco na ocupação da região, pois, além de acelerar o crescimento populacional, inicia o processo de integração da bacia com o restante do País, fortemente associada à construção de importantes eixos rodoviários como a BR-153 e BR-040.

Merece destaque, a partir dos anos 80, a expressiva mudança no perfil econômico da bacia, pois se inicia o desenvolvimento da agropecuária comercial de grande escala, representada

principalmente pela produção de grãos com destaque para a cultura da soja. Esse processo foi resultado da nova política de modernização iniciada nos anos 60.

No final da década de 90 e início do século XXI, ocorre o ingresso da agricultura irrigada e a grande expansão do cultivo da cana-de-açúcar, confirmando a vocação agroindustrial da bacia.

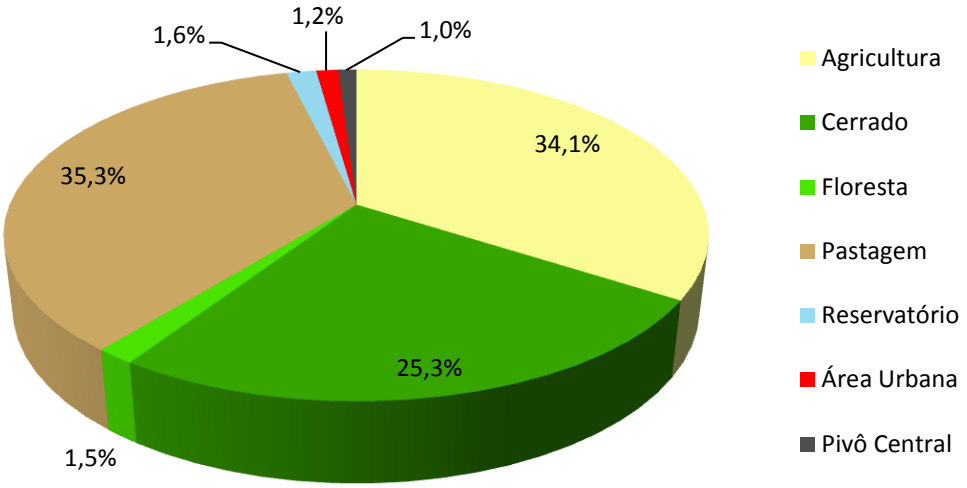
Cabe destacar que a ocupação humana, ao longo do processo de ocupação, se concentrou fortemente na parte leste da bacia, compreendida entre Brasília, Goiânia e Uberlândia. Mais recentemente, a parte oeste da bacia vem apresentando um grande desenvolvimento do setor agropecuário e tem como polo a cidade de Rio Verde.

O mapeamento do atual uso e ocupação do solo na bacia do rio Paranaíba (Figura 15) demonstra a predominância das atividades agropecuárias em cerca de 70% da área da bacia (Figura 13). A pecuária é predominante no setor oeste, enquanto a agricultura domina a porção centro-sudeste e diversas áreas de cabeceira de drenagem da bacia, inclusive com concentração de pivôs centrais de irrigação em alguns trechos, como nas bacias do alto rio São Marcos e do rio Araguari. Os recursos minerais concentram-se em algumas porções do território como em Acreúna, Anicuns e Catalão, em Goiás, e em Uberaba, Patrocínio e Araxá, na região do Triângulo Mineiro.

Remanescentes de cerrado e floresta são encontrados na forma de fragmentos por toda a bacia, com maior concentração no interior de unidades de conservação de proteção integral – como o Parque Nacional das Emas – e em terrenos cristalinos de maior altitude e forte declividade – como nas UGHs Corumbá e São Marcos, na porção leste da bacia (Figura 15).

Dentre as principais áreas urbanas da bacia, que ocupam 1,2% do território, destacam-se a Região Metropolitana de Goiânia e o Distrito Federal e seu entorno, além dos municípios de Uberlândia, Rio Verde, Araxá e Anápolis. As áreas de reservatório, por sua vez, são mais significativas ao longo da calha principal do rio Paranaíba, na UGH Rio Araguari e na porção norte da UGH Corumbá.

Figura 13 – Uso e ocupação do solo (% da área total da bacia)



A Figura 14 apresenta o uso e ocupação do solo nas UGHs, onde é possível verificar diferenças significativas. As UGHs Meia Ponte e do Distrito Federal possuem maior percentual de área urbanizada, enquanto a UGH Turvo e dos Bois possui o maior percentual de área ocupada com agricultura e a UGH Santana-Aporé o maior percentual de atividade pecuária. As UGHs São Marcos, Rio Araguari e Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba apresentam os maiores percentuais de área com pivô central de irrigação.

Figura 14 – Uso e ocupação do solo nas UGHs (% da área total)

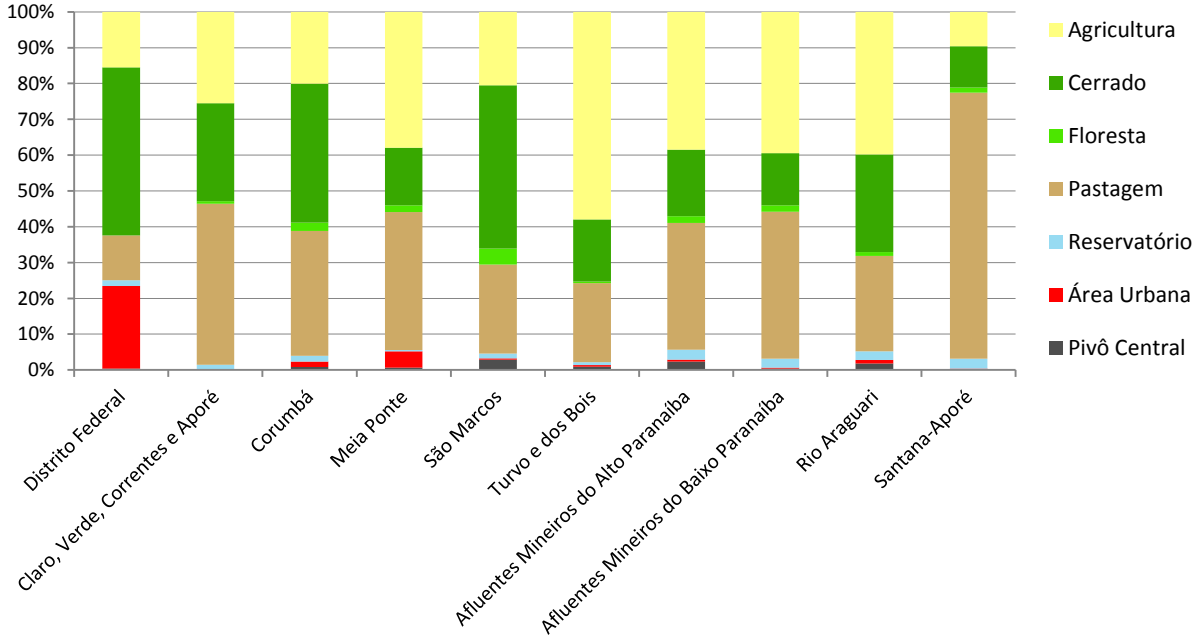
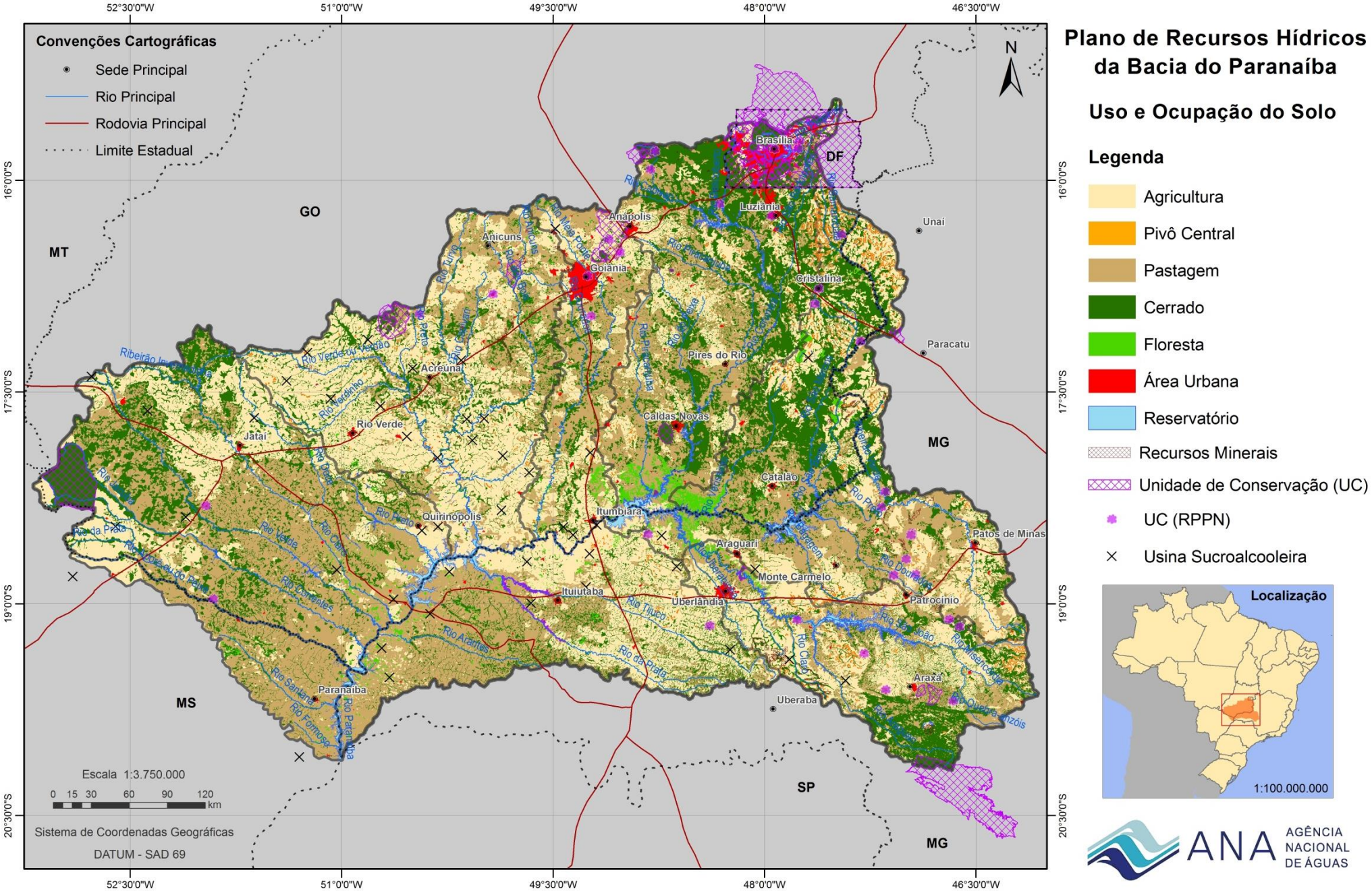


Figura 15 – Uso e ocupação do solo



3.4 Caracterização Socioeconômica

Demografia

A taxa de crescimento demográfico do conjunto de municípios da bacia do rio Paranaíba tem sido superior à média brasileira desde pelo menos 1970, o que tem resultado em um progressivo aumento da participação da bacia na população total, alcançando mais de 8,5 milhões de habitantes em 2010, equivalente a 4,5% da população do país.

A Tabela 8 apresenta a população total das UGHs considerando a área efetiva dos municípios na bacia. As UGHs Meia Ponte e do Distrito Federal possuem o maior nível de urbanização (maior que 97%) e concentram mais da metade da população total da bacia, cada uma destas unidades com cerca de 2,2 milhões de habitantes. Por outro lado, as UGHs Santana-Aporé e São Marcos, com menos de 200 mil habitantes, possuem as menores populações.

A taxa anual de crescimento populacional, entre 2000 e 2010, foi superior à média nacional de 1,16% em todas as UGHs, com exceção da UGH Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba com taxa de apenas 0,76%. As UGHs São Marcos e Claro, Verde, Correntes e Aporé apresentaram as maiores taxas no período.

Tabela 8 – População total, urbana e rural das UGHs

UGH	População Total 2010	População Urbana 2010	% Urbana	População Rural 2010	% Rural	Taxa Anual de Crescimento 2000-2010
Distrito Federal	2.273.601	2.218.820	97,6%	54.781	2,4%	2,25%
Claro, Verde, Correntes e Aporé	276.735	241.605	87,3%	35.130	12,7%	2,76%
Corumbá	1.279.215	1.183.271	92,5%	95.944	7,5%	2,15%
Meia Ponte	2.248.414	2.193.610	97,6%	54.804	2,4%	2,08%
São Marcos	174.451	155.627	89,2%	18.824	10,8%	2,45%
Turvo e dos Bois	624.079	554.815	88,9%	69.264	11,1%	2,09%
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	449.058	393.466	87,6%	55.592	12,4%	0,76%
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	263.867	220.076	83,4%	43.791	16,6%	1,22%
Rio Araguari	862.959	818.486	94,8%	44.473	5,2%	1,72%
Santana-Aporé	96.714	90.991	94,1%	5.723	5,9%	1,53%
Total Bacia	**8.549.093**	**8.070.767**	**94,4%**	**478.326**	**5,6%**	**1,98%**

Fonte: Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010).

O ritmo de queda da população rural da bacia foi menor entre 2000 e 2010 do que nas décadas anteriores, refletindo o melhor desempenho do agronegócio e da exportação de *commodities*. Algumas UGHs apresentaram inclusive leve aumento da população rural absoluta neste período, especialmente Turvo e dos Bois, Rio Araguari e Corumbá.

Indicadores Sociais

As condições sociais na bacia foram avaliadas através do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – ano-base 2007 (IFDM, 2010), que leva em consideração um conjunto de indicadores agrupados em três componentes – emprego e renda, educação e saúde –, classificando os municípios em quatro categorias, de acordo com o índice de desenvolvimento humano: baixo (de 0 a 0,4), regular (0,4 a 0,6), moderado (de 0,6 a 0,8) e alto (0,8 a 1).

Dentre os 198 municípios com área na bacia, nenhum apresentou IFDM baixo, enquanto a grande maioria (177) foi classificada com índice moderado. Os municípios com menor índice de desenvolvimento humano foram classificados como regulares, com concentração na UGH Corumbá (Tabela 9). Apenas 05 municípios obtiveram índice alto: Chapadão do Céu (GO), Catalão (GO), Brasília, Goiânia e Uberlândia.

Tabela 9 – Número de municípios segundo categoria do IFDM 2007 por UGH

UGH	Alto	Moderado	Regular
Distrito Federal	1	-	-
Claro, Verde, Correntes e Aporé	1	17	-
Corumbá	-	24	10
Meia Ponte	1	28	2
São Marcos	1	9	1
Turvo e dos Bois	-	42	2
Afluentes Mineiros do Alto Paranaiba	-	21	1
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaiba	-	19	-
Rio Araguari	1	13	-
Santana-Aporé	-	4	-
Total Bacia	**5**	**177**	**16**

Fonte: FIRJAN (2010).

A variação do IFDM entre 2000 e 2007 mostra a evolução de todos os componentes em grande parte dos municípios. Apenas sete municípios sofreram redução no índice total – quatro em Goiás (Água Limpa, Aloândia, Palmelo e Turvelândia) e três em Minas Gerais (Unaí, Nova Ponte e Cascalho Rico). Dentre os componentes, 73 municípios apresentaram redução em emprego e renda, e 38, em saúde. A educação foi o componente com melhor desempenho no período, com apenas quatro municípios mineiros obtendo redução (Campo Florido, Cruzeiro da Fortaleza, Guimarânia e Patrocínio).

Os dados relativos ao emprego formal, variável fundamental de crescimento populacional e indicador de condições sociais, indicam que a bacia do Paranaíba empregou um número de pessoas 126,6% maior comparando os anos de 1991 e 2009 (Tabela 10). O Distrito Federal se

destaca por representar 40% dos empregos formais da bacia, enquanto a UGH Meia Ponte responde por 25,4% do total. Ou seja, a concentração do emprego formal nestas duas unidades (65,4% em 2009) é superior à concentração populacional (53% da bacia em 2010).

Tabela 10 – Emprego formal por UGH (1991-2009)

UF	UGH	1991	2000	2005	2009
DF	Distrito Federal	571.330	812.361	891.709	1.062.241
GO	Claro, Verde, Correntes e Aporé	13.336	26.358	39.648	58.401
	Corumbá	53.063	99.641	149.706	200.427
	Meia Ponte	295.442	403.715	543.160	673.771
	São Marcos	8.850	17.227	27.648	36.685
	Turvo e dos Bois	26.863	53.061	88.661	117.382
MG	Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	43.775	75.545	98.734	119.358
	Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	60.294	85.709	111.056	134.934
	Rio Araguari	92.333	140.319	186.444	228.932
MS	Santana-Aporé	4.874	11.293	16.033	19.664
	Total Bacia	**1.170.160**	**1.725.229**	**2.152.799**	**2.651.795**

Fonte: RAIS – Relação Anual de Informações Sociais (MTE, 2009).

Dados de incremento de emprego e incremento demográfico demonstram forte correlação, sugerindo que regiões com maior dinamismo econômico deverão receber maiores incrementos demográficos. As UGHs São Marcos, Turvo e dos Bois e Claro, Verde, Correntes e Aporé mais que triplicaram o emprego formal entre 1991 e 2009, tendo apresentado também taxas de crescimento demográfico acima da média da bacia.

Atividades Econômicas

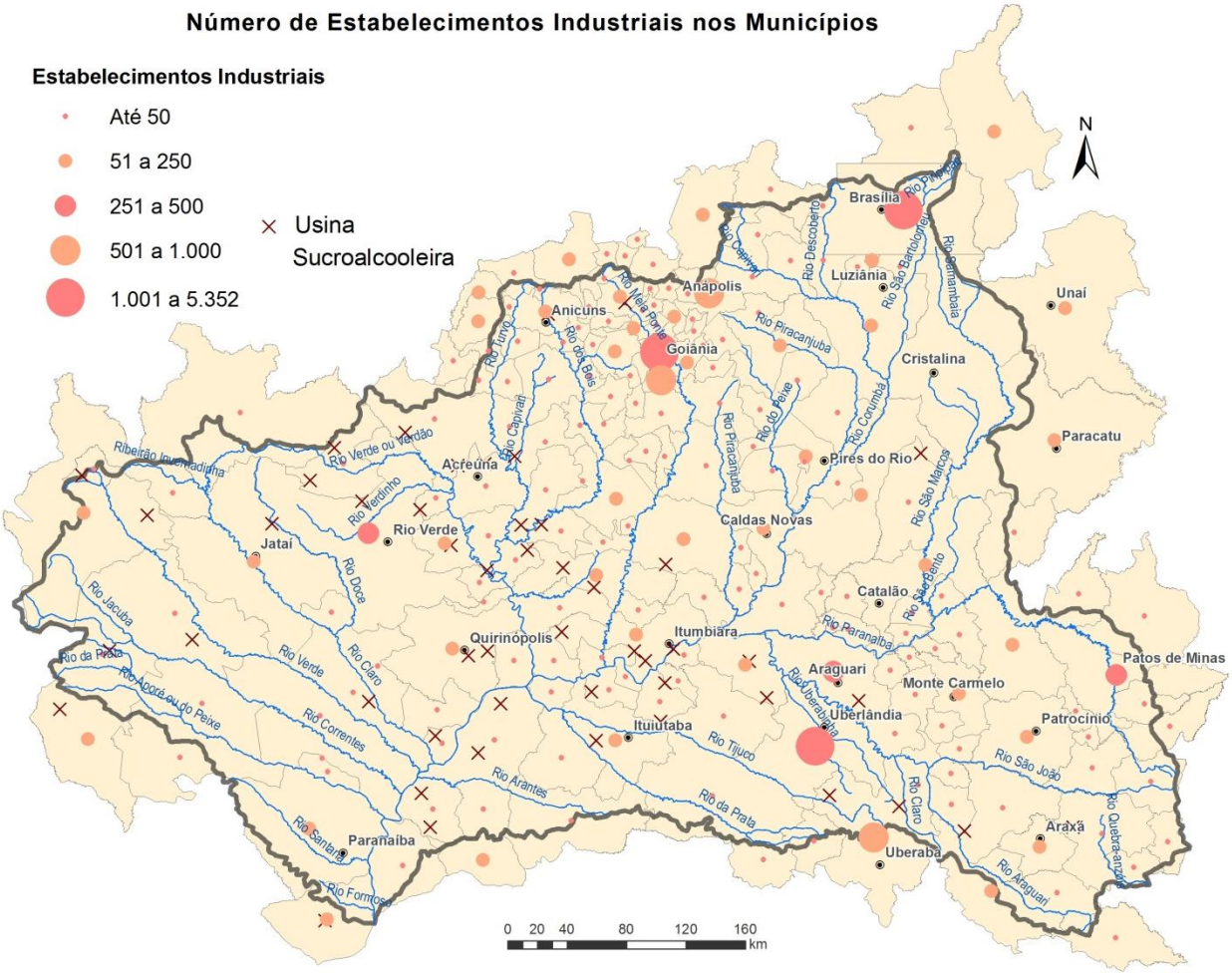
A bacia do rio Paranaíba está localizada em uma região estratégica no contexto nacional, possuindo relativa diversificação de suas atividades econômicas e grande potencial de expansão. Associadas a alguns dos maiores PIBs do Brasil, as atividades agrícola, pecuária, de mineração e industrial são as de maior destaque na bacia, além do setor de serviços nos principais centros urbanos.

O Produto Interno Bruto (PIB), importante indicador econômico, totalizou 193,3 bilhões de reais em 2007 para o conjunto de municípios da bacia. Cerca de 21,4 bilhões (11,1%) do PIB em 2007 foi representado por impostos. Analisando a evolução desde 2002, a preços de 2007, constata-se um crescimento de 19,7%. Dentre os setores, o PIB agropecuário reduziu sua participação de 12,5 (9,6%) para 9,6 bilhões de reais (4,9%) entre 2002 e 2007, enquanto o PIB industrial passou de 21,7 (13,4%) para 28,6 (14,8%) e o de serviços de 109,0 (67,5%) para 133,7 bilhões de reais (69,2%). Os maiores PIBs da bacia, concentrando 67,4% do total, são os de Brasília (R$ 99,95 bilhões), Goiânia (R$ 17,87 bilhões) e Uberlândia (R$ 12,48 bilhões), responsáveis também pelo maior peso relativo que ganham os setores industrial e de serviços.

No ramo industrial, as maiores concentrações de estabelecimentos (indústrias extrativas e de transformação) estão localizadas junto aos grandes centros urbanos (Figura 16), tanto pela oferta de infraestrutura física e logística quanto pela proximidade ou facilidade de interconexão a mercados consumidores. Neste sentido, Goiânia concentra 25,8% dos 20.739 estabelecimentos industriais identificados nos municípios da bacia do Paranaíba (IBGE, 2010). Em Brasília estão localizados 15,4% destes estabelecimentos, enquanto Uberlândia concentra 7,8% do total. Aparecida de Goiânia, Anápolis, Rio Verde e Patos de Minas também se destacam com elevado número de estabelecimentos. Estima-se que a indústria possuía cerca de 2,4 milhões de pessoas assalariadas nos 20.739 estabelecimentos (IBGE, 2010).

No aspecto agroindustrial, foram identificadas na bacia 49 usinas sucroalcooleiras em operação, concentradas no setor oeste, especialmente nas UGHs Turvo e dos Bois e Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba (Figura 16). Há ainda cerca de 30 novas unidades em projeto na bacia (UDOP, 2011), a maior parte localizada nas proximidades das usinas já instaladas. Além do uso da água em áreas irrigadas adjacentes, as usinas utilizam o recurso nos seus processos industriais.

Figura 16 – Número de estabelecimentos industriais nos municípios da bacia e usinas sucroalcooleiras



Fonte: IBGE (2010) e ANA (2010).

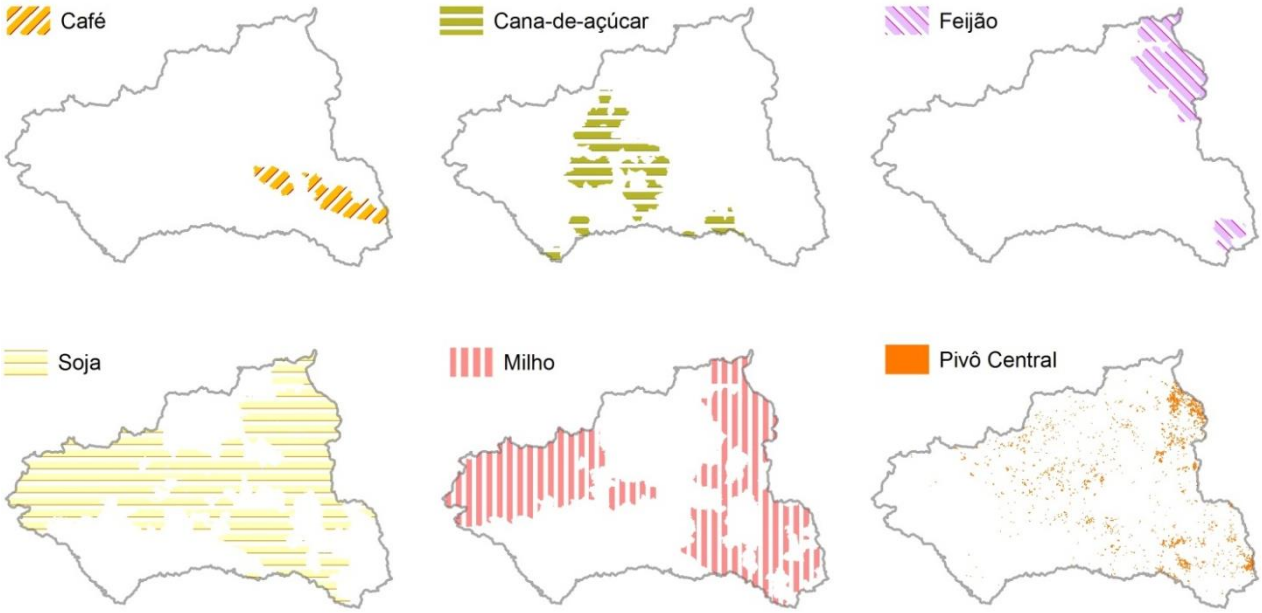
A mineração foi importante no processo de ocupação da bacia do rio Paranaíba, e ainda hoje se mantém como atividade expressiva. Atualmente, há 35 substâncias minerais que são produzidas e comercializadas nos municípios da bacia (DNPM, 2011a; 2011b). Em termos de valor arrecadado, as substâncias predominantes são fosfato (25%), apatita (18%), pirocloro (13%), calcário (9%) e nióbio (8%). Araxá detém 100% do faturamento de apatita e pirocloro, e Catalão/GO fatura 87% do comércio de nióbio. Tapira/MG fatura 92% da comercialização de fosfato, estando 8% dividido entre Lagamar/MG e Patos de Minas/MG. Cabe ressaltar o mineroduto instalado no Complexo de Mineração de Tapira (CMT) que transporta por 120 km a polpa fosfática produzida para o Complexo Industrial de Uberaba (CIU), onde é processada e utilizado na produção de fertilizantes.

A produção mineral de larga escala na bacia está concentrada nas regiões nordeste, leste e sudeste, onde estão instalados os maiores empreendimentos do ramo. O Estado de Minas Gerais detém os municípios de maior produção, Araxá/MG e Tapira/MG, que juntos somam cerca de 54% da comercialização mineral. Os municípios mineiros de Lagamar, Patrocínio, Patos de

Minas, Uberaba e Serra do Salitre, além de Catalão/GO e Brasília/DF, também apresentam elevado faturamento mineral anual (DNPM, 2011a). Destaca-se ainda a existência da exploração de diamante em Coromandel/MG e a mineração de areia, que está localizada principalmente no rio Paranaíba.

O uso agrícola na bacia está relacionado principalmente aos cultivos de soja, café, milho e feijão, além da cana-de-açúcar, cultura para produção de álcool e açúcar que se expandiu fortemente na bacia. Segundo a Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2008a) alguns municípios da região central da bacia produzem tanto cana quanto soja em grande escala, ou seja, com mais de 10.000 ha colhidos (Figura 17).

Figura 17 – Agricultura: municípios que produzem em grande escala (> 10.000 ha colhidos em 2008) e concentração de pivôs centrais de irrigação



Fonte: Área colhida – Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2008a); Pivôs centrais – ANA (2010).

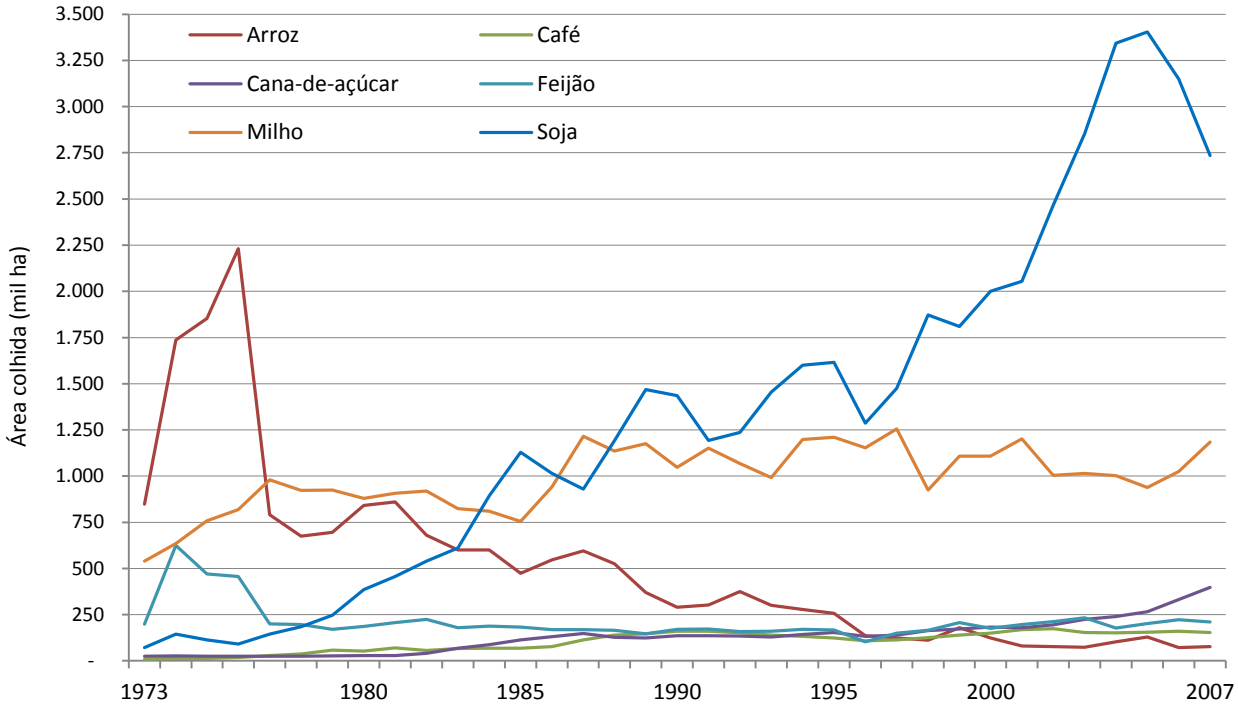
Embora seja observada nos últimos anos a tendência de avanço da cana sobre áreas de pastagens plantadas e de outras lavouras, os cultivos de soja e milho ainda são os mais representativos em extensão territorial, muitas vezes coincidindo as áreas que produzem ambas as culturas em grande escala (Figura 17). O feijão se destaca no extremo sudeste no município de Ibiá/MG e na porção nordeste na bacia, nas proximidades do Distrito Federal e de Cristalina/GO. O café, por sua vez, tem menor expressão em termos de área ocupada, com produção concentrada a sudeste, ao longo da linha férrea operada pela Ferrovia Centro Atlântica S/A – importante no escoamento da produção tanto agrícola quanto do setor de mineração.

O cenário agrícola atual apresenta grandes modificações em relação às últimas décadas. Na evolução da área colhida nos municípios da bacia (Figura 18), observa-se significativa

diminuição nos valores das culturas de subsistência (arroz e feijão) a partir dos anos 1970, e grande aumento da produção de soja em escala comercial a partir dos anos 1980.

No caso das culturas do café e da cana-de-açúcar observa-se acelerado crescimento a partir da década de 1980 (Figura 18). Nos anos 1990 e 2000 o café se estabilizou, inclusive oscilando negativamente no curto prazo, enquanto a cana manteve forte tendência de expansão.

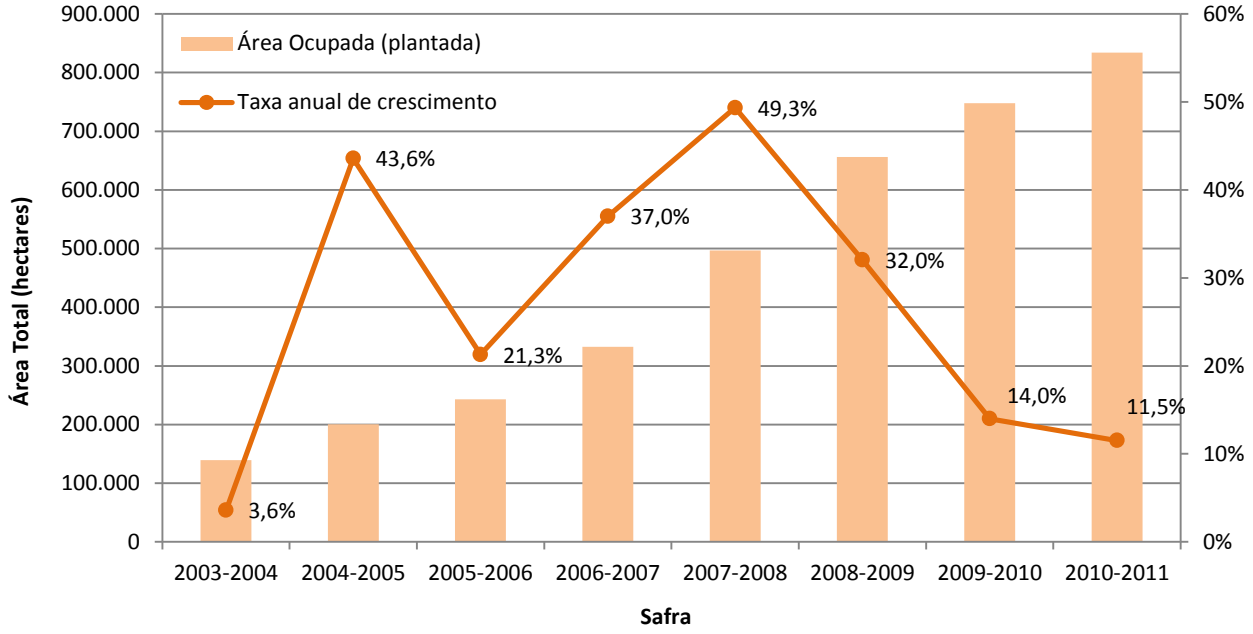
Figura 18 – Evolução da área colhida por tipo de cultura (1973-2007)



Fonte: Ipeadata (2011).

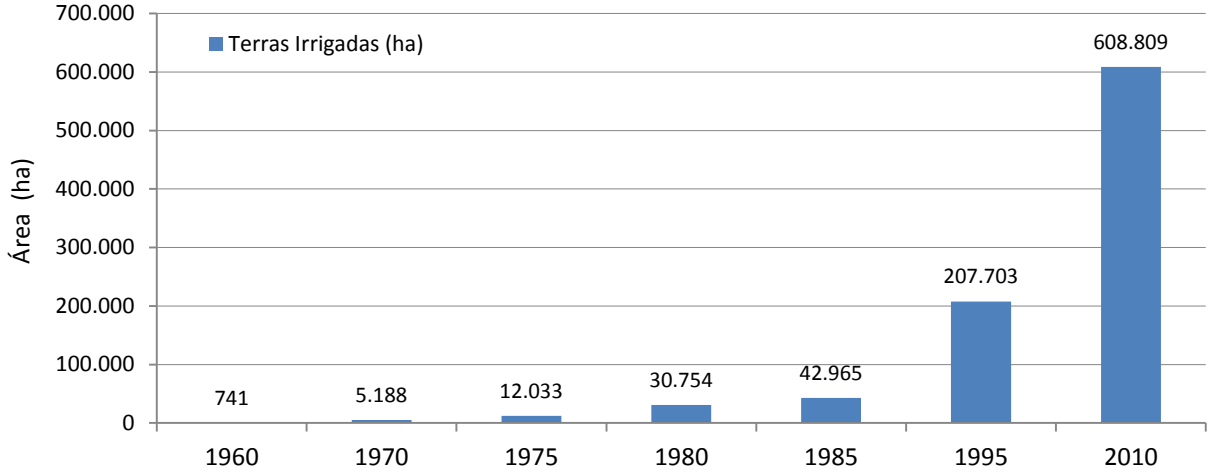
O processamento de dados do projeto CanaSat/INPE (Rudorff *et al.*, 2010) na bacia do Paranaíba revela que a área ocupada pela cana passou de 139.465 ha na safra 2003/04 para 833.900 ha na safra 2010/11 (Figura 19), o que representa um crescimento superior a 500% nos últimos anos. As taxas anuais de crescimento têm sido bastante significativas e expressam o forte crescimento da atividade na região (Figura 19).

Figura 19 – Área ocupada pela cana-de-açúcar na bacia (2003 a 2011)



A estimativa de áreas agrícolas irrigadas na bacia levou em consideração dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006) e de estudo específico desenvolvido para a bacia com foco no método de pivô central (ANA, 2010). A área total irrigada da bacia alcança 608.808,9 ha, apresentando expressivo desenvolvimento a partir dos anos 1990 (Figura 20). Em 1980, a área irrigada representava 5% da atual, valor que chegou a 34% em 1995.

Figura 20 – Evolução da área irrigada na bacia no rio Paranaíba (1960-2010)



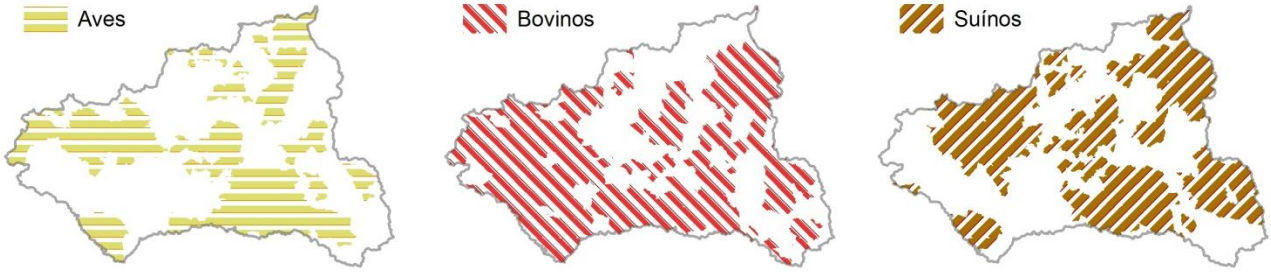
Fonte: Ipeadata (2011) e ANA (2010).

A pecuária é também atividade econômica expressiva na bacia, com diversos municípios possuindo os maiores rebanhos[1] tanto de bovinos como de aves e suínos (Figura 21). A área com

[1] Foram considerados como municípios de maiores rebanhos aqueles classificados no maior quartil de produção, utilizando dados da Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2008b).

maior concentração de aves envolve os municípios situados ao longo da BR-365, com prolongações ao longo das ferrovias em direção ao norte. Os rebanhos bovinos ocupam grande extensão, especialmente nas porções oeste e meridional da bacia. As áreas no entorno de Cristalina/GO, Rio Verde/GO, Uberlândia/MG, Patos de Minas/MG e Paranaíba/MS são classificadas como áreas de pecuária diversificada por possuírem os maiores rebanhos nas três categorias (aves, bovinos e suínos).

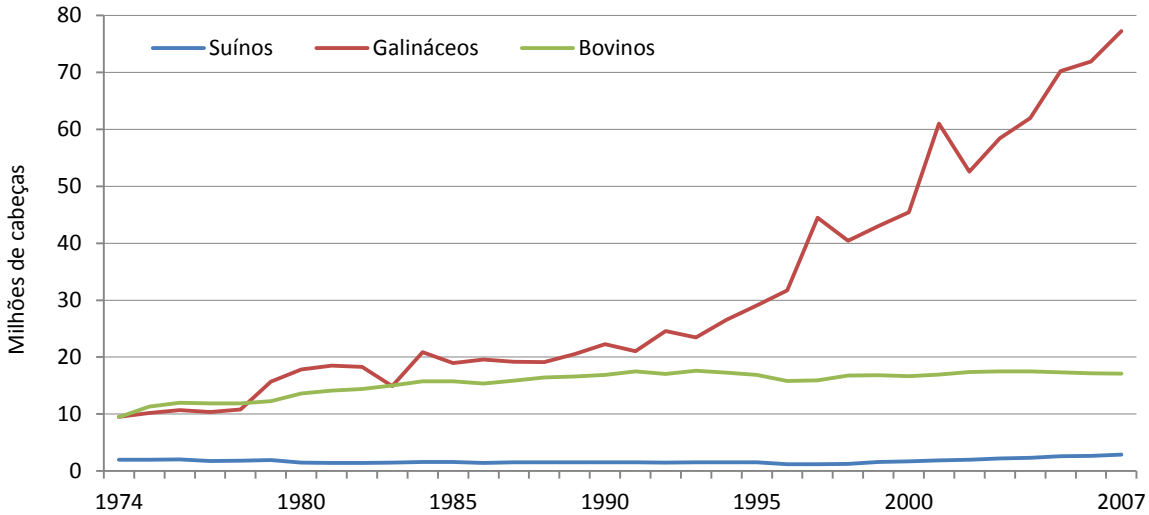
Figura 21 – Pecuária: municípios com os maiores rebanhos



Fonte: Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2008b).

Quando avaliada a evolução da pecuária nos municípios da bacia nas últimas décadas (Figura 22), observa-se relativa estabilidade do rebanho de suínos desde a década de 1970, contando em 2007 com cerca de 2,8 milhões de cabeças. O rebanho de bovinos aumentou significativamente até os anos 1990 quando se estabilizou (17 milhões de cabeças em 2007). Expressivo crescimento tem ocorrido com o grupo de galináceos com taxas muito aceleradas, em especial nas duas últimas décadas, alcançando a marca de 77,2 milhões de cabeças.

Figura 22 – Evolução da pecuária na bacia por tipo de rebanho (1974-2007)



Fonte: Ipeadata (2011).

Comunidades Tradicionais

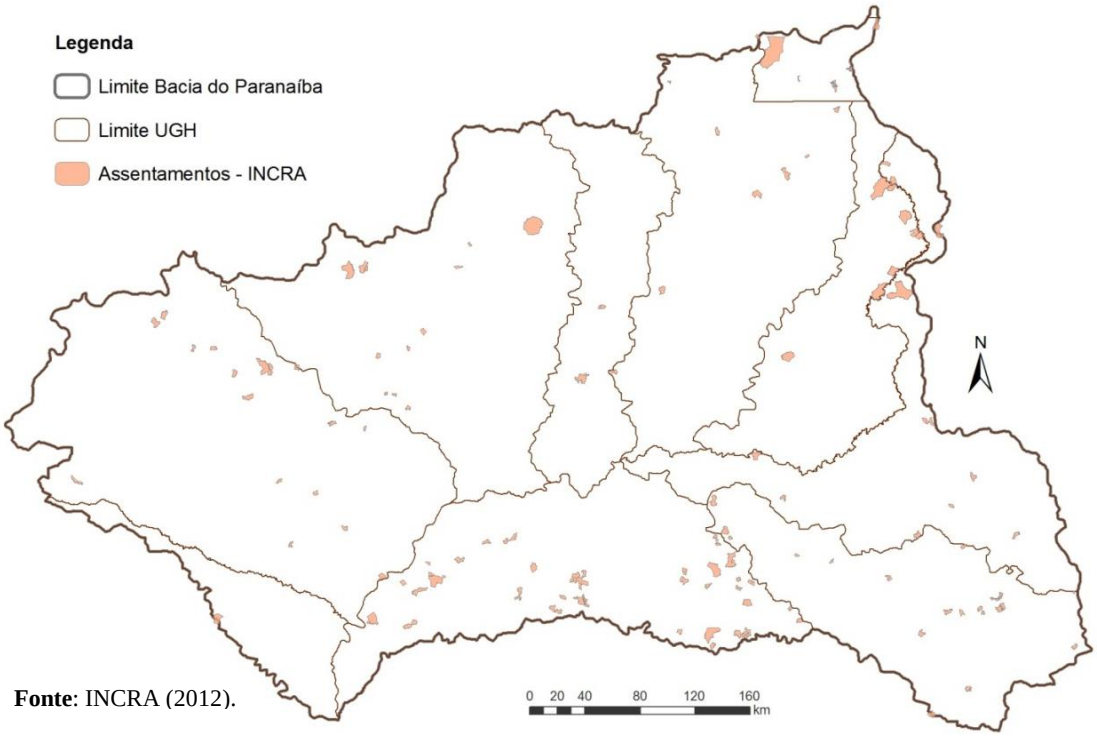
De acordo com dados da FUNAI (2012), não existem atualmente terras indígenas homologadas ou em estudo na bacia do rio Paranaíba, embora existam registros arqueológicos da existência pretérita destas comunidades.

Quantos às comunidades quilombolas, a Fundação Cultural Palmares (2011) identifica 18 ocorrências nos municípios que compõem a bacia, sendo 02 comunidades no Mato Grosso do Sul (em Paranaíba), 07 em Goiás (Silvânia, Cidade Ocidental, Cromínia, Mineiros, Trindade e Aparecida de Goiânia) e 09 em Minas Gerais (Monte Carmelo, Paracatu, Uberlândia, Serra do Salitre e Capinópolis).

Assentamentos Rurais e Estrutura Fundiária

De acordo com o INCRA (2012), são identificados 139 assentamentos rurais na bacia (Figura 23), abrigando um total de 7.392 famílias e com capacidade total para 7.978 famílias. Os assentamentos foram criados entre 1986 e 2011 e ocupam uma área total da ordem de 260 mil ha. A maior parte está localizada em Minas Gerais (76 projetos), em especial na UGH Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba (48) (Figura 23). Cabe destacar ainda que a maioria dos projetos é do tipo assentamento federal, com exceção de 09 projetos no Distrito Federal, sendo 07 do tipo distrital, 01 do tipo casulo e 01 do tipo integrado de colonização.

Figura 23 – Assentamentos rurais



Fonte: INCRA (2012).

A responsabilidade pela criação e titulação dos assentamentos federais é da União, enquanto o tipo casulo caracteriza-se como de responsabilidade do município ou do Distrito Federal. Este último tem ainda como características a proximidade a centros urbanos e a prática de atividades agrícolas intensivas e tecnificadas. O projeto integrado de colonização é implantado, em geral, em grandes extensões, com significativo número de famílias, requerendo ações integradas entre as esferas governamentais, no caso União e Distrito Federal.

A fim de avaliar a estrutura fundiária foi calculado o índice de concentração (IC) para os municípios da bacia, utilizando a relação entre estabelecimentos rurais, familiares e não familiares, e suas respectivas áreas. O cálculo foi realizado com base nos dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006) e na definição legal de agricultor familiar e empreendedor familiar rural (Lei nº 11.326/2006). O IC varia entre 0 e 1, onde valores próximos a 0 representam menor concentração de terras e valores próximos a 1 maior concentração em grandes propriedades.

De acordo com os resultados, o índice de concentração nacional alcança 0,601 e a bacia do rio Paranaíba 0,500. No Distrito Federal o índice é de 0,418, enquanto no conjunto de municípios mineiros da bacia é de 0,500. Os municípios goianos obtiveram 0,494 e os sulmatogrossenses 0,370. Vale ressaltar que os índices médios para os municípios na bacia do rio Paranaíba foram inferiores às respectivas médias dos Estados tomados como um todo, o que indica uma concentração de terras relativamente menor.

Os cinco maiores ICs da bacia, que variam entre 0,594 e 0,653, ocorrem em Unaí, União de Minas, Canápolis, Cristalina e Formosa. Os cinco menores, por outro lado, foram registrados nos municípios goianos de Anhanguera, Itarumã, São Simão, Aporé e Porteirão, com valores entre 0,250 e 0,154.

3.5 Infraestrutura de Saneamento Ambiental

O saneamento ambiental está diretamente relacionado à qualidade ambiental dos ecossistemas, com impacto direto sobre os recursos hídricos, a qualidade de vida e a saúde pública. Grande parte das ações direcionadas à preservação das águas está diretamente relacionada à infraestrutura de saneamento dos municípios.

O diagnóstico da infraestrutura de saneamento ambiental no PRH Paranaíba foi realizado por meio de visitas às concessionárias estaduais e distrital, além de pesquisa no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS 2008 (MCid, 2010). As companhias visitadas foram a SANEAGO e a CAESB/DF, enquanto os demais municípios – com serviços autônomos ou

prestados pela COPASA/MG – as informações foram obtidas no SNIS. Para organização dos dados foram consideradas as sedes urbanas dos municípios com informações disponíveis.

A Tabela 11 apresenta os índices de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos nas UGHs e total da bacia. Cabe destacar que os índices referem-se ao percentual da população urbana atendida por estes serviços.

Tabela 11 – Índices urbanos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos por UGH

UGH	População Urbana Total	Índice de Abastecimento de Água (%)	Índice de Coleta de Esgoto (%)	Índice de Tratamento de Esgoto (%)
Distrito Federal	2.273.601	100,0	100,0	100,0
Claro, Verde, Correntes e Aporé	276.735	96,6	51,3	48,3
Corumbá	1.279.215	97,6	22,3	22,3
Meia Ponte	2.248.414	87,6	57,6	40,8
São Marcos	174.451	99,5	34,5	27,6
Turvo e dos Bois	624.079	91,0	34,5	30,6
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	449.058	99,5	30,0	0,1
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	263.867	100,0	53,6	51,1
Rio Araguari	862.959	99,9	72,5	58,2
Santana-Aporé	96.714	100,0	34,5	28,7
Total	**8.549.093**	**95,7%**	**63,5%**	**55,6%**

O índice médio de abastecimento urbano de água da bacia é de 95,7%, superior à média nacional de 92% (MCid, 2010). Este indicador apresenta o valor mais alto em todas as UGHs, apresentando-se abaixo das médias nacional e da bacia apenas nas UGHs Turvo e dos Bois e Meia Ponte, respectivamente com 91,0% e 87,6% (Tabela 11).

Em relação ao índice de coleta de esgoto, a média da bacia de 63,5% é fortemente influenciada pelo elevado valor para a UGH do Distrito Federal, que possui a maior população urbana. Caso a UGH seja desconsiderada do cálculo, a média da população com coleta de esgoto é reduzida para 47,3%, ou seja, mais de quatro milhões de habitantes não possuem coleta. Observa-se que em 05 UGHs o índice de coleta é inferior a 35% e em 03 UGHs fica entre 51% e 58% (Tabela 11). A UGH Rio Araguari apresenta o segundo melhor índice da bacia com 72,5%.

O índice de tratamento de esgoto da bacia (55,6%) também é afetado pela excelente cobertura do serviço na UGH do Distrito Federal. Caso desconsiderada, o valor médio da bacia é de 35,9% da população. Os piores índices são os da UGH Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba (0,1%), enquanto as UGHs Meia Ponte e Corumbá, com alto contingente populacional, possuem,

respectivamente, tratamento para apenas 40,8% e 22,3% de sua população urbana (Tabela 11). De maneira geral, todas as UGHs, à exceção de Brasília, necessitam avançar muito em relação à coleta e ao tratamento de esgotos.

Os serviços de limpeza urbana e coleta de lixo estão presentes em praticamente todos os municípios da bacia. A remoção de entulhos atende integralmente apenas a população das UGHs Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, Meia Ponte, Araguari e Santana-Aporé. A coleta de lixo especial está presente de maneira integral nas UGHs Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, Meia Ponte, Araguari e Brasília. Nas demais, a prestação do serviço atende entre 46% (UGH São Marcos) e 93% (UGH Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba).

Os serviços de coleta seletiva e reciclagem apresentam menor cobertura (Tabela 12). A coleta seletiva apresenta abrangência satisfatória apenas nas UGHs Araguari (83%) e Brasília (100%). Não passa de 22% (UGH Santana-Aporé) e é igual a zero em cinco UGHs: Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, Claro, Verde, Correntes e Aporé, Corumbá e Turvo e dos Bois. A reciclagem, por sua vez, está presente de maneira mais abrangente apenas na UGH Brasília (100%) e na UGH Araguari (83%). Nas demais, o índice não passa de 34%, valor da UGH Claro, Verde, Correntes e Aporé.

Em relação à destinação de resíduos sólidos, praticamente todas as UGHs fazem uso do vazadouro a céu aberto (lixão). Destaca-se a UGH Meia Ponte, em que apenas 4% dos resíduos são destinados a esse tipo de disposição final e a UGH Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, em que 96% dos resíduos são encaminhados para esse tipo de disposição final.

Tabela 12 – Relação do tipo de serviço nas UGHs (% da população atendida)

UGH	Limpeza Urbana	Coleta de Lixo	Coleta Seletiva	Reciclagem	Remoção de Entulhos	Coleta de Lixo Especial
Distrito Federal	100	100	100	100	0	100
Claro, Verde, Correntes e Aporé	99	99	0	34	66	67
Corumbá	100	100	0	0	52	74
Meia Ponte	100	100	21	0,3	99	99
São Marcos	100	100	3	3	27	46
Turvo e dos Bois	100	100	0	0	65	87
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	100	100	0	0	84	98
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	100	100	0	0	100	93
Rio Araguari	100	100	83	83	100	99
Santana-Aporé	100	100	22	18	100	82

O aterro controlado é a disposição final predominante nas UGHs Corumbá, Santana-Aporé e Brasília (Tabela 13). Só não está presente na UGH Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, onde predominam aterros sanitários e vazadouros a céu aberto, e na UGH São Marcos, onde predominam os aterros sanitários. O aterro sanitário, considerado a melhor forma de disposição final, está presente de forma mais ampla para as populações das UGHs Meia Ponte, Araguari e São Marcos. As usinas de compostagem são importantes sobretudo nas UGHs Araguari e Brasília, enquanto as usinas de reciclagem têm presença importante nas UGHs São Marcos e Brasília.

Tabela 13 – Destinação de resíduos sólidos nas UGHs (% da população atendida)

UGH	Vazadouro a céu aberto (lixão)	Aterro Controlado	Aterro Sanitário	Usina de Compostagem	Usina de Reciclagem
Distrito Federal	-	100	0	100	100
Claro, Verde, Correntes e Aporé	45	43	50	0	2
Corumbá	62	61	19	0	0
Meia Ponte	4	9	88	0,3	0
São Marcos	25	0	75	0	50
Turvo e dos Bois	62	56	19	0	0
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	96	5	27	0	12
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	49	0	51	0	0
Rio Araguari	18	11	71	72	1
Santana-Aporé	21	61	0	18	0

3.6 Demandas e Usos da Água

As atividades desenvolvidas na bacia resultam em uma demanda crescente por água. As estimativas de demanda têm como referência o ano de 2010 e as informações levantadas no diagnóstico, tais como as áreas irrigadas e os cadastros de outorga dos órgãos gestores de recursos hídricos. As vazões de retirada correspondem à água captada dos corpos hídricos, enquanto as vazões de consumo correspondem à água efetivamente consumida considerando o coeficiente médio de retorno dos diferentes usos (Tabela 14).

Tabela 14 – Taxas de retorno da água conforme o uso

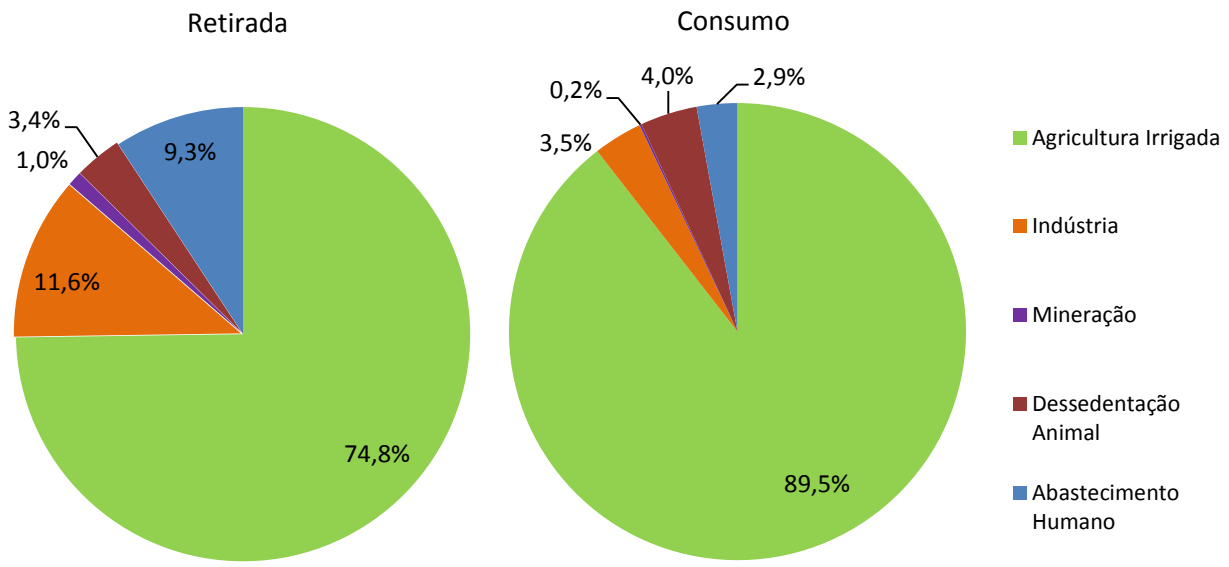
Agricultura Irrigada	Pecuária	Mineração	Indústria	Abastecimento Urbano	Abastecimento Rural
20%	20%	90%	80%	80%	50%

A demanda de água (vazão de retirada) para atendimentos dos diversos usos presentes na bacia do Paranaíba é de 315,9 m³/s, enquanto a vazão de consumo totaliza 211,1 m³/s (66,8% da retirada).

Setorialmente, a atividade agrícola da bacia (irrigação) representa demanda de 188,9 m³/s, ou seja, 89,5% da demanda total de consumo (Figura 24). A segunda maior demanda é a dessedentação animal, com participação de 4,0%, seguida pela industrial (3,5%) e pelo abastecimento público (2,9%). As demandas para mineração alcançam 0,2% do total com concentração na UGH Rio Araguari, onde se localizam polos da atividade, especialmente em Patrocínio e Araxá.

Quando comparadas as demandas de consumo com as de retirada, observa-se uma participação maior dos setores industrial, de mineração e de abastecimento público com relação aos setores de irrigação e dessedentação animal, que possuem menor taxa de retorno da água (20%). Por isso, a agricultura irrigada alcança 74,8% da vazão de retirada para os diversos usos da água presentes na bacia, e a indústria 11,6% (Figura 24).

Figura 24 – Composição relativa das demandas setoriais por água (vazões de retirada e de consumo)

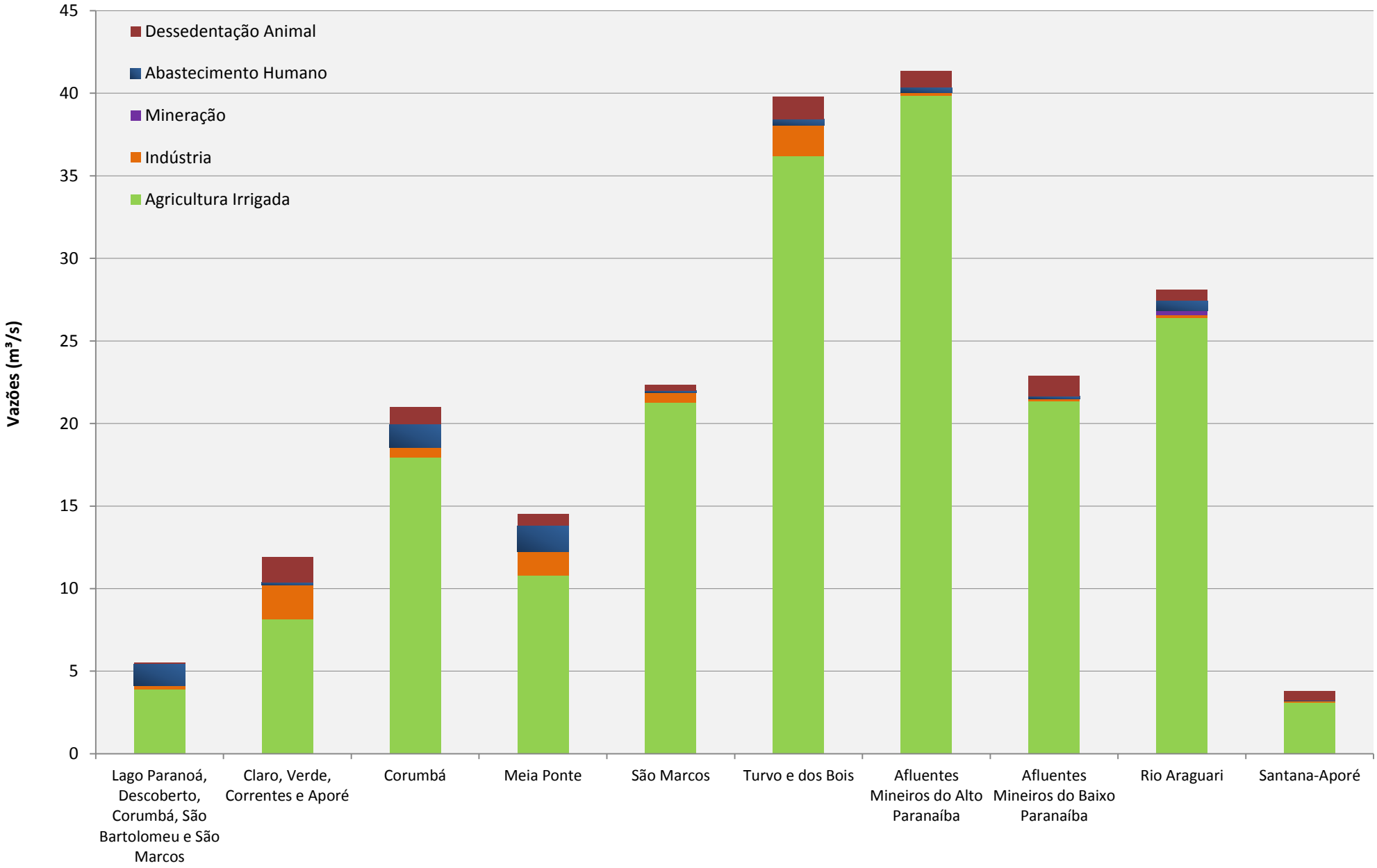


Dentre as maiores demandas da bacia, destacam-se as UGHs Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, Turvo e dos Bois e Rio Araguari com 41,3 m³/s, 39,8 m³/s e 28,1 m³/s, respectivamente (Tabela 15 e Figura 25). Observa-se em todas as UGHs que a agricultura irrigada é o uso com a demanda mais expressiva, sendo a demanda para abastecimento humano mais significativa nas UGHs Meia Ponte, Corumbá e do Distrito Federal. As demandas (vazões de consumo) nos pontos de controle são apresentadas nos Anexos 1 e 2.

Tabela 15 – Demandas (vazões de consumo) por UGH

UGH	Agricultura Irrigada (m³/s)	Indústria (m³/s)	Mineração (m³/s)	Dessedenta-ção (m³/s)	Abastecimento Humano (m³/s)	Total
Distrito Federal	3,9	0,2	0,00	0,1	1,3	**5,5**
Claro, Verde, Correntes e Aporé	8,2	2,0	0,00	1,5	0,2	**11,9**
Corumbá	17,9	0,6	0,00	1,0	1,4	**21,0**
Meia Ponte	10,8	1,5	0,00	0,7	1,6	**14,5**
São Marcos	21,3	0,6	0,02	0,3	0,1	**22,3**
Turvo e dos Bois	36,2	1,8	0,00	1,4	0,4	**39,8**
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	39,9	0,1	0,03	1,0	0,3	**41,3**
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	21,3	0,2	0,00	1,3	0,2	**22,9**
Rio Araguari	26,4	0,2	0,27	0,7	0,6	**28,1**
Santana-Aporé	3,1	0,1	0,00	0,6	0,1	**3,8**
Total Bacia	**188,9**	**7,3**	**0,33**	**8,5**	**6,1**	**211,1**

Figura 25 – Demandas de consumo por UGH



Abastecimento Humano

As demandas de abastecimento humano estão concentradas nas UGHs com unidades político-administrativas mais populosas, que também apresentam elevada taxa de urbanização, como Brasília e seu entorno, a região metropolitana de Goiânia e os municípios de Anápolis, Rio Verde, Uberlândia e Patos de Minas. A vazão total captada alcança 29,2 m³/s, sendo o consumo de 6,1 m³/s.

As UGHs Meia Ponte e do Distrito Federal, que abrigam 53% da população total da bacia, totalizam uma demanda de retirada de 14,1 m³/s para abastecimento humano, equivalente a 48,1% da demanda total da bacia.

Indústria

A demanda de água da indústria foi baseada no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) da ANA e nos dados de outorga. De acordo com estas fontes, a demanda da bacia alcança 36,6 m³/s, com consumo de 7,3 m³/s, sendo 72,7% destes valores demandados nas UGHs Claro, Verde, Correntes e Aporé, Turvo e dos Bois e Meia Ponte (Tabela 15). Itarumã, Rio Verde e Goiânia são os municípios com maiores demandas, valores compreendidos entre 3,3 e 2,2 m³/s de retirada.

Pecuária

A demanda para dessedentação animal é a que apresenta as menores discrepâncias entre as UGHs, embora se observe uma maior concentração no setor oeste da bacia, especialmente nos municípios sulmatogrossenses, na região de Rio Verde/Jataí/Quirinópolis e em Uberlândia/Prata e entorno. A demanda total de retirada na bacia é de 10,6 m³/s, com consumo de 8,5 m³/s.

Agricultura Irrigada

Da área total irrigada na bacia do Paranaíba (608.808,9 ha), as UGHs Turvo e dos Bois e Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba concentram 23,4% e 17,5%, respectivamente (Tabela 16). As UGHs mineiras Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba e Rio Araguari também apresentam áreas irrigadas expressivas com 85 e 77 mil ha, respectivamente, seguidas pelas UGHs goianas São Marcos e Claro, Verde, Correntes e Aporé com cerca de 50 mil ha irrigados cada (Tabela 16).

Tabela 16 – Área irrigada, total e por UGH

UGH	Área Irrigada (ha) - Estudo da ANA	Área Irrigada (ha) - CENSO Agropecuário	TOTAL (ha)
Distrito Federal	1.223,8	6.900,3	8.124,1
Claro, Verde, Correntes e Aporé	43.246,6	7.312,0	50.558,6
Corumbá	29.843,5	9.658,1	39.501,6
Meia Ponte	26.073,1	9.476,2	35.549,3
São Marcos	46.203,7	1.504,1	47.707,8
Turvo e dos Bois	116.544,4	26.213,5	142.757,9
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	95.773,8	10.859,3	106.633,1
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	62.439,0	22.680,1	85.119,1
Rio Araguari	69.317,8	7.973,7	77.291,5
Santana-Aporé	11.300,5	4.265,4	15.565,9
Total Bacia	**501.966,2**	**106.842,7**	**608.808,9**

A conjugação entre geologia, solos e clima favoreceu o desenvolvimento de grãos nas áreas de maior altitude da bacia, enquanto na região mais baixa a cana de açúcar tem apresentado expressivo crescimento em relação às demais culturas.

A predominância da irrigação do café ocorre nos meses de maio e junho e agosto a outubro. O ciclo anual médio de aplicação é de 90 dias para irrigação localizada e de 65 dias para o método por aspersão, inclusive pivô central. A irrigação localizada do café apresenta demanda específica de 0,27 L/s.ha, enquanto a irrigação por pivô central e aspersão apresenta demandas de 0,32 L/s.ha.

A irrigação de cana é bastante heterogênea na bacia, envolvendo inclusive a aplicação de vinhaça (fertirrigação) misturada com água em diferentes proporções. Além disso, costuma ocorrer como irrigação de salvamento (ou suplementar), ou seja, nos primeiros estágios mais sensíveis ao déficit hídrico e/ou em épocas de estiagem, concentrando a aplicação entre os meses de julho, agosto e setembro. A demanda específica média da cana é de 0,1 L/s.ha.

Para as culturas irrigadas pelo método do pivô central, exceto o café e a cana, utilizou-se como referência a cultura do milho com ciclo total de 120 dias e uma lâmina média de 0,6 L/s.ha. Este valor corresponde à demanda média de água da cultura nos Estados de Goiás e Distrito Federal, estimada como 0,46 L/s.ha a partir de Oliveira & Silva (2009), ao qual foi acrescido 30% em função da eficiência dos equipamentos de irrigação. O milho foi selecionado como representativo por ser uma das principais culturas irrigadas por pivô central na bacia e apresentar uma demanda de água intermediária.

Desta forma, as demandas de irrigação consideraram o uso da água nos meses mais críticos, que correspondem a agosto e setembro e alcançam 236,2 m³/s, o que corresponde a 74,8% de toda a demanda de retirada da bacia do rio Paranaíba. O consumo é de 188,9 m³/s, concentrando 89,5% do total da bacia. A área irrigada estimada foi de 608.808,8 ha, tendo sido identificados cerca de 3.500 pivôs centrais de irrigação, ocupando área total de 229.569 ha.

Devido ao maior uso de água, as áreas de agricultura mais intensiva, como no caso do método por pivô central, apresentaram as maiores demandas da bacia, especialmente nas bacias dos rios Turvo, dos Bois, Araguari e São Marcos. As UGHs com maior demanda são: Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba (49,8 m³/s), Turvo e dos Bois (45,3 m³/s), Rio Araguari (33,0 m³/s), Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba (26,7 m³/s) e São Marcos (26,6 m³/s).

Aquicultura

Definido como o processo de produção em cativeiro, de animais ou vegetais, que tem como *habitat* predominante o meio aquático, a aquicultura tem tido expressivo desenvolvimento no contexto nacional. Com relação à criação de peixes, os dados do Censo Agropecuário identificaram na bacia do Paranaíba, em 2006, 997 estabelecimentos produtores, totalizando uma produção de 6.369 toneladas, o que representou 6% do total produzido no país. Destacam-se com produção entre 100 e 700 toneladas: Inhumas (107 t), Uberlândia (229 t), Luziânia (346 t), Brasília (557 t) e Palminópolis (607 t). O município de Paranaíba (UGH Santana-Aporé) respondeu por 47% (3.004 toneladas) de toda a produção da bacia naquele ano.

Outra forma de desenvolvimento da aquicultura na região da bacia hidrográfica do rio Paranaíba é a implementação de tanques-rede, sendo esta atividade também, apoiada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Atualmente existem diversos empreendimentos de piscicultura com tanques-rede em reservatórios cadastrados no MPA, especialmente nos remansos das UHEs Ilha Solteira, Itumbiara e São Simão. As espécies produzidas nestes locais são as mais variadas como tilápia, tambaqui, tambacu, pacu, dourado e pintado.

Mineração

A demanda de água para mineração utilizou as mesmas fontes utilizadas para a indústria, além do Portal da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (DNPM, 2011b) e do Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2006), tendo sido identificada demanda de retirada de 3,3 m³/s, com consumo de 0,3 m³/s. A atividade concentra-se na UGH Rio Araguari, na região do Triângulo Mineiro, responsável por 82% da demanda, com destaque para os municípios de Araxá, Tapira, Patrocínio, Lagamar e Serra do Salitre.

Geração de Energia

Na bacia do Paranaíba há 19 usinas hidrelétricas (UHEs) em operação e 01 em fase final de construção (UHE Batalha), além de 14 pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) em operação e 02 em construção (Figura 26). A potência total das UHEs em operação/construção é de 8.362,5 MW, enquanto as PCHs alcançam um total de 264,5 MW.

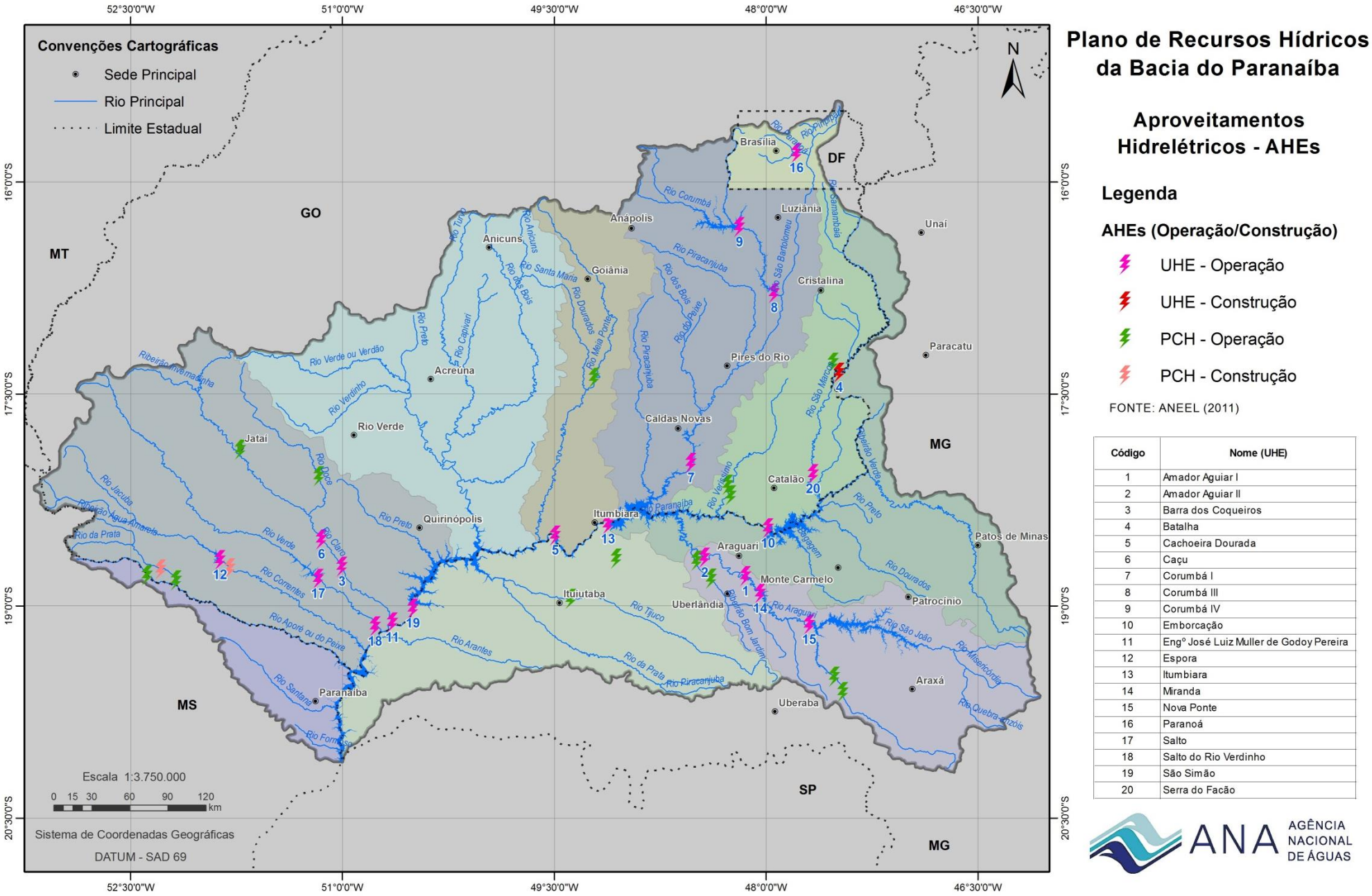
Encontram-se ainda em estudo outros 163 empreendimentos hidrelétricos (27 UHEs e 136 PCHs), o que demonstra o grande potencial de expansão de um dos mais importantes setores usuários de recursos hídricos na bacia (Figura 27). A potência adicional que pode ser alcançada é de 1.664,4 MW para o conjunto de UHEs e de 1.529,9 MW com as PCHs.

Em conjunto, 30 rios da bacia apresentam aproveitamentos hidrelétricos em estudo, com destaque para os rios São Bartolomeu (05 empreendimentos), Tijuco (12), Piracanjuba (12), Doce (13), Claro (13), Verde (15) e Meia Ponte (18).

A geração de energia elétrica também ocorre através de 20 usinas termelétricas (UTEs) com potência total de 301,5 MW. Destes empreendimentos, 15 possuem potência inferior a 04 MW. As UTEs de maior potencial instalado encontram-se em Araxá/MG (23,0 MW), Uberaba/MG (45,0 MW), Goiânia/GO (53,6 MW) e Aparecida de Goiânia/GO (145,2).

Cabe destacar a geração de energia através da queima do bagaço da cana-de-açúcar, praticada por usinas sucroalcooleiras. A potência atual de geração destes empreendimentos na bacia é de 1.298 MW, o que equivale à geração de 76 PCHs (considerando a média atual de geração de 17 MW por PCH). A energia gerada não é necessariamente disponibilizada para venda no sistema, podendo ser utilizada pela própria usina nos seus processos produtivos (autoconsumo).

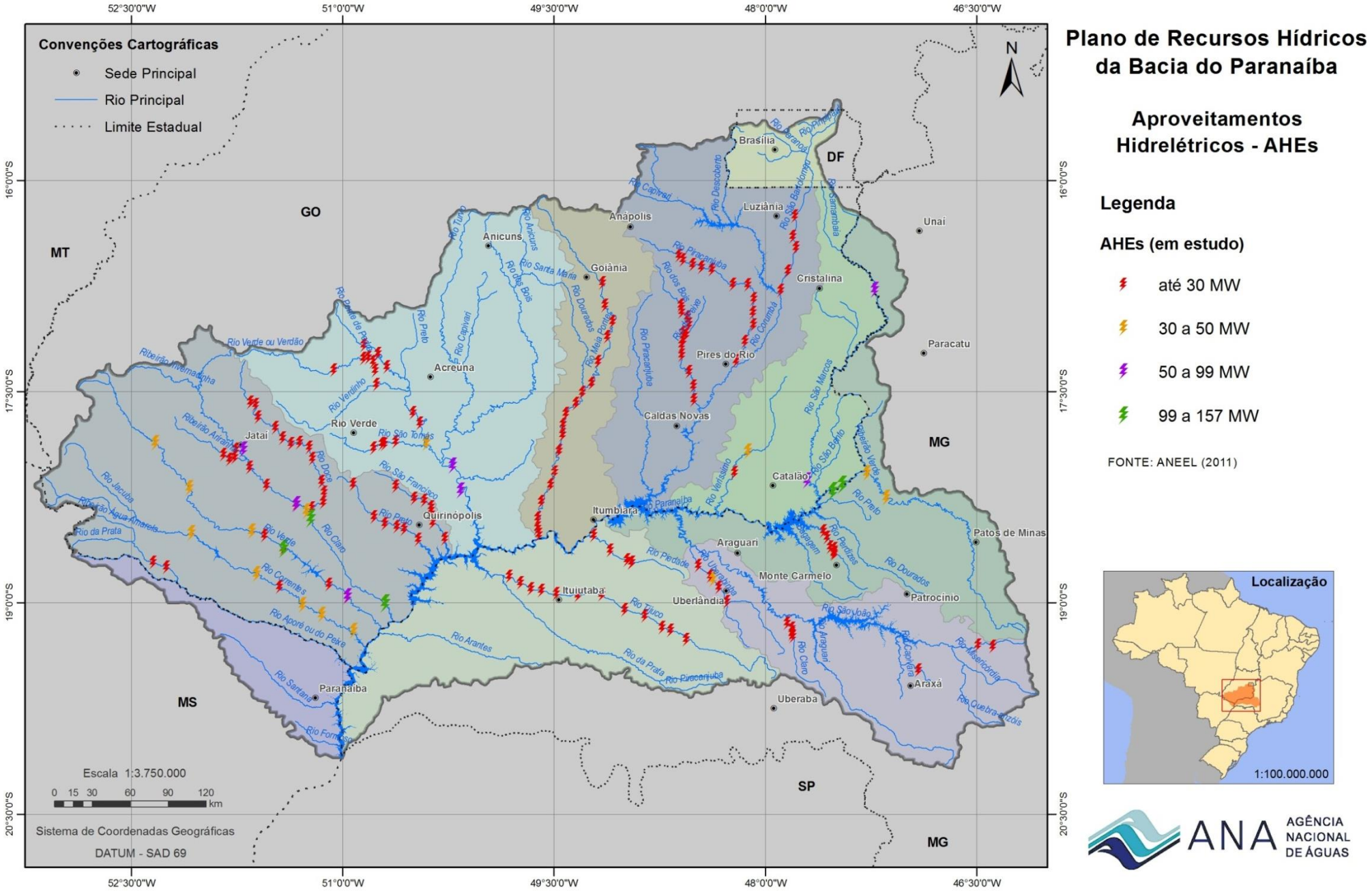
Figura 26 – Aproveitamentos hidrelétricos (UHEs e PCHs) em operação ou construção



Código	Nome (UHE)
1	Amador Aguiar I
2	Amador Aguiar II
3	Barra dos Coqueiros
4	Batalha
5	Cachoeira Dourada
6	Caçu
7	Corumbá I
8	Corumbá III
9	Corumbá IV
10	Emborcação
11	Engº José Luiz Muller de Godoy Pereira
12	Espora
13	Itumbiara
14	Miranda
15	Nova Ponte
16	Paranoá
17	Salto
18	Salto do Rio Verdinho
19	São Simão
20	Serra do Facão

ANA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Figura 27 – Aproveitamentos hidrelétricos em estudo



Navegação

A calha principal do rio Paranaíba, da sua foz até a UHE São Simão, faz parte do trecho IV da Hidrovia do Rio Paraná, que é estratégica no contexto nacional. Este é o único trecho da hidrovia que pertence à bacia do Paranaíba, estendendo-se por 225 km do reservatório da UHE Ilha Solteira até a UHE São Simão, com profundidades de 05 a 40 m. O trecho do rio Paranaíba em direção às UHEs Cachoeira Dourada e Itumbiara é classificado como potencialmente navegável.

A importância da navegação neste trecho é conferida principalmente pela ligação de grandes centros produtores de *commodities* aos maiores centros consumidores e aos principais portos exportadores. Os cinco principais terminais do Complexo Portuário de São Simão, por exemplo, ocupam uma área de 222.000 m², com 10 pontos de atracação, capacidade de 2.700 toneladas por hora e movimentação média mensal de 116.420 toneladas. As cargas com origem no complexo totalizaram 1.662.697 toneladas em 2009, tendo como produtos transportados açúcar, milho e, principalmente, soja e farelo de soja.

Pesca

Devido à grande incidência de lagos e represas na bacia do rio Paranaíba, a região pode ser considerada como um dos principais destinos da pesca esportiva do Brasil. Utilizando como indicador o número de licenças expedidas pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) entre junho e dezembro de 2010, verifica-se que, na bacia, foram expedidas 13.377 licenças, que estão fortemente concentradas nas regiões mais populosas como Brasília, Goiânia e Uberlândia, responsáveis por 51,7% das emissões.

Espécie exótica, natural da região amazônica, e introduzida há 30 anos na bacia, o tucunaré movimenta a atividade de pesca e resulta em grande incentivo para a pesca esportiva nos reservatórios.

O município de Tupaciguara, margeado pelo grande lago da hidrelétrica de Itumbiara, destaca-se por ser o local de maior desenvolvimento da pesca esportiva na região. Além disso, é grande produtor de iscas artificiais e possui várias pousadas especializadas na pesca, empregando grande parte da população ribeirinha e movimentando um grande mercado de equipamentos ligados à atividade.

Cabe destacar que a pesca na bacia fica proibida, segundo a Instrução Normativa nº 25/2009 do IBAMA, no período compreendido entre 01 de novembro a 28 de fevereiro do ano seguinte. Esta resolução visa a proteção à reprodução natural dos peixes e proíbe a captura, o

transporte e o armazenamento de espécies nativas em toda extensão da bacia hidrográfica do rio Paraná.

Turismo e Lazer

O turismo é uma atividade relevante para o desenvolvimento socioeconômico e tem suas ações muitas vezes atreladas à proteção do meio ambiente e do patrimônio cultural. Os principais potenciais turísticos identificados na bacia do rio Paranaíba estão relacionados aos grandes centros urbanos, aos balneários de águas termais, ao ecoturismo, à pesca esportiva e aos esportes náuticos.

Goiânia e Brasília são os principais destinos turísticos urbanos, oferecendo como principais atrativos: gastronomia, igrejas históricas, arquitetura, bares e turismo de negócios, além da alta densidade de comércio e serviços que grandes capitais dispõem. Goiânia possui destaque ainda no ramo de confecções, enquanto Brasília é considerada patrimônio cultural da humanidade. A proximidade com outros atrativos turísticos incrementa a atratividade de ambas as cidades, que atuam como nós do sistema turístico regional.

As ocorrências de águas termais funcionam como importantes atrativos na bacia, com destaque para a maior estância hidrotermal do mundo situada nos municípios goianos de Caldas Novas e Rio Quente. Cachoeira Dourada/GO e Araxá/MG também possuem sítios de águas termais, além de outras atividades ecoturísticas.

No município de Caldas Novas, visando à manutenção do nível piezométrico do aquífero que abastece os poços termais, desde 1996 a concessão de outorgas para a exploração do recurso está suspensa. A Portaria DNPM nº 49/2013 prorrogou a decisão por mais cinco anos. O controle de vazões afeta os interessados pela exploração das águas termais, e vem gerando conflito e discussões ao longo dos anos. Segundo o DNPM, enquanto não houver estudos mais aprofundados sobre o sistema hidrotermal da região para uma tomada de decisão, a restrição será mantida. Para proteger o principal ponto de recarga do lençol termal, o governo criou em 1970 o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN). Restruturado em 1999, ocupa atualmente 7,7% do município.

Com relação ao ecoturismo, merece destaque a Serra da Canastra (MG), parcialmente protegida pelo Parque Nacional da Serra da Canastra criado em 1972. Divisa natural entre as bacias hidrográficas do rio Paranaíba e do rio Grande, o local é repleto de belíssimas paisagens naturais relacionadas aos recursos hídricos.

A pesca esportiva e os esportes náuticos têm como destaque o Lago Paranoá (DF) e os reservatórios das UHEs Corumbá IV, Itumbiara, Nova Ponte e Emborcação, atividades que

demandam investimentos em infraestrutura, saneamento ambiental e fiscalização. Cabe destacar que a pesca amadora, ou seja, aquela que possui finalidade de turismo, lazer ou desporto, é regulamentada pela Portaria IBAMA n° 30/2003.

3.7 Disponibilidade Hídrica

Disponibilidade Hídrica Superficial

A análise do regime fluviométrico da bacia do Rio Paranaíba foi realizada a partir dos dados diários, mensais e anuais de 76 estações fluviométricas, acrescidas de 21 séries naturais reconstituídas em projetos contratados pelo ONS, totalizando 97 séries históricas.

Os parâmetros selecionados para representar a disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do rio Paranaíba são a vazão média de longo período (Q_{mLT}), vazões mínimas de estiagem de 7 dias de duração e 10 anos de recorrência ($Q_{7,10}$), vazão de 95% de permanência da curva de permanência de vazões ($Q_{95\%}$), vazões máximas diárias e vazões de regularização. As vazões foram trabalhadas em termos absolutos (em m^3/s) e também em valores específicos (em $L/s.km^2$) que permitem a análise da variabilidade espacial da disponibilidade.

A disponibilidade hídrica no PRH Paranaíba foi caracterizada como a vazão de elevada permanência do reservatório/barragem localizado a montante da seção de interesse somada à vazão incremental do trecho, obtida a partir dos dados de vazões diárias das usinas e das estações fluviométricas. Nos trechos não influenciados por reservatórios, a disponibilidade hídrica foi definida como a vazão $Q_{95\%}$ diária ou a vazão $Q_{7,10}$. Nos trechos influenciados, a vazão de elevada permanência definida foi a $Q_{95\%}$ natural mensal, ou a $Q_{100\%}$ natural mensal, obtidas das séries mensais de vazão natural das respectivas usinas no período de 1931 a 2009. Os valores obtidos para $Q_{95\%}$ e $Q_{100\%}$ naturais mensais a partir das séries de vazões naturais nos locais das UHEs são apresentados na Tabela 17.

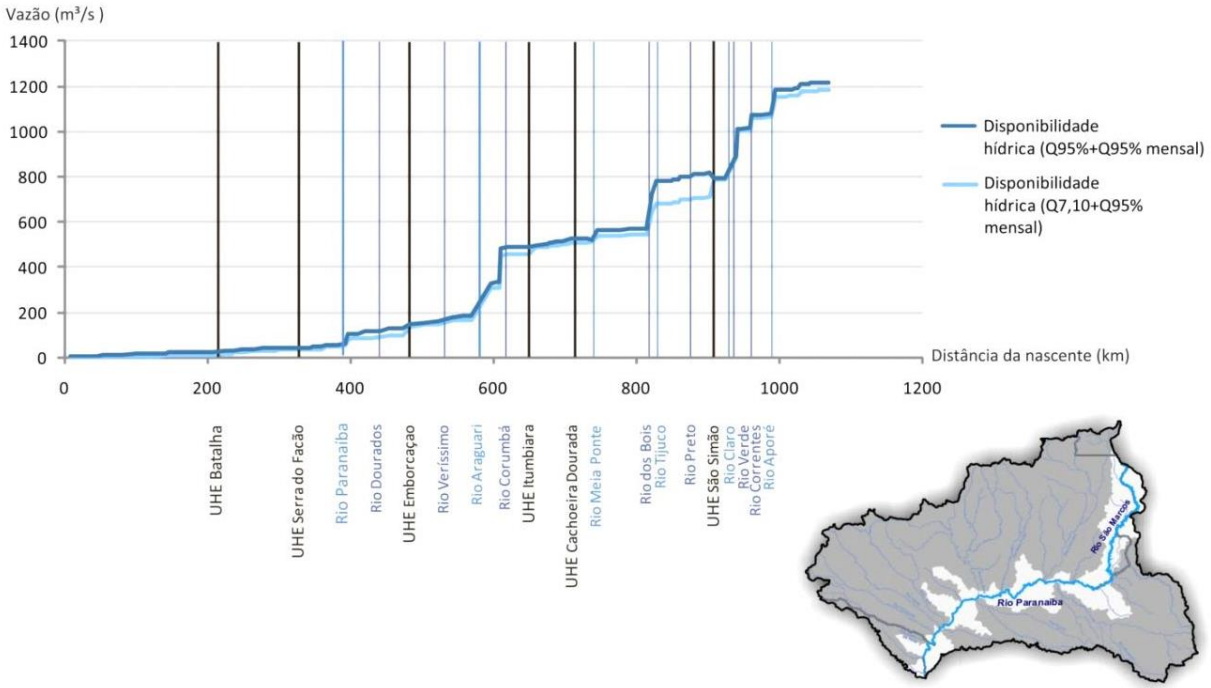
Tabela 17 – Vazões mensais ($Q_{95\%}$ e $Q_{100\%}$) nos barramentos das UHEs

Reservatório	$Q_{95\%}$ Mensal (m^3/s)	$Q_{100\%}$ Mensal (m^3/s)
Amador Aguiar I	123,00	65,00
Amador Aguiar II	129,00	68,00
Barra dos coqueiros	88,00	56,00
Batalha	23,00	23,00
Cachoeira Dourada	514,00	273,00
Caçu	85,00	54,00
Corumbá I	127,00	74,00
Corumbá III	45,50	27,00

Corumbá IV	37,00	22,00
Emborcação	134,00	73,00
Espora	38,50	33,00
Foz do Rio Claro	95,50	62,00
Itaguaçu	93,70	61,00
Itumbiara	478,00	261,00
Itumirim	30,00	26,00
Miranda	121,00	64,00
Nova Ponte	97,00	53,00
Olho D'agua	48,00	37,00
Salto	107,00	85,00
Salto Rio Verdinho	116,00	92,00
São Simão	788,00	450,00
Serra do Facão	49,00	27,00

A Figura 28 apresenta o perfil da disponibilidade hídrica no trecho entre a nascente do rio São Marcos até a foz do rio Paranaíba. Os efeitos da regularização hídrica produzida pelos barramentos sobre a disponibilidade são notáveis.

Figura 28 – Perfil da disponibilidade hídrica no rio principal (rios São Marcos e Paranaíba)



Com base nestas premissas, a disponibilidade hídrica na foz da bacia do rio Paranaíba é de 931,8 m³/s para a vazão de referência $Q_{7,10}$ e de 1.251,7 m³/s para a vazão de referência $Q_{95\%}$. A vazão específica da bacia alcança 4,05 L/s.km² ($Q_{7,10}$) 5,26 L/s.km² ($Q_{95\%}$). Observando os dados desagregados por UGH (Tabela 18), nota-se maior disponibilidade hídrica específica nas

UGHs Santana-Aporé e Claro, Verde, Correntes e Aporé e menor disponibilidade nas UGHs Meia Ponte e Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba. A disponibilidade hídrica por pontos de controle é apresentada no Anexo 1.

Considerando a vazão média de longo período (Q_{mLT}), obtida a partir da média aritmética das vazões das séries disponíveis, a vazão estimada na foz do rio Paranaíba é de 3.418,4 m³/s. As UGHs com os maiores valores de q_{mLT} são as UGHs Claro, Verde, Correntes e Aporé (32,4 L/s.km²), Corumbá (22,0 L/s.km²) e Turvo e dos Bois (21,5 L/s.km²), que também possuem as maiores áreas de drenagem. Na outra extremidade, com valores q_{mLT} abaixo de 10,0 L/s.km², estão as UGHs Meia Ponte (9,0 L/s.km²), Santana-Aporé (5,9 L/s.km²) e Lago Paranoá, Descoberto, Corumbá, São Bartolomeu e São Marcos (2,7 L/s.km²) (Tabela 18).

Tabela 18 – Disponibilidade hídrica superficial por UGH

UGH	Área (km²)	Q_{mLT} (m^3/s)	q_{mLT} (L/s.km²)	$Q_{7,10}$ (m³/s)	$q_{7,10}$ (L/s.km²)	$Q_{95\%}$ (m^3/s)	$q_{95\%}$ (L/s.km²)	Disponibilidade Hídrica Superficial ($Q_{7,10}$ + $Q_{95\%}$ mensal) (m³/s)	Disponibilidade Hídrica Superficial ($Q_{95\%}$ diária + $Q_{95\%}$ mensal) (m³/s)	Precipitação Média Anual (mm)	Evapotraspi-ração Média Anual (mm)
Distrito Federal	3.678,90	61,26	2,73	13,18	3,58	18,13	4,93	14,90	18,03	1.435	909
Claro, Verde, Correntes e Aporé	43.310,18	726,92	32,44	317,89	7,34	377,03	8,71	360,45	361,88	1.548	1.019
Corumbá	30.971,57	493,90	22,04	102,35	3,30	146,46	4,73	138,78	139,50	1.542	1.038
São Marcos	16.267,87	254,52	11,36	52,92	3,25	75,30	4,63	83,96	81,31	1.454	960
Meia Ponte	14.521,80	200,84	8,96	40,04	2,76	62,79	4,32	46,79	63,26	1.565	1.129
Turvo e dos Bois	35.839,48	481,32	21,48	110,14	3,07	162,19	4,53	122,48	157,48	1.452	1.028
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	22.408,67	362,05	16,16	71,70	3,20	103,51	4,62	91,25	105,19	1.464	954
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaiba	27.024,25	312,89	13,96	69,35	2,57	104,52	3,87	125,76	88,18	1.489	1.123
Rio Araguari	21.063,47	392,37	17,51	97,68	4,64	135,37	6,43	133,92	138,02	1.552	964
Santana-Aporé	7.507,20	132,36	5,91	56,58	7,54	66,44	8,85	70,31	61,20	1.592	1.036
Total (Bacia)	**222.593,4**	**3.418,4**	**11,0**	**931,8**	**4,05**	**1.251,7**	**5,26**	**1.188,6**	**1.214,0**	**1.509**	**1.016**

Qualidade das Águas Superficiais

A qualidade da água da bacia do rio Paranaíba sofre a influência das múltiplas atividades humanas que ocorrem em seu território, desde a agropecuária até a expansão e ocupação urbana. Os impactos causados se relacionam a processos como o assoreamento, a eutrofização e a contaminação por efluentes domésticos e industriais.

A qualidade da água foi avaliada através do monitoramento dos reservatórios e cursos d'água efetuados pelo setor hidrelétrico, pelas concessionárias de abastecimento público e pelos órgãos gestores de recursos hídricos das unidades da federação (Adasa/DF, IGAM/MG, IMASUL/MS e SEMARH/GO). Os resultados foram relacionados com a classificação dos corpos de água segundo os usos preponderantes estabelecida pela Resolução CONAMA 357/2005 (Tabela 19). Além disso, foi realizada uma estimativa das cargas poluidoras afluentes aos cursos d'água e uma análise da relação entre as fontes poluidoras e a qualidade das águas.

Tabela 19 – Padrões de qualidade da água doce para os parâmetros coliformes termotolerantes, DBO e fósforo total

Classe	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 ml)	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)	Fósforo Total - Ambiente Lêntico (mg/L)	Fósforo Total - Ambiente Lótico (mg/L)
1	≤ 200	≤ 3	≤ 0,02	≤ 0,1
2	≤ 1000	≤ 5	≤ 0,03	≤ 0,1
3	≤ 4000	≤ 10	≤ 0,05	≤ 0,15
4	> 4000	> 10	> 0,05	> 0,15

Fonte: adaptado de Resolução CONAMA nº 357/2005

Os principais parâmetros analisados foram DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes. A DBO quantifica o oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica através da ação de microrganismos, expressando indiretamente a quantidade de matéria orgânica presente no efluente. O fósforo se apresenta na forma inorgânica, ligada ao uso de detergentes e outros produtos químicos domésticos, e na forma orgânica, ligada aos compostos de origem fisiológica. Por fim, os coliformes termotolerantes são um grupo de bactérias originárias do trato intestinal humano e de outros animais, por essa razão funcionam também como indicadores de contaminação por esgoto doméstico (Von Sperling, 2007).

As UGHs Lago Paranoá, Meia Ponte, Rio Araguari e Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, onde estão inseridos os municípios de Brasília, Goiânia, Uberlândia e Patos de Minas, respectivamente, apresentam o maior número de parâmetros com valores de concentração que não atendem os limites preconizados para a Classe 2 da Resolução CONAMA 357/05,

principalmente com relação a coliformes termotolerantes. A proximidade com os grandes centros urbanos, os lançamentos de esgotos domésticos e de efluentes industriais e a existência de atividades agropecuárias no entorno dos municípios influenciam negativamente na qualidade dos corpos d'água dessas regiões. É importante destacar o aspecto positivo do tratamento terciário dos esgotos de Brasília na remoção de fósforo, contribuindo para a qualidade da água dos corpos receptores, em particular o Lago Paranoá.

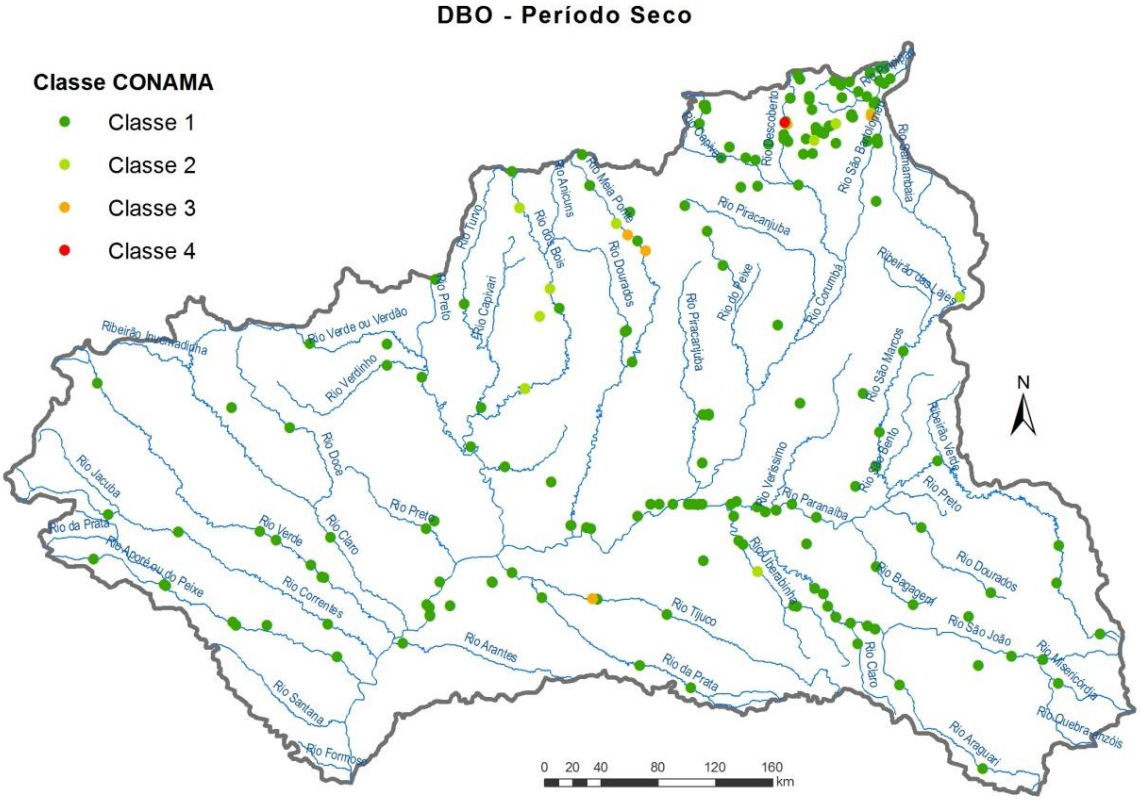
As demais UGHs apresentaram, na maior parte do tempo, parâmetros com valores compatíveis para a Classe 2, indicando que as cargas poluidoras geradas nestas UGHs conseguem ser assimiladas pelos corpos d'água. Uma preocupação em toda a bacia são as concentrações de coliformes termotolerantes, as quais sistematicamente não atendem aos padrões estabelecidos para balneabilidade.

A sazonalidade dos parâmetros na bacia foi verificada com o teste *Wilcoxon Signed Rank* para avaliar diferenças significativas nas médias entre o período seco e o chuvoso. A sazonalidade, com aumento significativo dos valores na estação chuvosa, foi evidenciada para os parâmetros fósforo total, coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, nitrogênio amoniacal e turbidez. Já o parâmetro demanda bioquímica de oxigênio – DBO não mostrou sazonalidade de acordo com este teste.

As Figuras apresentadas a seguir mostram os valores médios de monitoramento de DBO (Figura 29), fósforo total (Figura 30) e coliformes termotolerantes (Figura 31) nos períodos seco e chuvoso. A principal origem dos parâmetros DBO e coliformes é o efluente doméstico que apresenta regularidade de lançamento e caracteriza uma poluição pontual. Com relação ao parâmetro fósforo total, as fontes potenciais envolvem tanto os efluentes domésticos como também as atividades agropecuárias e de mineração, que estão sujeitas ao escoamento superficial, e, portanto, caracterizam uma poluição difusa. Esta não apresenta regularidade de lançamento devido às características topográficas e pedológicas do terreno, intermitência do escoamento superficial na bacia e intensidade e frequência das precipitações.

Desta forma, o monitoramento aponta que o fósforo total apresenta significativa piora no período chuvoso em relação ao período seco (Figura 30), enquanto o parâmetro DBO apresenta pouca variação nos pontos monitorados (Figura 29). O parâmetro coliformes termotolerantes também apresentou aumento no período chuvoso em diversos pontos (Figura 31), potencialmente por conta da poluição difusa da pecuária.

Figura 29 – Valores médios do parâmetro DBO – períodos seco e chuvoso



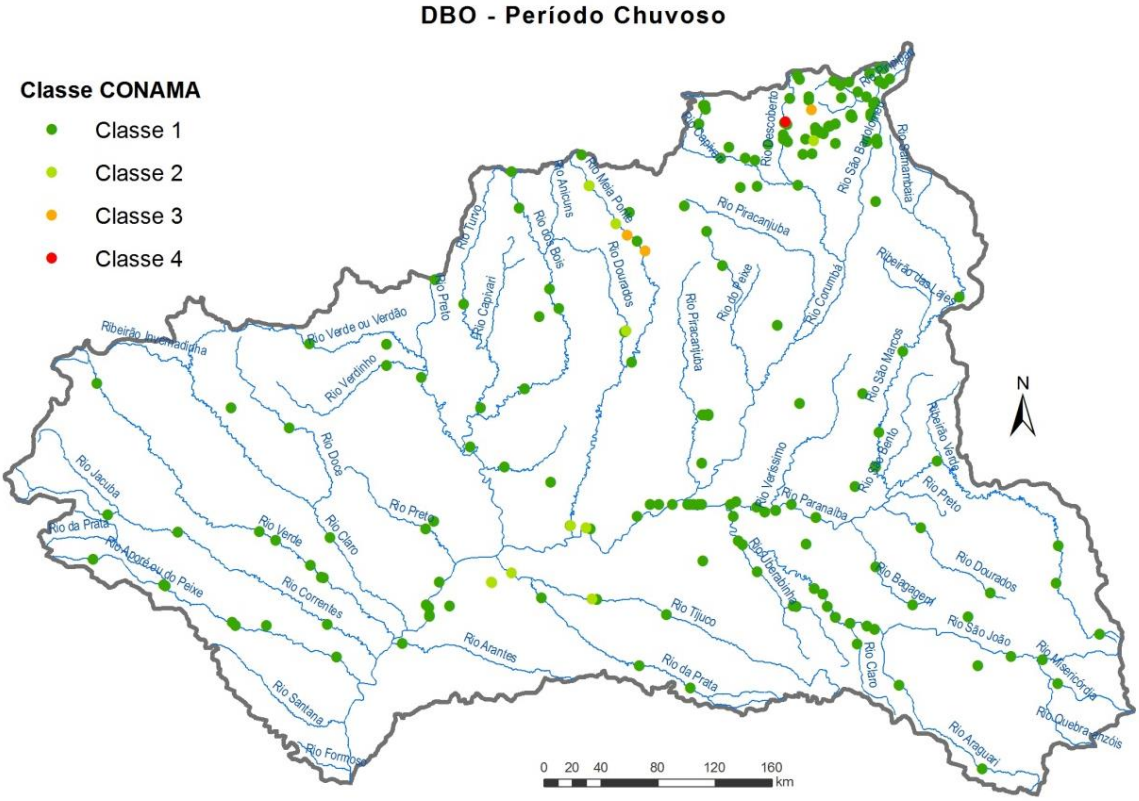


Figura 30 – Valores médios do parâmetro fósforo total – períodos seco e chuvoso

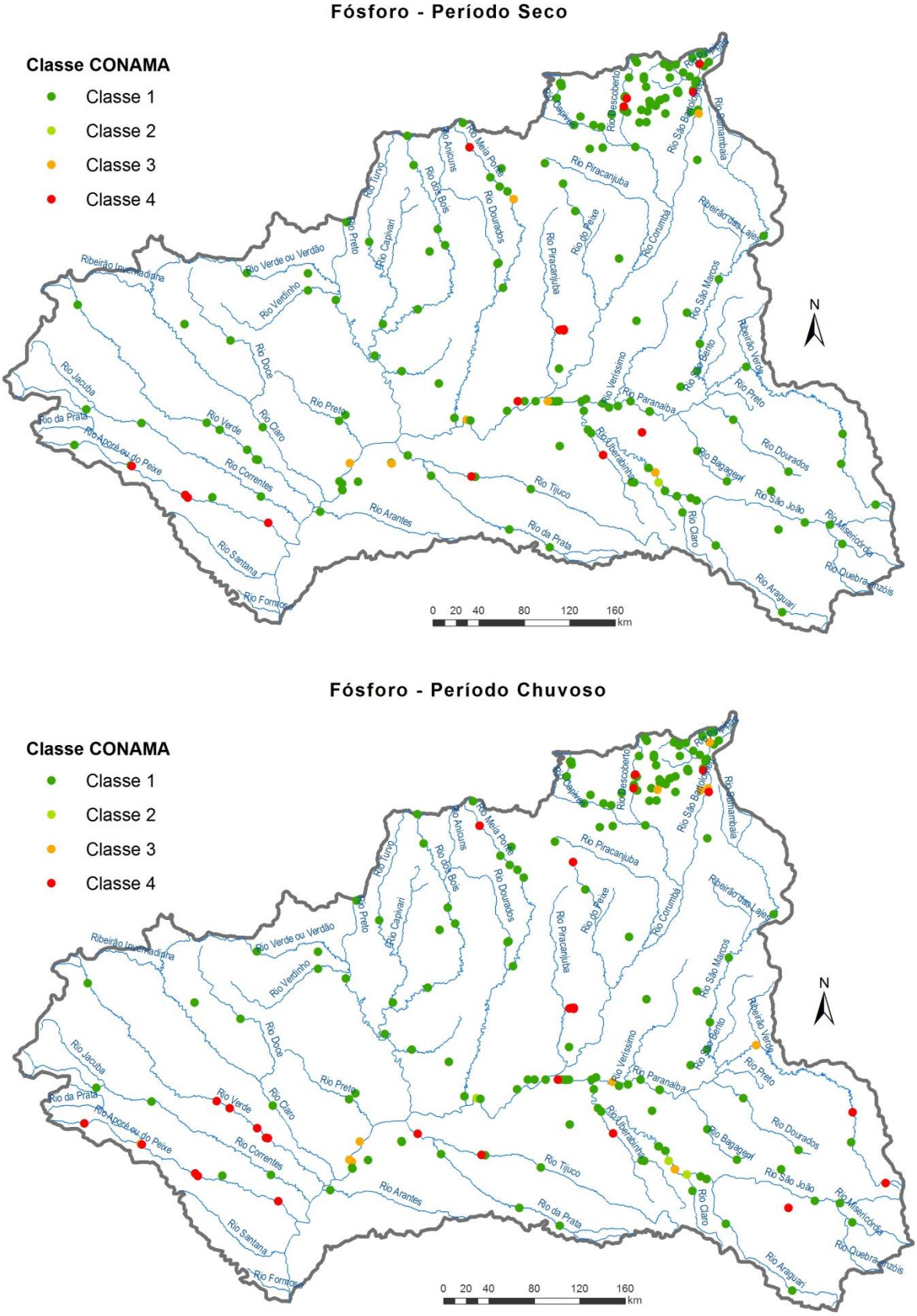
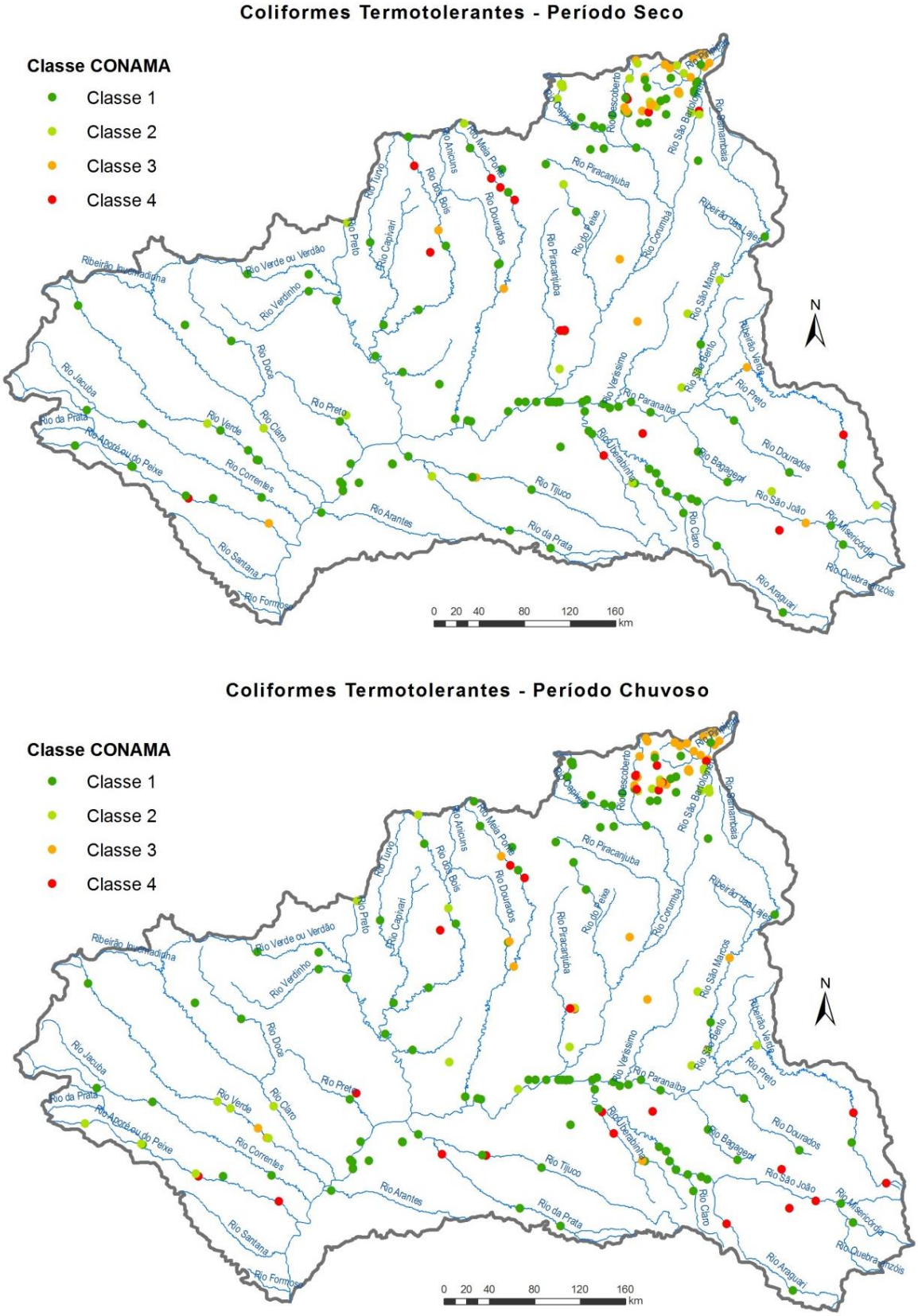


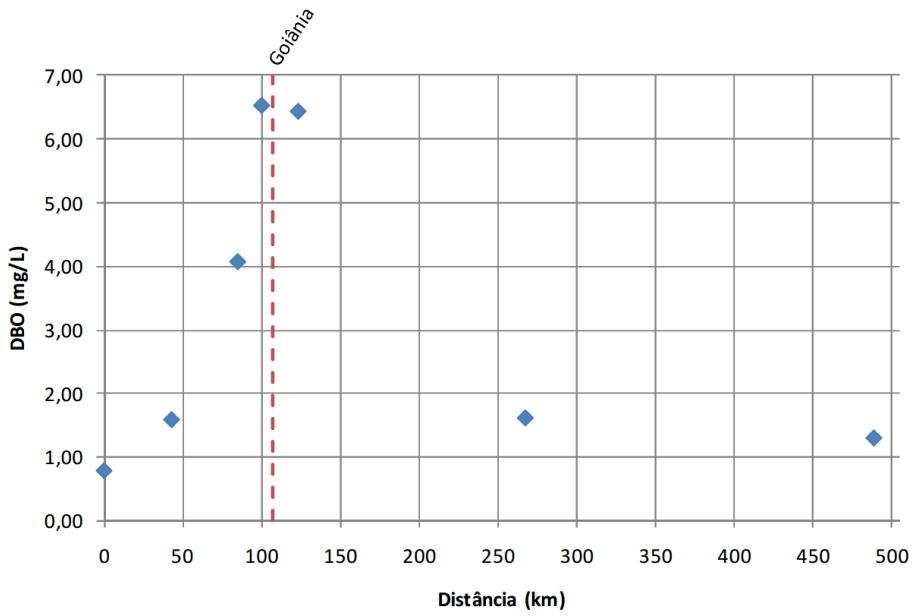
Figura 31 – Valores médios do parâmetro coliformes termotolerantes – períodos seco e chuvoso



A influência do lançamento de efluentes urbanos nos corpos d'água pode ser observada em toda a bacia. A Figura 32 ilustra esta relação através do perfil das concentrações médias de DBO no rio Meia Ponte que recebe os efluentes da Região Metropolitana de Goiânia. Pode-se

observar o crescimento dos valores da concentração da DBO nos arredores da cidade, que depois decai em função da autodepuração ao longo do corpo d'água.

Figura 32 – Perfil longitudinal de DBO no rio Meia Ponte em Goiás



Fonte: SEMARH/GO (2009).

A bacia possui um grande número de reservatórios, com tamanhos e funções variadas, submetidos aos efeitos da atividade antrópica que intensifica os processos de assoreamento e de eutrofização. O aumento do aporte de nutrientes aos cursos d'água, em particular o fósforo, potencializa a eutrofização de reservatórios, comprometendo o seu uso múltiplo. Na bacia, as águas do reservatório do Descoberto e dos reservatórios da PCH Rochedo, da UHE Corumbá III e da UHE São Simão apresentam elevados níveis tróficos. No Lago Paranoá, que apresentou problemas de eutrofização no passado, houve diminuição do aporte de nutrientes em função da implantação do tratamento terciário dos esgotos de Brasília.

Para avaliação da qualidade da água, além da rede de monitoramento, foi realizada a simulação de cargas poluidoras oriundas do esgoto doméstico urbano, considerando os parâmetros DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes. Nestas estimativas de carga afluente aos corpos d'água, foram adotados coeficientes de remoção distintos para três grupos de população: população sem coleta de esgotos, população com coleta e sem tratamento e população com coleta e com tratamento. Os resultados são apresentados na Tabela 20.

As UGHs Lago Paranoá e Meia Ponte são responsáveis pelas principais contribuições de carga doméstica gerada de DBO na Bacia do rio Paranaíba, somando 54,2% da carga total. Com relação às cargas remanescentes, percebe-se a eficiência do tratamento terciário no Distrito Federal, que reduz sua carga de DBO afluente aos cursos d'água a 6,4% da carga gerada. Do

mesmo modo que a DBO, as UGHs Lago Paranoá e Meia Ponte são responsáveis pelas principais cargas domésticas associadas ao fósforo total e aos coliformes termotolerantes (Tabela 20). Os baixos índices de abatimento da UGH Meia Ponte para ambos os parâmetros levam à maior carga remanescente nesta região. Cabe destacar que as maiores concentrações de cargas domésticas remanescentes de DBO e fósforo são observadas na proximidade das cidades de Luziânia, Brasília, Goiânia e Uberlândia. Outros locais que apresentam cargas remanescentes significativas de DBO e fósforo são as cidades de Patos de Minas, Araxá, Ituiutaba, Rio Verde e Jataí.

Tabela 20 – Cargas de origem doméstica (geradas e remanescentes)

UGH (Unidade de Gestão Hídrica)	DBO			Fósforo Total			Coliforme Termotolerante		
	gerada (kg/d)	remanescente (kg/d)	abatimento (%)	gerada (kg/d)	remanescente (kg/d)	abatimento (%)	gerada (NMP*/d)	remanescente (NMP*/d)	abatimento (%)
Distrito Federal	119.816	7.608	93,6%	2.219	274	87,6%	2,2E+14	3,0E+12	98,6%
Claro, Verde, Correntes e Aporé	13.217	8.397	36,5%	245	180	26,3%	2,4E+13	1,6E+13	33,1%
Corumbá	67.055	43.961	34,4%	1.242	926	25,5%	1,2E+14	8,5E+13	31,5%
Meia Ponte	116.208	76.141	34,5%	2.152	1.620	24,7%	2,2E+14	1,4E+14	32,9%
São Marcos	8.843	5.988	32,3%	164	124	24,1%	1,6E+13	1,2E+13	29,5%
Turvo e dos Bois	28.559	18.962	33,6%	529	400	24,4%	5,3E+13	3,7E+13	30,5%
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	21.843	18.699	14,4%	405	346	14,4%	4,0E+13	3,5E+13	14,4%
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	10.575	6.045	42,8%	196	140	28,7%	2,0E+13	1,2E+13	38,1%
Rio Araguari	44.791	19.931	55,5%	829	593	28,6%	8,3E+13	5,0E+13	39,9%
Santana-Aporé	4.703	3.383	28,1%	87	68	22,3%	8,7E+12	6,4E+12	26,1%
TOTAL	**435.611**	**209.116**	**52,0%**	**8.067**	**4.671**	**42,1%**	**8,1E+14**	**4,0E+14**	**50,4%**

*NMP: Número mais provável.

Disponibilidade Hídrica Subterrânea

A disponibilidade hídrica subterrânea foi caracterizada através do cálculo do escoamento de base observado nas estações fluviométricas utilizadas no estudo hidrológico, e assim corresponde a uma percentagem das reservas ativas ou reguladoras, renovadas anualmente pelos aquíferos. De forma conservadora, não foram consideradas entre as reservas hídricas subterrâneas as reservas permanentes, a fim de não considerar a depleção do volume de água permanente dos aquíferos. No PRH Paranaíba foi considerado que 50% da Reserva Ativa estaria disponível para ser explorada. A Tabela 21 apresenta os resultados por UGH.

Tabela 21 – Reserva ativa e disponibilidade hídrica subterrânea nas UGHs

UGH	Área (km²)	Reserva Ativa (m^3/s)	Reserva Ativa (L/s.km²)	Disponibilidade Hídrica Subterrânea (m^3/s)	Disponibilidade Hídrica Subterrânea (L/s.km²)
Distrito Federal	3.678,90	19,99	5,43	10,00	2,72
Claro, Verde, Correntes e Aporé	43.310,18	439,35	10,14	219,68	5,07
Corumbá	30.971,57	156,32	5,05	78,16	2,52
Meia Ponte	14.521,80	61,59	4,24	30,79	2,12
São Marcos	16.267,87	80,78	4,97	40,39	2,48
Turvo e dos Bois	35.839,48	165,34	4,61	82,67	2,31
Afluentes Mineiros do Alto Paranaiba	22.408,67	110,42	4,93	55,21	2,46
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaiba	27.024,25	104,67	3,87	52,33	1,94
Rio Araguari	21.063,47	144,68	6,87	72,34	3,43
Santana-Aporé	7.507,20	78,37	10,44	39,18	5,22

As UGHs Santana-Aporé e Claro, Verde, Correntes e Aporé apresentam os maiores valores de disponibilidade hídrica subterrânea – 5,22 L/s.km² e 5,07 L/s.km² –, respectivamente, o que é condizente com a ocorrência de aquíferos de grande expressão nessas UGHs, como o Bauru e o Guarani. Os menores valores, de 2,12 L/s.km² e 1,94 L/s.km², foram encontrados para as UGHs Meia Ponte e Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, respectivamente.

Sistemas Aquíferos

Na área da bacia hidrográfica do rio Paranaíba foram individualizados 11 sistemas aquíferos que podem ser agrupados nos domínios fraturado e poroso, conforme apresentado na Tabela 22.

Estes sistemas aquíferos são importantes principalmente no abastecimento da população residente nas sedes municipais e comunidades rurais. O Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS (CPRM, 2012) registrava, até o final do ano de 2012, 3.114 poços cadastrados na bacia, número estimado como reduzido percentual daqueles realmente existentes.

Com base nas informações associadas a este cadastro, a maior parte da água subterrânea é utilizada para o consumo humano (75%) e em menor parte na indústria (8,9%), dessedentação animal (11,6%) e irrigação (2%).

O resumo estatístico dos dados dos poços tubulares cadastrados no SIAGAS para cada aquífero está apresentado na Tabela 23. Apesar de o cadastro apresentar um número grande de poços, muitos não puderam ser utilizados na estatística devido à falta de dados tais como profundidade, vazão e, principalmente, perfis geológicos. Para o aquífero Serra Geral e aqueles de domínio poroso, em razão de ser frequente a captação dos aquíferos sotopostos em profundidade, os poços foram selecionados com base em seu perfil geológico. Para os demais aquíferos os poços foram selecionados por meio de seu cruzamento com a área do aquífero.

O domínio fraturado inclui os aquíferos designados genericamente de cristalinos, associados às rochas ígneas e metamórficas, em que não existem espaços entre os grãos (p.e. xisto, quartzito, granito ou basalto) e onde a água ocupa os espaços representados por fissuras ou fraturas, juntas, falhas e, em casos particulares, vesículas. Inclui ainda os aquíferos fissuro-cársticos, formados em rochas carbonáticas, em que, além do fraturamento, existem feições de dissolução da rocha. É neste domínio que se enquadra a maioria dos aquíferos distribuídos na bacia do Paranaíba, ocupando aproximadamente 63% de sua área, sendo eles: i) Cristalino Sudeste de Goiás, ii) Canastra; iii) Paranoá, iv) Araxá, v) Bambuí e vi) Serra Geral (Figura 33).

O sistema aquífero Cristalino Sudeste de Goiás abrange granulitos e rochas supracrustais do Complexo Anápolis-Itauçu, rochas metamáficas da Suíte Anincuns, rochas alcalinas, sequências máfico-ultramáficas, gnaisses e granitos diversos. Localiza-se na porção centro-norte a centro-sul da bacia hidrográfica do rio Paranaíba sob a forma de uma faixa alongada no sentido noroeste-sudeste, com área de 26.833 km^2. Trata-se da região com menor disponibilidade hídrica da bacia em razão da natureza de suas rochas, onde é baixa a densidade e interconectividade das falhas e fraturas, além da associação com coberturas de solos geralmente pouco espessas. Os poços presentes nesse sistema possuem vazão estabilizada e capacidade específica médias de 7,5m^3/h e 0,39 m^3/h/m, respectivamente, sendo alta a incidência de poços secos ou com vazões muito baixas. Destaca-se dentro deste sistema, o subsistema alcalino carbonatítico formado pelos complexos alcalinos de Catalão e de Araxá e que, apesar de dimensões reduzidas, possui alto potencial hidrogeológico, além de grande importância local devido ao suprimento de água para as atividades de mineração que são desenvolvidas naquele local. Esse subsistema pode ser definido como de porosidade fissuro-cárstica devido à alta dissolução nas brechas e falhas associadas à cabornatitos e possui poços de elevada produtividade, com vazão média de 36,9 m^3/h.

O sistema aquífero Canastra engloba as rochas das formações Paracatu, Serra do Landim e Chapada dos Pilões, além dos grupos Canastra indiviso, Ibiá e Vazante. Está localizado na porção leste da bacia, onde se estende por uma faixa alongada de direção noroeste-sudeste, com espessura variável, perfazendo uma área de 34.420 km^2. São aquíferos descontínuos, livres e possuem, de forma geral, baixas condutividades hidráulicas, com baixa relevância hidrogeológica. Os poços presentes nesse sistema possuem vazão estabilizada e capacidade específica médias de 12,8 m^3/h e 0,98 $m^3/h/m$, respectivamente. Localmente, a ocorrência de lentes de mármore do Grupo Canastra e de calcários do Grupo Vazante caracteriza um subsistema fissuro-cárstico de extensão muito restrita, mas de elevada produtividade, com vazão média de 51 m^3/h e capacidade específica de 4,0 $m^3/h/m$. Tal subsistema tem especial importância no abastecimento público da região administrativa de São Sebastião-DF, região onde o abastecimento é feito exclusivamente por águas subterrâneas (Almeida *et al*., 2006).

O sistema aquífero Paranoá é subdivido na bacia do Paranaíba em quatro subsistemas, classificados de acordo com as suas unidades geológicas constituintes (S/A, A, R_3/Q_3 e R_4). Ocorre na porção extremo-leste da bacia, perfazendo uma área de aproximadamente 4.535 km^2. Destaca-se em importância o subsistema R_3/Q_3, pois se trata do subsistema de maior produtividade, com vazão média em torno de 15 m^3/h e incidência muito baixa de poços secos. É o principal subsistema utilizado para abastecimento público no Distrito Federal, bem como na cidade de Águas Lindas de Goiás, que é exclusivamente suprida por águas subterrâneas.

O sistema aquífero Araxá ocorre na poção oeste da bacia do Paranaíba como uma faixa alongada que se estende no sentido noroeste-sudeste, ocupando área de 33.414 km^2. É formado predominantemente de xistos, rocha de composição geralmente argilosa cujas fraturas tendem a se fechar em profundidade, atribuindo-lhe um baixo potencial hidrogeológico. Segundo dados regionais, a vazão média dos poços é de 6,9 m^3/h, sendo alta a incidência de poços secos ou de vazão muito baixa. Na bacia, a vazão média dos poços do Araxá é um pouco maior, sendo de 8,3 m^3/h, com capacidade específica de 0,42 $m^3/h/m$.

O sistema aquífero Bambuí está localizado na porção extremo sudeste da bacia, com área de recarga de 4.169 Km^2. Regionalmente, subdivide-se nos subsistemas fraturado, fissuro-cárstico e cárstico, apresentando-se extremamente heterogêneo em termos de disponibilidade hídrica e produtividade de poços. Na Bacia do Paranaíba não foi possível diferenciar os subsistemas devido à insuficiência de dados geológicos e hidrogeológicos, pois o mapa geológico não diferencia as formações geológicas do Grupo Bambuí e há poucos poços com perfil geológico. Os poços presentes nesse sistema possuem vazão estabilizada e capacidade específica médias de 11,5 m^3/h e 0,43 $m^3/h/m$, respectivamente.

O sistema aquífero Serra Geral localiza-se na porção central da bacia, e é utilizado principalmente para o abastecimento doméstico e industrial, possuindo uma área de recarga da ordem de 34.974 Km^2. Possui armazenamento da água relacionado a zonas de fraturas tectônicas e de resfriamento e zonas vesiculares, o que implica em poços de produtividade variável. Sobrepõe-se ao sistema aquífero Guarani, de elevada produtividade, o que faz com que muitos poços localizados em sua área de afloramento sejam perfurados até atingi-lo, captando água de ambos. Por esta razão, apenas os poços providos de perfil geológico mostrando captação apenas no aquífero Serra Geral foram tratados estatisticamente. Em Goiás, a vazão média dos poços é de 13,5 m^3/h e, na bacia do Paranaíba, de 14,3 m^3/h, com capacidade específica de 1,25 m^3/h/m.

O domínio poroso inclui os aquíferos que contêm água nos espaços entre os grãos constituintes da rocha e são representados pelas rochas sedimentares consolidadas (por exemplo, arenito e folhelho) e inconsolidadas (por exemplo, areia e argila). Este domínio engloba sistemas aquíferos distribuídos na bacia sedimentar paleo-mesozóica do Paraná, na Bacia Sanfrasciscana e nas coberturas cenozóicas, sendo eles: i) Aquidauana, ii) Guarani; iii) Bauru, iv) Mata da Corda e v) Cachoeirinha (Figura 33).

O sistema aquífero Aquidauana ocorre na porção noroeste da bacia, de forma descontínua, perfazendo aproximadamente 2.689 km^2. Possui importância hidrogeológica limitada, com baixa potencialidade devido à ocorrência de arenitos cimentados e grandes quantidades de argila em camadas, ou como constituinte da matriz dos arenitos. Em Goiás, as vazões dos poços são geralmente menores que 5 m^3/h, sendo a média de 2,05 m^3/h. Na bacia do Paranaíba, há apenas 5 poços cadastrados, que apresentaram vazão média de 6 m^3/h e capacidade específica de 0,16 m^3/h/m.

O sistema aquífero Guarani ocorre em superfície na porção localizada no extremo noroeste da bacia, onde afloram os arenitos pertencentes à Formação Botucatu (Grupo São Bento). Nas porções mais centrais da bacia, está sotoposto aos basaltos da Formação Serra Geral. É classificado como do tipo poroso, podendo ser livre, semiconfinado ou confinado. A área de recarga na bacia é da ordem de 7.243 km^2, sendo o uso das águas realizado principalmente para o uso humano e industrial. Na bacia do Paranaíba, há apenas dois poços cadastrados na área de recarga do Guarani, mas dados da bibliografia para o aquífero no Estado de Goiás apontam uma vazão média de 10 m^3/h. Na bacia, há poços localizados na área de afloramento dos aquíferos Serra Geral e Bauru que captam a porção confinada do aquífero Guarani, representando uma mistura das águas dos aquíferos captados. Estes poços possuem uma maior produtividade que na porção livre, sendo a vazão média próxima a 23 m^3/h. Em razão de sua importância nacional, o Guarani está incluído entre os aquíferos selecionados para a primeira fase do programa do

Serviço Geológico do Brasil – CPRM de implantação da Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas – RIMAS, a qual possui na bacia dois poços de monitoramento implantados.

O sistema aquífero Bauru ocupa a porção sul-sudoeste da bacia, com uma área aflorante de 63.233 Km^2, a maior da bacia. É constituído de arenitos mal selecionados dos Grupos Bauru e Caiuá, sendo classificado como do tipo poroso e livre, podendo apresentar-se localmente semiconfinado. Possui grande importância hidrogeológica com relação às funções filtro e reguladora e na regularização das vazões dos rios. Seus principais usos na área da bacia estão associados ao abastecimento humano e fins industriais. Em se tratando de produtividade, a vazão média dos poços em Goiás é de 10,5 m^3/h e, na bacia, de 12,3 m^3/h. Os poços perfurados em área de exposição do Grupo Bauru que também interceptam os basaltos da formação Serra Geral em profundidade possuem vazão média um pouco inferior, em torno de 11 m^3/h. O aquífero Bauru está entre os primeiros aquíferos selecionados pera a primeira fase de implantação e operação da rede integrada de monitoramento de Águas subterrâneas – RIMAS, CPRM. Na bacia, esta rede já conta com 13 poços de monitoramento perfurados e instalados, dos quais 12 já possuem dados quantitativos disponíveis para consulta no endereço eletrônico do projeto na internet.

O sistema aquífero Cachoeirinha é constituído por arenitos argilosos friáveis com espessuras mais comuns de 30 metros, podendo localmente atingir mais de 70 metros (Bonfim, 2010). Ocorre de maneira restrita na extremidade leste da bacia, sendo pouco significativo em termos de utilização das águas subterrâneas, mas em razão de ocorrer sobreposto aos aquíferos Bauru e Serra geral, possui grande importância na função filtro e no processo de recarga desses aquíferos. A produtividade média dos poços desse sistema na bacia é de 11,2 m^3/h e a capacidade específica de 0,45 m^3/h/m.

O sistema aquífero Mata da Corda possui extensão regional limitada e ocorre em área restrita na porção sudeste da bacia. É constituído essencialmente por arenitos da Formação Capacete, além de lavas alcalinas e tufos da Formação Patos, o que lhe atribui uma característica de aquífero do tipo misto, ou seja, uma mistura entre os domínios Poroso e Fissural. Na porção aflorante na bacia foi considerado somente como Poroso, uma vez que a análise do perfil dos poços cadastrados mostra que a grande maioria não intercepta as rochas vulcânicas da Formação Patos. Apesar de não ser regionalmente considerado um aquífero de produtividade alta, a vazão média dos poços na bacia apresentou-se relativamente elevada, em torno de 17m^3/h. Tal fato pode estar relacionado à interceptação em profundidade, no caso de alguns poços, de arenitos do aquífero Areado, de maior produtividade média.

Tabela 22 – Domínios hidrogeológicos e principais sistemas aquíferos

Domínio Aquífero	Descrição	Contexto Geológico	Sistema Aquífero	Litologia Predominante	Área de Recarga (km²)	K (m/s)*	T (m^2/s)*
Poroso	Aquíferos livres de extensão variável, formados por sedimentos clásticos não consolidados de idade terciária quaternária.	Coberturas Cenozóicas	Cachoeirinha	Areia inconsolidada	6.720	$1,0x10^{-6}$	$1,5x10^{-4}$
	Aquíferos livres ou confinados de extensão regional, formados por sedimentos clásticos consolidados, predominantemente arenosos.	Bacia Sedimentar do Paraná	Bauru-Caiuá	Arenitos	63.233	Na ordem de 10^{-5}	Na ordem de 10^{-3}
			Guarani	Arenitos	7.244	$2,3x10^{-6}$ a $5,3x10^{-5}$	10^{-4} a 10^{-3}
			Aquidauana	Arenitos argilosos	2.689	-	-
		Província São Francisco	Mata da Corda	Arenito e tufo lapilítico	1.938	-	-
Fraturado	Aquíferos associados às zonas fraturadas e de dissolução, associadas à presença de rochas carbonáticas. Problemas localizados de dureza das águas.	Intrusivas alcalinas cretáceas	Subsistema Cristalino Alcalino Carbonatítico	Carbonatitos	34	Na ordem de 10^{-4} a 10^{-6}	-
		Província Tocantins	Subsistema Canastra	Mármores e Calcários	198	-	-
	Aquíferos restritos às zonas fraturadas, de permeabilidade média a baixa, ampliadas nas porções interderrames e intertrapps, representados por rochas vulcânicas (basaltos) de idade cretácica.	Bacia Sedimentar do Paraná	Serra Geral	Basaltos	34.974	$1,4x10^{-7}$	$2,0x10^{-4}$
	Aquíferos restritos às zonas fraturadas, representados por rochas metassedimentares e metaígneas, associadas em grande parte à presença de espesso manto de intemperismo.	Província São Francisco	Bambuí	Siltitos, folhelhos e arcóseos	4.169	$2,0x10^{-6}$	$3,0x10^{-4}$
		Província Tocantins	Araxá	Micaxistos e quartzitos	33.414	$1,9x10^{-6}$	$2,8x10^{-4}$
			Canastra	Fillitos, ardósias e lentes carbonáticas	34.222	-	-
			Paranoá	Metarritmitos, quartzitos, ardósias e lentes de mármore	4.535	-	-
			Cristalino Sudeste de Goiás	Granulitos, gnaisses e granitos	26.798	$8,8x10^{-7}$	$1,3x10^{-4}$

*Dados da bibliografia (Almeida *et al*. 2006)

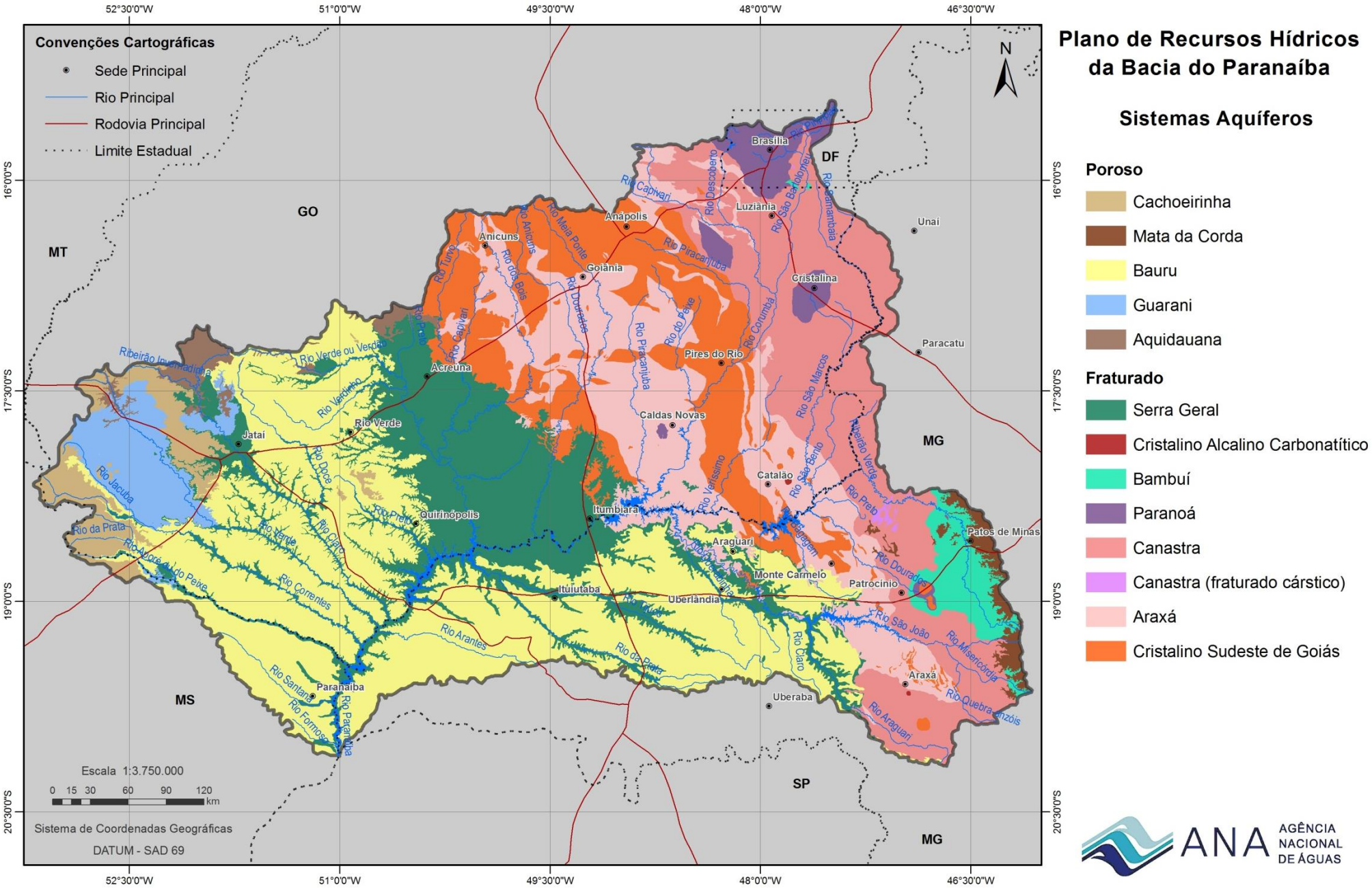
Tabela 23 – Características dos poços por sistema aquífero

Domínio	Sistema Aquífero	Vazão média no Estado de Goiás (Almeida *et al.*, 2006)	Profundidade (m)			Vazão (m^3/h)					Capacidade Específica média ($m^3/h/m$)	Poços Consultados*
			Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Mediana	Desvio Padrão	Máxima		
Poroso	Cachoeirinha	9,47	34	60	90	1	11,2	12,0	7,9	24	0,45 (8 dados)	9
	Bauru	10,69	28	97 (102 dados)	220	1,4	12,3 (99 dados)	9,3	10,9	56,6	0,84 (99 dados)	102
	Guarani Livre		60	132	205	1,5	7,35	7,35	5,85	13,2	0,37	2
	Guarani Confinado**		81	220	526	2,5	22,7 (24 dados)	10,62	29,8	132	1,96 (24 dados)	35
	Aquidauana	2,05	68	112	145	2,3	6,1	5	3,3	10,6	0,16	5
	Mata da Corda	-	51	80 (33 dados)	170	0,5	17,6 (26 dados)	13,2	16,6	80	1,96 (25 dados)	48
Poroso/Fraturado	Poços mistos - Bauru/ Serra Geral	-	38	94	210	1,5	11,0 (190 dados)	8,2	8,8	51,4	0,44 (187 dados)	196
Fraturado Cárstico	Cristalino carbonatítico	35	9,3	75	154	2,0	36,9 (25 dados)	50	28,3	102	2,25 (18 dados)	128
	Canastra - subsistema FC	>30	72	133	180	5,7	51,1	36	46,1	186	4,0	21
Fraturado	Serra Geral	13,48	22	126	1000	0,01	14,3 (218 dados)	9,6	15,3	90	1,25 (212 dados)	231
	Bambuí	8	60	100 (17 dados)	306	2,0	11,5 (12 dados)	12,1	7,9	29	0,43 (10 dados)	49
	Araxá	6,91	7	99 (770 dados)	384	0,15	8,3 (642 dados)	4,2	10,9	82	0,42 (592 dados)	822
	Canastra	9,36	15	99 (340 dados)	363	0,2	12,8 (307dados)	5,7	17,9	88	0,98 (169 dados)	388
	Paranoá – Subsistema S/A	12,5	48	85	110	2,5	5,0 (5 dados)	4,0	2,5	9,3	0,39 (2 dados)	6
	Paranoá – Subsistema A	4	24	106 (43 dados)	180	0,1	7,5 (42 dados)	5,0	8,5	50	0,44 (34 dados)	46
	Paranoá – Subsistema R_3/Q_3	12	20	108 (118 dados)	205	0,6	15,1 (108 dados)	10	14,9	88	0,77 (79 dados)	123
	Paranoá – Subsistema R_4	6	20	126 (67 dados)	260	1,0	9,7 (59 dados)	6,0	9,2	40	0,45 (41 dados)	73
	Cristalino Sudeste de Goiás	6,28	9,7	89 (409 dados)	262	0,1	7,5 (305 dados)	4,5	10,7	99	0,39 (259 dados)	422

* Estatística feita a partir do cadastro de poços do SIAGAS (CPRM, 2012). Para os aquíferos Porosos e Serra Geral, em razão de ser frequente a captação dos aquíferos sotopostos em profundidade, os poços foram selecionados com base em seu perfil geológico, quando existentes (poços sem perfil não foram utilizados na estatística). Para os demais aquíferos os poços foram selecionados por meio de seu cruzamento com a área do aquífero.

** Poços não captam exclusivamente o aquífero Guarani, pois não isolam as águas dos aquíferos superiores, representando sistemas mistos (Serra Geral/Guarani-28 poços; Bauru/Serra Geral/Guarani -7 poços).

Figura 33 – Sistemas aquíferos



Qualidade das Águas Subterrâneas

O PRH Paranaíba não identificou estudos específicos sobre a qualidade das águas subterrâneas na bacia. Para suprir essa deficiência são descritas informações regionais sobre sistemas aquíferos que estão na área de abrangência da bacia: Bauru, Serra Geral, Guarani, Aquidauana, Araxá, Cristalino Sudeste de Goiás, Canastra, Bambuí e Paranoá. Cumpre ressaltar que estes sistemas aquíferos apresentam, de modo geral, boa qualidade de água.

As águas do sistema aquífero Bauru são em geral do tipo bicarbonatadas cálcicas e cálcio-magnesianas. Apesar de atenderem aos requisitos de consumo humano, demandam para alguns tipos de usos industriais de correção da dureza e do pH, em especial no domínio das águas bicarbonatadas cálcicas. Os altos teores de carbonatos e bicarbonatos associados ao magnésio, apesar de não apresentarem toxicidade, demandam tratamento para seu uso, já que são responsáveis por incrustações e deposição de sedimentos, que por sua vez podem comprometer tubulações e redes de distribuição. Além disso, por ser um sistema aquífero livre e possuir grande área de afloramento, apresenta maior vulnerabilidade à contaminação por atividades poluidoras, especialmente aquelas decorrentes do desenvolvimento agrícola e industrial (ANA, 2007).

Os dados hidroquímicos das águas subterrâneas do sistema aquífero Serra Geral apontam a existência de uma composição diversificada, com águas bicarbonatadas cálcicosódicas, bicarbonatadas cálcico-magnesianas, bicarbonatadas sódio-cálcicas, bicarbonatadas sódicas, bicarbonatadas cálcicas, águas sulfatadas e cloretadas sódicas. O campo das águas bicarbonatadas cálcicas é predominante, com menor freqüência de cloretadas e sulfatadas, possuindo um nítido controle litoquímico, já que suas características químicas estão correlacionadas com os processos de intemperismo que atuam sobre as rochas vulcânicas. Cabe também destacar que, em algumas regiões, as águas sofrem restrições de uso devido às altas concentrações de ferro e manganês, provavelmente de origem não-antrópica (ANA, 2007).

A qualidade química das águas do chamado Sistema Aquífero Guarani é, em geral, boa, especialmente nas porções mais rasas do sistema, onde podem ser predominantemente classificadas como bicarbonatadas cálcicas e cálciomagnesianas, embora as de característica sódica estejam presentes secundariamente em suas zonas confinadas. Nas porções rasas, os sólidos totais dissolvidos situam-se abaixo de 100 mg/L e, em profundidades intermediárias, mais precisamente no início da porção confinada, a salinidade atinge valores superiores a 200 mg/L, aumentando para valores superiores a 600 mg/L nas porções confinadas. Os valores de temperatura, pH, salinidade, e íons cloreto, sulfato e sódio, também aumentam no sentido do

confinamento. Quanto à potabilidade, atenção especial deve ser dada à presença de altos teores de sais decorrentes da dissolução de minerais presentes na rocha.

As águas do sistema aquífero Aquidauana possuem teores elevados de cálcio e magnésio, relacionados, em sua maioria, à presença de calcários e cimentos carbonáticos constituintes das formações adjacentes. Os teores de sódio também são variáveis e suas quantidades elevadas associam-se às camadas conglomeráticos e arcoseanas da base da formação. De modo geral, essas águas são classificadas como bicarbonatadas cálcicas, com quantidades de sólidos totais dissolvidos (STD) muito variáveis, relacionadas principalmente às heterogeneidades que compõem o substrato rochoso.

As águas do sistema aquífero Araxá classificam-se como águas bicarbonatadas cálcicas e magnesianas, encontrando-se hospedadas nos compartimentos fraturados dos xistos, onde são registradas as maiores vazões. A quantidade de sólidos totais dissolvidos é extremamente variável, dependendo do substrato que compõe o aquífero e do grau de conectividade com as águas do aquífero Paranoá. Teores de cálcio e magnésio também podem ser elevados em resposta à grande reatividade dos minerais constituintes dos xistos. O pH é de 6,0 em média, podendo atingir valores maiores que 7,0 próximos ao contato com o Grupo Paranoá.

As águas subterrâneas do aquífero Cristalino Sudeste de Goiás, de acordo com a distribuição iônica média, também podem ser classificadas como do tipo mista, com predominância das bicarbonatadas cálcicas. Os teores de cálcio e magnésio são considerados baixos, com valores inferiores a 30 mg/L, e a concentração de sólidos totais dissolvidos em geral não ultrapassa 150 mg/L. Metais como cobre, cromo, níquel, cobalto, cádmio e molibdênio ocorrem geralmente em teores inferiores aos limites de detecção atualmente praticados. A concentração de silício normalmente apresenta valores entre 10 e 20 mg/L, também compatível com a natureza da mineralogia das rochas. O pH das águas profundas é geralmente ácido (de 4,4 a 5,5), o que pode favorecer o aparecimento de ferro em alguns casos, mas em geral não restringe a sua potabilidade.

O sistema aquífero Canastra é bastante heterogêneo e suas águas apresentam composições hidroquímicas muito variáveis. Na área de utilização desde aquífero, principalmente no Distrito Federal, as águas são classificadas como bicarbonatadas magnesianas e bicarbonatadas cálcicas, apresentando pH médio de 6,5, relacionado à composição dos filitos e filitos carbonáticos que ocorrem nas zonas fraturadas. Nas regiões onde as litologias predominantes são os filitos carbonáticos e mármores, as águas possuem características bicarbonatadas cálcicas, por vezes bicarbonatada cálcica e magnesiana com pH médio relativamente mais elevado, em torno de 7,0.

As águas do sistema aquífero Bambuí geralmente são de boa qualidade. Na região cárstico-fraturada, são bicarbonatadas magnesianas, bicarbonatadas sódicas e mistas, sendo menos mineralizadas que nas porções cársticas, onde predominam as águas bicarbonatadas cálcicas (predominantes) e/ou magnesianas. Possuem um caráter levemente alcalino, indicado pelo pH médio de 7,79. Localmente, existem restrições ao seu uso em função da elevada dureza e dos altos índices de sólidos totais dissolvidos relacionados à dissolução das rochas calcárias.

No sistema aquífero Paranoá, a composição das águas também é intensamente variável, assim como a composição de seu substrato geológico. De uma forma geral, são consideradas boas para o consumo humano e amplamente utilizadas no abastecimento público do Distrito Federal e Goiás. Para o subsistema A, a classificação das águas é de bicarbonatada magnesiana e sulfatada e/ou cloretada sódica, com pH em torno de 5. Nas águas do subsistema R_3/Q_3, o pH é normalmente inferior a 5, e sua classificação é cloretada magnesiana. O subsistema R_4 apresenta águas cloretadas cálcicas e bicarbonatadas cálcicas. Para o subsistema PPC, os valores de pH são elevados, em média 7,5, demonstrando o domínio das águas bicarbonatadas cálcicas.

3.8 Balanços Hídricos

Quantitativo

O balanço hídrico superficial permite avaliar áreas críticas em termos de quantidade de água por meio do confronto entre o somatório das demandas e a disponibilidade de água por trecho de rio. Cabe ressaltar que as demandas de agricultura (irrigação) consideradas nos balanços são aquelas dos meses mais críticos (agosto e setembro), período em que a utilização da água é mais intensiva.

O balanço hídrico apresentado considera como demanda a vazão consumida e a disponibilidade hídrica como as vazões naturais $Q_{95\%}$ ou $Q_{7,10}$ somadas a vazão regularizada (Figura 34 e Figura 35). No estado de Minas Gerais, o limite máximo de derivações consuntivas a serem outorgados considera a $Q_{7,10}$, diferentemente dos outros Estados da bacia, onde se considera a $Q_{95\%}$.

Comparando as duas figuras fica evidente que a $Q_{7,10}$ é uma vazão mais restritiva que a $Q_{95\%}$, dada a diferença no número de trechos críticos. Comparando os resultados com as duas vazões de referência, verifica-se que a quantidade de trechos de rio críticos é maior na Figura 35. A relação limite do Balanço Hídrico para diagnosticar um trecho de rio como crítico foi de 0,5.

A utilização das demandas consumidas no cálculo do balanço hídrico acabou amenizando a situação da região metropolitana de Goiânia, que é considerada uma área crítica. Isso acontece

por conta da taxa de retorno da demanda de abastecimento urbano, uso predominante na região, que é de 0,8, ou seja, 80% da água captada retorna ao rio após sua utilização. É importante ressaltar que nem sempre a água que retorna ao corpo hídrico apresenta a qualidade necessária para ser consumida novamente.

Nas demais áreas críticas da bacia, é possível afirmar que existe uma coerência entre as áreas identificadas pelo estudo com as informações disponibilizadas pelos órgãos gestores de recursos hídricos. No caso do Estado de Minas Gerais, as áreas identificadas pelo IGAM como críticas (Declaração de Áreas de Conflito) coincidem com os trechos com balanço hídrico crítico.

Algumas áreas chamam mais atenção quanto à situação do balanço hídrico na bacia do rio Paranaíba: 1) as bacias do Rio Samambaia e do Rio São Marcos (pivôs de irrigação); 2) margem da calha principal do rio Paranaíba entre as sedes municipais de Itumbiara e Ituiutaba (expansão da cana-de-açúcar); 3) municípios de Santa Helena de Goiás, Maurilândia, Castelândia e Rio Verde (cana-de-açúcar e pecuária intensiva em Rio Verde); 4) cabeceiras dos rios Turvo e dos Bois (disponibilidade hídrica superficial baixa, avanço da cana-de-açúcar e uso industrial em algumas áreas); 5) Região Metropolitana de Goiânia (abastecimento urbano de água); 6) Distrito Federal e seu entorno (abastecimento urbano de água, horticultura e fruticultura); 7) região sudeste da bacia (áreas de agricultura irrigada, com predominância do café e da cana-de-açúcar, além da mineração em Araxá e Tapira). Essas áreas apresentam trechos com balanço hídrico maior superior a 100%, indicando demanda superior à disponibilidade.

Além das áreas citadas, existem outros trechos de rio críticos distribuídos na bacia. Esses trechos estão localizados de maneira isolada, o que indica que os mesmos estão relacionados a demandas pontuais.

Figura 34 – Balanço hídrico quantitativo ($Q_{95\%}$)

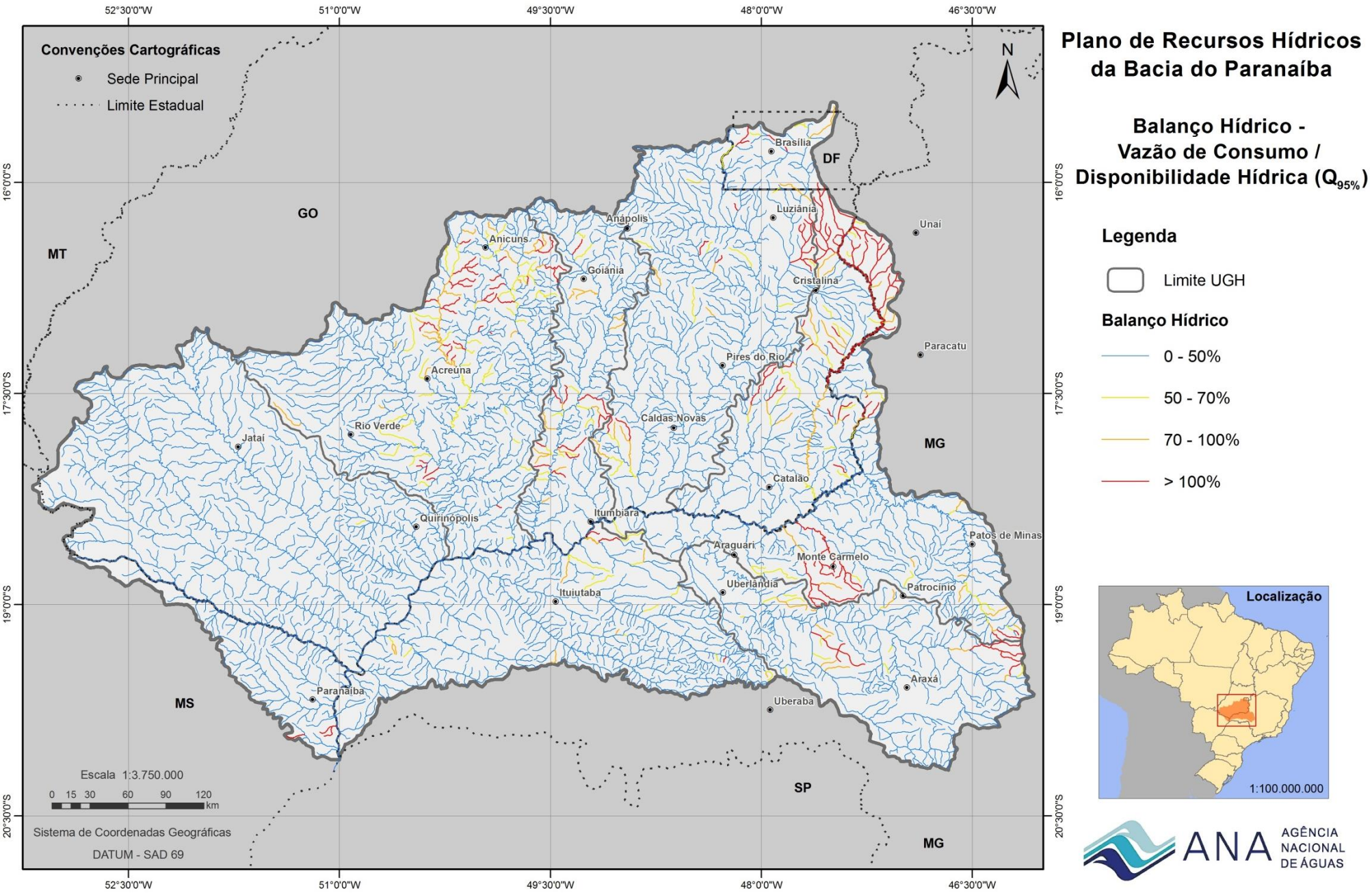
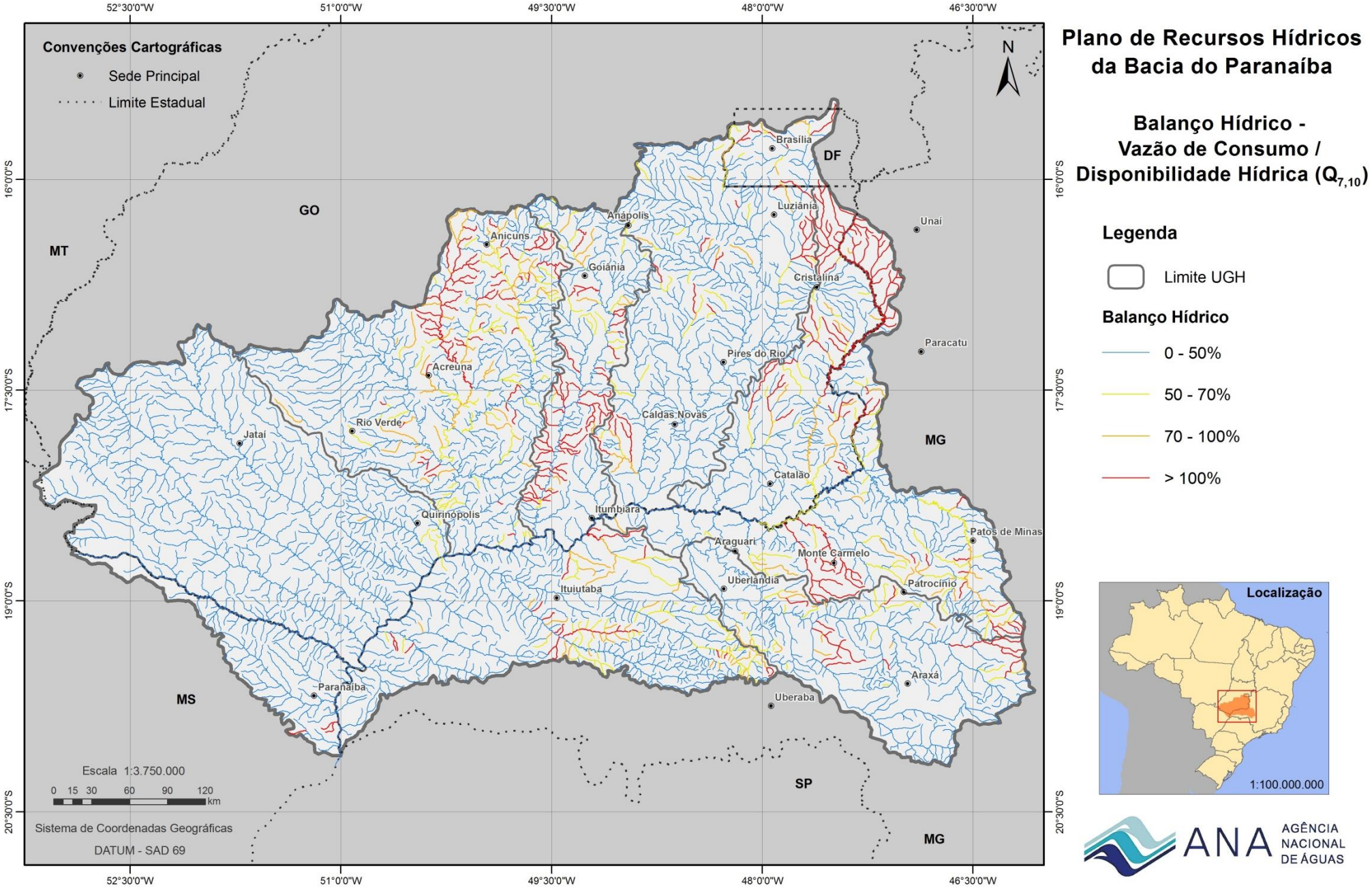


Figura 35 – Balanço hídrico quantitativo ($Q_{7,10}$)



Qualitativo

O balanço hídrico qualitativo leva em consideração a estimativa de cargas poluidoras domésticas remanescentes nos trechos de rio da bacia do Paranaíba, levando em conta a $Q_{95\%}$. São analisados os parâmetros coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio – DBO e fósforo total. Os resultados são apresentados de acordo com os limites de classificação dos corpos de água doce preconizados pela Resolução CONAMA 357 de 2005 (Tabela 19). Cabe ressaltar que a classe 1 representa situação de melhor qualidade da água, ou seja, padrão para usos mais exigentes, e a classe 4 situação de pior qualidade e padrão para usos menos exigentes.

O resultado do balanço qualitativo para os três parâmetros (Figura 36, Figura 37 e Figura 38) indica que as áreas mais críticas estão localizadas a jusante dos principais centros urbanos da bacia, sendo mais graves conforme as deficiências nos índices de coleta e tratamento de esgotos e o porte da população.

As maiores concentrações de trechos com características da classe 4 com relação aos parâmetros coliformes termotolerantes, DBO e fósforo ocorrem nas regiões metropolitanas de Goiânia (RMG) e Brasília (Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno-RIDE). Pode-se observar que a região de Brasília tem uma situação mais favorável que a de Goiânia, apesar da região de Brasília contar com uma população maior, devido aos investimentos em infraestrutura sanitária realizados. O tratamento de Brasília é bastante eficaz no abatimento de coliformes termotolerantes quando comparado com os demais parâmetros.

As UGHs Turvo e dos Bois e Corumbá apresentam alguns trechos críticos principalmente nas proximidades da RMG e da RIDE, respectivamente. Outros trechos críticos são percebidos nas UGHs Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, São Marcos e Rio Araguari, onde se destacam as cidades de Monte Carmelo, Catalão e Uberlândia, respectivamente. As UGHs Santana Aporé, Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba e Claro, Verde, Correntes e Aporé apresentaram as melhores situações com relação à qualidade da água, ocorrendo mais trechos críticos com relação aos parâmetros DBO e fósforo do que coliformes termotolerantes. Estes dados refletem a deficiência no tratamento de esgoto dos municípios e a limitada capacidade de assimilação dos corpos hídricos.

Figura 36 – Balanço hídrico para o parâmetro coliformes termotolerantes (cargas urbanas)

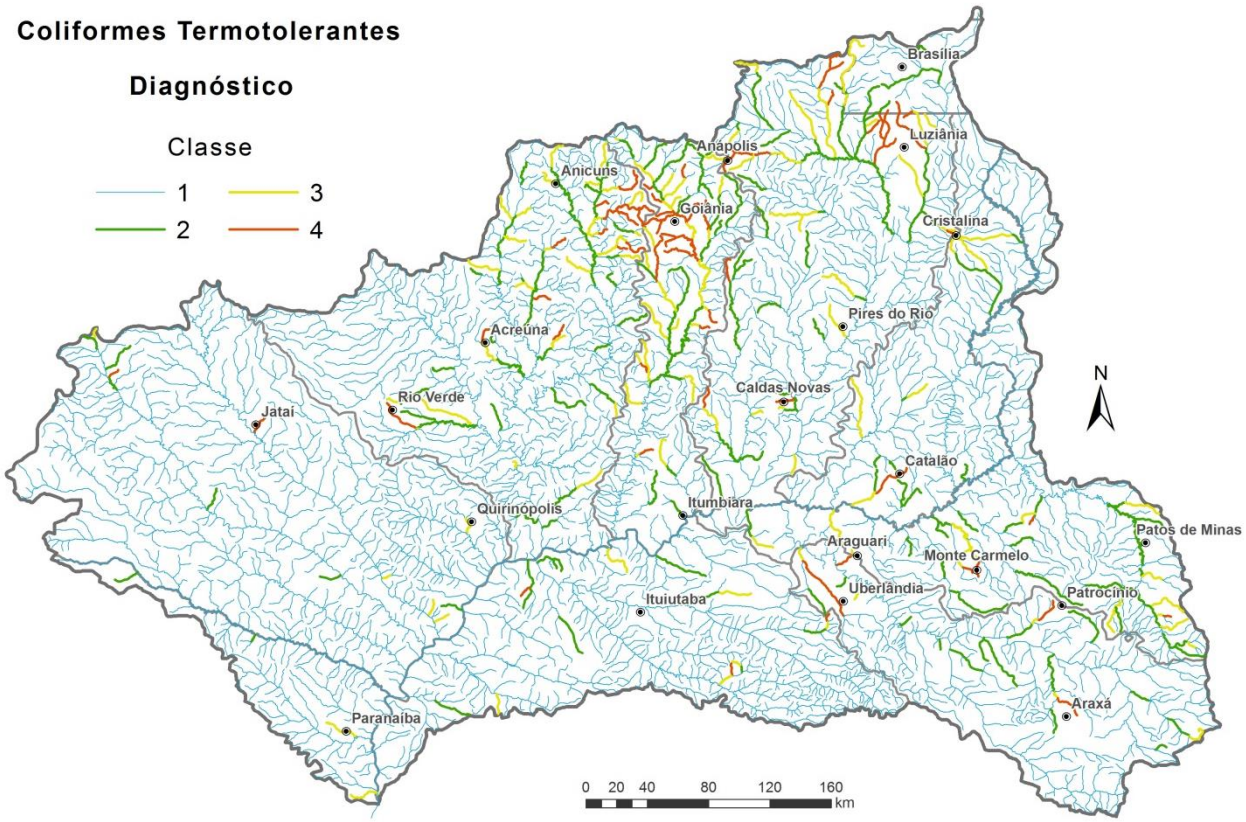


Figura 37 – Balanço hídrico para o parâmetro demanda bioquímica de oxigênio (cargas urbanas)

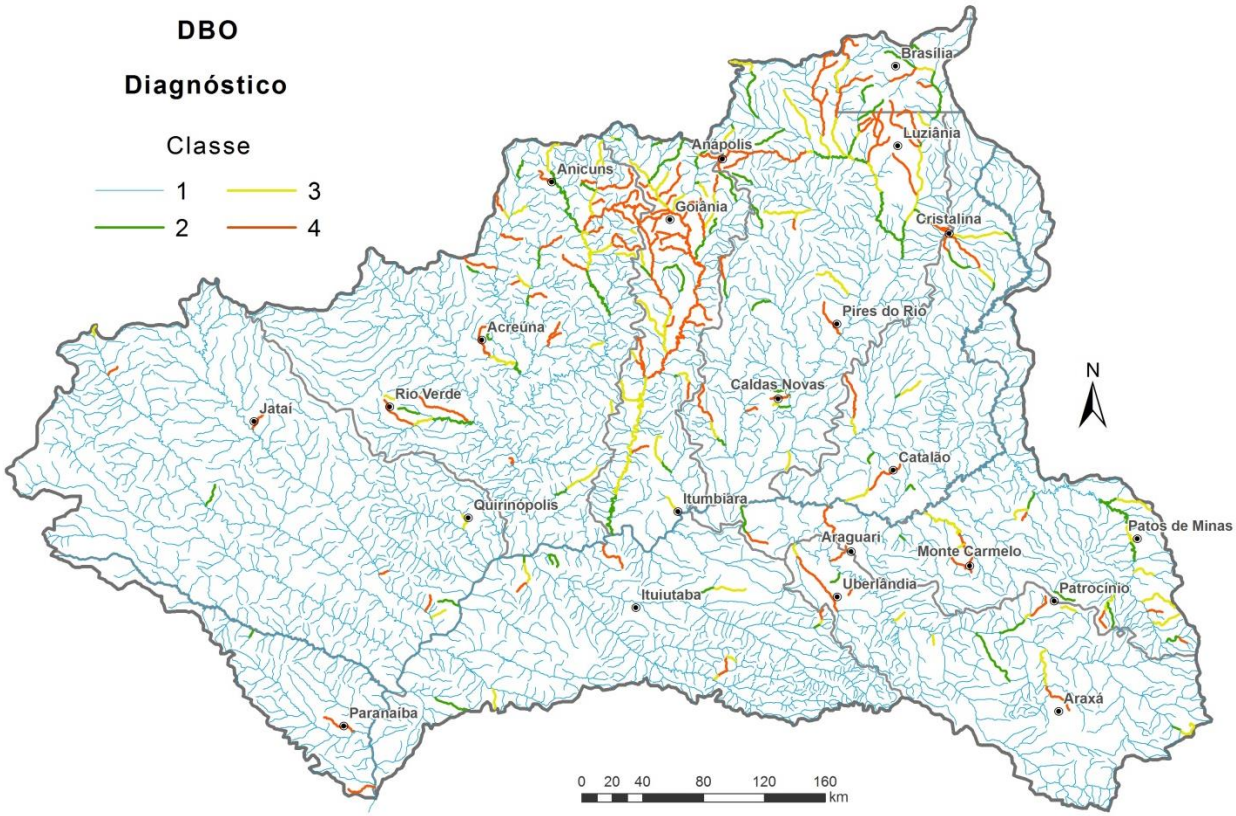
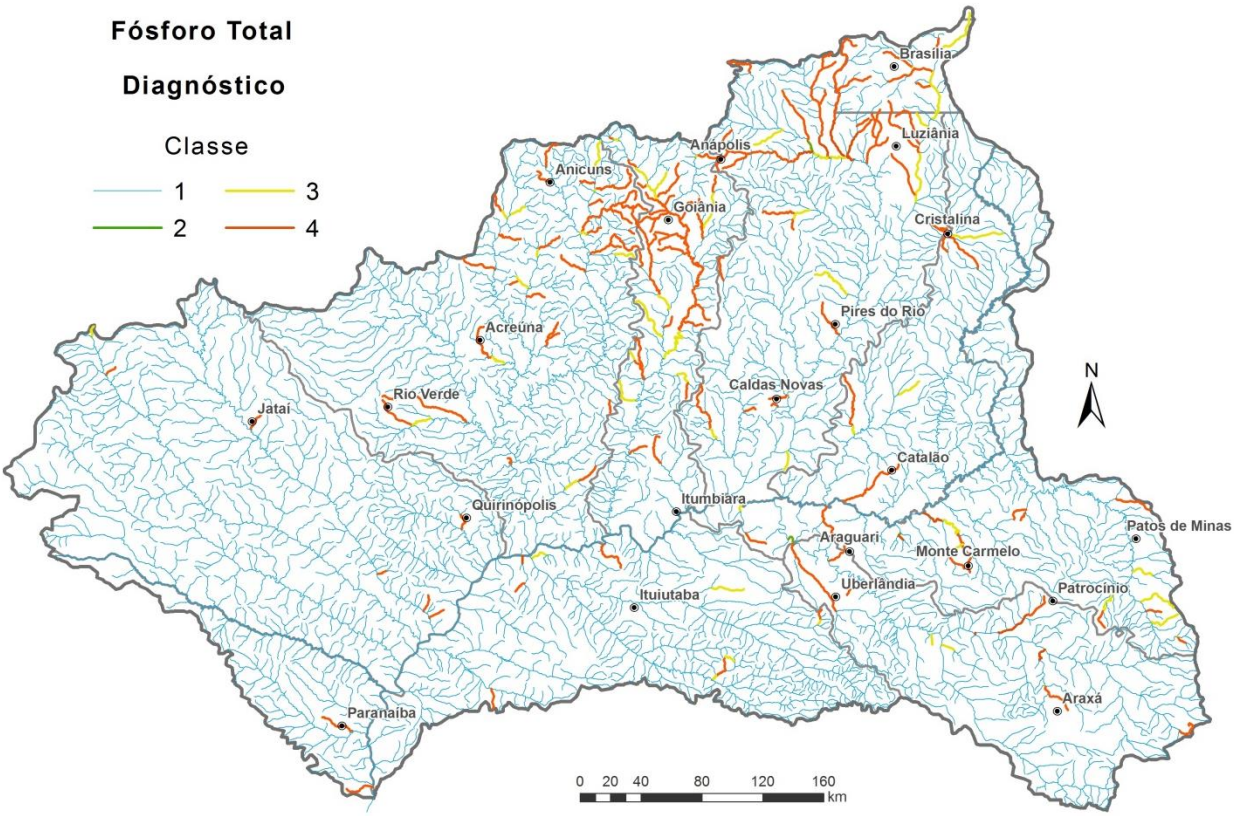


Figura 38 – Balanço hídrico para o parâmetro fósforo total (cargas urbanas)

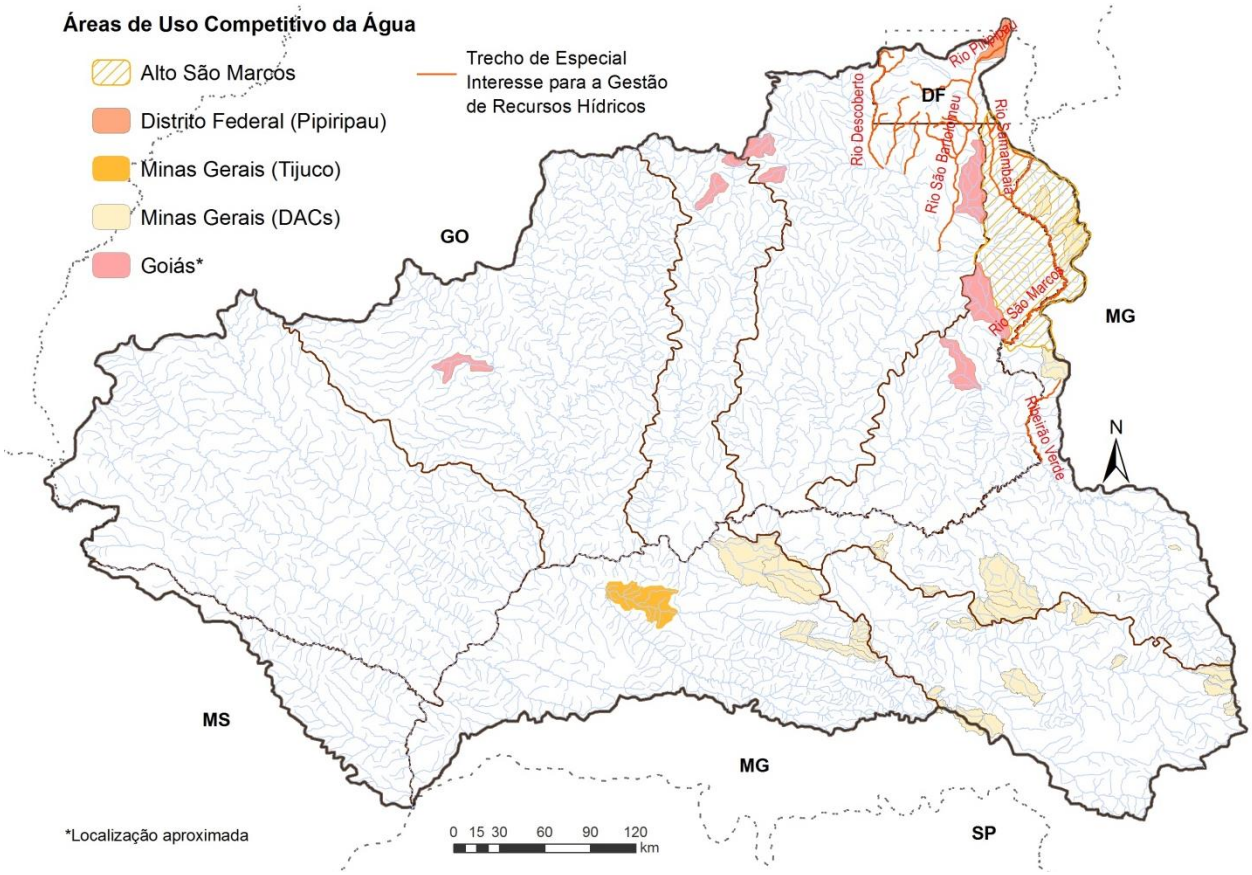


3.9 Usos Competitivos da Água

O uso intensivo da água tanto para captação quanto para diluição de efluentes propicia o surgimento de disputas entre usuários de recursos hídricos na bacia. A criticidade quantitativa e/ou qualitativa em diversas regiões da bacia resulta em conflitos instalados ou potenciais pelo uso da água. A seguir são apresentadas as principais áreas com usos competitivos ou com potencial de disputas, identificados em escala regional de acordo com as informações dos órgãos gestores de recursos hídricos organizadas no diagnóstico. Um resumo é apresentado na Figura 39.

Nos rios de domínio da União, a Portaria ANA nº 62/2013 definiu em escala nacional os trechos de especial interesse para a gestão de recursos hídricos, considerando, dentre outros critérios, a criticidade quali-quantitativa, os marcos regulatórios e os conflitos existentes ou potenciais pelo uso da água. Na bacia do Paranaíba estes incluem todos os trechos de domínio da União no Distrito Federal, o rio Samambaia e seu afluente federal pela margem esquerda, o rio São Marcos da nascente até a UHE Batalha e o ribeirão Verde da nascente até a foz no rio Paranaíba (Figura 39).

Figura 39 – Principais áreas de uso competitivo pela água



No Distrito Federal, a bacia do rio Pipiripau concentra diversas atividades de interesse da sociedade, tais como produção de frutas, grãos, carnes, lazer, proteção ambiental e captação de água para abastecimento humano. A disputa pelo uso da água agravou-se devido à entrada em funcionamento do canal Santos Dummont em 1989 e à captação de água da Caesb no ano 2000. O canal tem como finalidade de uso a dessedentação animal, o consumo humano e, principalmente, a irrigação e possui outorga para captação de 350 L/s, enquanto a Caesb possui, logo a jusante, outorga para captação de 400 L/s (Resolução ANA 340/2006). Há ainda 126,5 L/s outorgados para outros usuários, a maior parte para irrigação e dessedentação animal. Nos períodos de estiagem severa, a vazão do ribeirão Pipiripau dificilmente atende todos os usos, o que se agrava com o comprometimento da qualidade da água muitas vezes imprópria para captação.

O uso competitivo entre irrigação e abastecimento humano motivou o estabelecimento de marco regulatório de procedimentos e critérios de outorga na região (Resolução ANA nº 127/2006 e Resolução Adasa nº 293/2006). O marco regulatório é o referencial para regularização dos usos da água, formado por um conjunto de regras negociadas entre os órgãos gestores com a participação de usuários. Dentre as regras da bacia do Pipiripau, está o valor das vazões de restrição que devem ser observadas em cinco pontos de controle estabelecidos. Desde

2007, ANA e Adasa emitem boletins mensais de monitoramento da sub-bacia entre abril e outubro (período de estiagem), informando a situação das vazões e as simulações do comportamento futuro. Com base nas vazões mínimas de estiagem estimadas, pode-se determinar a necessidade e o grau de racionamento do uso da água de forma antecipada, o que permite alertar os usuários e minimizar os problemas de falta de água.

Em Goiás, é comum o aparecimento pontual de usos competitivos nas bacias dos rios Meia Ponte e dos Bois. A SEMARH/GO identifica outras disputas na bacia do rio Corumbá envolvendo: o abastecimento público (Saneago) e a indústria no ribeirão Extrema ou rio da Estrema (Anápolis); a Saneago e os irrigantes de hortaliças no ribeirão Piancó (Anápolis); e entre os próprios irrigantes no rio Pamplona. Na bacia do rio Meia Ponte, as principais disputas envolvem: a captação de água da Saneago e os irrigantes, no córrego Sapato Arcado (sub-bacia do rio João Leite); e a Saneago e uma indústria de alimentos no ribeirão Capivara. Neste último caso, a indústria lança efluentes no ribeirão, comprometendo a qualidade da água captada pela Saneago a jusante, no rio Meia Ponte. No sudoeste do Estado, no rio Verdinho, vem surgindo uma disputa entre o setor sucroalcooleiro e o de geração de energia (PCH).

Na bacia do rio São Marcos, abrangendo parte das UGHs São Marcos/GO e Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba/MG, existe na região dos afluentes goianos conflito entre a irrigação e o setor sucroalcooleiro, no ribeirão Castelhano, além dos projetos Paineiras e Cocari (irrigação) no ribeirão Imburuçu (ou Imbiriçú), em Campo Alegre de Goiás, que devido ao grande porte são propensos ao aparecimento de conflitos.

Importante disputa pelo uso da água entre os setores de irrigação e de geração de energia na bacia ocorre no alto rio São Marcos (Figura 39), que tem seu domínio compartilhado entre Goiás, Minas Gerais, o Distrito Federal e a União. A UHE Batalha, anteriormente denominada UHE Paulistas, obteve pela Resolução ANA nº 364/2005 Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica – DRDH, que foi transformada em outorga de direito de uso pela Resolução ANA nº 489/2008. A irrigação nesta sub-bacia, por outro lado, manteve-se forte com a expansão do sistema de pivô central, alcançando cerca de 66 mil hectares irrigados em 2010. Por conta da irrigação, o diagnóstico do PRH Paranaíba aponta diversos trechos de rio com demanda superior à disponibilidade hídrica nesta região.

O uso competitivo entre os setores de irrigação e de geração de energia agravou-se com a proximidade do término das obras da UHE, motivando o estabelecimento do marco regulatório da bacia, pactuado entre a ANA e os órgãos gestores de Goiás (SEMARH) e Minas Gerais (IGAM) (Resolução ANA 562/2010), além da revisão da outorga da UHE Batalha (Resolução ANA nº 564/2010). Entretanto, as vazões disponibilizadas pelo marco para usos consuntivos já

foram superadas pelas demandas existentes, o que tem motivado a sua revisão e a negociação entre os órgãos gestores e os usuários. Neste sentido, a ANA constituiu em 2012 a Comissão Especial de Acompanhamento da Gestão de Recursos Hídricos da bacia do rio São Marcos (CEA), com a finalidade de propor revisão, acompanhar e fiscalizar o cumprimento do marco regulatório (Portaria ANA nº 78/2012). As ações propostas pela CEA constam no Anexo 4.

Em Minas Gerais, o IGAM emitiu 37 declarações de áreas de conflito (DACs) pelo uso da água entre 2005 e 2011 (Tabela 24) em sub-bacias afluentes ao rio Paranaíba (SEMAD, 2012). Com a emissão de uma DAC, o comitê de bacia e os usuários devem elaborar em conjunto uma proposta de alocação negociada da água, sendo revogadas todas as outorgas individuais concedidas. Assim, a DAC resulta em um processo único de outorga que contempla todos os usuários da sub-bacia onde ocorre o conflito, de maneira a adequar os usos à disponibilidade hídrica existente sem ultrapassar a capacidade dos mananciais, mantendo o fluxo residual de água a jusante das captações (SEMAD, 2006).

Tabela 24 – Declarações de áreas de conflito de Minas Gerais na bacia

DAC (nº/ano)	**Sub-bacia / Curso d'água**	**Município**	**Área (km²)**
001/2005	Ribeirão Santa Juliana	Santa Juliana e Perdizes	303,2
002/2005	Rio Claro	Uberaba e Sacramento	155,6
003/2005	Córrego dos Patos	Serra do Salitre	52,3
004/2005	Córrego Pouso Frio	Uberaba	51,0
006/2005	Ribeirão das Araras	Araguari	58,6
007/2005	Alto Rio Perdizes	Monte Carmelo	738,6
008/2005	Alto Rio Piedade	Monte Alegre de Minas e Tupaciguara	504,0
009/2005	Córrego Vereda (Alto Rio Bagagem)	Romaria e Iraí de Minas	299,8
001/2006	Córrego Marrecos	Monte Carmelo	132,6
005/2006	Afluente da margem direita do Córrego Queixada	Patrocínio	4,0
006/2006	Rio Pindaituba	Araguari	62,2
007/2006	Ribeirão dos Pavões	Patrocínio	142,6
003/2007	Córrego Bocaina	Araguari	11,6
004/2007	Córrego Bom Jardim	Patrocínio	52,1
006/2007	Ribeirão Olhos D'Água	Rio Paranaíba	43,3
008/2007	Rio São João	Rio Paranaíba	141,5
009/2007	Ribeirão dos Ferreiros	Rio Paranaíba	104,5
010/2007	Ribeirão dos Patos / Córrego Olhos d'água	Rio Paranaíba	86,0
011/2007	Ribeirão das Guaritas	Campos Altos	78,8
012/2007	Córrego Amanhece	Araguari	29,5
013/2007	Ribeirão Santa Fé	Romaria	208,1
014/2007	Ribeirão Mandaguari	Indianópolis	98,3

DAC (nº/ano)	Sub-bacia / Curso d'água	Município	Área (km²)
015/2007	Córrego Lava Pés	Indianópolis	14,0
016/2007	Córrego Guaribinha	Unaí	141,6
017/2007	Córrego Barreiro	Unaí	157,3
023/2007	Ribeirão Batalha	Guarda Mor	283,2
024/2007	Ribeirão Mundo Novo	Paracatu	348,7
001/2009	Ribeirão Bebedouro	Monte Alegre de Minas	319,2
004/2009	Rio Claro	Uberaba	222,1
005/2009	Ribeirão das Guaribas	Uberaba	52,3
005/2009	Ribeirão das Guaribas	Uberaba	65,0
005/2009	Ribeirão das Guaribas	Uberaba	938,2
006/2009	Córrego Limoeiro	Patos de Minas	16,2
001/2010	Ribeirão Água Limpa	Rio Douradinho	127,2
001/2011	Ribeirão Panga	Uberlândia	233,0
002/2011	Ribeirão Douradinho	Uberlândia	136,0
003/2011	Ribeirão Douradinho	Uberlândia	203,0

Fonte: adaptado de SEMAD (2012)

Na bacia do rio Tijuco (UGH Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba), existe uma disputa entre a instalação de 12 PCHs e o impacto na estrutura e dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Destes empreendimentos, 08 estão na etapa de projeto básico com pedido de licenciamento prévio protocolado na Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SUPRAM. Diante disto, em 2008, a SEMAD solicitou aos empreendedores que realizassem um estudo mais aprofundado a fim de verificar os possíveis danos que a implantação em conjunto das PCHs poderia causar à região, levando em conta o contexto hidrográfico da bacia do rio Paranaíba. Antes que o estudo fosse concluído, foi criado em 2011 o Refúgio da Vida Silvestre dos Rios Tijuco e da Prata (Decreto Estadual nº 45.568), uma unidade de conservação de proteção integral com 8.700 hectares que visa à proteção da fauna e flora destes rios. Desta forma, 05 das 08 PCHs na etapa de projeto básico passaram a estar localizadas em área destinada à preservação do meio ambiente.

As variações de nível de água dos reservatórios de regularização operados pelo setor hidrelétrico, que estão relacionadas às demandas de energia do Sistema Interligado Nacional, podem produzir impactos sobre atividades desenvolvidas no entorno destes corpos hídricos. Exemplo desta situação é observado na região do município de Três Ranchos, onde as variações dos níveis do reservatório da UHE Emborcação tem impacto sobre a atividade turística.

Além dos usos competitivos existentes, existem áreas com potencial para o surgimento de disputas na bacia do rio Paranaíba.

Em Goiás, algumas áreas possuem restrições de outorga devido ao comprometimento de usos já outorgados. As vazões de entrega dos afluentes goianos ao rio Paranaíba, nos seus principais tributários, dentre eles os rios Meia Ponte e dos Bois, vêm sendo preservadas devido aos AHEs instalados naquele rio, o que impede a outorga para instalação de usos com alta demanda de água. A outorga poderá ser liberada com a acumulação de volumes suficientes às captações pretendidas e com a manutenção das vazões mínimas determinadas a jusante. Em São Simão/GO e Quirinópolis/GO, os rios Preto e São Francisco também apresentam restrição de outorga devido ao grande volume de água já outorgado para usinas sucroalcooleiras.

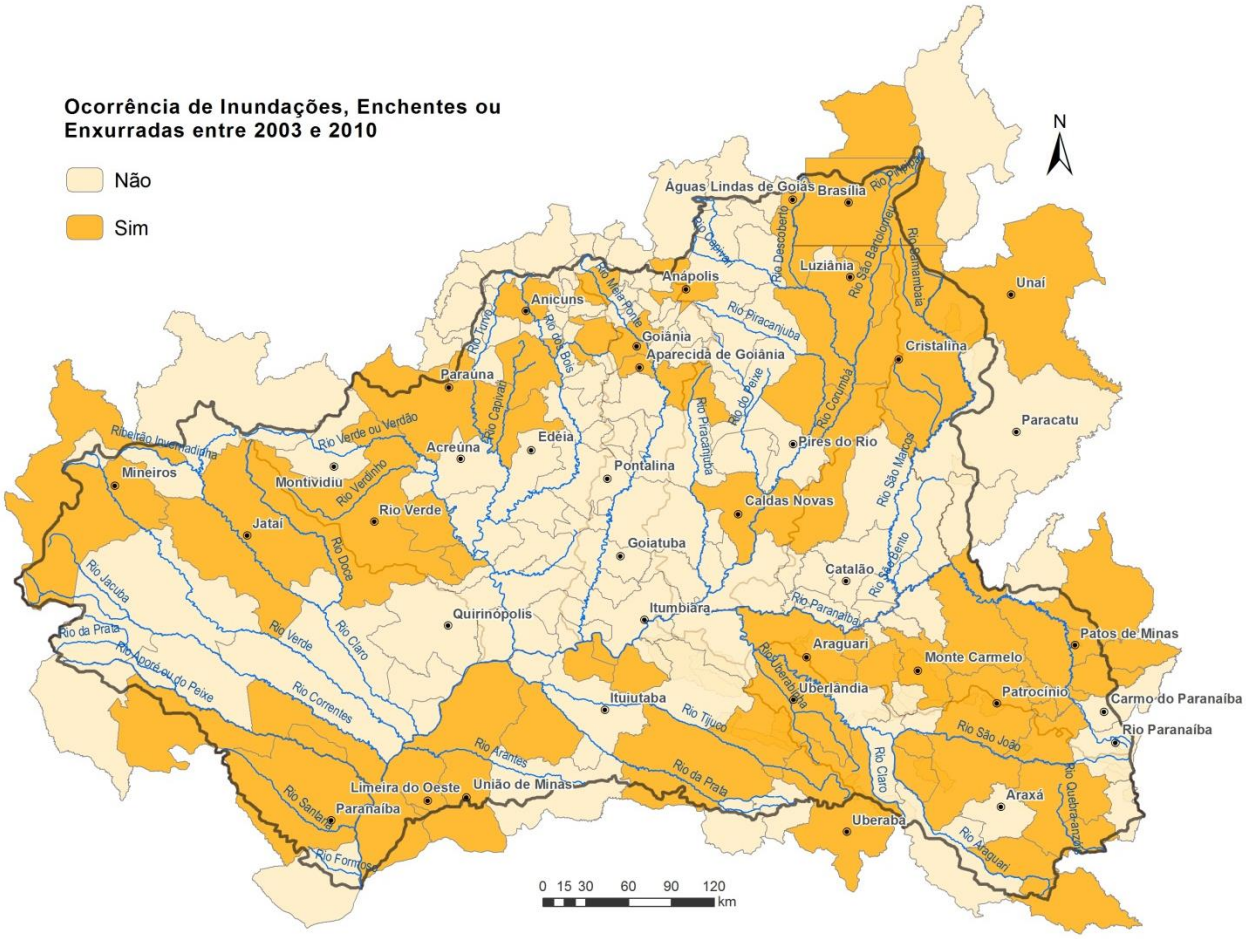
O rio Descoberto, que faz o limite entre Goiás e o Distrito Federal e deságua no reservatório da UHE Corumbá IV, recebe expressiva carga de efluentes provenientes da maior estação de tratamento de esgotos do Distrito Federal (ETE Melchior) através de seu principal afluente, o rio Melchior. Em virtude da crescente demanda de água no Distrito Federal e entorno, o reservatório da UHE Corumbá IV tem sido apontado como principal alternativa de abastecimento da região, tendo sido já iniciadas as obras de uma adutora em 2011. Neste contexto, o rio Descoberto terá grande importância para o abastecimento de uma população estimada em 2 milhões e meio de habitantes, o que aponta uma potencial disputa entre o abastecimento urbano e as causas da má qualidade da água nesta região.

3.10 Eventos críticos

Eventos críticos associados a cheias e inundações tem o potencial de provocar perdas econômicas e/ou atingir assentamentos humanos. O uso e a ocupação progressiva do solo alteram a capacidade de escoamento dos fluxos, a produção de sedimentos e resíduos e a qualidade das águas, principalmente junto às áreas urbanizadas.

A fim de avaliar a ocorrência de eventos críticos na bacia do Paranaíba, foram utilizados dados da PNSB (IBGE, 2008c) e registros da Defesa Civil (2010). A PNSB identificou, entre 2003 e 2008, ocorrências de inundações ou enchentes em 55 municípios da bacia e no Distrito Federal. A Defesa Civil, por sua vez, registrou a ocorrência de inundações, enchentes ou enxurradas em 18 municípios entre 2003 e 2010, sendo que 10 deles também apresentaram ocorrência na PNSB. Desta forma, 64 unidades territoriais da bacia foram atingidas por estes eventos em pelo menos uma oportunidade entre 2003 e 2010 (Figura 40).

Figura 40 – Ocorrência de inundações, enchentes ou enxurradas (2003-2010)



Fonte: Defesa Civil (2010) e PNSB (IBGE, 2008c).

3.11 Aspectos Legais e Institucionais

O sistema de gestão de recursos hídricos na bacia do Paranaíba envolve a atuação integrada de conselhos de recursos hídricos, comitês de bacia, órgãos gestores de recursos hídricos e agência de água com vistas à implementação dos instrumentos de gestão, que abrange os planos de recursos hídricos, a outorga de direito de usos, a cobrança pelo uso, o enquadramento dos corpos hídricos e o sistema de informações.

Os conselhos de recursos hídricos são órgãos de instância superior do sistema de gestão, sendo compostos por representantes do poder público, de usuários e de organizações da sociedade civil, dentre outros. O Conselho Nacional (CNRH) foi criado pela Lei Federal 9.433/1997, passando a funcionar em 1998 como a instância máxima do sistema nacional de gerenciamento. Nos Estados, o Conselho Estadual de Minas Gerais (CERH/MG), criado em 1987, é o mais antigo dos conselhos, enquanto o do Mato Grosso do Sul (CERH/MS) é o mais recente, criado em 2004 e reorganizado em 2007. Em Goiás, o CERHI/GO foi criado em 1991,

revisto em 1997, extinto em 2008 e, finalmente, revigorado em 2009. O Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (CRH/DF), por sua vez, foi instituído em 2001.

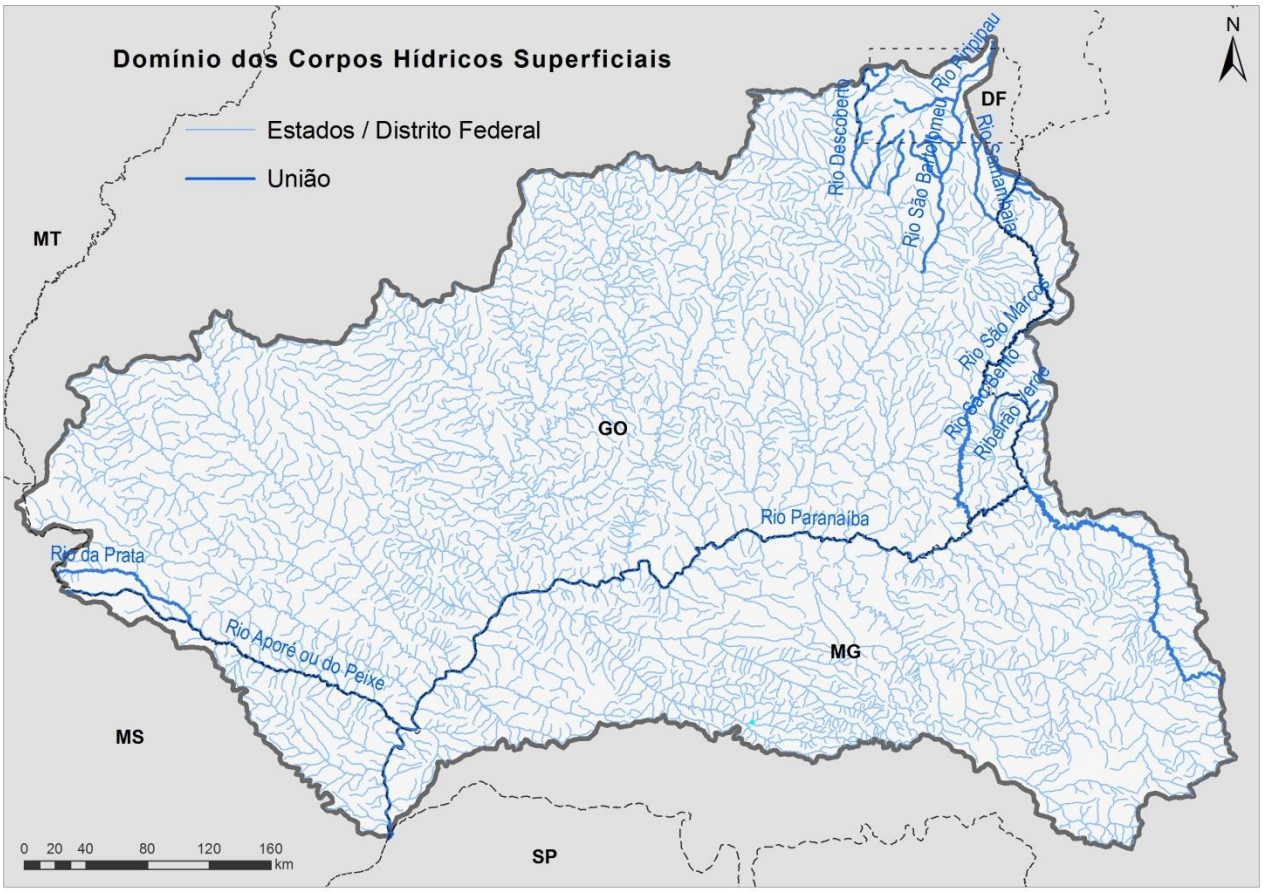
O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (CBH Paranaíba), que atua em escala regional, foi criado em 2002, seguido de um programa de mobilização que culminou na sua instalação em junho de 2008. O Regimento Interno do CBH, aprovado pela Deliberação nº 03/2007 e alterado pela Deliberação nº 14/2009, definiu a composição com 45 membros titulares, cada um deles possuindo um suplente. A função de secretaria executiva foi delegada à Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – ABHA em dezembro de 2011, conforme aprovado pela Resolução CNRH nº 134/2011.

Quanto aos comitês estaduais das bacias afluentes, estão instalados os comitês das três UGHs mineiras, enquanto em Mato Grosso do Sul ainda não foi criado comitê. No Distrito Federal foi criado em 2006 e instalado, em 2010, o Comitê do Rio Paranoá. Em Goiás, encontra-se em funcionamento o Comitê do Rio Meia Ponte. Os CBHs dos Afluentes Goianos do Baixo Paranaíba, do Rio dos Bois e dos Rios Corumbá, Veríssimo e da Porção Goiana do Rio São Marcos encontram-se criados, mas não instalados, embora contem com diretorias provisórias. Estes três CBHs goianos encontram-se em processo de mobilização, com a efetiva instalação e a posse dos representantes eleitos previstas para o mês de junho de 2013.

Um importante aspecto para a gestão dos recursos hídricos é a dominialidade dos corpos d'água, definidos como de domínio público pela Constituição Federal de 1988. Os corpos subterrâneos são de domínio dos Estados e do Distrito Federal, enquanto os corpos superficiais podem ser de domínio destes ou da União. Na bacia do Paranaíba, a maior parte dos corpos d'água é de domínio estadual/distrital, destacando-se no âmbito federal os rios Paranaíba, da Prata, Aporé, São Marcos, Samambaia, Descoberto, São Bartolomeu e Pipiripau, além do ribeirão Verde (Figura 41).

A ANA atua na gestão dos corpos hídricos federais sendo responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e pela coordenação da gestão compartilhada e integrada destes recursos. Na esfera estadual/distrital, os órgãos gestores de recursos hídricos são o Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul – IMASUL, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Goiás – SEMARH e a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA. Em Minas Gerais, a gestão está a cargo do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, órgão que normatiza os procedimentos, e da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, responsável pela emissão da outorga, assim como pelo licenciamento ambiental.

Figura 41 – Domínio dos cursos de água superficiais da bacia



Dentre os principais instrumentos previstos pela Política Nacional e as Políticas Estaduais de Recursos Hídricos, a outorga de direitos de uso, instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar estes recursos, é emitida pelos órgãos gestores, de acordo com a dominialidade do corpo d'água. A ANA utiliza, em geral, a vazão com garantia de permanência em 95% do tempo ($Q_{95\%}$) para análise dos pedidos de outorga, assim como o Estado de Goiás. Em Minas Gerais é adotada a vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência ($Q_{7,10}$). No Distrito Federal é, em geral, utilizada a $Q_{90\%}$, podendo ser a $Q_{7,10}$ ou as vazões médias das mínimas mensais. O limite outorgável é de 50% da vazão de referência em Goiás e em Minas Gerais e de 80% da vazão de referência no Distrito Federal. Cabe ressaltar que são considerados usos insignificantes as captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1,0 L/s (litro por segundo). Em Mato Grosso do Sul, a outorga ainda não foi implementada.

Outro importante instrumento, o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi aprovado pelo CNRH em 2006, após amplo processo de planejamento participativo, tendo sido revisto em 2011. As quatro unidades da federação possuem Plano Estadual de Recursos Hídricos aprovado recentemente, com exceção de Goiás que aprovou o seu Plano Estadual de Recursos Hídricos e Minerais (quadriênio 1995-1998), encontrando-se desatualizado frente às necessidades atuais e à própria Política Nacional de Recursos Hídricos de 1997. Em Minas

Gerais, foi aprovado também um PRH de bacia afluente, o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araguari (PDRH Araguari).

Dentre os demais instrumentos, cabe destacar a implantação do sistema estadual de informações no Distrito Federal e a cobrança pelo uso da água na bacia do rio Araguari/MG, esta última viabilizada com a elaboração do PDRH Araguari e, em 2007, com a equiparação da ABHA à Agência de Bacia.

3.12 Diagnóstico Integrado

A bacia do rio Paranaíba se destaca pelas suas dimensões e complexidade, pois envolve uma área de 222,8 mil km² num território dividido entre os Estados de Goiás (63,3%), Mato Grosso do Sul (3,4%) e Minas Gerais (31,7%), além do Distrito Federal (1,6%). Estão presentes um total de 198 municípios com diferentes perfis demográficos e socioeconômicos que totalizam uma população de 8,5 milhões de habitantes, sendo 51% situados na RM de Goiânia, no Distrito Federal e em Uberlândia.

De forma geral, a bacia possui boa disponibilidade hídrica. A precipitação média anual é de 1.500 mm, embora sua distribuição seja afetada pela forte sazonalidade com um período de estiagem de três a quatro meses (de maio/junho a agosto). A disponibilidade hídrica superficial alcança 1.251 m³/s ($Q_{95\%}$) ou 931 m³/s ($Q_{7,10}$).

A demanda de água (vazão consumida) para atendimento dos diversos usos presentes é de 211,1 m³/s. Setorialmente, a agricultura irrigada é responsável por 89,5% da demanda, sendo seguida pela indústria (3,5%), abastecimento público (2,9%) e a dessedentação animal (4%). A demanda para mineração representa apenas 0,2% do consumo.

Embora a comparação entre demanda e disponibilidade de água indique uma situação confortável, verifica-se espacialmente que a bacia apresenta áreas de uso intensivo do recurso hídrico com o desenvolvimento de usos competitivos. A formação destes conflitos é resultado das características da ocupação da região e das potencialidades e vulnerabilidades do território que podem ser compreendidas a partir da interação dos aspectos fisiográficos e históricos.

Nesta perspectiva, considerando os aspectos geológicos e geomorfológicos, a bacia pode ser dividida em duas grandes unidades as quais estão associados diferentes padrões de ocupação do solo.

A porção leste, formada por rochas metamórficas e ígneas antigas (idade superior a 500 milhões de anos) da Província Tocantins, constitui a parte mais alta da bacia, denominada

geomorfologicamente de Planalto Central Goiano, que engloba o Planalto do Distrito Federal e o Planalto Rebaixado de Goiás, ao qual se associa um relevo bastante movimentado.

As cidades de Goiânia e Brasília estão situadas neste contexto e formam, junto com Uberlândia, a área de maior desenvolvimento social e econômico, concentrando a maior parte da população. Embora a região leste seja aquela que, desde meados do século XIX, foi a mais ocupada, é nela que se encontram a maior parte dos remanescentes de vegetação do bioma Cerrado. Isso ocorre em grande parte pela presença de terrenos com forte declividade, que não favorecem a ocupação pela atividade agropecuária, contribuindo, assim, para a preservação da mata.

É importante destacar que nesta porção leste da bacia, em função do contexto geológico, estão situadas as principais ocorrências minerais, representadas principalmente por nióbio e fosfato, que são explorados em Catalão, Araxá, Tapira e Patrocínio, e que contribuíram para a ocupação do território.

A ocorrência de solos com aptidão para agricultura está em geral restrita às áreas mais elevadas das chapadas. É sobre estes terrenos que se desenvolveu inicialmente o café irrigado das regiões de Araguari, Monte Carmelo e Patrocínio. Posteriormente, especialmente a partir do final da década de 90, a agricultura irrigada, principalmente por pivô central, envolvendo uma grande diversidade de culturas ocupou outras áreas com destaque para Cristalina, situada na bacia do rio São Marcos. As condições de temperaturas relativamente frias nestes terrenos planos e altos favoreceu o desenvolvimento de culturas não apenas do café, mas também de trigo e alho.

Um aspecto importante do desenvolvimento da atividade agrícola nestas regiões é que a disponibilidade hídrica nesta parte da bacia é relativamente menor comparada à porção oeste. Para garantir o suprimento de água para irrigação, em muitos casos foi realizada a construção de barramentos em função da menor disponibilidade hídrica em locais próximos às cabeceiras de rios.

Estes aspectos resultaram na instalação usos competitivos pela água em algumas bacias, especialmente entre irrigantes, como observado nas UGHs Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, Rio Araguari e Turvo e dos Bois. A grande maioria das áreas de conflito de Minas Gerais, registradas por meio das DACs, está situada neste contexto. Cabe destacar também o caso da UGH São Marcos com a disputa entre água para irrigação e a geração de energia elétrica e a bacia do Pipiripau (Distrito Federal) com a disputa entre abastecimento público e irrigação.

A porção oeste da bacia, por sua vez, apresenta características bastante distintas. Ela está assentada sobre rochas sedimentares de menor idade (inferior a 400 milhões de anos) da

Província Paraná, aos quais estão associados relevos planos e altitudes menores das unidades geomorfológicas dos Planaltos do Rio Verde e Rebaixado da Bacia do Paraná.

Nesta região a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea são mais elevadas. Existem importantes aquíferos como o Guarani e o Bauru aos quais estão associadas ocorrências de águas termais. Além disto, os melhores solos da bacia tem ampla ocorrência.

Esta região foi ocupada mais recentemente, especialmente a partir da década de 80, quando a cidade de Rio Verde começou a despontar como polo em função do desenvolvimento da agricultura de grãos, principalmente soja e milho, aos quais se associou posteriormente a agroindústria de abate de animais.

Embora esta porção da bacia tenha sido ocupada de forma mais intensiva nas últimas décadas, a associação de relevo plano com uma ampla distribuição de solos com elevada aptidão agropecuária propiciou o forte desenvolvimento tanto da pecuária quanto da agricultura. O grande crescimento destas atividades, somado às condições favoráveis do terreno, resultou em poucos remanescentes dos biomas Cerrado e Mata Atlântica. A grande área preservada nesta região está em grande parte restrita à área do Parque Nacional das Emas.

Cabe destacar que é nesta região que a agroindústria canavieira se desenvolveu de forma muito intensiva na década passada, quando o número de usinas de álcool e açúcar saltou de 4 para 49. Este resultado foi a prolongação do movimento de expansão do setor que partiu do Estado de São Paulo, adentrou pelo Triângulo Mineiro e se concentrou na parte central da bacia do Paranaíba. As condições de clima quente, propício à cana-de-açúcar, solos de alta aptidão agrícola e preços relativamente baixos, somados à disponibilidade de uma boa malha rodoviária, favoreceram essa dinâmica.

O padrão de irrigação que se desenvolveu fortemente nos últimos anos nesta região foi a aspersão associada à irrigação de salvamento da cana. Existem também pivôs centrais, mas de forma muito menos expressiva que na parte leste. As condições de menor altitude determinam um clima mais quente que restringe o desenvolvimento de algumas culturas presentes na porção leste da bacia.

O conjunto de condições naturais da bacia, associado à localização vantajosa junto a mercados consumidores e a centros de escoamento da produção, permitiu assim um grande avanço da atividade agropecuária, que ocupa atualmente a maior parte da bacia.

Por outro lado, o manejo inadequado do solo, o alto índice de desmatamento e o reduzido número de áreas protegidas surgem como vulnerabilidades da bacia, potencializando inclusive processos erosivos e de assoreamento. Estes aspectos se traduzem também no aumento da

suscetibilidade a eventos críticos como inundações, enchentes ou enxurradas, tendo sido identificadas ocorrências em 1/3 dos municípios da bacia entre 2003 e 2010.

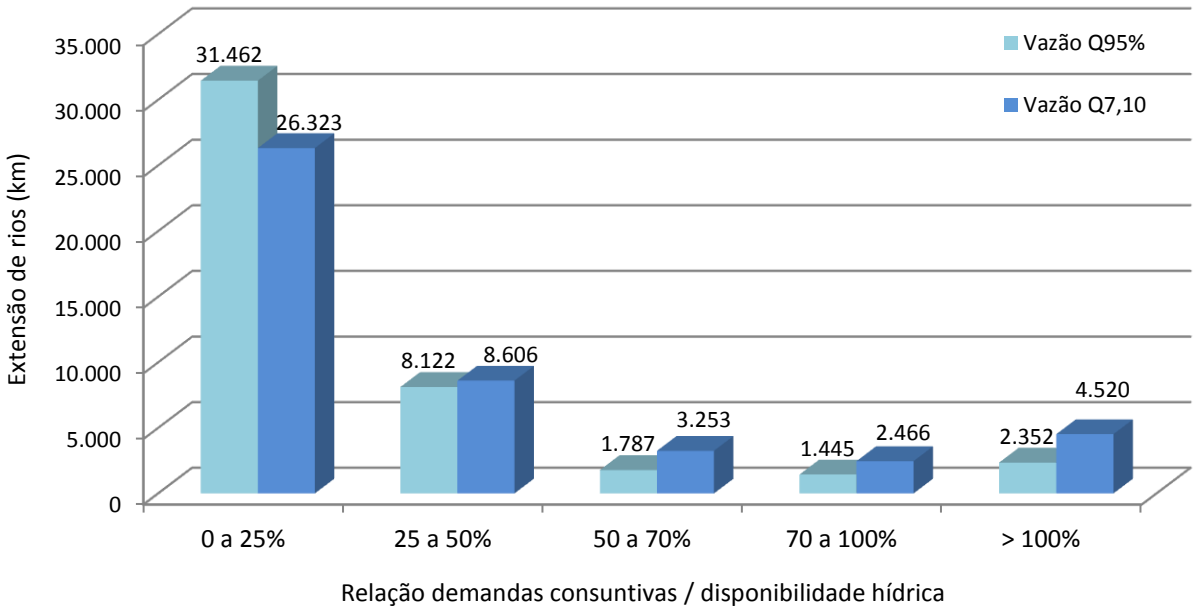
O padrão de desenvolvimento regional acabou por concentrar as atividades industriais nos maiores centros urbanos, em especial nos polos regionais. A agroindústria, por outro lado, apresenta uma distribuição mais ampla, pois está atrelada ao agronegócio.

O desenvolvimento social e econômico das bacias nos últimos anos também proporcionou o crescimento da pesca esportiva, da aquicultura e do turismo. Estes são setores ainda pouco explorados na bacia, possuindo grande potencial de expansão em função da existência de grandes reservatórios, como os das UHEs Itumbiara, Nova Ponte e Simão, e ocorrência de águas termais como em Caldas Novas e Araxá.

Os balanços hídricos realizados permitiram avaliar espacialmente os trechos da bacia mais pressionados em relação aos aspecto de qualidade e quantidade de água.

O balanço hídrico quantitativo, relação entre disponibilidade hídrica e as demandas consuntivas, apresenta boa situação na maior parte os cursos d'água da bacia. Entretanto, na proximidade dos principais centros urbanos e dos polos de agricultura irrigada são encontrados diversos setores críticos. Na escala adotada, 5.584 km de rios (12,4%) apresentam demanda superior a 50% da disponibilidade considerando a vazão $Q_{95\%}$, com 2.352 km de rios apresentando relação superior a 100% (Figura 42). Considerando a vazão $Q_{7,10}$, adotada como referência em Minas Gerais, 10.240 km ou 22,7% dos trechos de rio da bacia possuem demanda superior a 50% da disponibilidade, sendo 4.520 km com demanda superior a 100% (Figura 42).

Figura 42 – Trechos de rio (km) por relação entre demanda e disponibilidade hídrica, de acordo com as vazões de referência $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$

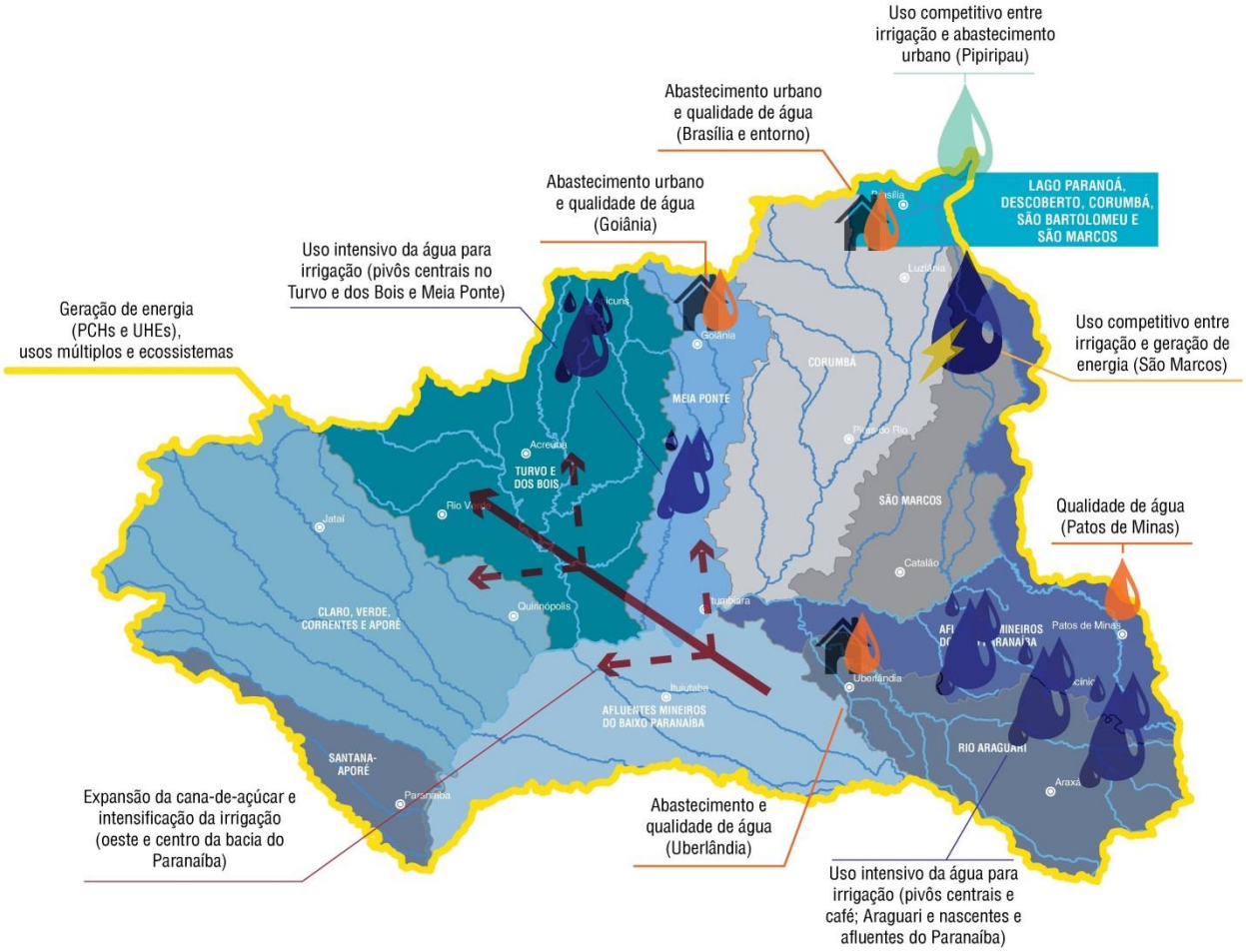


Com relação à qualidade das águas, levando em conta a estimativa de cargas poluidoras domésticas e a capacidade de diluição dos trechos de rio ($Q_{95\%}$), observa-se boa qualidade da água na maior parte dos trechos, tanto para o parâmetro coliformes termotolerantes quanto para demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e fósforo total. Entretanto, as áreas críticas estão próximas às maiores concentrações populacionais da bacia, onde também é necessária grande quantidade de água com boa qualidade para o abastecimento humano. Observa-se também que alguns reservatórios de aproveitamentos hidrelétricos são afetados negativamente, como a PCH Rochedo no rio Meia Ponte e a UHE Corumbá IV no rio Corumbá.

Esta situação reflete uma das maiores vulnerabilidades da bacia, que é o baixo índice de coleta e tratamento de esgotos. Apenas 63% da população urbana da bacia possuem coleta de esgoto e apenas 56% possuem tratamento. Excluindo Brasília, onde os níveis de coleta e tratamento são dos mais elevados do país, apenas 47% da população urbana da bacia possuem coleta de esgotos e apenas 35,9% possuem tratamento.

A análise integrada dos dados sistematizados e produzidos no diagnóstico permite identificar regiões estratégicas para a gestão dos recursos hídricos na bacia em função do uso intensivo da água e do comprometimento da sua qualidade (Figura 43): ameaça à qualidade de água dos mananciais de abastecimento em grandes centros urbanos como Brasília e a RM de Goiânia; uso intensivo de água por irrigantes nas UGHs Turvo e dos Bois e Araguari; uso competitivo entre irrigação e outros usuários na UGH São Marcos e na bacia do Pipiripau; impacto da instalação de empreendimentos hidrelétricos sobre ecossistemas aquáticos e outros usos da água; expansão da cana-de-açúcar e intensificação do uso da irrigação no centro-oeste da bacia.

Figura 43 – Regiões estratégicas para a gestão dos recursos hídricos



4 Prognóstico

A partir do conjunto de dados e informações sistematizados na etapa de diagnóstico, em conjunto com as contribuições das reuniões públicas, foram elaborados cenários futuros para a bacia do rio Paranaíba tendo como horizonte o ano de 2030. Para sua construção, foram consideradas seis variáveis principais – crescimento populacional, restrições ambientais, expansão da agricultura, pecuária, saneamento ambiental e variações climáticas – que articuladas permitiram a definição de três cenários de referência:

- Cenário tendencial: condições atualmente vigentes permanecerão as mesmas, ou seja, não haverá modificação significativa das políticas públicas e do quadro socioeconômico;

- Cenário normativo: ocorre uma conjugação de fatores positivos para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável;

- Cenário crítico: há uma conjugação de fatores negativos para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável.

Desta forma, os cenários se traduzem em diferentes impactos na relação entre demanda e disponibilidade da água, o que implica em diferentes decisões de gestão dos recursos hídricos. A análise integrada destas possibilidades de futuro permite construir uma estratégia robusta de ação do PRH Paranaíba, ou seja, aquela em que o conjunto de decisões a serem tomadas contempla todos os cenários como possíveis.

A seguir serão detalhadas as variáveis consideradas para construção dos três cenários de referência, iniciando por aquelas que serão iguais em ambos (crescimento populacional e variações climáticas), seguidas das variáveis ambientais, agropecuárias e de saneamento básico.

4.1 Variáveis Articuladas

O resumo das diferentes premissas assumidas na construção dos cenários quantitativos é apresentado na Tabela 25 sendo detalhado de acordo com a variável utilizada.

Crescimento Populacional

Dentre as variáveis articuladas, o crescimento populacional foi considerado igual nos três cenários, pois essa variável tem comportamento bem conhecido por meio dos estudos demográficos. As projeções consideraram as tendências de longo prazo observadas nos registros dos censos do IBGE para cada município da bacia, sendo posteriormente agregados por UGH.

Para a população rural considera-se a área proporcionalmente dentro da bacia nos municípios de borda, enquanto a população urbana considera os municípios com sede dentro da bacia.

Tabela 25 – Variáveis articuladas nos cenários quantitativos de referência

Variável	Cenário Tendencial	Cenário Normativo	Cenário Crítico
Crescimento populacional	Projeções municipais – tendências de longo prazo observadas nos censos demográficos do IBGE População total da bacia de 11.768.427 habitantes em 2030		
Restrição ambiental	Manutenção dos remanescentes	Área de preservação permanente de 100 m no rio Paranaíba e de 30 m nos demais cursos d'água	Área de preservação permanente de 100 m no rio Paranaíba e de 15 m nos demais cursos d'água
	Manutenção das unidades de conservação existentes	Manutenção das unidades de conservação existentes e priorização da conservação de APCBs[1] selecionadas	Manutenção das unidades de conservação existentes
	Manutenção da área de reserva legal de 20% nos biomas Cerrado e Mata Atlântica		
	Preservação dos remanescentes de vegetação nativa		
Expansão agrícola	Média das taxas anuais de crescimento da área agrícola colhida no curto prazo (1997 a 2007) e longo prazo (1977 a 2007)	Prioridade de expansão do padrão de uso da água da cana-de-açúcar sobre o padrão pivô central de irrigação	Prioridade de expansão do padrão de uso da água do pivô central de irrigação sobre o padrão cana-de-açúcar [ii]
Expansão pecuária	Manutenção da taxa atual de ocupação do rebanho (BEDA[2]/ha atual)	Manutenção da taxa atual de ocupação do rebanho (BEDA[2]/ha atual)	Aumento da taxa atual de ocupação do rebanho (até 8 BEDA[2]/ha)
Abastecimento urbano de água	Manutenção do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana.	Redução do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana para 30%.	Manutenção do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana.
Variações climáticas	Manutenção da disponibilidade hídrica atual		

[1]APCB: Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade.

[2]BEDA: Bovino Equivalente para Demanda de Água.

Nesta perspectiva, a bacia do rio Paranaíba contará com uma população total de 11.768.427 em 2030, sendo 95,9% habitantes em áreas urbanas. Este contingente significa um crescimento de 37,65% com relação à população registrada no Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010). Considerando as tendências demográficas regionais, a taxa de crescimento 2010-2030 (1,61%) será menor que a do período 2000-2010 (1,98%).

As UGHs mais populosas manterão maior atratividade, especialmente nas áreas da RIDE do Distrito Federal, da RM de Goiânia e polos regionais como Rio Verde e Uberlândia. Neste sentido, as UGHs Corumbá, Meia Ponte e do Distrito Federal terão incremento entre 450 e 870 mil habitantes nos próximos 20 anos (Tabela 26). As UGHs Turvo e dos Bois e Rio Araguari

também passarão por incrementos acima de 200 mil habitantes. Por outro lado, as UGHs Turvo e dos Bois e São Marcos terão o maior crescimento relativo com taxas de 1,9% e 2,2% ao ano entre 2010 e 2030, respectivamente (Tabela 26).

Tabela 26 – População total, urbana e rural projetada (2030) nas UGHs e total

UF	UGH	População Urbana 2030	População Rural 2030	População Total 2030	% Urbana (2030)	Crescimento Populacional 2010-2030
DF	Distrito Federal	3.046.660	25.837	3.072.497	99,16%	1,52%
GO	Claro, Verde, Correntes e Aporé	347.984	27.967	375.951	92,56%	1,54%
	Corumbá	1.728.820	105.609	1.834.430	94,24%	1,82%
	Meia Ponte	3.117.821	119.733	3.237.555	96,30%	1,84%
	São Marcos	249.178	20.342	269.520	92,45%	2,20%
	Turvo e dos Bois	853.027	56.589	909.616	93,78%	1,90%
MG	Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	472.700	37.603	510.303	92,63%	0,64%
	Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	278.464	40.540	319.004	87,29%	0,95%
	Rio Araguari	1.070.300	42.562	1.112.863	96,18%	1,28%
MS	Santana-Aporé	123.262	3.428	126.690	97,29%	1,36%
	Total Bacia	11.288.215	480.212	11.768.427	95,92%	1,61%

Variações Climáticas

As questões que envolvem as variações climáticas em escala global e regional vêm se destacando nos últimos anos por conta de estudos que apontam possíveis alterações de temperatura, precipitação e outros fatores em relação às médias históricas observadas. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), as mudanças climáticas representam uma variação em longo prazo estatisticamente significante em um parâmetro climático médio, ou na sua variabilidade, durante um período extenso.

Nestas análises são utilizados modelos matemáticos regionais que, a partir das médias históricas observadas, realizam projeções dos parâmetros climáticos num determinado período de tempo. Os modelos utilizados e reconhecidos internacionalmente pelo IPCC, dos quais o ETA-HadCM3, adotado no PRH Paranaíba é um exemplo, ainda apresentam incertezas associadas à avaliação das mudanças climáticas futuras. A evolução destes modelos, somado ao monitoramento meteorológico, permitirá aumentar a confiabilidade das projeções e compreender assim os impactos da ação humana sobre o clima.

O estudo sobre variações climáticas na bacia do Paranaíba deve ser compreendido na perspectiva de que os resultados precisarão ser avaliados em futuro breve em função da melhoria dos modelos climáticos existentes.

Os resultados mostram que, na média, se prevê um acréscimo da ordem de 4% da vazão média no período 2011-2040. Em função das incertezas associadas aos dados hidrológicos e ao modelo climático, e que o horizonte do PRH da análise de cenários é o ano de 2030, foi considerado que a disponibilidade hídrica futura não difere daquela observada nas séries históricas existentes.

Cabe comentar que o modelo climático mostra, nas vazões mensais simuladas para o período 2011-2040, a possibilidade de deslocamento de dois meses dos períodos chuvoso e seco. O primeiro se estenderia de março até maio e o segundo, por outro lado, se prolongaria de setembro para novembro. Essa alteração, se confirmada, representaria uma alteração no calendário agrícola da região, bem como no deslocamento do período de irrigação na bacia.

Restrições Ambientais

No aspecto ambiental, os cenários consideram a preservação dos remanescentes de vegetação nativa e de 20% das áreas referentes à reserva legal, além da manutenção das unidades de conservação já criadas (Tabela 25).

O cenário normativo considera adicionalmente que algumas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade – APCBs se tornam unidades de conservação (Figura 44). Quanto às Áreas de Preservação Permanente – APPs nas margens dos rios, considerou-se a faixa de 30 m no cenário normativo e de 15 m no cenário crítico, com exceção da calha principal do rio Paranaíba com faixa de 100 m para ambos os cenários. Considerando todos estes fatores, o cenário normativo é o de maior restrição ambiental com relação aos demais (Figura 44).

Cabe ressaltar o contexto de incerteza em relação às alterações do novo Código Florestal na época da execução do Prognóstico do PRH Paranaíba.

Expansão Agrícola e Pecuária

A expansão agrícola na bacia do rio Paranaíba, considerando o horizonte de 2030, foi estimada entre 10,8 milhões de hectares (cenário normativo) e 12,3 milhões de hectares (cenário tendencial) – partindo dos 7,8 milhões de hectares do diagnóstico.

As áreas efetivamente irrigadas, entretanto, variam de acordo com as premissas adotadas nos diferentes cenários (Tabela 25). As estimativas no cenário tendencial levaram em conta a

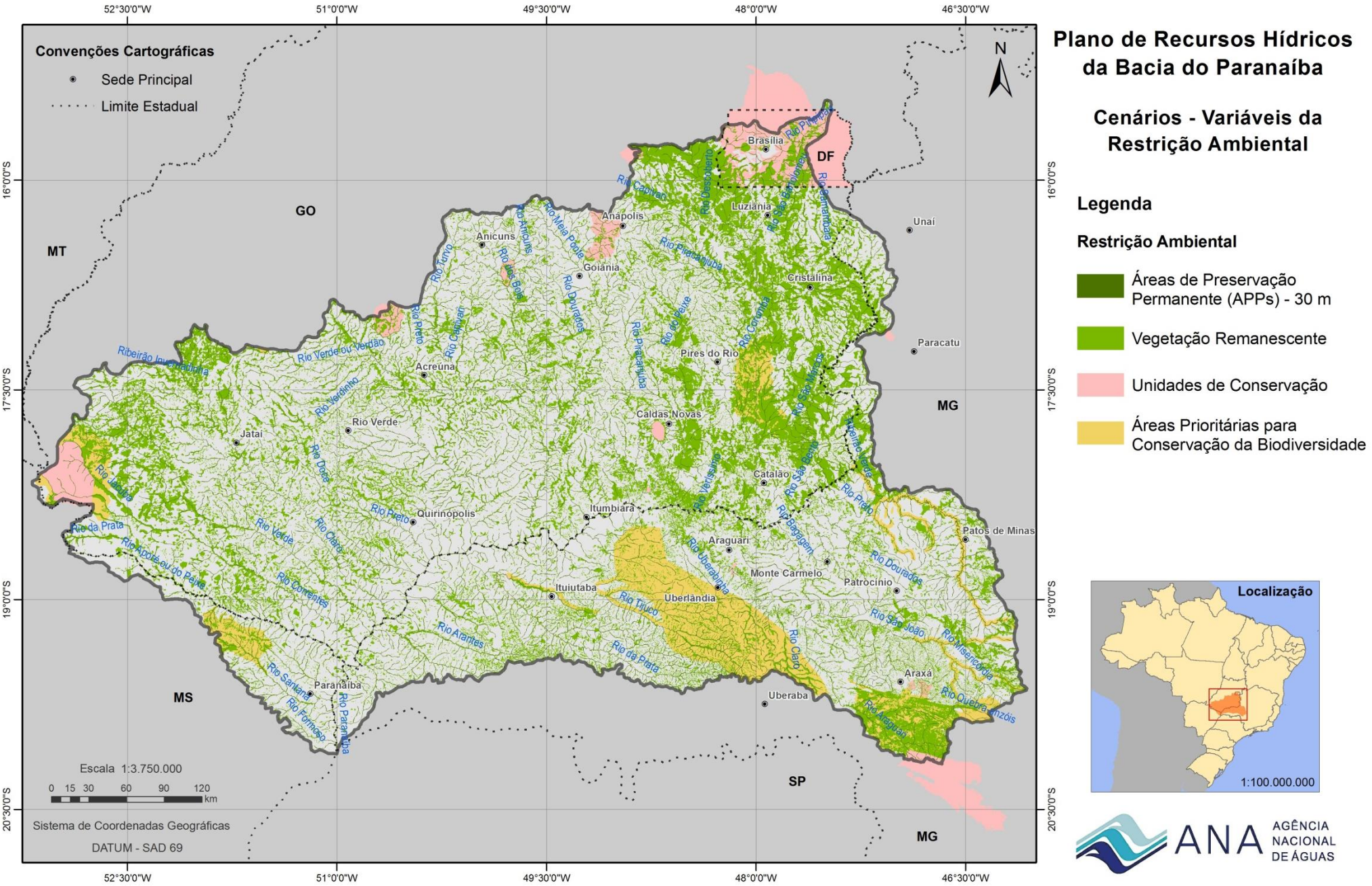
extrapolação das taxas médias de crescimento das áreas agrícolas no curto (10 anos) e longo prazo (30 anos).

Nos demais cenários (normativo e crítico), foi considerada a prioridade de expansão dos principais padrões de uso de água identificados – cana-de-açúcar e pivô central de irrigação – tanto por sua importância na bacia quanto pelo significativo crescimento observado nos últimos anos. As estimativas de expansão consideraram as restrições técnicas observadas, como declividade média, tipo de solo, precipitação média e altitude. Assim, os padrões observados atualmente são extrapolados para as demais áreas da bacia que apresentem as mesmas características.

O padrão atual da cana-de-açúcar predomina em regiões com solos classificados como latossolos, declividades menores que 6,5%, temperaturas médias acima de 21°C e altitudes até 750 metros. O padrão pivô central de irrigação, por sua vez, predomina em regiões com solos classificados como latossolos, declividades menores que 5% e altitudes entre 850 a 1.000 metros.

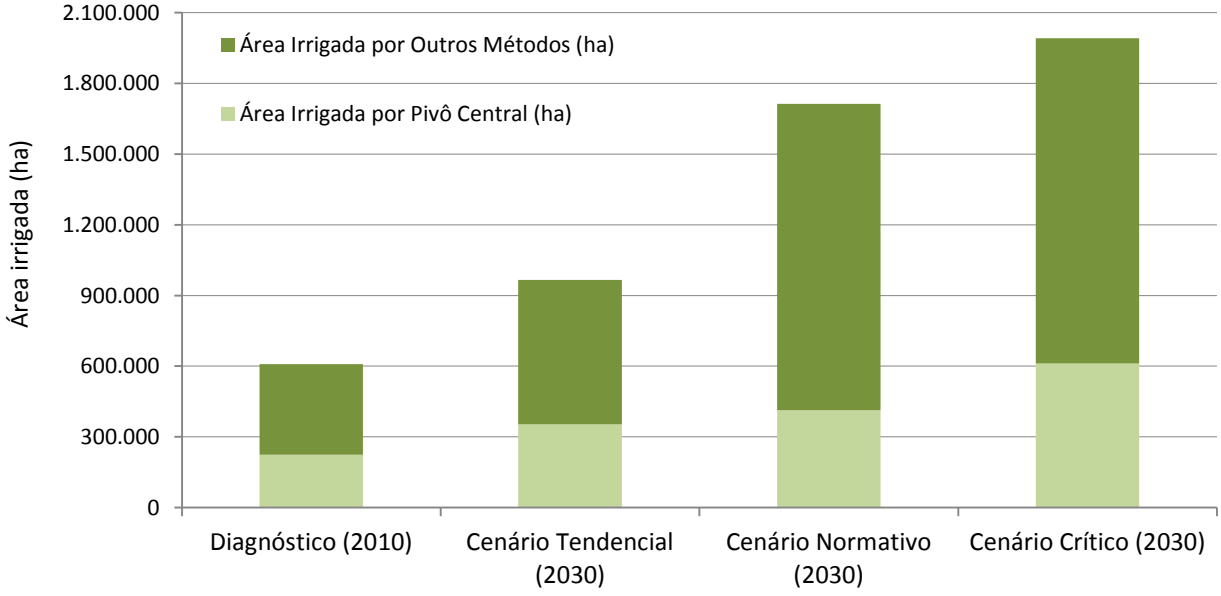
O padrão pivô foi adotado como predominante no cenário crítico e o padrão cana no cenário normativo, sendo também consideradas as restrições ambientais de cada cenário (Tabela 25). Cabe destacar que, no caso do padrão cana-de-açúcar, foi adotada uma lâmina resultante da média ponderada entre as áreas com e sem irrigação situadas dentro da área de expansão das usinas sucroalcooleiras atuais e previstas, enquanto que ao padrão pivô estão associados maiores valores de consumo de água por hectare na bacia.

Figura 44 – Principais variáveis da restrição ambiental nos cenários



A Figura 45 apresenta as áreas irrigadas nos diferentes cenários e a Tabela 27 apresenta os valores de áreas agrícolas, com e sem irrigação, nas UGHs e na bacia. As estimativas de áreas irrigadas partem de 608 mil hectares em 2010 e podem alcançar valores entre 965 mil (cenário tendencial) e 2 milhões de hectares (crítico) em 2030 (Figura 45). Além da maior área ocupada, o padrão pivô representa uso mais intensivo da água, resultando em demandas superiores à da média dos demais métodos de irrigação.

Figura 45 – Área irrigada da bacia no diagnóstico e nos cenários



A Tabela 27 apresenta também as estimativas de áreas ocupadas por pastagens, no diagnóstico e nos cenários, por UGH e para a bacia. Apesar das áreas de pastagem diminuírem com a expansão agrícola, conforme se observa na bacia, admite-se o confinamento de gado, ou seja, a intensificação da atividade, no cenário crítico (limite de 8 BEDA/ha). Nos cenários tendencial e normativo é mantida a taxa atual de ocupação observada atualmente.

Tabela 27 – Áreas de pastagem, agrícolas sem irrigação e agrícolas irrigadas – diagnóstico (2010) e cenários (2030).

UF	UGH	Diagnóstico (2010)			Cenário Tendencial (2030)			Cenário Normativo (2030)			Cenário Crítico (2030)		
		Área de Pastagem (ha)	Área Agrícola sem Irrigação (ha)	Área Agrícola Irrigada (ha)	Área de Pastagem (ha)	Área Agrícola sem Irrigação (ha)	Área Agrícola Irrigada (ha)	Área de Pastagem (ha)	Área Agrícola sem Irrigação (ha)	Área Agrícola Irrigada (ha)	Área de Pastagem (ha)	Área Agrícola sem Irrigação (ha)	Área Agrícola Irrigada (ha)
DF	Distrito Federal	46.073	49.023	8.124	2.468	75.158	12.802	34.724	40.239	8.245	34.720	40.239	8.248
GO	Claro, Verde, Correntes e Aporé	1.953.861	1.080.672	50.501	1.111.838	1.890.910	79.643	893.834	1.796.205	391.412	633.262	1.966.458	481.732
	Corumbá	1.078.974	607.938	39.472	89.180	1.559.541	63.260	996.797	654.038	58.822	966.143	670.311	73.204
	Meia Ponte	572.098	559.498	35.560	276.009	813.017	56.038	413.255	636.764	89.540	363.187	655.304	121.069
	São Marcos	404.662	332.149	47.731	89.640	613.167	79.552	384.018	327.764	70.194	364.227	329.864	87.885
	Turvo e dos Bois	776.994	1.906.625	142.811	143.964	2.452.363	225.066	346.565	2.088.908	383.065	286.430	2.071.766	460.342
MG	Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	794.032	813.667	106.845	377.144	1.165.547	169.111	751.936	787.529	172.308	725.557	797.161	189.055
	Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	1.104.092	994.178	85.333	671.780	1.376.126	134.473	224.386	1.580.971	376.487	176.546	1.585.028	420.270
	Rio Araguari	560.658	795.758	76.865	41.671	1.264.247	121.129	500.961	778.755	147.332	505.793	788.873	132.382
MS	Santana-Aporé	557.771	56.442	15.566	481.195	123.582	24.530	201.329	411.971	15.643	192.156	419.654	17.133
	Bacia do Paranaíba	**7.849.214**	**7.195.951**	**608.809**	**3.284.889**	**11.333.657**	**965.605**	**4.747.805**	**9.103.144**	**1.713.048**	**4.248.021**	**9.324.656**	**1.991.321**

Saneamento Básico

A evolução do saneamento básico na bacia do rio Paranaíba é a principal variável das projeções de qualidade da água para 2030. Como os níveis de coleta e tratamento de esgotos são baixos na bacia, foram considerados apenas os cenários crítico (assumindo pouco ou nenhum investimento em saneamento) e normativo (com importantes investimentos no setor). O cenário normativo considera as metas do Plano Nacional de Saneamento Básico (PlanSab) e o atendimento às metas de enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia, apresentadas no Capítulo 6. A Tabela 28 apresenta um resumo das variáveis consideradas nos cenários.

Tabela 28 – Variáveis articuladas para cálculo de cargas orgânicas

Variável	Cenário Crítico	Cenário Normativo
Crescimento Populacional	Tendências de longo prazo observadas nos censos demográficos do IBGE População total da bacia de 11.768.427 habitantes em 2030	
Coleta de Esgoto	Manutenção dos sistemas atuais de coleta de esgoto	Alcance das metas PlanSab: índice de 95% para municípios do Sudeste, de 83% para municípios do Centro-Oeste e de 100% para o Distrito Federal. 100% nos municípios de Goiânia[1], Aparecida de Goiânia[1] e Patos de Minas[2]. Índices superiores ao PlanSab em 28 municípios.
Tratamento de Esgoto	Manutenção dos sistemas atuais de tratamento de esgoto	100% do esgoto coletado
Eficiência do Tratamento de Esgoto	Manutenção dos índices atuais de eficiência de tratamento	Fossa séptica para população sem coleta; secundário simplificado para município com população até 30 mil hab.; secundário para município com população entre 30 e 300 mil hab.; terciário para município com população acima de 300 mil hab. (Brasília, Goiânia, Aparecida de Goiânia, Anápolis, Rio Verde[3], Uberlândia e Patos de Minas[3])

1 Meta do Governo do Estado de Goiás.
2 Estudo COPASA (2008).
3 Tratamento terciário apesar da população inferior a 300 mil hab.

O cenário crítico tem como premissa a manutenção dos sistemas atuais de coleta e tratamento de esgoto, assim como os índices de eficiência de tratamento. Assim, os índices de coleta e tratamento diminuem, pois se verifica crescimento demográfico sem expansão da coleta e tratamento de esgotos. Além disso, considera-se a manutenção do índice de perdas da rede de abastecimento de água urbana para o cálculo das demandas de abastecimento humano.

Por outro lado, o cenário normativo, de importantes investimentos em saneamento no horizonte do PRH Paranaíba, resulta em melhora significativa dos índices de atendimento e eficiência dos sistemas. Para tal, são consideradas as metas do Plano Nacional de Saneamento Básico (2011) – PlanSab para 2030, ou seja, índice de coleta de esgotos de 95% para municípios

do Sudeste, de 83% para municípios do Centro-Oeste e de 100% para o Distrito Federal. Caso o índice de coleta da meta PlanSab seja menor do que o diagnosticado ou planejado localmente para determinado município, é utilizado o segundo valor. Além disso, considera-se que 100% do esgoto coletado será tratado.

Por conta da importância, da localização estratégica na bacia e de demais informações junto aos governos estaduais ou concessionárias, sete municípios são tratados de maneira específica na questão de saneamento no cenário normativo, possuindo metas diferenciadas, superiores às do PlanSab (Brasília, Goiânia, Aparecida de Goiânia, Anápolis, Rio Verde, Uberlândia e Patos de Minas).

Além disso, verificou-se que para a efetivação do enquadramento outros 28 municípios necessitam de investimentos adicionais para remoção de cargas orgânicas, resultando em metas de coleta de esgoto também superiores ao PlanSab.

Adotando estas considerações do cenário de grandes investimentos em saneamento básico, o índice global de coleta de esgoto para a bacia do Paranaíba chegaria próximo a 95% e o índice de tratamento de esgoto a 100% do coletado.

Para o cálculo das demandas de abastecimento público, considera-se no cenário normativo a redução do índice de perdas na distribuição de água de 14% no Sudeste e de 11% no Centro-Oeste, o que os levaria à meta PlanSab de 30% de perdas em 2030. Considerou-se também a redução do consumo *per capita* de água nos percentuais de 14% e 11% nas respectivas regiões.

4.2 Demandas e Usos Consuntivos da Água

A Tabela 29 apresenta, nos diferentes cenários do PRH, a evolução das demandas de água (vazão de consumo) na bacia e em cada UGH. Os dados são apresentados também na forma de gráficos, por UGH e tipo de demanda (Figura 46, Figura 47 e Figura 48). As demandas (vazões de consumo) nos pontos de controle são apresentadas nos Anexos 1 e 2.

Em termos absolutos, a demanda de consumo prevista para a bacia nos cenários tendencial e normativo é de 309,5 m³/s e 415,8 m³/s, respectivamente. No cenário crítico este valor alcança 512,9 m³/s em 2030, o que representa um aumento de 142,9% em relação à demanda diagnosticada em 2010 (211,1 m³/s). No cenário tendencial, o aumento é de 46,6%, enquanto no cenário normativo é de 96,9%.

Em todos os cenários, a agricultura irrigada permanece como a grande consumidora de água. Sua participação em relação ao total das demandas de consumo da bacia varia entre 93,8%,

equivalente a 290,4 m³/s, no cenário tendencial e 95,7%, correspondente a 491,0 m³/s, no cenário crítico. O maior aumento relativo da demanda para esse uso é observado na UGH Claro, Verde, Correntes e Aporé. Nesta UGH, atualmente cerca de 8,2 m³/s são destinados à atividade agrícola e as projeções apontam para valores entre 26,2 m³/s, no cenário tendencial, e 80,4 m³/s, no cenário crítico (Figura 46, Figura 47 e Figura 48). Merecem destaque, também, as UGHs São Marcos, Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba e Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, onde as demandas para irrigação ultrapassam 90% do total.

A indústria e o abastecimento urbano são outros usos que terão grande importância nos cenários previstos para 2030 (Figura 46, Figura 47 e Figura 48).

As UGHs Lago Paranoá, Descoberto, Corumbá, São Bartolomeu e São Marcos, localizada no Distrito Federal, Meia Ponte e Corumbá, localizadas no Estado de Goiás, são as que apresentam maiores demandas em relação ao abastecimento urbano (Figura 46, Figura 47 e Figura 48), devido ao fato de abrangerem os maiores centros urbanos da bacia – Brasília e Goiânia. Para a bacia do rio Paranaíba, as demandas de consumo estimadas para este uso variam entre 6,5 m³/s, no cenário normativo, até cerca de 7,0 m³/s, nos cenários tendencial e crítico. A diminuição no cenário normativo é devida à redução das perdas de água nos sistemas de abastecimento.

As demandas para o uso industrial concentram-se principalmente em três UGHs: Turvo e dos Bois, Meia Ponte e Claro, Verde, Correntes e Aporé (Figura 46, Figura 47 e Figura 48). Nesse caso, as demandas totais de consumo para a bacia se situam entre 7,7 m³/s, nos cenários normativo e crítico, e 8,1 m³/s no cenário tendencial.

A maior demanda para a atividade de mineração é localizada na UGH Araguari, que em todos os cenários responde por pelo menos 82% do total para esse uso (Figura 46, Figura 47 e Figura 48), reflexo das atividades presentes no Triângulo Mineiro, principalmente nos municípios de Tapira e Araxá.

Tabela 29 – Demandas (vazões de consumo) por UGH e total para os cenários de referência em 2030

UGH	Demandas (m³/s)	Abastec. Urbano	Abastec. Rural	Mineração	Industrial	Dessedenta-ção Animal	Agricultura Irrigada	Total
Lago Paranoá, Descoberto, Corumbá, São Bartolomeu e São Marcos	Diagnóstico	1,2	0,050	0,000	0,2	0,1	3,9	5,5
	Tendencial	1,4	0,029	0,000	0,2	0,0	4,4	6,1
	Normativo	1,4	0,029	0,000	0,3	0,1	3,4	5,2
	Crítico	1,4	0,029	0,000	0,3	0,1	3,4	5,2
Claro, Verde, Correntes e Aporé	Diagnóstico	0,1	0,026	0,001	2,0	1,5	8,2	11,9
	Tendencial	0,2	0,023	0,000	2,1	0,9	26,2	29,4
	Normativo	0,2	0,023	0,001	2,0	0,7	60,4	63,4
	Crítico	0,2	0,023	0,001	2,0	1,0	80,4	83,7
Corumbá	Diagnóstico	1,4	0,065	0,000	0,6	1,0	17,9	21,0
	Tendencial	1,6	0,068	0,001	0,7	0,1	38,7	41,2
	Normativo	1,5	0,068	0,000	0,7	0,9	24,6	27,8
	Crítico	1,6	0,068	0,000	0,7	0,9	32,7	36,0
Meia Ponte	Diagnóstico	1,5	0,034	0,000	1,5	0,7	10,8	14,5
	Tendencial	2,0	0,028	0,005	1,6	0,4	17,9	22,0
	Normativo	1,8	0,028	0,000	1,7	0,5	27,0	31,0
	Crítico	2,0	0,028	0,000	1,7	0,6	35,9	40,3
São Marcos	Diagnóstico	0,1	0,011	0,022	0,6	0,3	21,3	22,3
	Tendencial	0,1	0,012	0,018	0,7	0,1	31,0	32,0
	Normativo	0,1	0,012	0,022	0,6	0,3	33,1	34,1
	Crítico	0,1	0,012	0,022	0,6	0,3	38,7	39,8
Turvo e dos Bois	Diagnóstico	0,3	0,044	0,000	1,8	1,4	36,2	39,8
	Tendencial	0,5	0,038	0,000	2,1	0,2	49,3	52,2
	Normativo	0,4	0,038	0,000	1,8	0,7	92,5	95,5
	Crítico	0,5	0,038	0,000	1,8	1,2	111,5	115,0
Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba	Diagnóstico	0,2	0,053	0,030	0,1	1,0	39,9	41,3
	Tendencial	0,3	0,041	0,046	0,2	0,4	54,7	55,6
	Normativo	0,3	0,041	0,030	0,1	0,6	59,6	60,7
	Crítico	0,3	0,041	0,030	0,1	0,7	70,7	71,9
Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba	Diagnóstico	0,1	0,030	0,000	0,2	1,3	21,3	22,9
	Tendencial	0,1	0,021	0,005	0,2	0,7	25,8	26,8
	Normativo	0,1	0,021	0,000	0,2	0,5	51,9	52,7
	Crítico	0,1	0,021	0,000	0,2	0,9	64,3	65,4
Rio Araguari	Diagnóstico	0,6	0,032	0,272	0,2	0,7	26,4	28,1
	Tendencial	0,7	0,031	0,431	0,2	0,0	41,1	42,5
	Normativo	0,6	0,031	0,272	0,2	0,5	39,1	40,7
	Crítico	0,7	0,031	0,272	0,2	0,6	48,0	49,8
Santana-Aporé	Diagnóstico	0,1	0,007	0,000	0,1	0,6	3,1	3,8
	Tendencial	0,1	0,005	0,000	0,1	0,4	1,3	1,8
	Normativo	0,1	0,005	0,000	0,1	0,2	4,5	4,8
	Crítico	0,1	0,005	0,000	0,1	0,3	5,4	5,9
Bacia do rio Paranaíba	Diagnóstico	5,7	0,35	0,33	7,3	8,5	188,9	211,1
	Tendencial	7,0	0,30	0,51	8,1	3,2	290,4	309,5
	Normativo	6,5	0,30	0,33	7,7	4,9	396,1	415,8
	Crítico	7,0	0,30	0,33	7,7	6,6	491,0	512,9

Figura 46 – Demandas de consumo no cenário tendencial por UGH

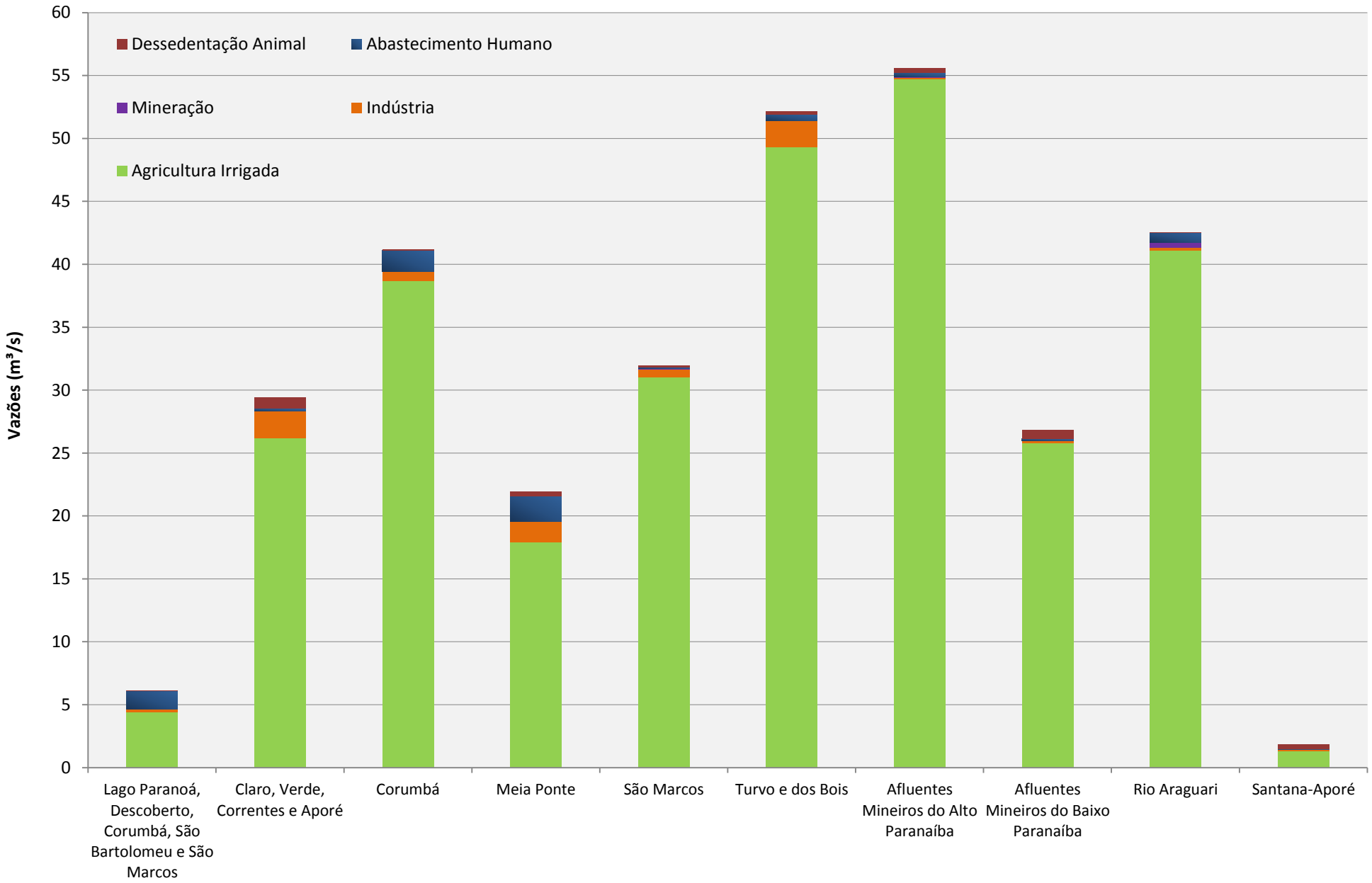


Figura 47 – Demandas de consumo no cenário normativo por UGH

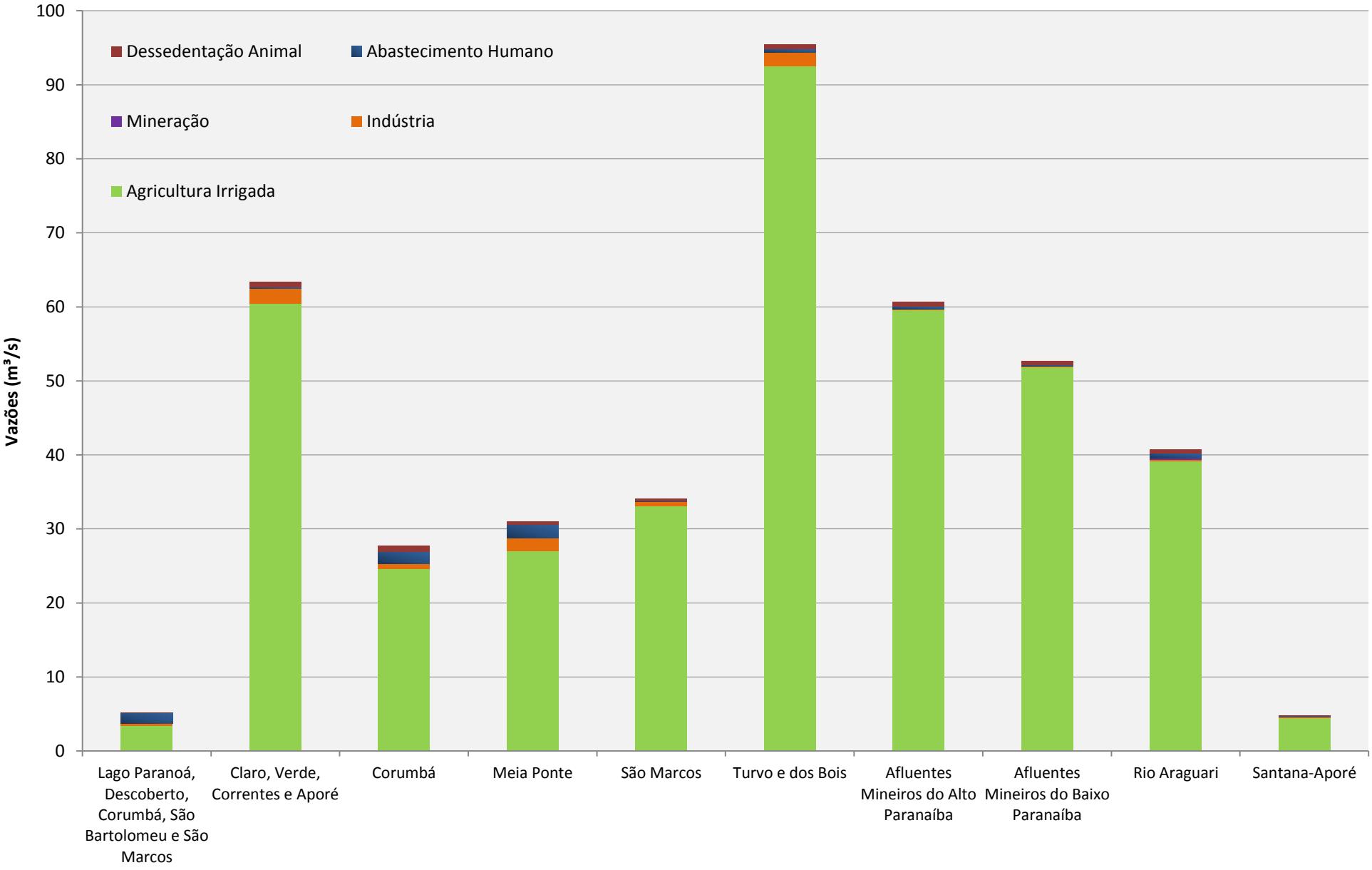
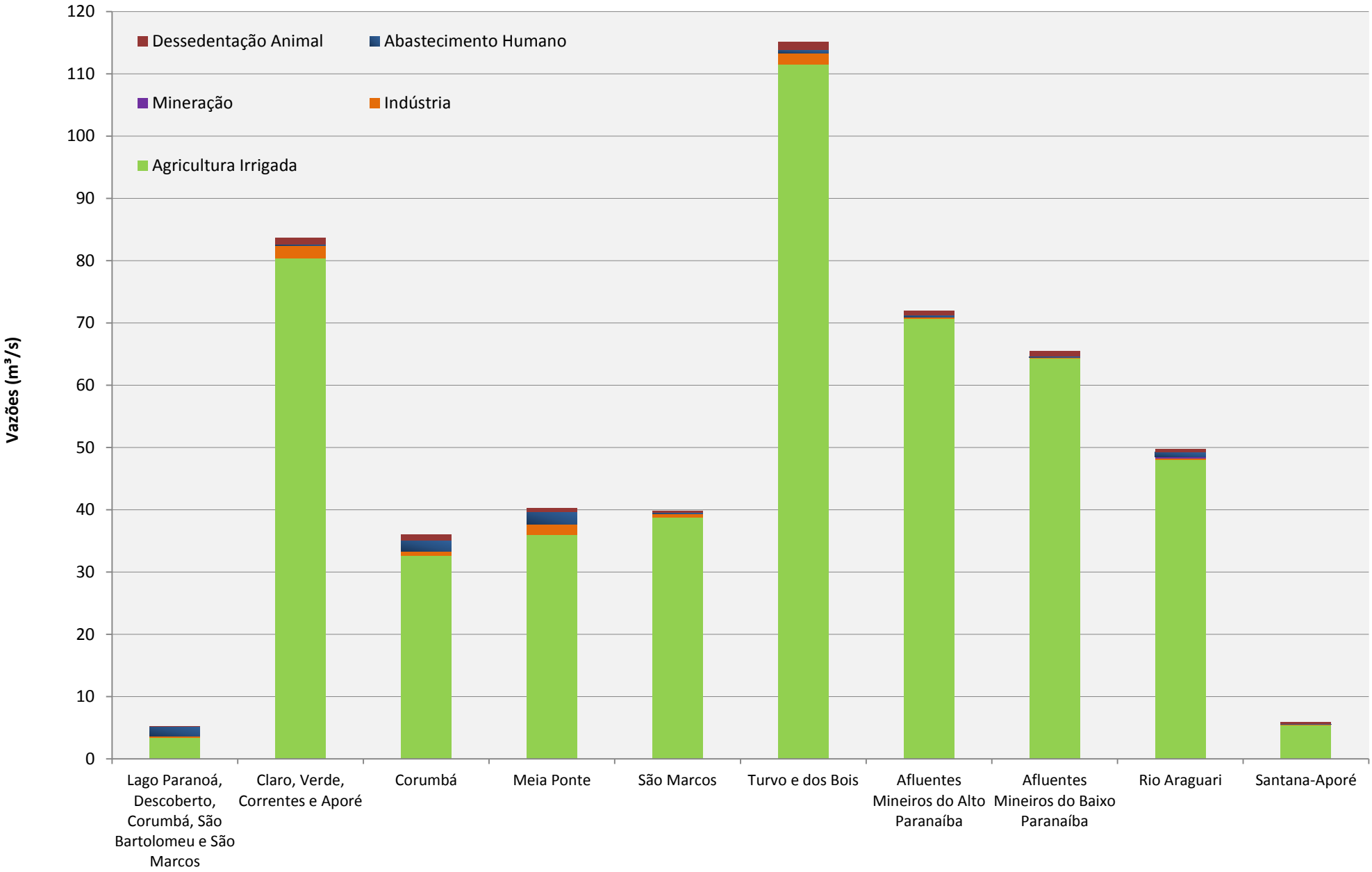


Figura 48 – Demandas de consumo no cenário crítico por UGH



4.3 Balanços Hídricos

Quantitativo

Os balanços hídricos quantitativos – vazão de consumo *versus* disponibilidade hídrica superficial ($Q_{95\%}$ + vazão regularizada) – na bacia do rio Paranaíba são apresentados a seguir (Figura 49, Figura 50 e Figura 51) para os três cenários de referência (2030). O balanço hídrico atual foi apresentado no diagnóstico (Figura 34).

O cenário tendencial (Figura 49) aponta a intensificação da demanda por água em regiões já diagnosticadas como preocupantes ou críticas. Os principais setores demandantes são a agricultura (irrigação) e o abastecimento humano urbano, e a situação se agrava na medida em que estes usos se instalam em regiões de menor disponibilidade hídrica. Neste sentido, o setor nordeste da UGH Turvo e dos Bois até a RM de Goiânia apresentam expressivo aumento dos trechos de rio com demanda superior a 100% da $Q_{95\%}$, assim como diversos trechos na UGH Meia Ponte.

As bacias dos rios São Marcos (GO/MG), Bagagem e Perdizes (MG) também permanecem com alta criticidade, apresentando aumento da demanda nos trechos já críticos e expansão para trechos vizinhos. Destaca-se ainda a alta proporção de trechos com demanda acima de 70% da vazão de referência ($Q_{95\%}$) nas bacias dos rios Piracanjuba (UGH Corumbá) e Piedade (UGH Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba), que não apresentaram elevada criticidade no diagnóstico.

Nos cenários normativo e crítico (Figura 50 e Figura 51), as mesmas áreas destacadas acima alcançam níveis críticos nos trechos principais e afluentes, porém com demanda acima de 100% em maior número de trechos. Nestes cenários outras áreas, não identificadas no diagnóstico e no cenário tendencial como críticas, apresentam balanço hídrico comprometido no horizonte de 2030. Este fato é observado principalmente no setor oeste da bacia, em especial o centro-norte da UGH Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, o oeste e sul da UGH Turvo e dos Bois e a região de Jataí e Quirinópolis na UGH Claro, Verde, Correntes e Aporé.

No cenário crítico, as demandas são ainda maiores por conta da conjugação de fatores negativos, como menor restrição ambiental e prioridade de expansão do padrão de uso mais intensivo da água (padrão pivô central). No cenário normativo, por outro lado, as áreas de APCBs da Figura 44 implicam em maior restrição ao uso do solo, o que reduz a pressão sobre os recursos hídricos e reflete em balanços hídricos mais positivos nestas regiões.

Figura 49 – Balanço hídrico quantitativo do cenário tendencial

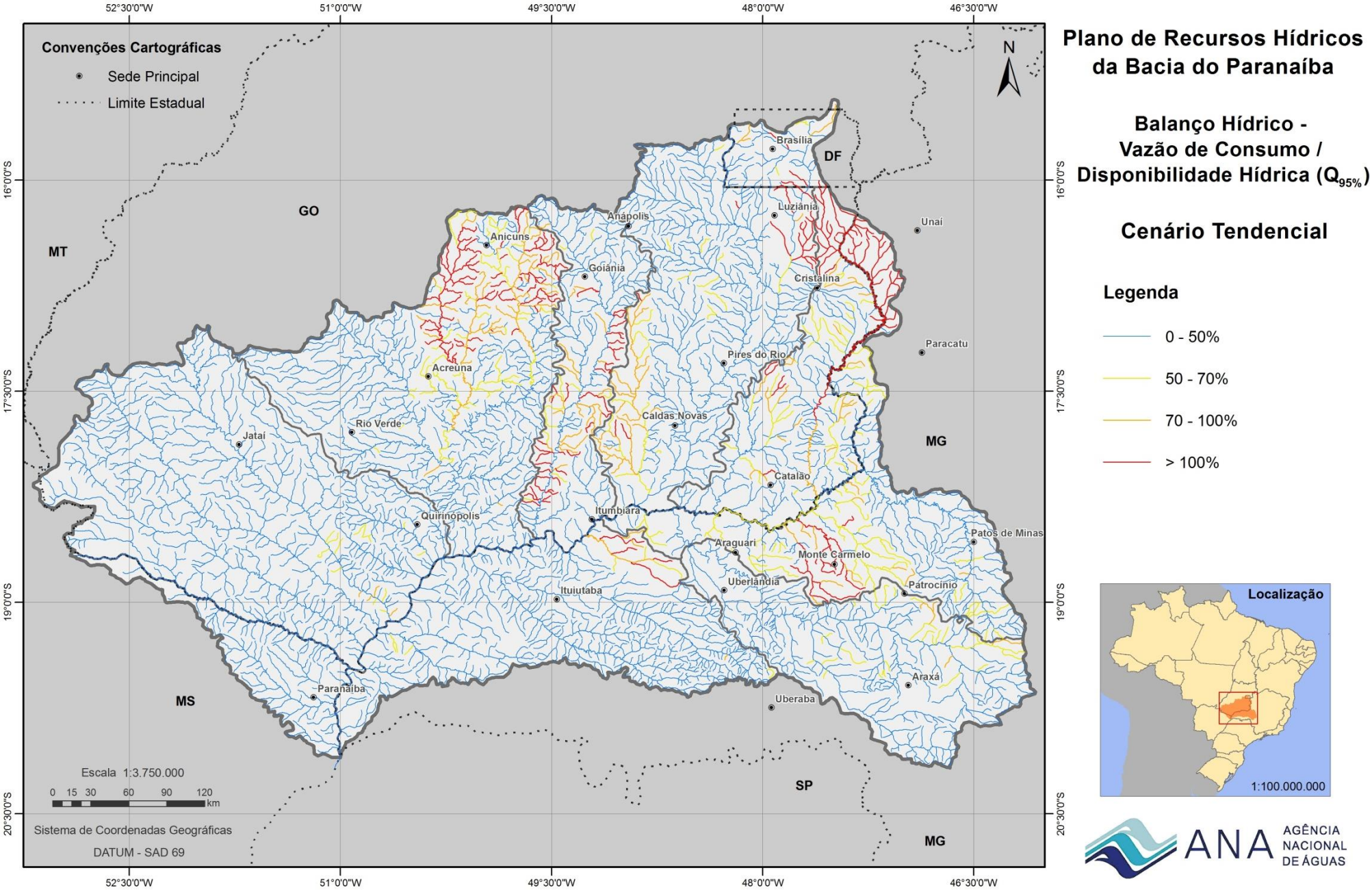


Figura 50 – Balanço hídrico quantitativo do cenário normativo

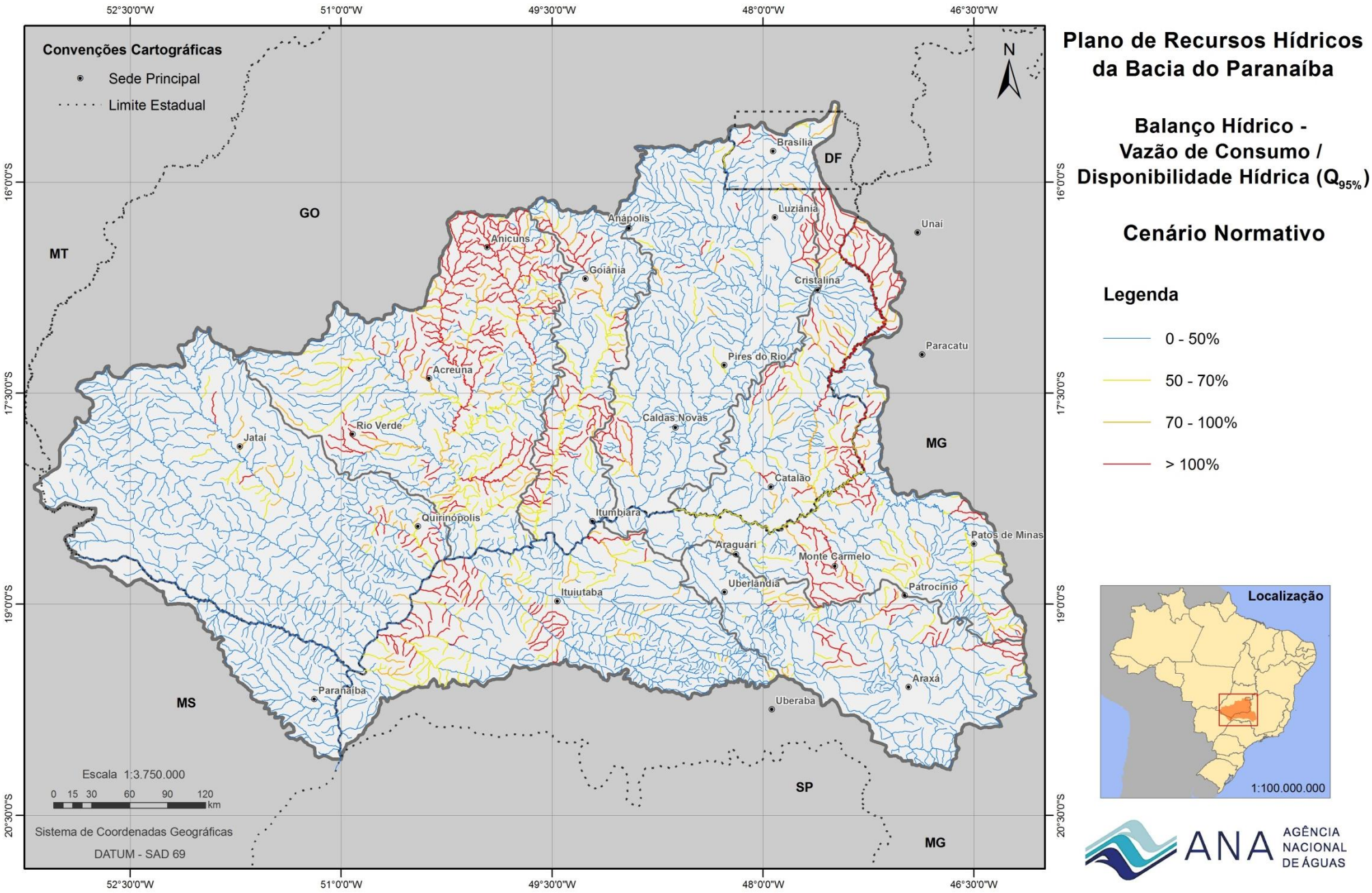
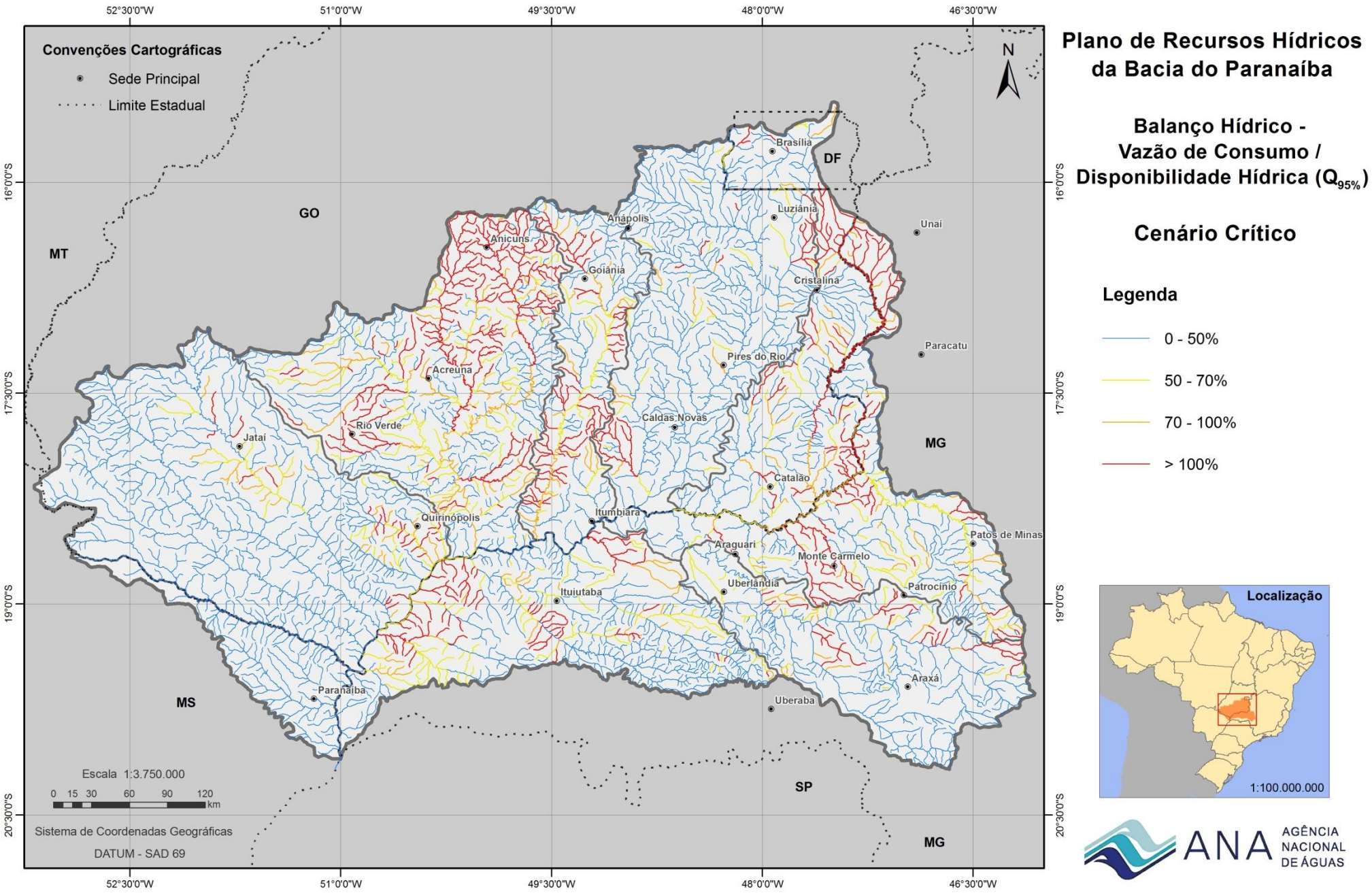


Figura 51 – Balanço hídrico quantitativo do cenário crítico



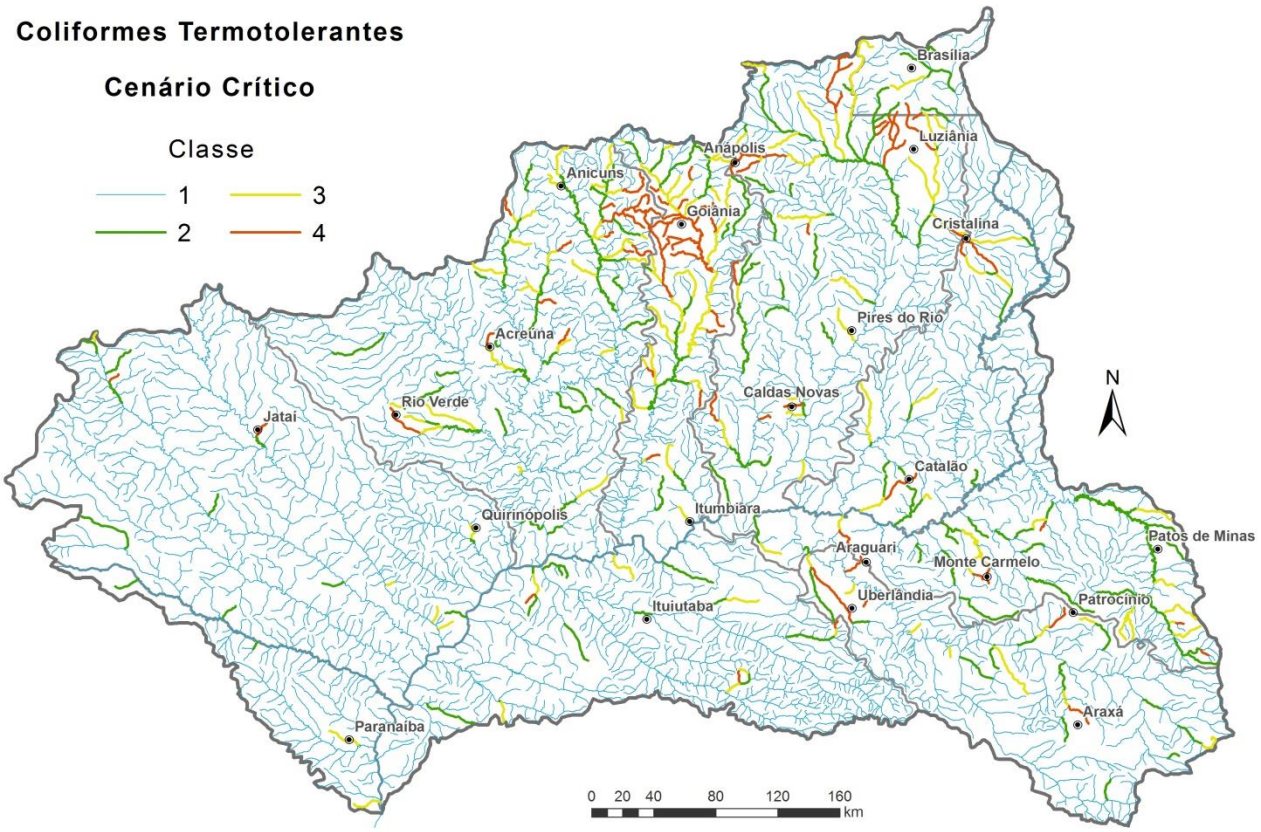
Qualitativo

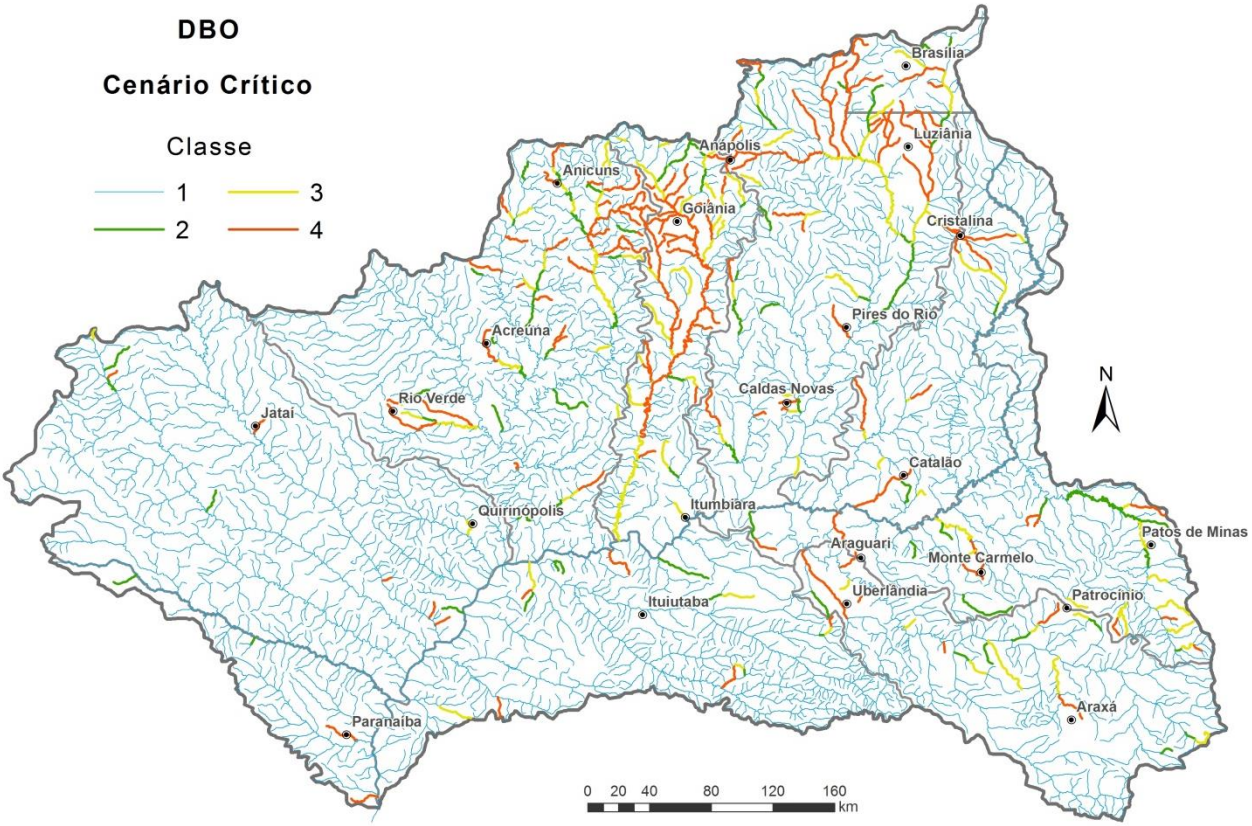
Os cenários de balanço hídrico qualitativo foram construídos em função da estimativa de carga poluidora doméstica, assumindo as premissas descritas na variável saneamento ambiental e utilizando a vazão de referência $Q_{95\%}$. Foram utilizados os mesmos parâmetros apresentados no diagnóstico da bacia (coliformes termotolerantes, DBO e fósforo total), assim como a mesma classificação baseada na Resolução CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005).

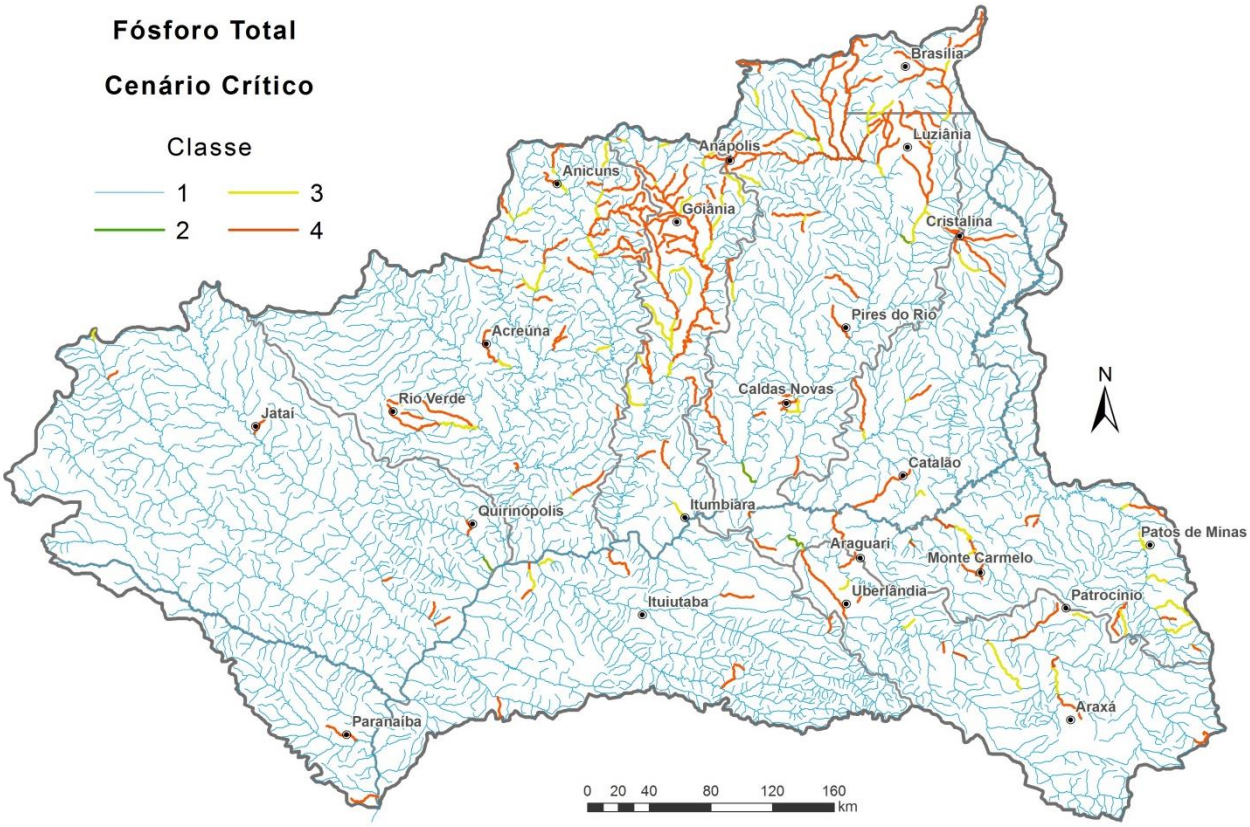
Com os baixos níveis de coleta e tratamento observados atualmente na bacia, o cenário crítico apresenta situação preocupante quanto ao saneamento, uma vez que haverá crescimento populacional sem investimentos em saneamento com a consequente diminuição dos índices de atendimento. Já o cenário normativo assume que as metas de enquadramento serão atingidas no horizonte de 2030, resultando em significativa redução do número e extensão de trechos críticos.

Na Figura 52 são apresentadas as estimativas do parâmetro coliformes termotolerantes, DBO e fósforo total para 2030. Com relação à condição atual (Figura 36), no cenário crítico há aumento da concentração destes parâmetros em trechos de diversos rios, alcançando a classe 3 ou 4 especialmente nas regiões onde a situação já é ruim no cenário atual, como na RIDE do Distrito Federal, na RM de Goiânia e em Uberlândia, Anápolis, Rio Verde e outros trechos próximos a sedes municipais de alta concentração populacional e baixos índices de coleta/tratamento.

Figura 52 – Balanço hídrico no cenário crítico (coliformes termotolerantes, DBO e fósforo total) considerando cargas poluidoras domésticas urbanas e a vazão de referência $Q_{95\%}$

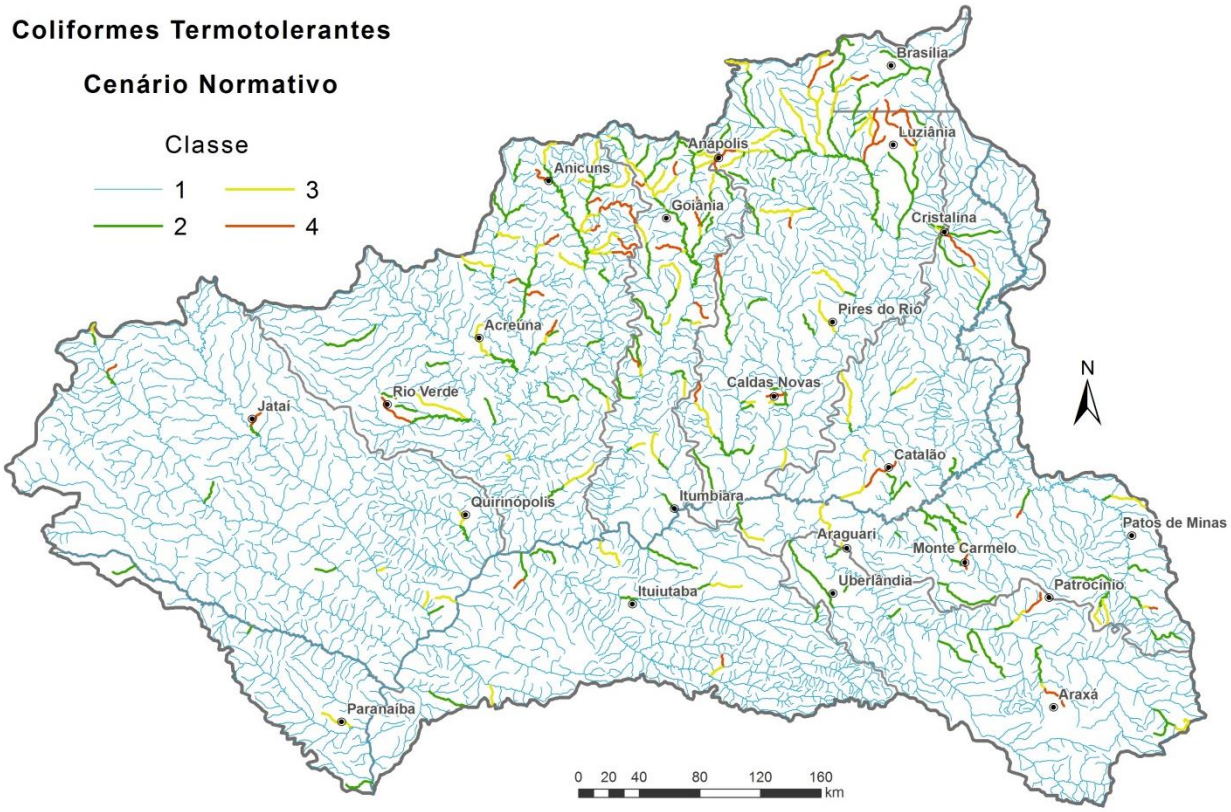


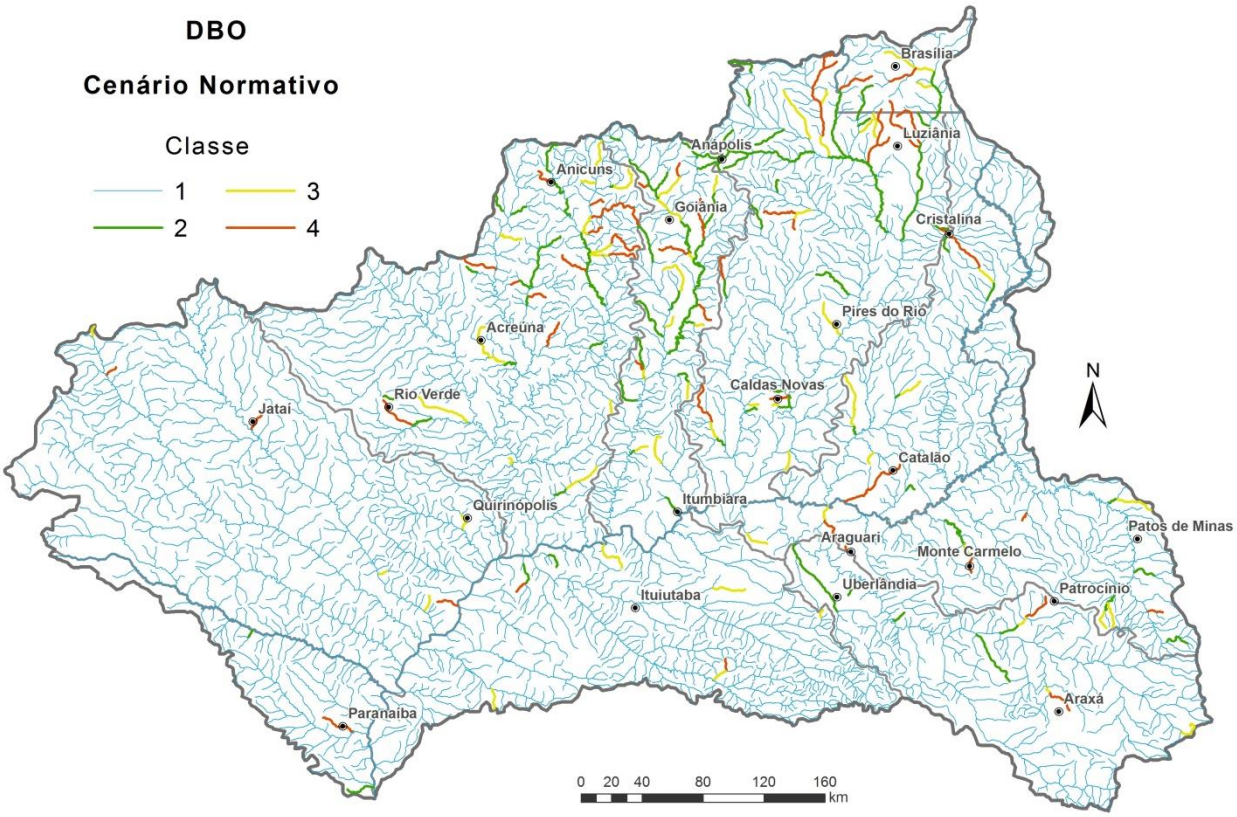

DBO
Cenário Crítico
Classe
1
2
3
4
Brasília
Luziânia
Anápolis
Anicuns
Goiânia
Cristalina
Pires do Rio
Acreúna
Caldas Novas
Rio Verde
Jataí
Catalão
Itumbiara
Quirinópolis
Patos de Minas
Araguari
Monte Carmelo
Uberlândia
Patrocínio
Ituiutaba
Araxá
Paranaíba
N
0 20 40 80 120 160
km

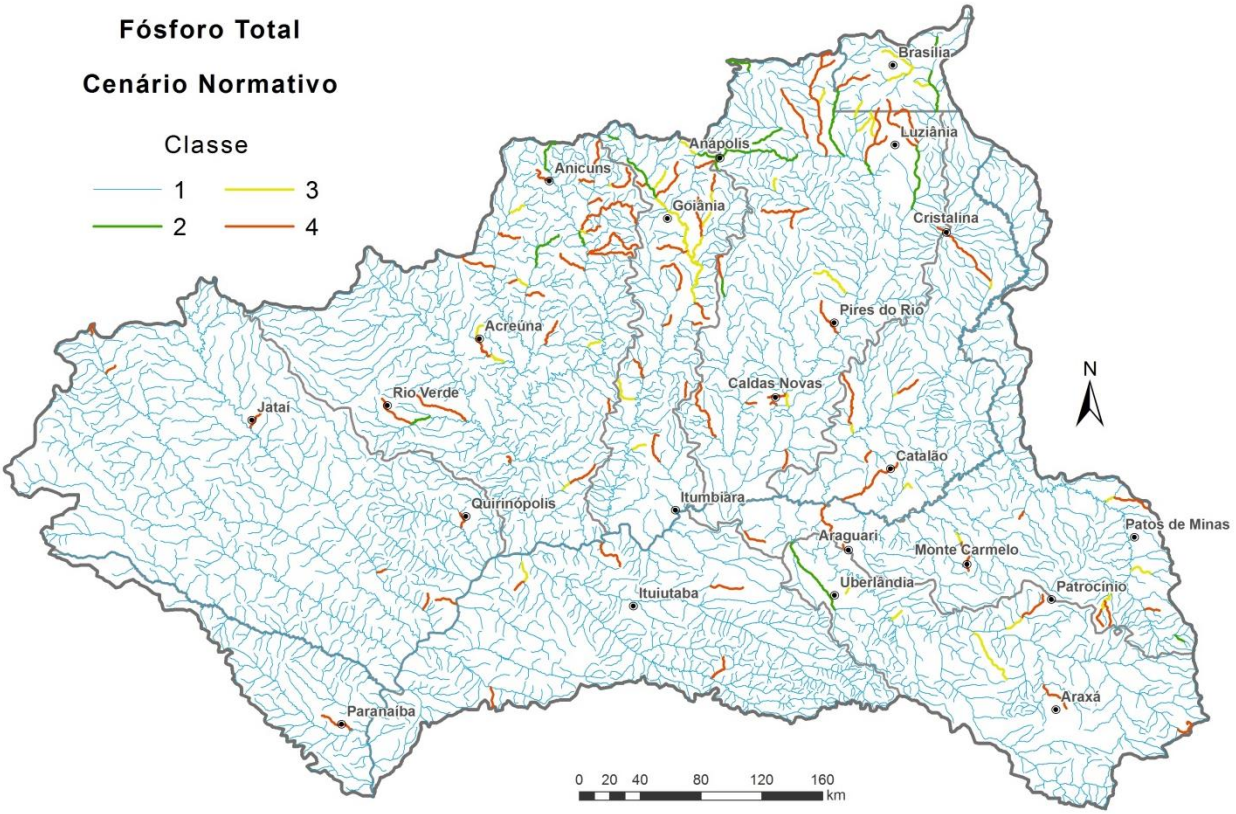

Fósforo Total
Cenário Crítico
Classe
1
2
3
4
Brasília
Luziânia
Anápolis
Anicuns
Goiânia
Cristalina
Pires do Rio
Acreúna
Caldas Novas
Rio Verde
Jataí
Catalão
Itumbiara
Quirinópolis
Patos de Minas
Araguari
Monte Carmelo
Uberlândia
Patrocínio
Ituiutaba
Araxá
Paranaíba
N
0 20 40 80 120 160
km

No cenário normativo, ou seja, de grandes investimentos em saneamento visando o atendimento das metas de enquadramento dos corpos hídricos superficiais, ficam evidentes os benefícios decorrentes de investimentos em infraestrutura de saneamento, com diminuição expressiva dos trechos de classe 3 e 4 e aumento dos trechos de classe 1 e 2 em todos os parâmetros analisados (Figura 53).

Figura 53 – Balanço hídrico no cenário normativo (coliformes termotolerantes, DBO e fósforo total) considerando cargas poluidoras domésticas urbanas e a vazão de referência $Q_{95\%}$




DBO
Cenário Normativo
Classe
1
2
3
4
Brasília
Luziânia
Anápolis
Anicuns
Goiânia
Cristalina
Pires do Rio
Acreúna
Caldas Novas
Rio Verde
Jataí
Catalão
Itumbiara
Quirinópolis
Patos de Minas
Araguari
Monte Carmelo
Uberlândia
Patrocínio
Ituiutaba
Araxá
Paranaíba
N
0 20 40 80 120 160
km


Fósforo Total
Cenário Normativo
Classe
1
2
3
4
Brasília
Luziânia
Anápolis
Anicuns
Goiânia
Cristalina
Pires do Rio
Acreúna
Caldas Novas
Rio Verde
Jataí
Catalão
Itumbiara
Quirinópolis
Patos de Minas
Araguari
Monte Carmelo
Uberlândia
Patrocínio
Ituiutaba
Araxá
Paranaíba
N
0 20 40 80 120 160
km

Quando observadas as estimativas das cargas totais remanescentes em toda a bacia (Tabela 30), reforça-se que os cenários atual e crítico resultam em alto nível de criticidade em diversos trechos de rio da bacia. Com o aumento da população, as cargas remanescentes aumentariam na ordem de 40% em todos os parâmetros no cenário crítico. No cenário normativo, estima-se uma redução de 60,8% da carga de coliformes termotolerantes, 68,0% da carga de DBO e 55,7% da carga de fósforo total em relação ao cenário crítico (Tabela 30).

Tabela 30 – Cargas remanescentes nos cenários na bacia do rio Paranaíba

Cenário	Coliformes Termotolerantes (NMP/dia)	Comparação com Cenário Crítico (%)	DBO (kg/dia)	Comparação com Cenário Crítico (%)	Fósforo Total (kg/dia)	Comparação com Cenário Crítico (%)
Diagnóstico (2010)	4,000E+14	-	209.116	-	4.671	-
Crítico (2030)	5,600E+14	-	295.226	-	6.566	-
Normativo (2030)	2,195E+14	-60,8%	94.584	-68,0%	2.912	-55,7%

Cabe destacar que a maior parte da bacia atende ao padrão de melhor qualidade de água da resolução CONAMA 357/2005 (classe 1). Entretanto, os problemas concentram-se junto às áreas de maior concentração populacional, onde é necessária água de alto padrão de qualidade e em grande quantidade para o abastecimento humano e outros usos mais exigentes.

As cargas remanescentes agrupadas por UGHs, nos diferentes cenários, ilustram esta situação (Figura 54). As UGHs Meia Ponte, Corumbá e Rio Araguari apresentam expressiva redução de cargas remanescentes no cenário normativo (ou de enquadramento) tanto em comparação com o cenário crítico (sem investimentos) quanto com o diagnóstico onde a população total é menor do que a estimada para 2030. No Distrito Federal, a continuidade dos investimentos garantirá que o saneamento acompanhe o crescimento populacional e ainda reduza significativamente as cargas de DBO e fósforo estimadas em 2010. Nas demais UGHs, também é notável o benefício dos investimentos em saneamento (cenário normativo) em comparação com a ausência de investimentos (cenário crítico).

Figura 54 – Cargas remanescentes nos cenários por UGH

5 Intervenções e Investimentos

5.1 Caracterização das Intervenções e Investimentos

O diagnóstico e o prognóstico elaborados para a bacia do Paranaíba permitiram a definição de uma estratégia robusta de ação, contemplando as principais diretrizes e ações que são necessárias à gestão dos recursos hídricos em bases sustentáveis.

As intervenções na bacia foram estruturadas em 03 Componentes, 15 Programas e 41 Subprogramas, agrupados tematicamente:

- Componente 1 – **Gestão de Recursos Hídricos**: constituído por 07 Programas e 27 Subprogramas que envolvem ações não estruturais voltadas para gestão, conservação e uso sustentável dos recursos hídricos;

- Componente 2 – **Saneamento Ambiental**: constituído por 01 Programa e 05 Subprogramas que envolvem ações estruturais, ou seja, as obras necessárias para a melhoria do saneamento;

- Componente 3 – **Bases de Gestão**: constituído por 07 Programas e 09 Subprogramas voltados para ampliação do conhecimento sobre os recursos hídricos para subsidiar a melhoria tanto da gestão como da infraestrutura hídrica.

O Componente 1 envolve intervenções na esfera da gestão ambiental e de recursos hídricos, com custo estimado de R$ 228,6 milhões. Embora represente a menor parcela dos investimentos (3,2%), este componente abrange alguns dos programas mais importantes do PRH Paranaíba, concentrando esforços essenciais no sistema de gestão de recursos hídricos, em especial nos órgãos gestores e comitês de bacia. De forma complementar, propõe ações para conservação ambiental e uso sustentável da água. As ações e os subprogramas do Componente 1 estão agrupados em 07 programas: fortalecimento institucional, instrumentos de gestão de recursos hídricos, planejamento de recursos hídricos, monitoramento hidrológico, articulação com planos setoriais, conservação ambiental e uso sustentável, e mobilização social.

O Componente 2 é focado na questão do saneamento ambiental. O maior custo de investimentos associado a este componente, da ordem de R$ 6,6 bilhões, relaciona-se ao seu caráter estrutural que inclui as obras para melhoria dos baixos índices de saneamento (água, esgotos e resíduos sólidos) na bacia, tanto no meio urbano quanto no rural, considerando o crescimento populacional projetado. Além disso, cabe destacar que uma parte destes recursos tem como objetivo o atendimento das metas de enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia.

O Componente 3 refere-se aos programas associados a bases de gestão para o sistema de recursos hídricos da bacia, com foco na ampliação do conhecimento em temas estratégicos. Os custos estimados são de R$ 333,8 milhões, distribuídos nos seguintes temas: águas subterrâneas, variações climáticas, ecossistemas aquáticos, cargas poluidoras difusas, irrigação, saneamento e indústria.

Os componentes totalizam, portanto, investimento de R$ 7,18 bilhões na bacia (Tabela 31), para o horizonte de 20 anos, que se estende de 2014 a 2033.

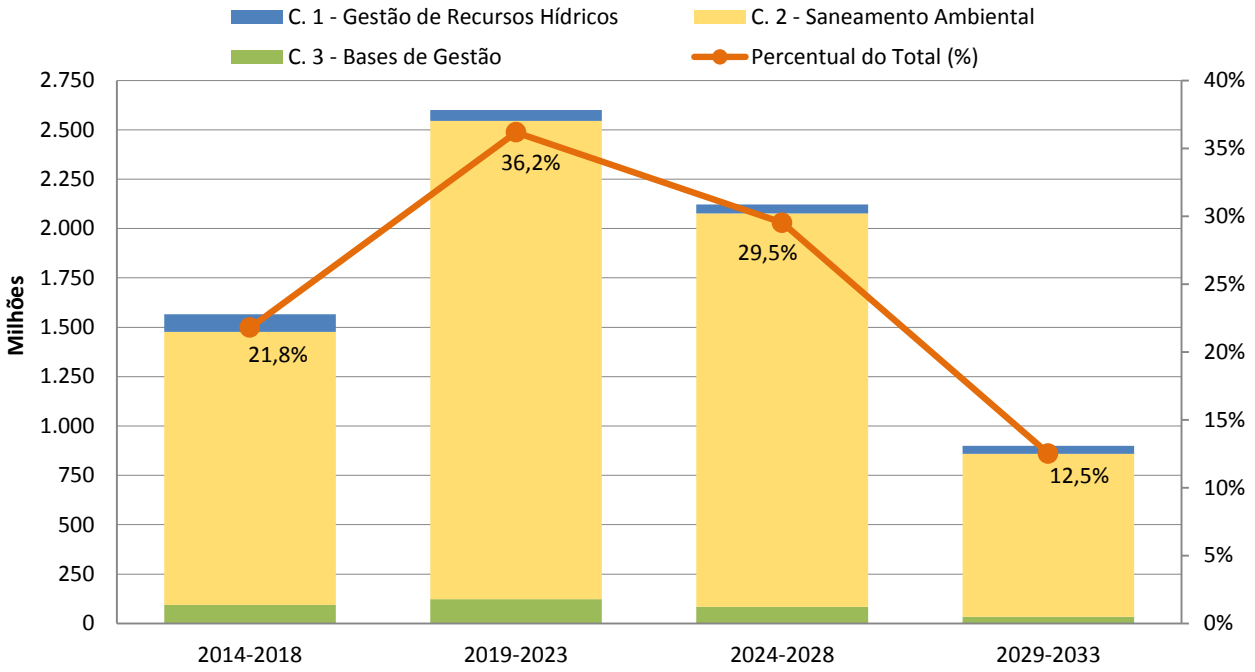
Tabela 31 – Investimentos previstos para implementação do PRH Paranaíba

Componente	Orçamento Estimado (R$)	% do Custo Total
1 - Gestão de Recursos Hídricos	228.687.437	3,2%
2 - Saneamento Ambiental	6.623.827.134	92,2%
3 - Bases de Gestão	333.885.373	4,6%
TOTAL	7.186.399.944	100,00%

Para atingir as metas do PRH Paranaíba, os investimentos foram distribuídos para atender a um cronograma mínimo (Figura 55), representando quatro diferentes períodos ou etapas:

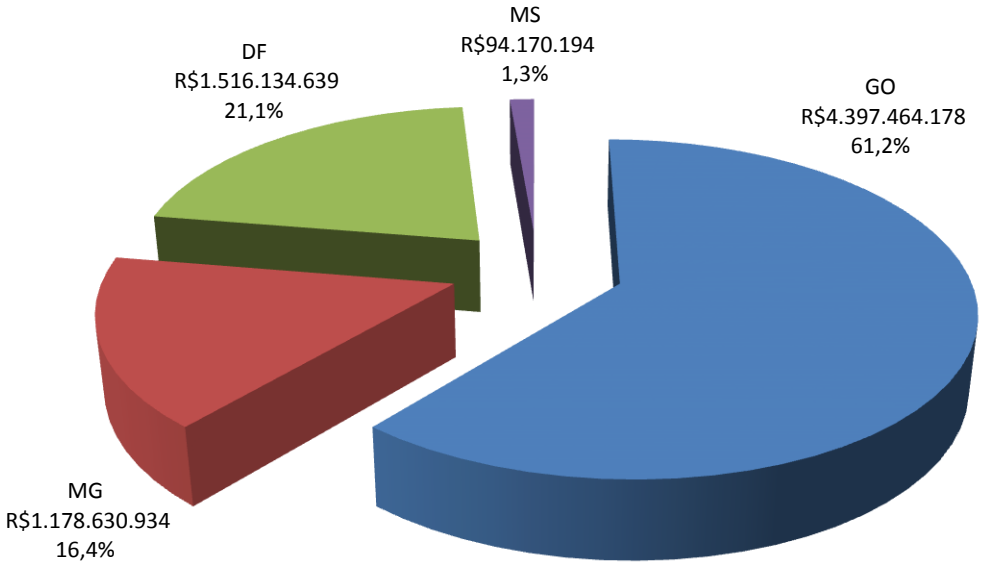
- A etapa inicial (2014-2018) corresponde a 21,8% do desembolso e está concentrada na articulação, negociação e organização dos esforços de implementação do PRH, assim como na continuidade de intervenções estruturais já em andamento nos municípios que possuem recursos assegurados;
- Com os resultados da etapa inicial, o período seguinte (2019-2023) engloba o maior montante de desembolso (36,2%) na medida em que as medidas estruturais, que possuem maior demanda de recursos, são ampliadas e efetivadas;
- A terceira etapa (2024-2028) representa a continuidade dos grandes investimentos (29,5% do desembolso), com a efetivação de medidas estruturais e a implementação de outras ações pertinentes, sem perder de vista o constante esforço de negociação, articulação e gestão;
- Na última etapa (2029-2033) ocorre a aplicação do menor volume de investimentos (12,5%), visando a conclusão das ações do programa de investimentos do PRH Paranaíba, ao mesmo tempo em que são retomados maiores esforços de planejamento com base em um novo diagnóstico da bacia.

Figura 55 – Cronograma de desembolso dos investimentos por componente e percentual do total



No horizonte de 2033, o Estado de Goiás é responsável por 61,2% do total dos investimentos (R$ 4,4 bilhões), seguido pelo Distrito Federal (R$ 1,52 bilhão), Minas Gerais (R$ 1,18 bilhão) e Mato Grosso do Sul (R$ 94 milhões) (Figura 56).

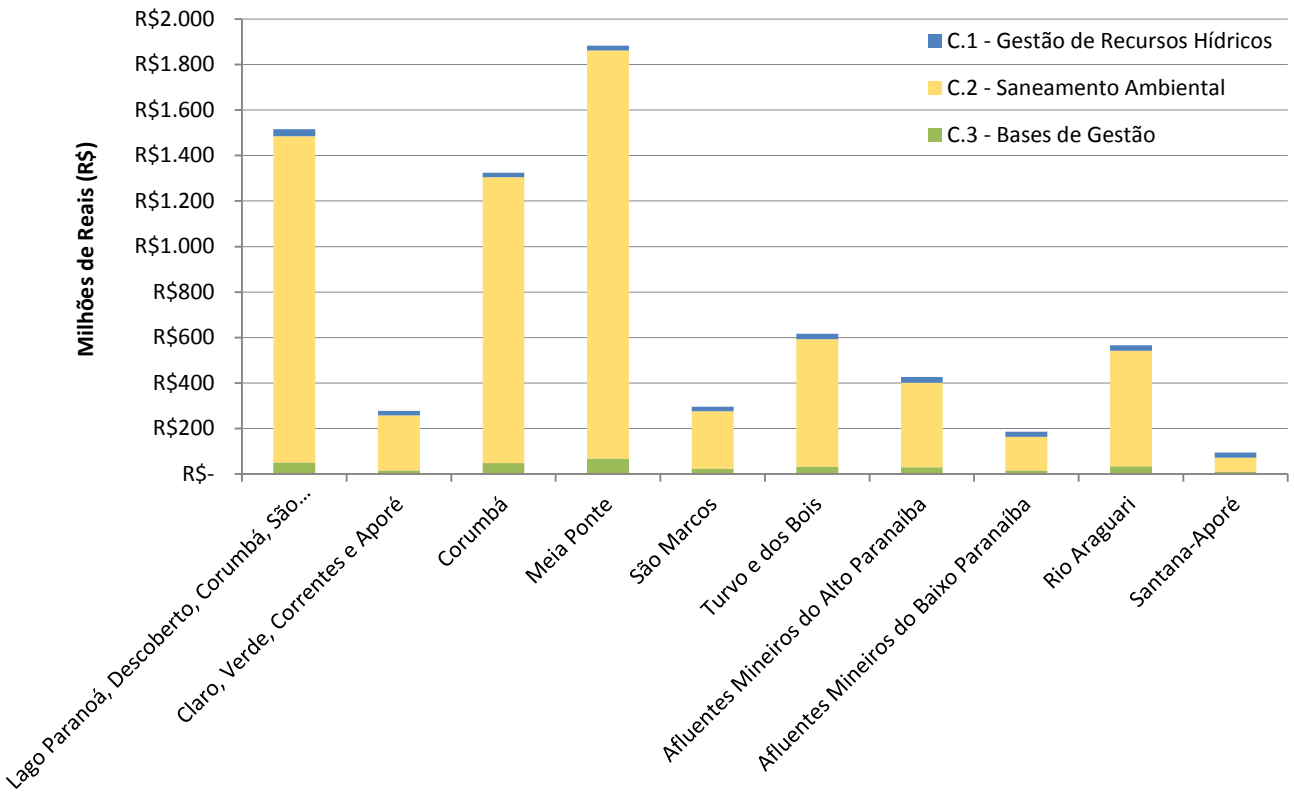
Figura 56 – Distribuição dos investimentos nas unidades da federação



As UGHs Meia Ponte/GO, Corumbá/GO e Lago Paranoá, Descoberto, Corumbá, São Bartolomeu/DF são as que necessitam de maiores investimentos (Figura 57) devido principalmente

às crescentes demandas e à situação ruim do saneamento ambiental na RM de Goiânia e na RIDE do Distrito Federal e Entorno.

Figura 57 – Distribuição dos investimentos por componente nas UGHs



A Tabela 33 apresenta o detalhamento dos programas e subprogramas do PRH Paranaíba, assim como seus custos estimados e a participação do custo de cada subprograma no total do componente e da bacia.

Embora todos os programas tenham importância e contribuam para melhor gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável, eles foram hierarquizados de acordo com a sua prioridade ou urgência para o sistema de gestão, conforme avaliação dos temas estratégicos e das contribuições públicas (Tabela 32). A aplicação de 307 questionários na segunda rodada de reuniões públicas do PRH Paranaíba subsidiou a consolidação e hierarquização dos programas de ações a partir dos problemas e ações prioritários identificados pelos participantes.

Tabela 32 – Hierarquização das intervenções segundo a relevância para a gestão

	Essencial para melhor gestão		Desejável para melhor gestão
	Importante para melhor gestão		Pequena relação com a gestão

Tabela 33 – Investimentos estimados para efetivação do PRH Paranaíba, por componentes, programas e subprogramas

Programa		Subprograma		Custo Total (R$)	% do Componente	% do Total
Componente 1 - GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS						
1.A	Fortalecimento Institucional	1.A.1	Apoio Institucional aos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e Capacitação dos Servidores	14.472.000	6,3%	0,20%
		1.A.2	Estruturação e Capacitação do Comitê de Bacia do rio Paranaíba e dos Comitês de Bacias Afluentes	42.272.000	18,5%	0,59%
		1.A.3	Apoio à Organização de Usuários de Água e da Sociedade Civil e Capacitação	5.456.000	2,4%	0,08%
1.B	Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	1.B.1	Implementação e Consolidação da Outorga Superficial e Subterrânea	4.000.000	1,7%	0,06%
		1.B.2	Implementação do Programa de Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais	2.400.000	1,0%	0,03%
		1.B.3	Implementação da Cobrança e do Arranjo Institucional	600.000	0,3%	0,01%
		1.B.4	Fiscalização dos Usuários de Recursos Hídricos	3.072.000	1,3%	0,04%
		1.B.5	Implementação e Articulação dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos	11.980.800	5,2%	0,17%
		1.B.6	Acompanhamento da Implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens	400.000	0,2%	0,01%
1.C	Planejamento de Recursos Hídricos	1.C.1	Atualização do Plano de Recursos Hídricos do Paranaíba (PRH Paranaíba)	5.832.000	2,6%	0,08%
		1.C.2	Elaboração e Atualização dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes	44.000.000	19,2%	0,61%
		1.C.3	Acompanhamento da Implementação do PRH Paranaíba	2.400.000	1,0%	0,03%
1.D	Monitoramento Hidrológico	1.D.1	Ampliação da Rede Pluviométrica	15.000	0,01%	0,0002%
		1.D.2	Ampliação da Rede Fluviométrica	490.000	0,2%	0,01%
		1.D.3	Ampliação da Rede de Qualidade da Água Superficial	2.271.876	1,0%	0,03%
		1.D.4	Estruturação e Implementação do Monitoramento Orientado para Gestão	1.361.600	0,6%	0,02%
1.E	Articulação com Planos Setoriais	1.E.1	Articulação e Compatibilização com o Planejamento dos Setores Usuários e com os Planejamentos Regional, Estadual e Nacional	988.000,03	0,4%	0,01%
		1.E.2	Articulação e Compatibilização com Planos Diretores Municipais	1.066.000	0,5%	0,01%
		1.E.3	Articulação e Compatibilização de Ações com Municípios para Proteção de Mananciais de Abastecimento Público	457.600	0,2%	0,01%
1.F	Conservação Ambiental e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	1.F.1	Racionalização da Demanda de Água na Irrigação	11.654.401	5,1%	0,16%
		1.F.2	Criação e Fortalecimento de Áreas Sujeitas a Restrição de Uso com Vistas à Proteção dos Recursos Hídricos	7.064.000	3,1%	0,10%
		1.F.3	Apoio ao Controle e Prevenção da Erosão e Assoreamento dos Rios	10.000.000	4,4%	0,14%
		1.F.4	Apoio ao Desenvolvimento do Turismo Associado aos Recursos Hídricos	5.250.000	2,3%	0,07%
		1.F.5	Apoio ao Desenvolvimento Sustentável de Aquicultura e Pesca	15.040.000	6,6%	0,21%

Programa		Subprograma		Custo Total (R$)	% do Componente	% do Total
		1.F.6	Implementação de Pagamento por Serviços Ambientais	22.500.000	9,8%	0,31%
1.G	Mobilização Social	1.G.1	Educação Ambiental em Recursos Hídricos	8.869.760	3,9%	0,12%
		1.G.2	Comunicação Social	4.774.400	2,1%	0,07%
TOTAL COMPONENTE 1				**228.687.437**	**100,0%**	**3,2%**
Componente 2 - SANEAMENTO AMBIENTAL						
2.A	Saneamento Ambiental	2.A.1	Ampliação do Abastecimento de Água Urbano	1.187.991.862	17,9%	16,53%
		2.A.2	Ampliação da Coleta e Tratamento de Esgotos Urbanos	4.866.616.566	73,5%	67,72%
		2.A.3	Ampliação da Coleta e da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos	224.816.205	3,4%	3,13%
		2.A.4	Estruturação/Ampliação da Drenagem Urbana	210.000.000	3,2%	2,92%
		2.A.5	Melhoria do Saneamento Rural	134.402.501	2,0%	1,87%
TOTAL COMPONENTE 2				**6.623.827.134**	**100,0%**	**92,2%**
Componente 3 - BASES DE GESTÃO						
3.A	Águas Subterrâneas	3.A.1	Caracterização Hidrogeológica Regional	2.528.000	0,8%	0,04%
		3.A.2	Caracterização Hidrogeológica em Áreas de Uso Intensivo de Água	8.240.000	2,5%	0,11%
3.B	Variações Climáticas	3.B.1	Avaliação e Monitoramento dos Impactos de Variações Climáticas	2.453.760	0,7%	0,03%
		3.B.2	Concepção de Planos de Contingência e Ações Adaptativas	1.843.200	0,6%	0,03%
3.C	Ecossistemas Aquáticos	3.C.1	Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos	12.376.000	3,7%	0,17%
3.D	Cargas Poluidoras Difusas	3.D.1	Avaliação das Cargas Poluidoras Difusas	8.280.000	2,5%	0,12%
3.E	Irrigação	3.E.1	Ampliação da Reservação de Água	65.160.000	19,5%	0,91%
3.F	Saneamento	3.F.1	Estudos, Planos e Projetos para o Setor de Saneamento Ambiental	221.092.413	66,2%	3,08%
3.G	Indústria	3.G.1	Determinação do Padrão de Uso do Setor Industrial	11.912.000	3,6%	0,17%
TOTAL COMPONENTE 3				**333.885.373**	**100,0%**	**4,6%**
CUSTO TOTAL – PRH PARANAÍBA				**7.186.399.944**	**-**	**100%**

Os subprogramas e o seu detalhamento em ações específicas estão organizados na forma de fichas que contêm as seguintes informações:

1. **Título**: Apresenta o nome e o código do subprograma;
2. **Justificativa**: Apresenta os elementos do Diagnóstico e Prognóstico que justificam a proposta do programa/subprograma;
3. **Objetivo**: Descreve o subprograma, apresentando seu objetivo;
4. **Procedimentos**: Detalham as ações a serem implementadas;
5. **Metas**: Apresenta a forma de quantificação dos resultados das ações;
6. **Indicadores**: Apresenta os indicadores de acompanhamento das metas;
7. **Orçamento**: Apresenta os custos previstos para execução das ações;
8. **Fontes de Recursos**: Apresenta a relações de potenciais fontes de recursos para implementação dos subprogramas/ações;
9. **Abrangência Espacial**: Determina em quais Unidades de Gestão Hídrica (UGH) os subprogramas previstos deverão ser implementados.

Por fim, cabe ressaltar que a aplicação direta de recursos, ou o seu financiamento, engloba diversas fontes, em articulação com o planejamento setorial, regional e local.

Os recursos provenientes de orçamentos públicos das três unidades da federação (União, Estados e Municípios) envolvem órgãos tais como ministérios e secretarias diversas, além de autarquias, empresas e fundações públicas, fundos de meio ambiente e recursos hídricos, dentre outros. Organismos financiadores tais como BNDES, Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, BIRD e BID também se apresentam como importantes fontes de recursos.

Outras fontes potenciais envolvem investimentos da iniciativa privada, doações, compensação financeira e aplicação de tarifas de serviços por serviços autônomos de água e esgoto, concessionárias ou empresas privadas prestadoras de serviços públicos. Cabe ressaltar ainda a cobrança pelo uso de recursos hídricos, enquanto instrumento da Política Nacional e das Políticas Estaduais de Recursos Hídricos, como fonte de recursos.

Caberá aos responsáveis pela efetivação do PRH Paranaíba atuar em sua esfera pela obtenção de tais recursos, atendendo aos requisitos e condições estabelecidos pelas fontes, tais como elaboração de projetos, obtenção de licenças e fornecimento de garantias ou contrapartidas.

5.2 Componente 1 – Gestão de Recursos Hídricos

O Componente 1 é composto por 07 Programas e 27 Subprogramas com orçamento estimado em R$ 228,6 milhões. As ações de planejamento, incluindo a execução de estudos, são essenciais para a viabilidade das demais ações previstas no PRH Paranaíba. Um resumo dos programas é apresentado a seguir, assim como o cronograma de desembolso (Figura 58). O detalhamento dos subprogramas é apresentado em sequência na forma de fichas.

O Programa 1.A – Fortalecimento Institucional tem como objetivo geral fortalecer os entes do SINGREH (Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos) com atuação na bacia, promovendo a articulação entre as atividades que lhe competem na gestão integrada dos recursos hídricos e proporcionando o ambiente institucional necessário para a implantação dos demais programas previstos pelo PRH. Desta forma, os órgãos gestores de recursos hídricos, os comitês de bacia e as organizações de usuários de água e da sociedade civil representam o foco principal das ações deste Programa.

O Programa 1.B – Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos tem como objetivo geral promover o fortalecimento da gestão dos recursos hídricos, por meio da aplicação dos instrumentos previstos em lei, como plano, outorga, enquadramento, fiscalização, sistemas de informações e cobrança. Este programa também visa acompanhar a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB) no âmbito da bacia do rio Paranaíba.

O Programa 1.C – Planejamento de Recursos Hídricos tem como objetivos atualizar e ampliar o conhecimento sobre a bacia por meio da elaboração e atualização dos planos de recursos hídricos, tanto da bacia do rio Paranaíba quanto de bacias afluentes, e acompanhar a dinâmica de implementação dos programas do PRH. Os PRHs são instrumentos previstos nas leis federal, distrital e estaduais, devendo ser atualizados periodicamente e ter os seus resultados avaliados no horizonte de planejamento.

O Programa 1.D – Monitoramento Hidrológico é direcionado para a ampliação das redes pluviométrica, fluviométrica e de qualidade da água na bacia e se associa diretamente ao instrumento sistema de informações. Os dados obtidos ampliam o conhecimento, subsidiando os demais instrumentos e as medidas de gestão e controle. Para a proposta de ampliação da rede, considerou-se, além da rede em operação e do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas – PNQA, o atendimento da Resolução ANA/ANEEL nº 03/2010 pelas concessionárias e autorizadas de geração de energia hidrelétrica. Esta resolução estabelece o número e os tipos de estações hidrométricas associadas a

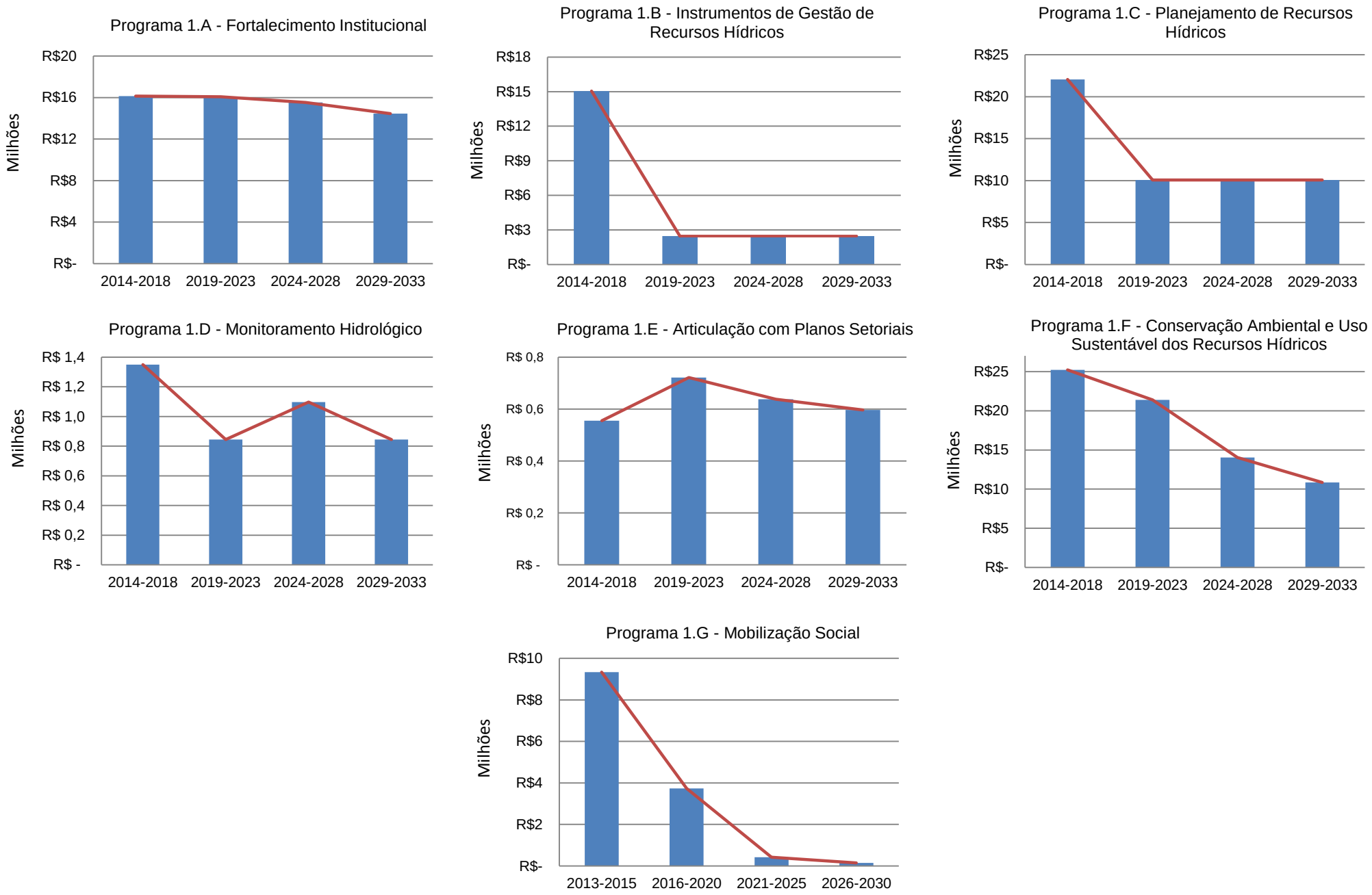
aproveitamentos hidrelétricos, em função das áreas de drenagem incremental e do reservatório.

O Programa 1.E – Articulação com Planos Setoriais tem como objetivo articular e compatibilizar as propostas concebidas pelo PRH Paranaíba com os planos e ações estaduais e federais, planos diretores municipais existentes, assim como as ações específicas para a proteção de mananciais.

O Programa 1.F – Conservação Ambiental e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos apoia ações de promoção do uso sustentável, criando áreas protegidas, controlando e prevenindo a erosão e o assoreamento, desenvolvendo o turismo e racionalizando a água para usos múltiplos. Inclui também a implementação de pagamento por serviços ambientais – PSA.

O Programa 1.G – Mobilização Social propõe o desenvolvimento de uma série de ações voltadas a divulgar as atividades do CBH Paranaíba e de implementação do PRH Paranaíba, bem como promover a educação ambiental com a finalidade de contribuir para uma mudança de comportamento com vistas à preservação e manejo sustentável dos recursos hídricos.

Figura 58 – Distribuição temporal do orçamento dos programas do Componente 1 no horizonte de planejamento



Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.A - Fortalecimento Institucional	
Subprograma 1.A.1 - Apoio Institucional aos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e Capacitação dos Servidores	
Justificativas	O fortalecimento dos Sistemas Estaduais e Distrital de Gerenciamento de Recursos Hídricos proporciona o ambiente institucional adequado para a consecução das metas estabelecidas pelo PRH Paranaíba. O fortalecimento da estrutura dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e a capacitação dos seus quadros são essenciais para que possam desempenhar o seu papel na gestão dos recursos hídricos, o que inclui o apoio às atividades desenvolvidas pelos Conselhos Estaduais e Distrital de Recursos Hídricos e os CBHs. A articulação interinstitucional entre Órgãos Gestores de Recursos Hídricos se apresenta também como fundamental para garantir uma ação conjunta integrada e continuada na bacia.
Objetivo	Fortalecer institucionalmente os órgãos gestores de recursos hídricos, de modo a consolidar o modelo de integração do CBH Paranaíba, aprofundar a implantação dos instrumentos de gestão e implementar os programas e ações do PRH Paranaíba.
Procedimentos	**Ação 1:** Apoio técnico ao desenvolvimento das atividades dos órgãos gestores de recursos hídricos; **Ação 2:** Constituição e desenvolvimento de programa de capacitação continuada dos servidores dos órgãos gestores de recursos hídricos; **Ação 3:** Apoio à execução das atividades de gestão dos órgãos gestores de recursos hídricos na bacia do rio Paranaíba
Metas	**Ação 1:** Celebração e execução de Acordos de Cooperação Técnica entre ANA e órgãos gestores de recursos hídricos (federal, estaduais e distrital) visando à atuação articulada e a integração de suas ações às propostas pelo PRH Paranaíba; **Ação 2:** Realizar 8 cursos anuais nas unidades federadas (DF, GO, MG e MS) para aprimorar a capacitação técnica dos servidores dos órgãos gestores de recursos hídricos; **Ação 3:** Dotar os órgãos gestores de recursos hídricos dos equipamentos (veículos, computadores, notebooks, aquisição/atualização de software, GPS, entre outros) básicos para a realização das atividades de gestão na bacia do Paranaíba
Indicadores	**1)** Número de Acordos de Cooperação Técnica implementados; **2)** Número de cursos de capacitação realizados, por ano, em cada unidade de federação; **3)** Quantidade de equipamentos adquiridos para cada Órgão Gestor de Recurso Hídrico.
Orçamento	**Ação 1:** Não há custo associado **Ação 2:** R$ 3.072.000 **Ação 3:** R$ 11.400.000
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas; Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA). Vale ressaltar que a **Ação 1** não demanda de fontes de recursos.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.A - Fortalecimento Institucional	
Subprograma 1.A.2 - Estruturação e Capacitação do Comitê de Bacia do rio Paranaíba e dos Comitês de Bacias Afluentes	
Justificativas	Os Comitês de Bacia Hidrográfica – CBHs são o fórum de participação e deliberação da sociedade na gestão da água. A experiência de gestão participativa é ainda incipiente no País, dado que a Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída em 1997. Na bacia do Paranaíba, a experiência de participação social por meio de CBHs é bastante recente. O Estado de Goiás, por exemplo, está em processo de instalação das diretorias dos seguintes CBHs: Afluentes Goianos do Baixo Paranaíba; Rio dos Bois; e Rios Corumbá, Veríssimo e da Porção Goiana do Rio São Marcos. Além do fortalecimento dos CBHs de bacias afluentes (estaduais), recomenda-se que o CBH Paranaíba crie instâncias para discussão das questões relacionadas com a gestão de recursos hídricos em áreas como as bacias dos rios São Marcos e Aporé que, por sua especificidade em termos de usos ou de potencial de conflito, requeiram especial atenção. Para que os CBHs tenham sua atuação fortalecida e exerçam na sua plenitude o seu papel é fundamental que seja realizada a capacitação continuada dos seus membros e que seja garantida a estrutura adequada para seu funcionamento.
Objetivos	Dotar os Comitês de Bacia Hidrográfica – interestadual e de bacias afluentes – de infraestrutura e recursos humanos para o desempenho de suas atribuições; Desenvolver e integrar as ações dos Comitês de Bacia Hidrográfica – interestadual e de bacias afluentes – para a consolidação da gestão de recursos hídricos na bacia.
Procedimentos	**Ação 1:** Implantação de estrutura necessária para o funcionamento dos comitês (infraestrutura e recursos humanos); **Ação 2:** Capacitação para gestão de recursos hídricos em especial para mediação e superação de conflitos.
Metas	**Ação 1:** Manutenção das Secretarias Executivas do CBH Paranaíba e de 9 (nove) CBHs Afluentes. **Ação 2:** Capacitar membros, entre titulares e suplentes, do CBH Paranaíba e dos CBHs Afluentes, através da realização de cursos técnicos e oficinas com frequência de duas vezes ao ano.
Indicadores	**1)** Número de secretarias executivas com funcionamento adequado a cada ano; **2)** Número de cursos técnicos e oficinas realizados por ano.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 41.120.000,00 **Ação 2:** R$ 1.152.000
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas; Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.A - Fortalecimento Institucional	
Subprograma 1.A.3 - Apoio à Organização de Usuários de Água e da Sociedade Civil e Capacitação	
Justificativas	O envolvimento social é fundamental para a promoção do uso sustentável da água tanto na escala de bacia quanto no nível individual, das atitudes de cada cidadão. As experiências de processos participativos públicos demonstram que a gestão do recurso hídrico é fortalecida na medida em que existe uma capacidade de organização da sociedade e dos setores de usuários. A implementação da política de recursos hídricos envolve necessariamente o fortalecimento das atividades dos Conselhos de Recursos Hídricos e dos CBHs. A organização social para a gestão da água é importante neste processo, pois amplia a representatividade e dá maior respaldo ao processo decisório destes dois entes. A criação de novas associações e capacitação de seus membros também fortalece a gestão de recursos hídricos ao criar novos interlocutores aptos para o diálogo junto aos CBHs e Órgãos Gestores de Recursos Hídricos. Por isso, o apoio à organização de associações de usuários é considerada uma ação especialmente importante nas áreas de uso competitivo pelo uso da água na bacia do Paranaíba.
Objetivo	Fortalecer a organização dos usuários de água e a sociedade civil para que participem mais intensamente na gestão de recursos hídricos.
Procedimentos	**Ação 1.** Apoio à criação e mobilização de associações de usuários de recursos hídricos e da sociedade civil para participação nos Comitês das Bacias; **Ação 2.** Apoio à capacitação das associações de usuários de recursos hídricos e da sociedade civil para participação nos Comitês das Bacias.
Metas	**Ação 1.** Realizar atividades de mobilização para criação de novas associações de usuários de água anualmente em bacias críticas (3 em Goiás, 2 em Minas Gerais, 1 em Mato Grosso do Sul e 1 no Distrito Federal). **Ação 2.** Realizar 2 cursos por ano para capacitação de integrantes das organizações da sociedade civil e das associações de usuários de água para participar da gestão de recursos hídricos.
Indicadores	**1)** Número de associações de usuários criadas por ano; **2)** Número de cursos de capacitação de integrantes das organizações da sociedade civil e das associações de usuários de água realizados por ano.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 1.456.000,00 **Ação 2:** R$ 4.000.000,00
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.B - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.B.1 - Implementação e Consolidação da Outorga Superficial e Subterrânea	
Justificativas	A outorga de direito de uso de recursos hídricos é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos, que é um bem de domínio público. Desempenha importante papel no controle tanto do uso da água que é retirada quanto daquela que é devolvida (lançamentos) ao corpo hídrico. A gestão sustentável da água na bacia do Paranaíba exige atualmente que a sua implementação seja fortalecida, de modo a ampliar o número de usuários regularizados. Esta questão adquire especial importância quando se considera os usos competitivos já instalados e o potencial de surgimento de disputas, que foram identificadas nas projeções de futuro das demandas de água e das cargas poluidoras. A aplicação do instrumento da outorga deve ser fortalecida na bacia, pois os Órgãos Gestores de Recursos Hídricos apresentam diferentes estágios de implementação. Além disso, são necessários esforços conjuntos entre estes entes no sentido de promover a harmonização de procedimentos e critérios de outorga em função dos desafios que a gestão sustentável da água na bacia do Paranaíba impõe e que foram identificadas no PRH.
Objetivos	Consolidar a outorga de direito de uso dos recursos hídricos como instrumento de gestão efetivo, tanto para águas superficiais como para águas subterrâneas.
Procedimentos	**Ação 1.** Definição das vazões de entrega de água entre corpos hídricos de domínio estadual e federal em bacias críticas (relação demanda e disponibilidade); **Ação 2.** Estabelecimento de padrões de eficiência do uso da água na irrigação com base em dados de campo; **Ação 3.** Avaliação dos critérios para outorga de barramentos; **Ação 4.** Avaliação dos critérios de vazões insignificantes; **Ação 5.** Avaliação dos critérios de outorga de água subterrânea; **Ação 6.** Apoio à execução das atividades de outorga – captação e lançamento – dos órgãos gestores de recursos hídricos na bacia.
Metas	**1)** Realização de estudos, a cada 5 anos, para estabelecimento e revisão das vazões de entrega de águas entre corpos hídricos de domínio estadual e federal em bacias críticas; **2)** Realização de estudos, a cada 5 anos, para revisão dos padrões de eficiência do uso na irrigação para fins de outorga com base nos estudos realizados no Subprograma 1.F.1; **3)** Realização de estudos, a cada 5 anos, para revisão dos critérios para outorga de água em barramentos; **4)** Realização de estudos , a cada 5 anos, para revisão das vazões insignificantes para fins de outorga/cobrança na bacia; **5)** Realização de estudos, a cada 5 anos, para revisão dos critérios de outorga de água subterrânea com base nos estudos realizados no Programa 3.A; **6)** Dotar os órgãos gestores de recursos hídricos dos equipamentos (computadores, veículos e aquisição/atualização de software, entre outros) básicos para a realização das atividades de outorga na bacia do Paranaíba.
Indicadores	**1)** Realização de um estudo a cada 5 anos; **2)** Realização de um estudo a cada 5 anos; **3)** Realização de um estudo a cada 5 anos para revisão dos critérios para outorga de água em barramentos; **4)** Realização de um estudo a cada 5 anos; **5)** Realização de um estudo a cada 5 anos; **6)** Quantidade de equipamentos adquiridos para cada Órgão Gestor de Recurso Hídrico.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 800.000,00; **Ação 2:** R$ 800.000,00; **Ação 3:** R$ 800.000,00; **Ação 4:** R$ 800.000,00; **Ação 5:** R$ 800.000,00; **Ação 6**: custo associado ao *Subprograma 1.A.1*.
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Água (ANA); Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.B - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.B.2 - Implementação do Programa de Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais	
Justificativas	O PRH Paranaíba apresenta uma proposta de enquadramento dos corpos hídricos, conforme prevê a Resolução CONAMA no 375/05, que visa promover a melhoria progressiva da qualidade das águas superficiais considerando os usos atuais e futuros. A proposta possui um programa de efetivação associado, que indica as ações e recursos financeiros necessários para alcance das metas no horizonte de 20 anos do PRH Paranaíba. Conforme prevê a legislação, para que o enquadramento de corpos hídricos tenha valor legal é necessário que o CBH submeta a proposta aos Conselhos de Recursos Hídricos Nacional, Estaduais e Distrital em função das distintas dominialidades dos corpos hídricos da bacia do Paranaíba. Uma vez aprovada a proposta de enquadramento, será necessário acompanhar ao longo do tempo o alcance gradual das metas estabelecidas.
Objetivo	Implementar e acompanhar o programa de efetivação do enquadramento, de forma a garantir a qualidade hídrica superficial da bacia compatível com os usos, atuais e futuros, da água.
Procedimentos	**Ação 1.** Apresentação da proposta de enquadramento no âmbito do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e dos Conselhos Estaduais para aprovação; **Ação 2.** Implementação e acompanhamento do programa de efetivação do enquadramento.
Metas	**Ação 1:** Aprovação da proposta de enquadramento no âmbito do Conselho Nacional, Conselhos Estaduais e Distrital de Recursos Hídricos; **Ação 2:** Elaboração de relatórios anuais sobre a qualidade da água dos corpos hídricos da bacia, de modo a acompanhar a efetivação do enquadramento.
Indicadores	**1)** Aprovação da proposta de enquadramento nos Conselhos de Recursos Hídricos; **2)** Elaboração do relatório anual sobre a qualidade de água e a efetivação do enquadramento.
Orçamento	**Ação 1:** sem custo associado **Ação 2:** R$ 2.400.000,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Água (ANA); Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.B - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.B.3 – Implementação da Cobrança e do Arranjo Institucional	
Justificativa	A cobrança é um dos instrumentos previstos na Politica Nacional de Recursos Hídricos que busca promover o uso racional da água e fornecer recursos financeiros para implementação dos planos de recursos hídricos. Conforme prevê a legislação, parte dos recursos da cobrança pode ser utilizada para assegurar o funcionamento das agências de água, que são responsáveis pelo apoio técnico, financeiro e administrativo ao comitê de bacia, atuando como seu braço executivo. A vinculação entre cobrança e arranjo institucional é clara na medida em que a criação de uma agência de água é condicionada ao atendimento dos requisitos de prévia existência do respectivo comitê de bacia hidrográfica e, sobretudo, à viabilidade financeira assegurada pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.
Objetivos	Promover, por meio da cobrança, o reconhecimento da água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação do seu real valor, incentivar a racionalização do uso e obter recursos financeiros para implementar as ações previstas nos planos de recursos hídricos; Implementar arranjo institucional que proporcione a gestão integrada da água na bacia e apoie a implementação das ações previstas nos planos de recursos hídricos.
Procedimentos	**Ação 1:** Discussão e implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos e do arranjo institucional para gestão na bacia, considerando as instâncias colegiadas atuantes (Comitês de Bacias e Conselhos de Recursos Hídricos); **Ação 2:** Adequação e complementação do arcabouço legal relacionado com a implementação da cobrança e do arranjo institucional, especialmente nas unidades federativas abrangidas que ainda não têm regulamentados estes aspectos (Goiás, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal).
Metas	**1)** Promover a realização de oficinas, coordenadas pelo Grupo Técnico de Agência e Cobrança - GTAC do CBH Paranaíba, visando discutir e propor mecanismos e valores de cobrança e a alternativa de arranjo institucional a serem encaminhados aos Conselhos de Recursos Hídricos. O prazo para os CBHs (CBH Paranaíba e CBHs das bacias afluentes) aprovarem as propostas é de até 9 meses a contar da aprovação do PRH; **2)** Submeter à apreciação dos Conselhos de Recursos Hídricos, para aprovação, as propostas de mecanismos e valores para implementação da cobrança na bacia e o arranjo institucional para a gestão. O prazo para aprovação dos Conselhos é de até 12 meses a partir da aprovação do PRH; **3)** Adequar ou complementar o arcabouço legal e normativo da União e dos Estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul e do Distrito Federal, de maneira a permitir a implementação da cobrança em todos os domínios dos recursos hídricos da bacia e a viabilização do arranjo institucional. O prazo é de até 12 meses a contar da aprovação do PRH e deve estar em harmonia com o avanço do processo de discussão e aprovação da implementação da cobrança no âmbito dos CBHs. 4) Iniciar a Cobrança nas bacias e iniciar o funcionamento da agência. O prazo é de 13 meses a contar da aprovação do PRH.
Indicadores	**1)** Proposta de mecanismos e valores para implementação da cobrança e de arranjo institucional submetida pelos CBHs aos Conselhos no prazo de 9 meses a contar da aprovação do PRH; 2) Mecanismos e valores de cobrança e arranjo institucional aprovados pelos Conselhos no prazo de 12 meses a contar da aprovação do PRH; 3) Adequação e complementação do arcabouço legal e normativo da União e dos Estados para a cobrança e arranjo institucional no prazo de 12 meses a contar da aprovação do PRH; 4) Cobrança iniciada e agência em funcionamento no prazo de 13 meses a contar da aprovação do PRH.
Orçamento	**Ação 1.** R$ 300.000,00; **Ação 2.** R$ 300.000,00
Fontes de Recurso	Agência Nacional de Águas e Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.B - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.B.4 - Fiscalização dos Usuários de Recursos Hídricos	
Justificativas	A fiscalização dos recursos hídricos visa coibir o uso não autorizado da água, tanto para captação quanto lançamento de cargas poluidoras, e assegurar que os direitos de uso da água, estabelecidos pela outorga, sejam cumpridos. A sua aplicação de forma eficiente na bacia do Paranaíba representa um grande desafio em função das dimensões da região e da quantidade de usos instalados, abrangendo desde usuários regularizados e, principalmente, um expressivo número de não regularizados. A fim de enfrentar estes desafios é necessário um esforço de planejamento e integração de ações por parte dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos que atuam na bacia. Neste aspecto, é importante destacar que a atuação da fiscalização depende de uma estrutura de equipamentos e de recursos humanos para que possa ser efetiva.
Objetivos	Verificar o atendimento de outorgas federais, estaduais e distrital na bacia. Identificar usuários não outorgados para serem regularizados.
Procedimentos	**Ação 1:** Elaboração de planos de fiscalização e respectivos relatórios anuais por cada órgão gestor de recursos hídricos; **Ação 2:** Verificação do cumprimento das outorgas (usos, captação e lançamento) por usuários regularizados; **Ação 3:** Identificação de usuários não regularizados e adoção de medidas destinadas à regularização; **Ação 4:** Apoio à execução das atividades de fiscalização dos órgãos gestores de recursos hídricos na bacia do rio Paranaíba.
Metas	**1)** Elaborar planos anuais de fiscalização e relatórios de execução pelos órgãos gestores de recursos hídricos; **2)** Dotar os órgãos gestores de recursos hídricos dos equipamentos (computadores, veículos, GPS, entre outros) básicos para a realização das atividades de fiscalização na bacia do Paranaíba.
Indicadores	**1)** Número de planos de fiscalização de relatórios de execução elaborados anualmente por cada órgão gestor de recursos hídricos; **2)** Quantidade de equipamentos adquiridos para cada Órgão Gestor de Recurso Hídrico.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 3.072.000,00 **Ações 2 e 3:** sem custo associado. **Ação 4:** custo associado ao *Subprograma 1.A.1*.
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Água (ANA); Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.B - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.B.5 - Implementação e Articulação dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos	
Justificativas	O sistema de informações sobre recursos hídricos é um instrumento de gestão previsto na legislação que tem por intuito a criação de uma estrutura capaz de coletar, tratar, armazenar e recuperar informações sobre recursos hídricos. Representa assim um subsídio importante para o processo de tomada de decisão na gestão da água. Os sistemas de informações de recursos hídricos dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos, que atuam na bacia do Paranaíba, encontram-se em diferentes estágios de implantação e deverão ser estruturados e/ou consolidados nos próximos anos. Além disso, na perspectiva da gestão integrada na bacia, é importante que estes sistemas sejam gradativamente integrados ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), que está em construção pela ANA.
Objetivo	Integrar dados e informações estaduais, distrital e federal, de modo a subsidiar a gestão de recursos hídricos na bacia do rio Paranaíba.
Procedimentos	**Ação 1.** Estruturação, consolidação e atualização dos sistemas de informações dos órgãos gestores de recursos hídricos; **Ação 2.** Integração dos sistemas de informações dos órgãos gestores de recursos hídricos no âmbito do SNIRH; **Ação 3.** Atualização do banco de dados (SIG-Plano) do PRH Paranaíba no âmbito de suas revisões.
Metas	**1)** Desenvolver/implantar, consolidar e atualizar os Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos Estaduais e Distrital; **2)** Integrar os Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos Estaduais e Distrital ao SNIRH; **3)** Atualizar banco de dados (SIG-Plano) da bacia do rio Paranaíba ao final de cada revisão do PRH Paranaíba.
Indicadores	**1)** Consolidação dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos Estaduais e Distrital; **2)** Integração dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos Estaduais e Distrital ao SNIRH; **3)** Atualização do banco de dados da bacia a cada revisão do PRH Paranaíba.
Orçamento	**Ações 1 e 2:** R$ 11.980.800,00 **Ação 3**: custo associado ao *Subprograma 1.C.1*.
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Água (ANA), Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.B - Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.B.6 - Acompanhamento da Implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB)	
Justificativas	A Política Nacional de Segurança de Barragens, Lei nº 12.334 de 2010, visa regulamentar procedimentos e estabelecer parâmetros para a avaliação da segurança de barragens, além de introduzir padrões de segurança com o objetivo de reduzir a possibilidade de ocorrência de acidentes e diminuir os eventuais impactos. A lei cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), o qual engloba um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação das informações, devendo contemplar barragens em construção, em operação e desativadas. O SNISB está em fase de estruturação em todo o País e deverá ser gradualmente implementado nos próximos anos. Este sistema, que abrange uma série de informações relevantes sobre barragens, tem especial interesse para a bacia do Paranaíba em função da grande quantidade de barramentos presentes, que incluem desde grandes empreendimentos para geração de energia elétrica, construídos a partir da década de 60, até obras de menor porte que visam assegurar o abastecimento humano, a irrigação e uso industrial. Cabe recordar que em janeiro de 2008, a barragem da UHE Espora, situada no rio Corrente, na bacia do rio Paranaíba, se rompeu causando grande destruição no seu leito e nas suas margens.
Objetivo	Garantir a observância de padrões de segurança de barragens, de maneira a minimizar os riscos de acidentes.
Procedimentos	**Ação 1.** Acompanhamento, pelo CBH Paranaíba, da implementação pelos órgãos fiscalizadores competentes dos planos de segurança de barragem e do SNISB na bacia.
Metas	**Ação 1:** Acompanhar os relatórios anuais de segurança de barragem.
Indicadores	**1)** Número de reuniões anuais de acompanhamento pelo CBH Paranaíba.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 400.000,00
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.C - Planejamento de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.C.1 - Atualização do Plano de Recursos Hídricos do Paranaíba (PRH Paranaíba)	
Justificativas	A revisão periódica do PRH Paranaíba é de suma importância para que ele seja um instrumento atualizado de tomada de decisão para a gestão dos recursos hídricos na bacia, tanto pelo CBH Paranaíba quanto pelos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos. Representa um momento importante de reflexão, pois permite avaliar os esforços dispendidos e os resultados obtidos, permitindo a readequação de ações e a revisão de metas.
Objetivo	Atualizar periodicamente o PRH Paranaíba, de forma que seja instrumento atualizado de gestão.
Procedimentos	**Ação 1.** Atualização periódica do PRH Paranaíba.
Metas	**Ação 1.** Realizar estudos para atualização do PRH Paranaíba a cada 5 anos.
Indicadores	**1)** Revisão/atualização do PRH Paranaíba a cada 5 anos.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 5.832.000,00
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

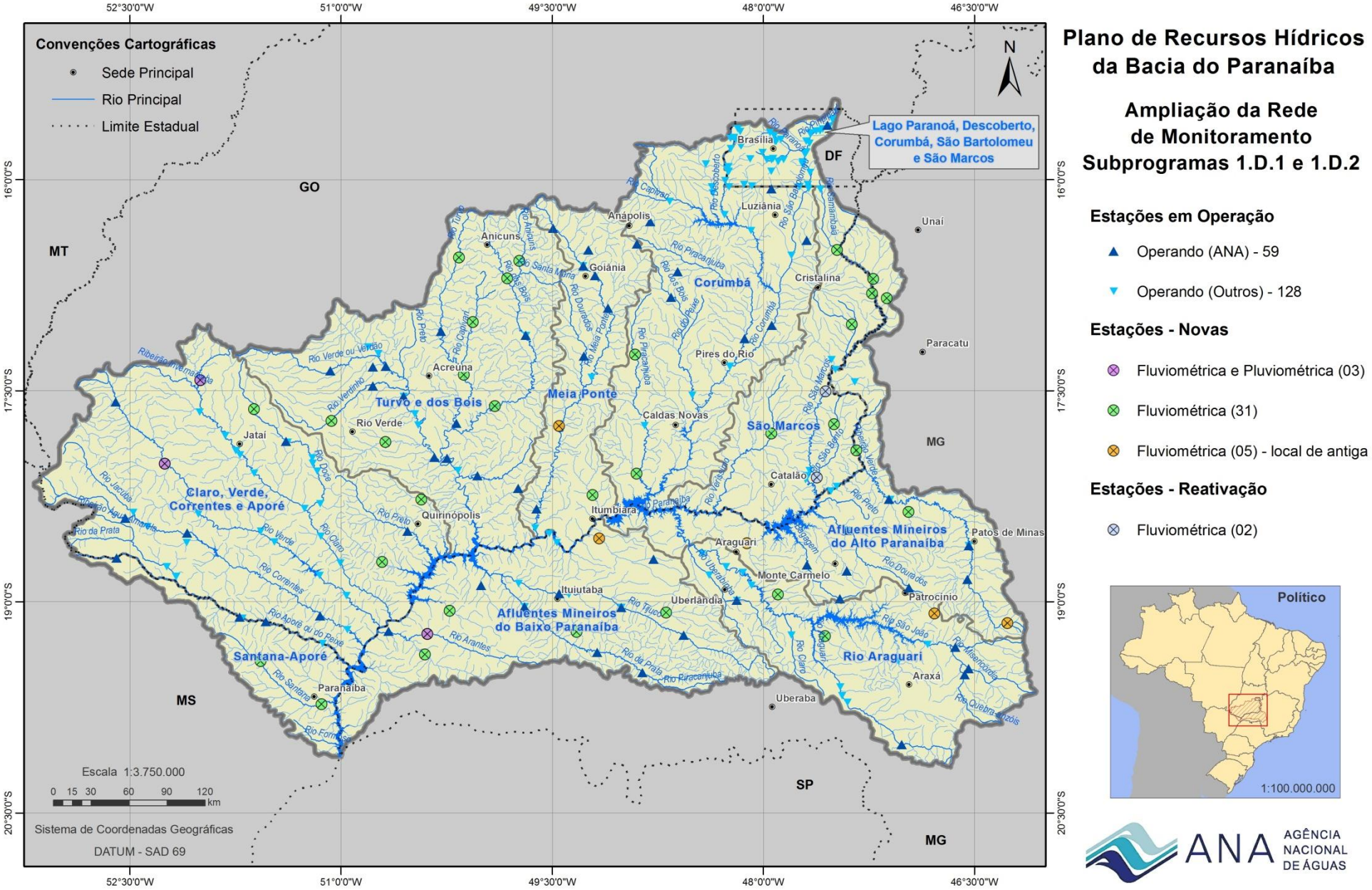
Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.C - Planejamento de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.C.2 - Elaboração e Atualização dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes	
Justificativas	As bacias afluentes do rio Paranaíba ainda não dispõem de PRHs específicos, exceção feita à bacia do rio Araguari, que concluiu a elaboração do seu estudo em 2008. Os PRHs de bacias afluentes permitem um olhar específico sobre a realidade de suas áreas e dos desafios para a gestão sustentável da água, representando um instrumento para orientar a atuação dos CBHs e atores estratégicos locais em suas áreas de abrangência. Devem ser elaborados de forma articulada e em harmonia com as diretrizes do PRH Paranaíba, a fim de propiciar a criação de sinergia com a atuação do CBH Paranaíba e facilitar a atuação dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos.
Objetivo	Aprimorar o conhecimento sobre as bacias afluentes que integram a bacia do rio Paranaíba e dotá-las de instrumentos de planejamento.
Procedimentos	**Ação 1:** Elaboração dos PRHs das bacias afluentes; **Ação 2:** Atualização dos PRHs das bacias afluentes.
Metas	**1)** Elaboração dos 8 PRHs das bacias afluentes (a bacia do rio Araguari já dispõe de PRH). **2)** Atualização dos PRHs de 9 bacias afluentes a cada 5 anos.
Indicadores	**1)** Número de PRHs elaborados para as bacias afluentes; **2)** Número de atualizações dos PRHs das bacias afluentes a cada 5 anos.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 16.000.000,00 **Ação 2:** R$ 28.000.000,00
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA), Fundo Estadual de Meio Ambiente/GO, FHidro/MG.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.C - Planejamento de Recursos Hídricos	
Subprograma 1.C.3 – Acompanhamento da Implementação do PRH Paranaíba	
Justificativas	O PRH Paranaíba é um instrumento que visa orientar as atividades de promoção do uso sustentável dos recursos hídricos da bacia nos próximos nos próximos 20 anos. Dentre os resultados finais produzidos pelo PRH Paranaíba está o programa de investimentos, que é constituído por uma série de programas associados a ações e indicadores para o acompanhamento do alcance das metas propostas. Para que a eficiência da implementação do PRH Paranaíba seja avaliada, é necessário criar mecanismos e prever ações que permitam monitorar, ao longo do tempo, a evolução dos indicadores de acompanhamento. Cabe destacar que a execução do PRH envolve o compromisso e atuação de diversos atores estratégicos com atuação na bacia, abrangendo desde os governos federal, estadual e municipal, incluindo a iniciativa privada e a sociedade civil.
Objetivo	Acompanhamento da implementação do PRH Paranaíba através da criação de rotinas de monitoramento das metas estabelecidas e dos compromissos assumidos.
Procedimento	**Ação 1:** Criação de mecanismos e acompanhamento periódico da implementação do PRH Paranaíba.
Meta	Elaboração de relatórios a cada 2 anos que analisem o avanço no alcance das metas estabelecidas pelo PRH Paranaíba e dos compromissos assumidos pelos diversos atores envolvidos com a gestão dos recursos hídricos da bacia.
Indicador	**1)** Elaboração de relatório a cada 2 anos.
Orçamento	**Ação 1**: R$ 2.400.000,00
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas; Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.D - Monitoramento Hidrológico	
Subprograma 1.D.1 - Ampliação da Rede Pluviométrica	
Justificativa	Os dados provenientes da rede pluviométrica instalada em uma bacia hidrográfica são essenciais para avaliar a distribuição espacial e a intensidade das precipitações. Permitem subsidiar análises de comportamento hidrológico da bacia, possibilitando inclusive o acompanhamento de eventos hidrológicos críticos (períodos úmidos e secos). A rede pluviométrica em operação na bacia apresenta densidade satisfatória de estações, que atende às demandas de dados identificados pelo PRH Paranaíba, à exceção de algumas áreas na região oeste. Cabe destacar que, na avaliação da rede atual, foi considerada que deverá haver uma ampliação do monitoramento pluviométrico em função das exigências da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010, que se aplicam às concessionárias e autorizadas de geração de energia hidrelétrica situadas na bacia.
Objetivo	Melhorar o conhecimento sobre a distribuição espacial das precipitações na bacia.
Procedimentos	**Ação 1.** Ampliação da rede de monitoramento pluviométrica.
Metas	**Ação 1:** Adquirir e instalar 3 estações com pluviômetro do tipo convencional, sendo 2 em Goiás e 1 em Minas Gerais (Figura 59).
Indicadores	**1)** Número de estações pluviométricas instaladas.
Orçamento	R$ 15.000,00 (considera as despesas de aquisição e instalação de equipamentos e a vida útil média dos pluviômetros de 10 anos)
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas.
Abrangência Espacial	A abrangência espacial da ampliação da rede pluviométrica está prevista para as UGHs Claro, Verde, Correntes e Aporé e Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba.

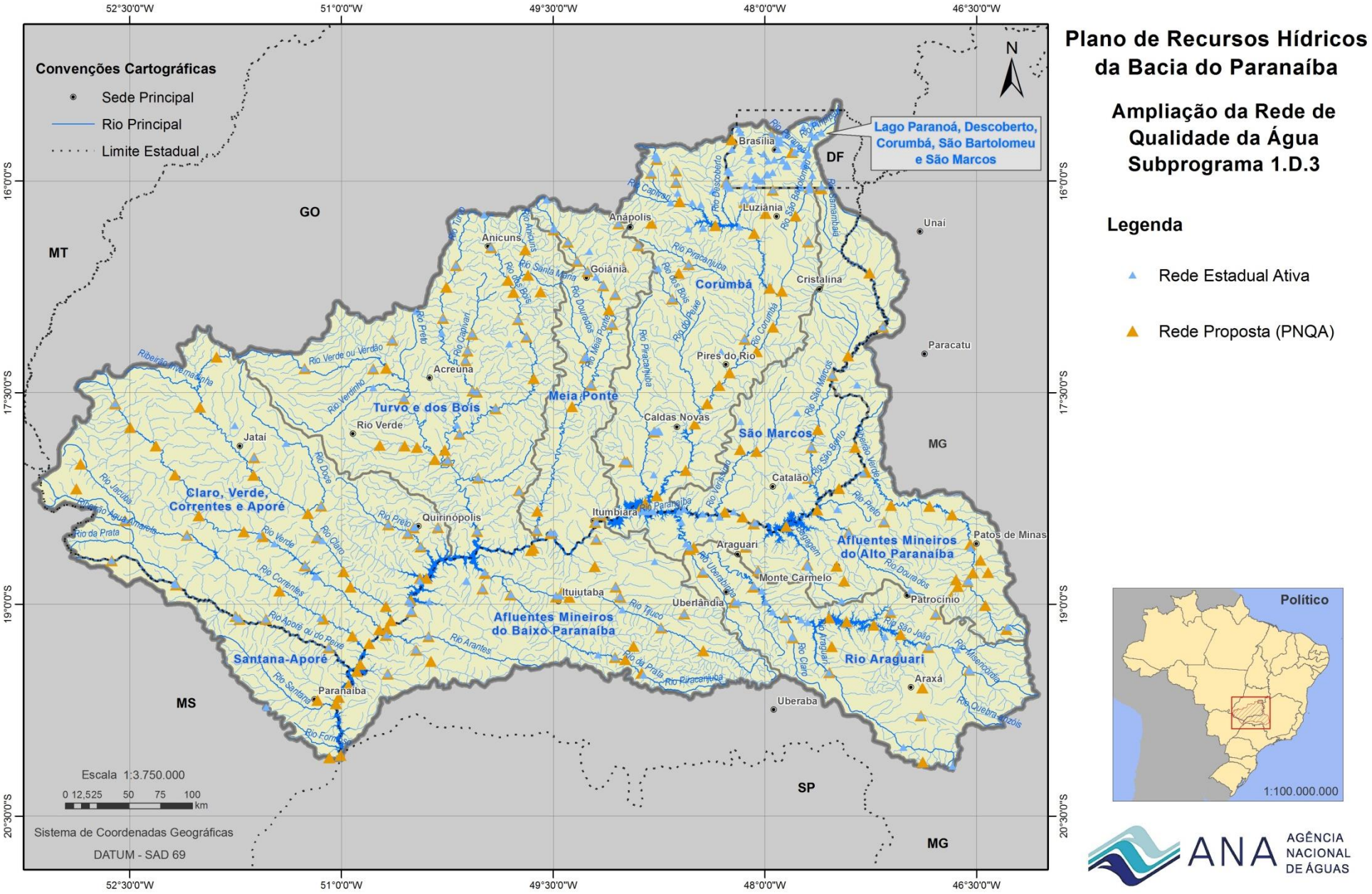
Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.D - Monitoramento Hidrológico	
Subprograma 1.D.2 - Ampliação da Rede Fluviométrica	
Justificativa	Os dados de monitoramento fluviométrico são essenciais para analisar o comportamento hidrológico de uma bacia. O conhecimento da disponibilidade hídrica superficial dos rios é insumo para o desenvolvimento de projetos dos diferentes setores usuários, tais como irrigação, transporte aquaviário, geração de energia hidrelétrica, saneamento e aquicultura. Além disso, permite prever e organizar ações de defesa contra eventos extremos, como enchentes e secas. A bacia do Paranaíba apresenta projeções de incremento expressivo do uso da água nos próximos anos, o que tende a pressionar ainda mais os recursos hídricos disponíveis. Neste cenário, o monitoramento hidrológico na bacia adquire ainda mais importância, porque deve dar subsídios para a definição da disponibilidade hídrica e orientar o processo a outorga. A análise da rede atual mostra a necessidade de ampliação do número de estações. A ampliação proposta considerou as seguintes variáveis: regiões de uso intensivo da água em relação à disponibilidade hídrica na situação atual e futura, identificadas nos cenários prospectivos; existência de conflito pelo uso da água identificado pelo órgão gestor de recursos hídricos; necessidade de preenchimento de vazios geográficos de dados fluviométricos; limitações nas séries históricas das estações existentes; e a adequação dos concessionários e autorizados de geração de energia elétrica à Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03, de agosto de 2010. No caso da bacia do rio São Marcos, foi realizada análise específica que considerou as estações propostas pela concessionária da usina hidrelétrica de Batalha para atendimento da resolução conjunta ANA/ANEEL. No caso do Distrito Federal, a densidade de estações foi considerada adequada.
Objetivo	Melhorar o conhecimento hidrológico da bacia, especialmente da disponibilidade hídrica para fins de outorga.
Procedimentos	**Ação 1.** Ampliação da rede de estações fluviométricas.
Metas	**1)** Adquirir e instalar 34 novas estações, sendo 3 com pluviômetro e fluviômetro (Figura 59). As estações são do tipo convencional, com exceção de 05 estações na UGH São Marcos do tipo telemétrica; **2)** Adquirir e instalar 05 estações novas em local de estações antigas desativadas (Figura 59); **3)** Reativar 2 estações que se encontram atualmente desativadas (Figura 59).
Indicadores	**1)** Número de estações fluviométricas instaladas.
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas.
Orçamento	R$ 490.000,00 (considera as despesas de aquisição e instalação de equipamentos e a vida útil média dos equipamentos de 10 anos)
Abrangência Espacial	A abrangência dos novos postos fluviométricos engloba praticamente todas as sub-bacias do rio Paranaíba, exceto a UGH Lago Paranoá, Descoberto, Corumbá, São Bartolomeu e São Marcos, onde a densidade de estações foi considerada bastante satisfatória.

Figura 59 - Ampliação da rede de monitoramento hidrológico (pluviométrico e fluviométrico) – Subprogramas 1.D.1 e 1.D.2



Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.D - Monitoramento Hidrológico	
Subprograma 1.D.3 - Ampliação da Rede de Qualidade da Água Superficial	
Justificativa	Os dados provenientes da rede de qualidade possibilitam a avaliação tanto da condição natural das águas quanto a degradação provocada por atividades antrópicas. Além disso, são essenciais para a aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos, notadamente da outorga de lançamento e do enquadramento. Os dados de qualidade da água disponíveis na bacia mostram o impacto das cargas poluidoras dos centros urbanos sobre os corpos hídricos, assim como a contribuição das cargas difusas associadas ao uso e ocupação do solo. Um outro aspecto importante identificado é a necessidade de melhorar os dados disponíveis, pois a rede de monitoramento apresenta-se insuficiente para as dimensões da região e carece de padronização de parâmetros analisados e de freqüência de amostragem. Para enfrentar o desafio, a ANA lançou, em 2010, o Programa Nacional de Qualidade das Águas – PNQA, que visa ampliar o conhecimento sobre a qualidade das águas superficiais no Brasil, de forma a orientar a elaboração de políticas públicas para a recuperação da qualidade ambiental em corpos d'água, contribuindo para a gestão sustentável dos recursos hídricos. A implantação da rede de qualidade é um dos componentes do programa e prevê a avaliação de 22 parâmetros e uma freqüência trimestral de medição. A implantação da rede do PNQA deverá melhorar o acompanhamento da evolução da qualidade da água na bacia e permitir a identificação de áreas críticas com relação à poluição, bem como fornecer subsídios para avaliar o alcance das metas da proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais e apoiar as ações de outorga e fiscalização.
Objetivo	Melhorar o conhecimento sobre a qualidade da água dos corpos hídricos superficiais especialmente para fins de outorga e enquadramento.
Procedimentos	**Ação 1.** Implantação da rede conforme estabelecido no Programa Nacional de Qualidade das Águas – PNQA (Figura 60).
Metas	**Ação 1:** Implantação da rede de qualidade da água proposta pelo PNQA, sendo 5 estações no Distrito Federal, 10 no Mato Grosso do Sul, 135 em Goiás e 77 em Minas Gerais (Figura 60).
Indicadores	**1)** Número de estações de qualidade de água instaladas.
Orçamento	R$ 2.271.876,00 (considera as despesas dos equipamentos de campo nos padrões do PNQA e a vida útil média dos equipamentos (veículo, barco, motor de popa, barco, medidor de vazão ADCP, sonda multiparamétrica, GPS, máquina fotográfica e notebook) de 7 anos.
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Figura 60 – Ampliação da rede de monitoramento hidrológico (qualidade da água) – Subprograma 1.D.3



Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.D - Monitoramento Hidrológico	
Subprograma 1.D.4 - Estruturação e Implementação do Monitoramento Orientado para Gestão	
Justificativa	A bacia do rio Paranaíba possui áreas com disputas intra e inter-setoriais pelo uso da água. A estruturação e implementação do monitoramento orientado para gestão deverá permitir um acompanhamento em tempo real das demandas e das disponibilidades hídricas, evitando o comprometimento do fornecimento de água para os diferentes usuários. Para enfrentar estes desafios em bacias consideradas críticas sobre o aspecto de utilização intensiva dos recursos hídricos, será necessário estruturar salas de situação que estejam lastreadas sob uma base de dados robusta, ou seja, um conjunto de informações capazes de representar a real situação dos recursos hídricos. A partir da definição de critérios de alerta, o operador da sala de situação poderá comunicar aos usuários de água sobre o momento de escassez de água, onde as regras de operação definidas deverão ser aplicadas.
Objetivo	Acompanhar em tempo real a evolução das demandas de água e da disponibilidade hídrica em áreas críticas de balanço hídrico (demanda e disponibilidade), de forma a contribuir para sua gestão.
Procedimentos	**Ação 1.** Estruturação de sala de situação que monitore a evolução do uso da água, das outorgas emitidas e da disponibilidade hídrica da bacia (pontos de controle) em áreas de balanço hídrico crítico (demanda e disponibilidade); **Ação 2.** Definir critérios de alerta e regras de operação para os usuários de recursos hídricos nas áreas de balanço hídrico crítico (demanda e disponibilidade).
Metas	**Ação 1:** Estruturar 4 salas de situação para monitoramento em bacias críticas. **Ação 2:** Definir critérios de alerta e regras de operação para cada sala de situação.
Indicadores	**1)** Número de salas de situação instaladas; **2)** Número de salas de situação com regras de alerta e de operação definidas
Orçamento	R$ 1.361.600,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	Este subprograma deve abranger, prioritariamente, as seguintes UGHs: São Marcos, Turvo e dos Bois, Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba e Rio Araguari.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.E - Articulação com Planos Setoriais	
Subprograma 1.E.1 - Articulação e Compatibilização com o Planejamento dos Setores Usuários e com os Planejamentos Regional, Estadual e Nacional	
Justificativa	Em geral, o processo de tomada de decisão de políticas públicas e de investimentos é realizado em nível setorial, no âmbito de ministérios e secretarias, muitas vezes sem a devida articulação e compatibilização necessárias para a otimização do empreendimento. Na concepção do PRH Paranaíba, é necessária uma visão global e integrada para o planejamento do aproveitamento dos recursos hídricos, que considere os programas e ações governamentais que tenham relação com o uso da água. É fundamental a articulação dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos, do CBH Paranaíba e dos CBHs de bacias afluentes com os diferentes para que as ações previstas sejam compatibilizadas. A deficiência na articulação entre atores resulta na superposição de atividades e no desperdício dos recursos humanos e financeiros. A articulação institucional é essencial para que as ações previstas pelo PRH Paranaíba sejam integralmente implementadas.
Objetivo	Articular os diferentes setores governamentais e a iniciativa privada, buscando promover a compatibilidade das políticas, programas e ações para o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos.
Procedimentos	**Ação 1.** Acompanhamento e avaliação da dinâmica das políticas governamentais e da iniciativa privada; **Ação 2.** Implementação de estratégias de ação e mecanismos de integração das políticas, de modo a criar condições para antecipar, adaptar, retardar ou reverter ações em função dos objetivos e metas do PRH Paranaíba; **Ação 3.** Acompanhamento e articulação das estratégias do setor público e privado para o aumento do trecho navegável da hidrovia Tietê-Paraná no rio Paranaíba a montante da UHE São Simão.
Metas	**1)** Realizar reuniões, no mínimo anuais, do CBH Paranaíba, CBHs de rios afluentes ao Paranaíba e órgãos gestores para avaliação das políticas governamentais e da iniciativa privada, definindo estratégias de ação para alcance dos objetivos do PRH Paranaíba.
Indicadores	**1)** Número de reuniões anuais de definição de estratégia de atuação do CBH Paranaíba e Órgãos Gestores de Recursos Hídricos.
Orçamento	R$ 988.000,00
Fontes de Recursos	Ministério da Integração Nacional, Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas, Secretaria de Planejamento/DF, Secretaria de Desenvolvimento da RM Goiânia, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.E - Articulação com Planos Setoriais	
Subprograma 1.E.2 - Articulação e Compatibilização com Planos Diretores Municipais	
Justificativa	Na legislação brasileira, o papel do município é especialmente importante, pois ele detém a responsabilidade pela gestão do solo. As políticas municipais de uso e ocupação do solo são estabelecidas nos planos diretores, que analisam as características físicas, as atividades predominantes e as vocações da cidade, seus problemas e as potencialidades. De acordo com a Lei nº 10.257/01 (Estatuto da Cidade), estes planos são exigidos apenas para cidades que possuam mais de 20 mil habitantes, que estejam situadas em regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, áreas de especial interesse turístico e de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. A forma como território da bacia é ocupado tem repercussões diretas sobre a quantidade e qualidade de água. A gestão de recursos hídricos não pode ser dissociada, portanto, da gestão territorial, aspecto que é considerado especialmente importante na bacia do rio Paranaíba. A expansão urbana do Distrito Federal e do entorno goiano e da região metropolitana de Goiânia são exemplos de como o uso do solo pode pressionar os recursos hídricos se não for acompanhada de um ordenamento territorial adequado. A realidade da bacia mostra ainda que os municípios ainda precisam evoluir em relação à gestão do uso e ocupação do solo na medida em que apenas 48 municípios apresentam lei do plano diretor municipal, enquanto 4 estavam em desenvolvimento.
Objetivo	Articular e compatibilizar o desenvolvimento das cidades e planos diretores municipais aos objetivos do PRH Paranaíba.
Procedimentos	**Ação 1.** Apoio aos municípios na elaboração de seus planos diretores (cidades com mais de 30 mil hab.); **Ação 2.** Articulação de ações dos governos estaduais, distrital e federal e das prefeituras com rebatimento sobre a gestão dos recursos hídricos para promover o desenvolvimento sustentável da bacia.
Metas	**1.** Apoiar, por meio da participação em reuniões e eventos, a elaboração de 35 Planos Diretores Municipais até 2033, referente aos municípios com mais de 30 mil habitantes da bacia; **2.** Realizar reuniões anuais periódicas do CBH Paranaíba e órgãos gestores para identificação das ações dos governos estaduais, distrital e federal e das prefeituras com rebatimento sobre a gestão dos recursos hídricos.
Indicadores	**1)** Número de Planos Diretores Municipais de uso e ocupação do solo articulados com o PRH Paranaíba; **2)** Número de reuniões anuais entre CBH Paranaíba e Órgãos Gestores de Recursos Hídricos.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 546.000,00 **Ação 2:** R$ 520.000,00
Fontes de Recursos	Agência Nacional de Águas, Secretaria das Cidades/GO, Fundação Estadual de Meio Ambiente/MG, Companhia de Planejamento/DF, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA), Governos Municipais.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.E - Articulação com Planos Setoriais	
Subprograma 1.E.3 - Articulação e Compatibilização de Ações com Municípios para Proteção de Mananciais de Abastecimento Público	
Justificativa	Durante a elaboração do PRH Paranaíba foi identificada a preocupação com a proteção dos mananciais de abastecimento público que se encontram ameaçados em especial pelo crescimento desordenado da ocupação do solo. Para enfrentar este desafio, é fundamental articular as ações do PRH com outros em desenvolvimento na bacia, realizados por prestadores de serviços de saneamento e usuários de recursos hídricos, para que possam ser estabelecidas atividades que permitam a proteção de mananciais atuais e futuros de abastecimento público. Entre as ações que podem ser desenvolvidas existe a criação de áreas de proteção de mananciais, onde os mesmos passam a ser resguardadas por normativos legais e, geralmente, estão associadas a políticas de uso e ocupação do solo. Esta ação pode ser priorizada em municípios da bacia com população acima de 100.000 habitantes que possuem captação superficial no abastecimento de água. Foi identificado que na bacia já existem ações voltadas à proteção de mananciais como o Programa Estadual de Conservação da Água de Minas Gerais (Lei nº 12.503), onde as empresas concessionárias de serviços de abastecimento de água ficam obrigadas a investir 0,5% de suas receitas operacionais na proteção e na preservação ambiental da bacia que exploram. Outras ações que merecem destaque são as Áreas de Proteção Especial Estadual – APEE em Minas Gerais e o Programa de Proteção de Mananciais no Distrito Federal.
Objetivo	Articular e compatibilizar ações que envolvam os municípios, os prestadores de serviços de saneamento e os usuários de recursos hídricos para proteção dos mananciais de abastecimento público atuais e futuros.
Procedimentos	**Ação 1.** Identificação e apoio a iniciativas que visem à proteção dos mananciais de abastecimento atuais e futuros.
Metas	Apoiar a elaboração de planos de proteção para mananciais em 11 municípios da bacia com população superior a 100 mil habitantes.
Indicadores	**1)** Número de planos de proteção para mananciais elaborados.
Orçamento	R$ 457.600,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas, Fundação Estadual de Meio Ambiente/MG, Fundo de Meio Ambiente/DF, Fundo Estadual de Meio Ambiente/GO, Governos Municipais.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma está relacionada aos 11 municípios que estão contemplados pela meta estabelecida. As Unidades de Gestão Hídrica (UGHs) nas quais estão incluídos estes municípios são: Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba, Rio Araguari, Corumbá, Meia Ponte, Turvo e dos Bois e Lago Paranoá, Descoberto, Corumbá, São Bartolomeu e São Marcos.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.F - Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	
Subprograma 1.F.1 - Racionalização da Demanda de Água na Irrigação	
Justificativa	A irrigação representa o principal setor usuário da bacia, que corresponde atualmente a 89,5% da água consumida, e todos os cenários elaborados indicam que esta condição deverá ser mantida nos próximos. O setor tem apresentado um expressivo crescimento nos últimos anos e a experiência de utilização de imagens satélites na elaboração do PRH Paranaíba mostra que é insuficiente a utilização dos dados censos agropecuários, elaborados a cada 10 anos, para o acompanhamento da atividade na bacia. Além disso, verifica-se uma importante deficiência no conhecimento sobre como a água é efetivamente aplicada no campo, considerando a grande diversidade de métodos e culturas, e as diferenças no manejo do recurso hídrico. Em função do expressivo consumo de água e dos usos competitivos da água associados à irrigação, é fundamental que sejam desenvolvidas ações para melhorar o conhecimento sobre o padrão de uso da água pelo setor. Estes elementos darão subsídio para a aplicação do instrumento de outorga e a definição de metas de racionalização da água na bacia. Em uma outra abordagem, foi identificada a necessidade de capacitação de operadores de equipamento, produtores rurais, extensionistas e técnicos, a fim de que possam realizar um manejo adequado da água, o que se traduz em redução do uso da água, melhor desenvolvimento da cultura e diminuição do consumo de energia, variáveis importantes para o agricultor e para a gestão de recursos hídricos.
Objetivos	Promover o uso eficiente da água pelo setor de irrigação, de modo a permitir a expansão da área irrigada com a utilização racional do recurso hídrico; Acompanhar a evolução do uso da água pelo setor de irrigação na bacia (áreas irrigadas, equipamentos utilizados e culturas irrigadas) como subsídio para a proposição de ações de gestão dos recursos hídricos.
Procedimentos	**Ação 1:** Caracterização do padrão de uso de água nas áreas de uso mais intensivo para irrigação de acordo com o balanço hídrico (demanda x disponibilidade) e implantação de unidades demonstrativas de uso racional de água; **Ação 2:** Elaboração e implementação de programa de capacitação para uso eficiente da água na irrigação voltado a operadores de equipamento, produtores rurais, extensionistas e técnicos; **Ação 3:** Apoio a certificação de equipamentos e de técnicas de manejo voltadas ao uso racional da água na irrigação; **Ação 4:** Concepção e implantação de um sistema de avaliação e acompanhamento da irrigação na bacia (áreas irrigadas, equipamentos utilizados, culturas irrigadas, níveis de uso racional).
Metas	**1)** Elaboração de estudos, em 6 bacias críticas (2 em Minas Gerais, 3 em Goiás e 1 no Distrito Federal) com uso intensivo, para determinação de padrões de uso de água na irrigação com seleção de áreas que sejam utilizadas como unidades demonstrativas para aplicação de boas práticas; **2)** Realizar cursos anuais em 6 locais da bacia para capacitação de operadores de equipamento, produtores rurais, extensionistas e técnicos, visando ao uso eficiente da água na irrigação; **3)** Apoiar institucionalmente 2 iniciativas ao ano que visem ao uso racional da água e a certificação dos equipamentos; **4)** Elaborar estudo de concepção e implantação de um sistema de avaliação e acompanhamento da irrigação na bacia.
Indicadores	**1)** Número de estudos realizados sobre padrões de uso de água na irrigação; **2)** Número de cursos de capacitação realizados a cada ano; **3)** Elaboração de estudo de concepção de sistema de avaliação e acompanhamento de áreas irrigadas.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 5.664.000,00; **Ação 2:** R$ 3.648.000,00; **Ação 3:** R$ 960.000,00; **Ação 4:** R$ 1.382.400,00.
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Agência Nacional de Águas, EMATERs, Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MG, Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação/GO, Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural/DF, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.F - Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	
Subprograma 1.F.2 - Criação e Fortalecimento de Áreas Sujeitas a Restrição de Uso com Vistas à Proteção dos Recursos Hídricos	
Justificativa	A Lei no 9.433/1997 estabelece que as propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso visam à proteção dos recursos hídricos e devem ser previstas nos planos. A aplicação do conceito de áreas sujeitas à restrição de uso, que se associa ao planejamento territorial, ainda não ocorreu plenamente no País. Um dos desafios é definir as estratégias e realizar as articulações entre as duas esferas de gestão – de recursos hídricos e de ocupação do solo. Entretanto, na perspectiva atual que considera os instrumentos disponíveis para restringir o uso do solo com vistas à proteção dos recursos naturais, incluindo os corpos hídricos, existem as unidades de conservação, que são legalmente instituídas pelo poder público nas esferas municipal, estadual e federal. Cabe ressaltar que a bacia possui unidades de proteção integral em apenas 1,1% do seu território. A criação de unidades de conservação é uma estratégia adotada em sistemas ambientais e deve ser utilizada como ferramenta de gestão de recursos hídricos, pois permite a conservação da biodiversidade, a conservação de mananciais hídricos e a manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos. A definição de áreas com vistas à proteção dos recursos hídricos na bacia deve considerar também a necessidade de fortalecimento das unidades de conservação existentes, que são frequentemente ameaçadas pelo uso do solo em suas adjacências e demandam a implantação dos planos de manejo, e a criação de corredores ecológicos.
Objetivos	Criação e fortalecimento de áreas sujeitas à restrição de uso para conservação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, em termos de qualidade e quantidade e dos ecossistemas aquáticos, suas estruturas e dinâmicas ecológicas e evolutivas; Conservação da biodiversidade aquática e da diversidade local.
Procedimentos	**Ação 1:** Articulação entre os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente para identificar conjuntamente áreas com restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos; **Ação 2:** Apoio aos órgãos de meio ambiente para criação e fortalecimento de áreas com restrição de uso para fins de conservação dos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos na bacia; **Ação 3:** Apoio e divulgação de programas e experiências exitosas na bacia voltadas à criação de áreas com vistas à proteção dos recursos hídricos.
Metas	**1)** Realizar reuniões técnicas anuais entre o CBH Paranaíba e os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente para seleção das áreas sujeitas a restrições de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos; **2)** Apoiar os órgãos de meio ambiente na elaboração de 10 (dez) diagnósticos socioambientais e justificativas para conservação, com proposições de recomendações para a criação e fortalecimento de áreas sujeitas a restrições de uso. **3)** Apoiar e divulgar 50 experiências exitosas na bacia voltadas para a criação de áreas para proteção dos recursos hídricos.
Indicadores	**1)** Número de reuniões anuais entre o CBH Paranaíba e os Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente para seleção de áreas; **2)** Número de diagnósticos socioambientais apoiados; **3)** Número de inciativas exitosas apoiadas e divulgadas voltadas para a criação de áreas de proteção dos recursos hídricos.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 816.000,00; **Ação 2:** R$ 1.248.000,00; **Ação 3:** R$ 5.000.000,00.
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, ICMBio, IBRAM/DF, Fundação Estadual de Meio Ambiente/MG, Fundo de Meio Ambiente/DF, Fundo Estadual do Meio Ambiente/GO, Instituto Estadual de Florestas/MG, ICMS Ecológico, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.F - Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	
Subprograma 1.F.3 - Apoio ao Controle e Prevenção da Erosão e Assoreamento dos Rios	
Justificativa	A erosão hídrica constitui uma das principais causas da degradação das terras, elevando os custos relativos à produção agropecuária, e provoca externalidades ambientais e socioeconômicas relacionadas à qualidade e disponibilidade de água, decorrentes da poluição e do assoreamento dos cursos d'água. Durante a elaboração do diagnóstico da bacia do rio Paranaíba foram verificados altos índices de desmatamento e reduzidas áreas com matas ciliares, o que repercute diretamente na ocorrência de erosão e assoreamento dos rios e reservatórios. Por exemplo, o rio Santana, no Estado do Mato Grosso do Sul, que é utilizado como manancial de abastecimento do município de Paranaíba/MS, apresenta poucas áreas de proteção permanente (APP) e expressivo assoreamento de seu leito principal. Para se combater os efeitos do assoreamento na bacia é preciso apoiar experiências exitosas da bacia na promoção do controle da erosão associadas às atividades agropecuárias. Em outra frente, existe a necessidade de apoiar iniciativas de combate aos processos erosivos associados à construção e manutenção inadequadas de estradas vicinais, amplamente distribuídas na região.
Objetivo	Reduzir o aporte de sedimentos responsável pelo assoreamento dos reservatórios e corpos d'água e o comprometimento da qualidade de água.
Procedimentos	**Ação 1:** Seleção de bacias para unidades demonstrativas e de iniciativas de projetos exitosos para a conservação do solo; **Ação 2:** Apoio a divulgação de programas e experiências exitosos voltados à recuperação de pastagens degradadas (integração lavoura/pecuária, subsolagem, replantio, terraceamento, entre outros); **Ação 3:** Apoio a divulgação de programas voltados a técnicas conservacionistas de uso do solo pela agricultura (plantio direto, terraceamento, plantio em nível, entre outros); **Ação 4:** Apoio institucional e divulgação de iniciativas que visem a melhorias de estradas vicinais; **Ação 5:** Apoio a iniciativas de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs).
Metas	**1)** Selecionar bacias para unidades demonstrativas e de iniciativas de projetos exitosos para a conservação do solo; **2)** Apoiar institucionalmente a divulgação de 20 programas exitosos voltados à recuperação de pastagens degradadas; **3)** Apoiar institucionalmente a identificação e divulgação de 20 programas voltados à utilização de técnicas conservacionistas de uso do solo pela agricultura; **4)** Apoiar institucionalmente 20 iniciativas que visem à melhoria de estradas vicinais, com vistas à prevenção da erosão; **5)** Apoiar institucionalmente 40 iniciativas de recuperação de locais enquadrados como áreas de preservação permanente.
Indicadores	**1)** Definição das bacias para unidades demonstrativas e projetos exitosos na bacia; **2)** Número de programas, voltados à recuperação de pastagens degradadas, apoiados e divulgados; **3)** Número de inciativas exitosas, que visem à melhoria de estradas vicinais, apoiadas e divulgadas; **4)** Número de inciativas apoiadas que visem à recuperação de APPs
Orçamento	**Ação 1:** sem custo; **Ação 2:** R$ 2.000.000,00; **Ação 3:** R$ 2.400.000,00; **Ação 4:** R$ 1.600.000,00; **Ação 5:** R$ 4.000.000,00.
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas; EMATERs, Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MG, Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação/GO, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo/MS.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.F - Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	
Subprograma 1.F.4 - Apoio ao Desenvolvimento do Turismo Associado aos Recursos Hídricos	
Justificativa	O setor de turismo na bacia do rio Paranaíba apresenta interface com os recursos hídricos em função da presença de importantes reservatórios, a ocorrência de águas termais e belezas naturais, que foram caracterizadas no diagnóstico. Como exemplos importantes, destacam-se o Lago Paranoá em Brasília e as ocorrências hidrotermais em Rio Quente e Caldas Novas e Araxá. Além disso, existe a pesca esportiva realizada em reservatórios, tais como Emborcação, São Simão e Nova Ponte. A atividade apresenta grande potencial de expansão e tem importância econômica em várias partes da bacia, pois gera trabalho e renda para a população local. Além disso, contribui para a educação e na formação cultural da sociedade. É importante, portanto, que o seu desenvolvimento seja sustentado em uma gestão responsável, que promova o equilíbrio entre os aspectos ambientais, econômicos e socioculturais, de modo a valorizar e proteger o patrimônio hídrico e cultural.
Objetivo	Apoiar a exploração e o desenvolvimento sustentável do turismo relacionado aos recursos hídricos na bacia.
Procedimentos	**Ação 1:** Apoio a divulgação de ações que promovam o desenvolvimento sustentável do turismo associado aos recursos hídricos; **Ação 2:** Apoio a elaboração de planejamento que propicie a estruturação e a exploração do potencial de áreas turísticas. **Ação 3:** Apoio a ações que promovam o fortalecimento e estruturação da cadeia produtiva da pesca esportiva na bacia.
Metas	**1)** Apoiar institucionalmente 20 ações públicas e privadas que promovam o desenvolvimento sustentável do turismo associado aos recursos hídricos; **2)** Apoiar institucionalmente 30 ações governamentais de estruturação do setor de turismo associado aos recursos hídricos; **3)** Apoiar institucionalmente 5 ações, públicas e privadas, que promovam o fortalecimento e estruturação da cadeia produtiva da pesca esportiva na bacia.
Indicadores	**1)** Número de ações apoiadas visando ao desenvolvimento sustentável do turismo associado aos recursos hídricos; **2)** Número de ações governamentais apoiadas de estruturação do setor de turismo associado aos recursos hídricos; **3)** Número de ações apoiadas que promovam o fortalecimento e estruturação da cadeia produtiva da pesca esportiva.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 1.600.000,00 **Ação 2:** R$ 2.400.000,00 **Ação 3:** R$ 1.250.000,00
Fontes de Recursos	Ministério do Turismo, Agência Nacional de Águas; Agência Goiana de Turismo/GO, Secretaria de Estado do Turismo/DF, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo/MS, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.F - Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	
Subprograma 1.F.5 - Apoio ao Desenvolvimento Sustentável de Aquicultura e Pesca	
Justificativa	A aquicultura é uma atividade que vem sendo praticada na bacia do Paranaíba e já representa aproximadamente 6% da produção total nacional. A pesca também é tida como tradicional fonte de obtenção lazer e alimento. Apesar da relevância destas atividades, verifica-se uma grande lacuna de conhecimento sobre o estágio de desenvolvimento destas atividades. Este aspecto é especialmente importante para direcionar as ações necessárias para que elas sejam realizadas de maneira organizada e sustentável nos rios e reservatórios da bacia. Para isso, é necessário identificar o potencial das atividades associadas, por meio da elaboração de estudos que tenham como objetivo quantificar o potencial aquícola, o estoque pesqueiro e as modalidades de pesca praticadas na bacia, além de apoiar o fortalecimento das cadeias produtivas.
Objetivo	Desenvolver a aquicultura e pesca de maneira sustentável em rios e reservatórios da bacia.
Procedimentos	**Ação 1.** Elaboração de estudos sobre o potencial aquícola em reservatórios; **Ação 2.** Elaboração de estudo sobre o estoque pesqueiro; **Ação 3.** Elaboração de estudos sobre as modalidades de pesca existentes e a sua produção; **Ação 4.** Apoio ao fortalecimento das cadeias produtivas da aquicultura e pesca.
Metas	**1)** Elaborar 4 estudos para a determinação do potencial aquícola nos reservatórios da bacia, sendo: o primeiro com duração de 2 anos e deve ocorrer no primeiro quinquênio; o segundo, terceiro e quarto , que representam atualizações/revisões do estudo original, com duração de 6 meses cada e ocorrem nos quinquênios seguintes; **2)** Elaborar 4 estudos para determinação do estoque pesqueiro da bacia com duração de 6 meses cada (um estudo em cada quinquênio); **3)** Elaborar 4 estudos para determinação das modalidades de pesca existentes na bacia e suas respectivas produções com duração de 5 meses cada (um estudo em cada quinquênio); **4)** Apoiar tecnicamente o fortalecimento das cadeias produtivas da aquicultura e pesca.
Indicadores	**1)** Número de estudos para determinação do potencial aquícola dos reservatórios na bacia; **2)** Número de estudos para determinação do estoque pesqueiro na bacia; **3)** Número de estudos para determinação das modalidades de pesca na bacia e suas produções; **4)** Número de ações apoiadas para fortalecimento das cadeias produtivas da aquicultura e pesca.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 8.601.600,00; **Ação 2:** R$ 2.995.200,00; **Ação 3:** R$ 1.843.200,00; **Ação 4:** R$ 1.600.000,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Pesca e Aquicultura, Companhia de Planejamento/DF, Fundo Estadual de Meio Ambiente/GO, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável/MG, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo/MS.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.F - Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	
Subprograma 1.F.6 - Implementação de Pagamento por Serviços Ambientais	
Justificativa	O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) consiste em oferecer incentivos econômicos para a conservação e recuperação ambiental, criando assim alternativas para o uso sustentável de determinada área. O PSA representa a transformação do conceito ecológico e purista de conservação ambiental para uma nova ótica, calcada na valoração econômica e na geração de renda pela manutenção do serviço ambiental como mecanismo garantidor de sua perpetuidade. Para gestão de recursos hídricos, o PSA representa uma oportunidade para criação, recuperação e manutenção de áreas estratégicas do ponto de vista hídrico. Destaca-se, no seu processo de criação, a importância da sustentabilidade do projeto, que deve ser mantida por meio da construção de parcerias entre os atores locais. A bacia do rio Paranaíba se destaca por possuir experiências de PSA em construção nos municípios de Rio Verde (GO), Patrocínio (MG) e nas bacias dos rios Pipiripau (DF) e João Leite (GO). Estes projetos, voltados à proteção e conservação dos mananciais de abastecimento público, poderão servir de modelo para novas iniciativas.
Objetivo	Desenvolver iniciativas que promovam a melhoria da qualidade das águas e o aumento da disponibilidade hídrica a partir da remuneração do agente por práticas e manejos conservacionistas.
Procedimentos	**Ação 1.** Apoio técnico e financeiro para estabelecimento de arranjos locais que viabilizem o pagamento por serviços ambientais.
Metas	**Ação 1:** Elaborar 30 projetos de pagamento por serviços ambientais e mobilizar atores para implementação dos mesmos na área da bacia.
Indicadores	**1)** Número de projetos de pagamento por serviços ambientais implementados
Orçamento	R$ 22.500.000,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas; Fundo Único de Meio Ambiente/DF, Fundo Estadual de Meio Ambiente/GO, FHidro/MG, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA), Companhias de Abastecimento, Governos Municipais.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.G – Mobilização Social	
Subprograma 1.G.1 - Educação Ambiental em Recursos Hídricos	
Justificativa	A necessidade de sensibilizar e mobilizar a sociedade civil, os usuários e o poder público na questão do uso racional da água é uma questão primordial na elaboração do PRH Paranaíba, pois com o apoio de todos os setores da sociedade sua implementação se tornará mais eficaz. A elaboração de materiais pedagógicos, a capacitação de multiplicadores e o apoio a programas de educação ambiental com foco em recursos hídricos são algumas das principais atividades voltadas à disseminação e ao intercâmbio de informações.
Objetivo	Desenvolver ações de sensibilização e educação ambiental voltada aos recursos hídricos, de forma a mobilizar a sociedade civil, usuários e poder público para o uso racional e a proteção dos recursos hídricos em consonância com os objetivos do PRH Paranaíba.
Procedimentos	**Ação 1.** Elaborar proposta e material pedagógico sobre os temas do PRH Paranaíba; **Ação 2.** Formar e capacitar recursos humanos (professores, técnicos, multiplicadores, entre outros); **Ação 3.** Apoiar iniciativas de educação ambiental.
Metas	**Ação 1:** Elaborar 04 (quatro) propostas pedagógicas (planos de educação ambiental), uma para cada unidade de federação. estas propostas deverão subsidiar os estados na condução das ações voltadas para PRH Paranaíba, respeitando as particularidades de cada um; **Ação 2:** Capacitar, através da realização de oficinas técnicas, 2.400 professores de ensino médio e fundamental da rede pública de ensino, 700 professores universitários e 400 membros de comitês de bacias, sobre proteção dos recursos hídricos, num horizonte de 20 anos; **Ação 3:** Apoiar institucionalmente programas de educação ambiental já existentes nas unidades de federação da bacia por meio da elaboração e impressão de material educativo contendo informações sobre o uso sustentável dos recursos hídricos.
Indicadores	**1)** Número de propostas pedagógicas elaboradas por unidade de federação; **2)** Número de professores de ensino médio e universitário e membros de comitês capacitados por ano; **3)** Número de programas de educação ambiental com foco em recursos hídricos existentes apoiados por ano.
Orçamento	**Ação 1**: R$ 2.165.760,00; **Ação 2:** R$ 5.072.000,00; **Ação 3:** R$ 1.632.000,00.
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades, Agência Nacional de Águas; Fundação Centro Internacional de Educação, Capacitação e Pesquisa Aplicada em Águas/MG, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia/MS, IBRAM/DF, Secretaria das Cidades/GO, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA); Governos Municipais.
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

Componente 1 - Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 1.G - Educação Ambiental e Comunicação Social	
Subprograma 1.G.2 - Comunicação Social	
Justificativa	A comunicação no processo de gestão de recursos hídricos é uma ferramenta fundamental para integração entre os agentes técnicos e políticos de diferentes entidades, e para incorporação da comunidade e de atores relevantes. Os canais de comunicação devem permitir a troca de informações entre os agentes envolvidos, publicação atualizada dos planos, projetos e ações intervenientes na gestão de recursos hídricos e a divulgação do tema para sociedade, com fins participativos e educacionais. A elaboração de um plano de comunicação, com intuito de divulgar e identificar novos meios de veiculação de notícias relacionadas ao CBH Paranaíba, representa uma iniciativa que deverá render resultados satisfatórios na troca de informações entre os agentes envolvidos.
Objetivo	Divulgar as ações do CBH Paranaíba e a implementação do PRH Paranaíba, informando e mobilizando a sociedade para participar da gestão da água.
Procedimentos	**Ação 1.** Desenvolver conteúdos e atualização da página eletrônica do CBH Paranaíba; **Ação 2.** Estabelecer canais de comunicação para divulgar ações do CBH Paranaíba e do PRH Paranaíba.
Metas	**1)** Atualizar a página eletrônica do CBH Paranaíba, periodicamente, durante o horizonte do Plano (2033). A atualização dos conteúdos da página eletrônica visa manter um canal permanente de comunicação que garanta o acesso à informação por parte dos usuários de água; **2)** Elaborar campanha de preservação dos recursos hídricos composta por 35 vídeos com um enfoque regional, sendo 10 para o Distrito Federal, 10 para Goiás, 10 para Minas Gerais e 5 para o Mato Grosso do Sul); **3)** Veiculação na mídia de 170 inserções dos vídeos de sensibilização para proteção dos recursos hídricos (40 no Distrito Federal, 80 em Goiás, 30 em Minas Gerais e 20 no Mato Grosso do Sul).
Indicadores	**1)** Atualização semanal e/ou mensal da página eletrônica do CBH Paranaíba; **2)** Elaboração ou atualização do plano de comunicação do CBH Paranaíba; **3)** Avaliação anual da veiculação das ações associadas ao CBH Paranaíba e ao PRH Paranaíba na mídia.
Orçamento	**Ação 1:** R$ 614.400,00 **Ação 2:** R$ 4.160.000,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Ministério das Cidades, Agência Nacional de Águas; Fundação Centro Internacional de Educação, Capacitação e Pesquisa Aplicada em Águas/MG, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia/MS, IBRAM/DF, Secretaria das Cidades/GO, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A implementação do subprograma deverá ocorrer em todas UGHs da bacia.

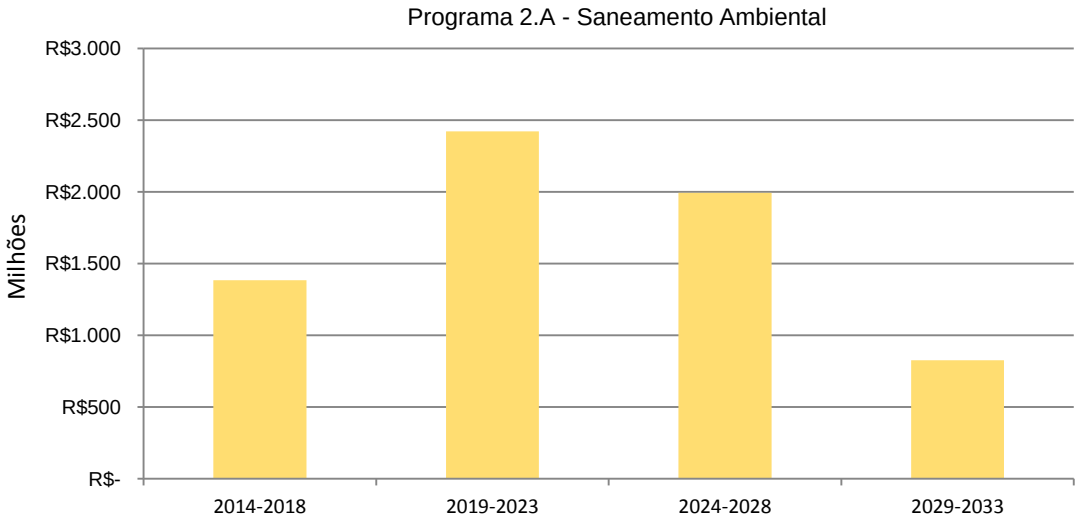
5.3 Componente 2 – Saneamento Ambiental

O Componente 2 é composto pelo Programa 2.A e 05 Subprogramas com orçamento estimado em R$ 6,6 bilhões. O custo elevado é devido ao caráter estrutural das intervenções e aos baixos índices de coleta e tratamento de esgotos verificados na bacia, assim como à necessidade de melhoria e ampliação da cobertura dos demais serviços de saneamento ambiental urbano e rural.

As ações têm como objetivo a promoção do saneamento integrado, de forma a perseguir a meta da universalização do acesso e a prestação dos serviços relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como adequar soluções de drenagem urbana para a realidade local. O detalhamento dos subprogramas é apresentado a seguir na forma de fichas.

O cronograma de desembolso (Figura 61) aponta os períodos intermediários como estratégicos na implementação do Componente 2, exigindo esforços anteriores de gestão para captação de recursos e conclusão de estudos de viabilidade e projetos executivos. Neste sentido, ressalta-se a ausência, na maior parte da bacia, de Planos Municipais de Saneamento, exigidos pela Lei nº 11.445/2007.

Figura 61 – Distribuição temporal do orçamento do programa 2.A no horizonte de planejamento



Cabe destacar que o volume de recursos e o cronograma de desembolso do componente estão associados ao atendimento das metas da proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia, detalhado no próximo Capítulo do PRH Paranaíba.

Componente 2 - Saneamento Ambiental	
Programa 2.A - Saneamento Ambiental	
Subprograma 2.A.1 - Ampliação do Abastecimento de Água Urbano	
Justificativa	Conforme apresenta o Atlas Brasil (ANA, 2010), 70 municípios com sede na bacia do Paranaíba necessitam de novo manancial e/ou ampliação do sistema de abastecimento de água existente. A questão da ampliação dos sistemas de distribuição da água implica também em estimar custos para melhorias das redes existentes, instalação e modernização de equipamentos, assim como trabalhos de setorização da distribuição de água, o que leva diretamente ao combate das perdas físicas nos sistemas.
Objetivos	Garantir o abastecimento da população urbana da bacia do rio Paranaíba com água potável em termos de quantidade e qualidade; Melhorar a qualidade de vida da população reduzindo a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.
Procedimentos	**Ação 1:** Implantação, ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água incluindo investimentos para o controle de perdas de água e para melhora do monitoramento da qualidade das águas para atendimento dos padrões de potabilidade da Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914/11. **Ação 2:** Implantação de unidades de tratamento de resíduos nas estações de tratamento de água.
Metas	**1.** Implantar, ampliar e melhorar a cobertura de sistemas de abastecimento de água, sendo 98% até 2015; 99% até 2020 e 100% até 2033 (meta do Plano Nacional de Saneamento Básico para a bacia do Paraná); **2.** Reduzir perdas na distribuição de água, até 2033, para 30% (meta do Plano Nacional de Saneamento Básico); **3.** Reduzir, até 2033, em 50% o atual número de municípios em desconformidade das análises de coliformes totais no ano, por meio da ampliação de redes e melhorias em laboratórios e eficiência de estações de tratamento de água (meta do Plano Nacional de Saneamento Básico). **4.** implantar unidades de tratamento de resíduos em todas as estações de tratamento de água da bacia que possuem tratamento convencional.
Indicadores	**1)** Número de municípios com índice de cobertura de sistemas de abastecimento de acordo com a meta sobre o número de municípios totais da bacia; **2)** Número de municípios com índice de perdas na distribuição de água de acordo com a meta sobre o número de municípios totais da bacia; **3)** Número de municípios em desconformidade das análises de coliformes totais identificados sobre o número de municípios em desconformidade no ano anterior ao ano de início de Plano; **4)** Número de unidades de tratamento de resíduos implantadas sobre o número de estações de tratamento de água com tratamento convencional existentes.
Orçamento	R$ 1.187.991.862,00
Fontes de Recursos	Orçamento da União, orçamento dos Governos Estaduais e Distrital, financiamentos de bancos nacionais, financiamentos internacionais, tarifas de serviços.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer nas sedes municipais da bacia do Paranaíba.

Componente 2 - Saneamento Ambiental	
Programa 2.A - Saneamento Ambiental	
Subprograma 2.A.2 - Ampliação da Coleta e Tratamento de Esgotos Urbanos	
Justificativa	Analisando os dados atuais de esgotamento sanitário, verifica-se a importância da introdução e ampliação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário adequados no Programa de Investimentos do PRH Paranaíba. O alcance das metas estabelecidas trará uma maior proteção dos recursos hídricos contra eutrofização, impulsionando o atendimento às metas de enquadramento e de qualidade da água, além de conter o desenvolvimento de vetores patogênicos nocivos à saúde humana.
Objetivos	Reduzir a carga poluidora e melhorar a qualidade da água dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos; Melhorar a qualidade de vida da população, reduzindo a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.
Procedimentos	**Ação 1:** Implantação, ampliação e melhorias de redes de esgotamento sanitário nas áreas urbanas dos municípios; **Ação 2:** Implantação, ampliação e melhorias de estações de tratamento de esgoto (ETEs); **Ação 3:** Implantação de fossas sépticas ou outras alternativas viáveis em áreas urbanas onde não for implantada a rede coletora; **Ação 4:** Investimento suplementar em ETEs novas e ETEs existentes para se atingir o Programa de Efetivação do Enquadramento
Metas	**Ação 1:** Implantar, ampliar e melhorar a cobertura por rede de esgotamento sanitário, atingindo 100% para a região metropolitana de Goiânia e para o Distrito Federal; 95% para os municípios de Minas Gerais e 83% para os municípios de Goiás e Mato Grosso do Sul, até 2033 (meta do Plano Nacional de Saneamento Básico ampliada); **Ação 2:** Implantar, ampliar e melhorar ETEs, atingindo cobertura de 100% para todo o esgoto coletado, até 2033 (meta do Plano Nacional de Saneamento Básico ampliada); **Ação 3:** Implantação de destino final adequado simplificado para o esgoto sanitário em áreas urbanas em domicílios não atendidos por rede coletora, até 2033; **Ação 4:** Melhorar a eficiência do tratamento de esgoto em 33 cidades da bacia para se atingir as metas do enquadramento proposto.
Indicadores	**1)** Número de municípios com índice de cobertura por sistema de esgotamento sanitário de acordo com a meta sobre o número de municípios totais; **2)** Número de municípios com 100% de índice de cobertura de tratamento de esgoto sobre o número de municípios totais; **3)** Número de domicílios com sistemas simplificados para o esgoto sanitário em áreas urbanas sobre o número de domicílios não atendidos por rede coletora; **4)** Número de municípios com melhoras da eficiência do tratamento de esgoto sobre o número de município necessários para melhora da eficiência para se atingir o enquadramento.
Orçamento	R$ 4.866.616.566,00
Fontes de Recursos	Orçamento da União, orçamentos dos Governos Estaduais e Distrital, financiamentos nacionais, financiamentos internacionais, tarifas de serviços, Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer nas sedes municipais da bacia do Paranaíba.

Componente 2 - Saneamento Ambiental	
Programa 2.A - Saneamento Ambiental	
Subprograma 2.A.3 - Ampliação da Coleta e da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos	
Justificativa	Os resíduos sólidos têm uma relação direta com a preservação dos recursos hídricos, isso porque a disposição inadequada dos resíduos pode acarretar inúmeras consequências à qualidade das águas superficiais e subterrâneas de uma bacia hidrográfica, como por exemplo, o assoreamento de rios e a contaminação do lençol freático por componentes químicos e biológicos. O depósito de resíduos sólidos a céu aberto, ou lixão, é uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos, o que propicia a poluição do solo, ar e água, bem como a proliferação de vetores de doenças. A utilização do aterro sanitário, que possui uma série de mecanismos que minimizam a poluição, ocorre em 43 sedes municipais inseridas na bacia, representando 25% do total de municípios e 41% do total da população. Portanto, é necessário desativar os lixões e aterros controlados existentes em prol da construção de novos aterros sanitários, de preferência por meio de consórcios intermunicipais.
Objetivos	Eliminar a carga poluidora proveniente da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos e promover a melhoria da qualidade da água dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos; Melhorar a qualidade de vida da população, reduzindo a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.
Procedimentos	**Ação 1.** Implantação e adequação dos aterros sanitários; **Ação 2.** Desativação dos lixões existentes e recuperação das áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos.
Metas	**Ação 1:** Implantação de aterros sanitários, sendo 35% até 2015; 23% até 2020 e o restante até 2033; **Ação 2:** Erradicação de lixões ou vazadouros e recuperação das respectivas áreas degradadas, sendo 35% até 2015; 23% até 2020 e o restante até 2033 (meta PLANSAB).
Indicadores	**1)** Número de municípios atendidos por aterro sanitário sobre o numero de municípios totais; **2)** Número de lixões ou vazadouros erradicados e áreas recuperadas sobre o número de lixões existentes
Orçamento	R$ 224.816.205,00
Fontes de Recursos	Orçamento da União, orçamento dos Governos Estaduais e Distrital, financiamentos nacionais, financiamentos nacionais e internacionais.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer nas sedes municipais da bacia do rio Paranaíba.

Componente 2 - Saneamento Ambiental	
Programa 2.A - Saneamento Ambiental	
Subprograma 2.A.4 - Estruturação/Ampliação da Drenagem Urbana	
Justificativa	O sistema de drenagem urbana das águas pluviais é essencial na manutenção do saneamento adequado de um município e contribui significativamente na qualidade de vida quando é eficiente, pois visa à coleta da água proveniente do escoamento superficial, aumentado pela incapacidade do solo de absorção devido à sua impermeabilização, evitando assim danos humanos, ambientais e materiais causados por enchentes. Na bacia hidrográfica do rio Paranaíba, 50 municípios com sedes inseridas na bacia sofreram inundações ou enchentes entre os anos de 2003 e 2008(IBGE, 2008c), dentre eles Brasília, Goiânia e Uberlândia. Entre estes 50 municípios, 25 possuem população maior que 20 mil habitantes.
Objetivos	Melhorar, recuperar e manter a infraestrutura de drenagem urbana de modo a diminuir a vulnerabilidade dos municípios às inundações; Melhorar a qualidade de vida da população reduzindo a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.
Procedimentos	**Ação 1.** Criação de fundo competitivo com recursos para seleção e execução de obras de drenagem em municípios com registro de ocorrência de inundações.
Metas	**Ação 1:** Implantar obras de drenagem urbana em 25 sedes municipais com população maior que 20 mil habitantes (2010) e que sofreram inundações no período 2003-2008, até 2033 com recursos do fundo competitivo.
Indicadores	**1)** Número de obras de drenagem urbana implantadas sobre o número de municípios com população maior que 20 mil que sofrem inundações.
Orçamento	R$ 210.000.000,00
Fontes de Recursos	Recursos provenientes de Fundo Competitivo criado no âmbito do Ministério das Cidades e da FUNASA, destinado exclusivamente à execução de obras de drenagem urbana.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer nas sedes municipais da bacia do Paranaíba com população superior a 20 mil habitantes e com recorrência de inundações, com exceção do Distrito Federal.

Componente 2 - Saneamento Ambiental	
Programa 2.A - Saneamento Ambiental	
Subprograma 2.A.5 - Melhoria do Saneamento Rural	
Justificativa	Embora a totalidade da população rural da bacia tenha decrescido pouco mais de 50% nos últimos 30 anos, os impactos negativos gerados pelos usos da água no meio rural são significativos, motivo pelo qual se faz necessário a ampliação das infraestruturas de saneamento que atendem a população rural da bacia. O atendimento da população por abastecimento de água tratada é necessário para evitar, dentre outros, a contaminação por doenças de veiculação hídrica. Outra ação necessária refere-se ao tratamento de efluentes, pois as fontes de poluição, pontual e difusa, em áreas rurais contribuem de maneira significativa com a deterioração dos recursos hídricos. A correta deposição dos resíduos sólidos também deve ser preconizada, mesmo sabendo que nem sempre os sistemas de saneamento ambiental usuais poderão ser empregados em áreas rurais. A contaminação do lençol freático por componentes orgânicos e inorgânicos gerados pela decomposição do lixo prejudica a utilização dos poços artesianos, tipo de captação mais utilizada pela população rural para o abastecimento de água. A realização do saneamento rural deve contemplar também a utilização de tecnologias alternativas e não convencionais para atender as necessidades básicas diárias de suprimento de água potável e para disposição final dos efluentes. Tendo em vista a vocação da bacia para a agricultura e a crescente utilização de agrotóxicos e notadamente de fertilizantes nos Estados de Minas Gerais e de Goiás, a destinação das embalagens desses produtos torna-se também um aspecto relevante.
Objetivos	Melhorar os serviços de saneamento básico – água, esgoto e resíduos sólidos – nas áreas rurais; Melhorar a qualidade de vida da população, reduzindo a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.
Procedimentos	**Ação 1.** Implantação ou ampliação da oferta de água de boa qualidade; **Ação 2.** Implantação ou ampliação da destinação final do esgotamento sanitário; **Ação 3**. Apoio a iniciativas de coleta das embalagens de produtos de uso agropecuário.
Metas	**Ação 1:** Atingir cobertura em serviços de abastecimento de água 90% até 2015; 93% até 2020 e 100% até 2033 (meta PLANSAB); **Ação 2:** Atingir cobertura em serviços de esgotamento sanitário de 54% até 2015; 64% até 2020 e 85% até 2033 (meta PLANSAB); **Ação 3:** Recolher 100% das embalagens de produtos de uso agropecuário até 2033.
Indicadores	**1)** População rural com cobertura em serviços de abastecimento de água acordo com a meta sobre a população rural total da bacia; **2)** População rural com cobertura em serviços de esgotamento sanitário de acordo com a meta sobre a população rural total da bacia; **3)** Número de embalagens recolhidas sobre o número de embalagens descartadas.
Orçamento	R$ 134.402.501,00**.**
Fontes de Recursos	Orçamento da União, orçamento dos Governos Estaduais e Distrital.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer em todas as Unidades de Gestão Hídrica (UGHs).

5.4 Componente 3 – Bases para a Gestão

O Componente 3 é composto por 07 Programas e 09 Subprogramas com orçamento estimado em R$ 333,8 milhões. A ampliação do conhecimento sobre a bacia do Paranaíba em temas estratégicos fornece bases essenciais para o planejamento e a gestão, assim como para a ampliação da infraestrutura hídrica. Um resumo dos programas é apresentado a seguir, assim como o cronograma de desembolso (Figura 62). O detalhamento dos subprogramas é apresentado em sequência na forma de fichas.

O Programa 3.A – Águas Subterrâneas tem como objetivo geral a realização de estudos que ampliem o conhecimento hidrogeológico regional, a fim de subsidiar a gestão especialmente em relação à outorga de água subterrânea. Além disso, prevê o monitoramento de áreas piloto com ocorrência de águas termais nas regiões de Caldas Novas/Rio Quente (GO), Araguari (MG), Lagoa Santa/Paranaíba (GO/MS), Cachoeira Dourada (GO/MG) e Jataí (GO).

O Programa 3.B – Variações Climáticas propõe o desenvolvimento de pesquisas contínuas sobre os impactos das variações do clima sobre a disponibilidade hídrica e a ocorrência de eventos extremos na bacia do rio Paranaíba, subsidiando a definição de medidas adaptativas.

O Programa 3.C – Ecossistemas Aquáticos fundamenta-se na necessidade de ampliação do conhecimento da estrutura e dinâmica dos ecossistemas aquáticos e da biologia de algumas espécies nativas para produção aquícola.

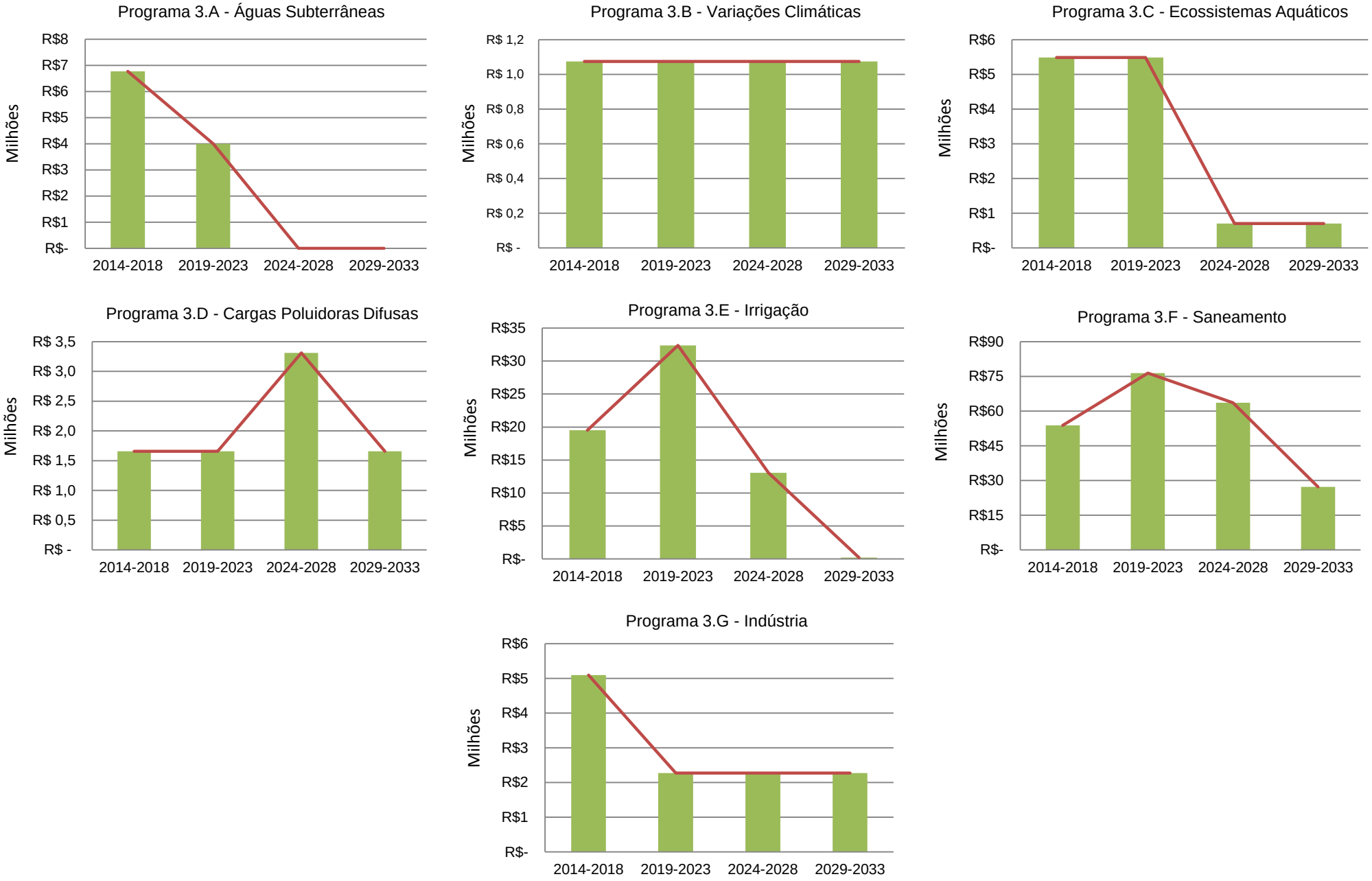
O Programa 3.D – Cargas Poluidoras Difusas objetiva avaliar o aporte das cargas de origem agropecuária sobre a qualidade dos cursos d'água superficiais, de forma a subsidiar a adoção de medidas estruturais e não estruturais para controlar a poluição hídrica.

O Programa 3.E – Irrigação tem como objetivo a promoção do desenvolvimento das atividades do setor em bases sustentáveis. Além da expansão prevista nos cenários, o setor agrícola já é o maior consumidor de água da bacia, o que torna relevante a elaboração de Planos Diretores de Irrigação.

O Programa 3.F – Saneamento deve promover a elaboração de estudos, planos e projetos, visando à estruturação e adequação do setor de saneamento em termos das diretrizes atuais das políticas de governo. A ausência de Planos Municipais de Saneamento e os problemas de estrutura de algumas prestadoras de serviço de saneamento apresentam-se como importantes deficiências do setor na bacia.

O Programa 3.G – Indústria tem como objetivo geral determinar o padrão de consumo de água do setor industrial e avaliar o aporte das cargas poluidoras de origem na indústria.

Figura 62 – Distribuição temporal do orçamento dos programas do Componente 3 no horizonte de planejamento



Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.A - Águas Subterrâneas	
Subprograma 3.A.1 - Caracterização Hidrogeológica Regional	
Justificativa	A bacia do rio Paranaíba possui áreas onde as águas subterrâneas são importantes economicamente e, em alguns casos, são explotadas de maneira intensiva. Os municípios de Caldas Novas e Rio Quente estão situados em um sítio hidrogeológico termal de importância nacional, em que a gestão da água subterrânea é realizada pelo DNPM e a AMAT (Associação das Empresas Mineradoras das Águas Termais de Goiás). Nos municípios de Lagoa Santa (GO), Cachoeira Dourada (municípios em GO e MG) e Jataí (GO) existem aqüíferos termais que são aproveitados através de poços tubulares profundos e/ou fontes naturais por surgência, enquanto na região do município de Araguari (MG) as águas subterrâneas são fonte de abastecimento de água para a população e também para irrigação das áreas agrícolas do seu entorno. Existe uma preocupação quanto ao impacto e a sustentabilidade da explotação destas águas tanto nos aspectos de quantidade quanto de qualidade. A forma de enfrentar o desafio da gestão destes aqüíferos é aprofundar o conhecimento das suas caraterísticas hidrogeológicas, do seu estágio de utilização e das reservas explotáveis. Estes estudos deverão fornecer subsídios importantes para a outorga dos poços nestas regiões.
Objetivo	Melhorar o conhecimento, em escala regional, dos sistemas aquíferos como subsídio para a gestão do recurso hídrico.
Procedimentos	**Ação 1.** Ampliação do conhecimento dos principais sistemas aquíferos Guarani, Serra Geral e Bauru (geometria, produtividade, reservas hídricas, volumes explotados e proposição de rede de monitoramento)
Metas	Elaboração de estudo, a partir de dados primários e secundários, de caracterização da geometria, produtividade, reservas hídricas, volumes explotados e de proposição de rede de monitoramento dos sistemas aquíferos Guarani, Serra Geral e Bauru com duração de 18 meses.
Indicadores	1) Estudo hidrogeológico regional dos sistemas aquíferos Guarani, Serra Geral e Bauru
Orçamento	R$ 2.528.000,00
Fontes de Recursos	Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Agência Nacional de Águas; Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM e IMASUL), FHidro/MG e Fundo Estadual de Meio Ambiente/GO.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ser realizada nas Unidades de Gestão Hídrica de ocorrência dos aquíferos Guarani, Serra Geral e Bauru que corresponde às seguintes UGHs: Claro, Verde, Correntes e Aporé, Meia Ponte, Turvo e dos Bois, Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba, Rio Araguari e Santana-Aporé.

Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.A - Águas Subterrâneas	
Subprograma 3.A.2 - Caracterização Hidrogeológica em Áreas de Uso Intensivo de Água	
Justificativa	A bacia do rio Paranaíba possui áreas onde o aproveitamento das águas subterrâneas ocorre de maneira intensiva. Nota-se uma preocupação por parte dos atores estratégicos envolvidos com a gestão de recursos hídricos em relação aos reflexos negativos que esse uso intensivo poderá gerar na disponibilidade hídrica subterrânea. Uma forma de evitar estes reflexos é aprofundar o conhecimento dos sistemas aquíferos de interesse local, de modo a subsidiar a gestão dos recursos hídricos, a partir da geração de informações específicas, na definição de critérios de outorga.
Objetivo	Melhorar o conhecimento em escala de detalhe de sistemas aquíferos de interesse local como subsídio para a gestão do recurso hídrico, especialmente da outorga.
Procedimentos	**Ação 1.** Caracterização de detalhe de sistemas aquíferos (geometria, produtividade, reservas hídricas, volumes explotados, modelagem matemática e proposição de rede de monitoramento) em áreas de uso intensivo e/ou de interesse econômico, incluindo definição de critérios de outorga.
Metas	**1.** Elaboração de 2 estudos hidrogeológicos, com duração de 18 meses cada, sendo um em Caldas Novas (GO) e outro em Araguari (MG); **2.** Elaboração de 4 estudos hidrogeológicos em Jataí (GO), Lagoa Santa (GO), Cachoeira Dourada (MG e GO) e em Araxá (MG) com duração de 8 meses cada
Indicadores	**1)** Estudo hidrogeológico em Caldas Novas (GO); **2)** Estudo hidrogeológico na região de Araguari (MG); **3)** Estudo hidrogeológico em Jataí (GO); **4)** Estudo hidrogeológico em Lagoa Santa (GO); **5)** Estudo hidrogeológico em Cachoeira Dourada (MG e GO); **6)** Estudo hidrogeológico em Araxá (MG).
Orçamento	R$ 8.240.000,00
Fontes de Recursos	Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Agência Nacional de Águas, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM e IMASUL), FHidro/MG e Fundo Estadual de Meio Ambiente/GO.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ser realizada nas Unidades de Gestão Hídrica que envolvem os municípios de Araxá (MG), Cachoeira Dourada (MG/GO), Caldas Novas (GO), Lagoa Santa (GO) e a região de Araguari (MG) (UGHs Corumbá, Meia Ponte, Rio Araguari, Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba e Claro, Verde, Correntes e Aporé).

Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.B - Variações Climáticas	
Subprograma 3.B.1 - Avaliação e Monitoramento dos Impactos de Variações Climáticas	
Justificativa	A avaliação das variações climáticas é realizada através da utilização de modelos matemáticos regionais, a partir das médias históricas observadas, de modo a observar as projeções dos parâmetros climáticos num determinado período de tempo. Apesar de estarem sendo realizadas inúmeras pesquisas sobre esse assunto nos últimos anos, os modelos matemáticos atuais apresentam limitações, de tal forma que qualquer resultado obtido deve ser avaliado com cautela por parte dos gestores. A evolução desses modelos, que simulam o comportamento global do clima, somado ao monitoramento meteorológico, permitirá aumentar a confiabilidade das projeções e compreender assim os impactos da ação humana sobre o clima. Assim, os dados sobre as variações climáticas devem ser compreendidos dentro deste contexto e de que os resultados precisam ser permanentemente avaliados, pois com a evolução da qualidade dos modelos climáticos existentes, os resultados obtidos poderão ser mais bem aproveitados pelos gestores de recursos hídricos na definição de medidas adaptativas, por exemplo.
Objetivo	Prever os efeitos das variações climáticas sobre o uso e a disponibilidade de água como subsídio para definição de medidas adaptativas.
Procedimentos	**Ação 1.** Seleção e aplicação de modelos de previsão climática para análise de vazões médias e extremas e disponibilidade hídrica; **Ação 2.** Avaliação dos resultados dos modelos sobre a relação entre demanda/disponibilidade hídrica e eventos extremos.
Metas	**1.** Elaborar 4 estudos que analisem o comportamento das vazões médias, extremas e mínimas (disponibilidade hídrica) a partir dos resultados de modelos de previsão climática. Estes estudos terão duração de 5 meses cada e periodicidade de 5 anos, coincidente com as revisões do PRH Paranaíba; **2.** Elaborar 4 estudos, com duração de 3 meses e periodicidade de 5 anos, para avaliar os resultados obtidos na Ação 1 sobre a ocorrência de eventos extremos e o balanço entre demanda e disponibilidade de água na bacia.
Indicadores	**1)** Número de estudos sobre vazões médias, extremas e mínimas (disponibilidade hídrica) a partir de modelos de previsão climática realizados a cada 5 anos, coincidente com as revisões do PRH Paranaíba; **2)** Número de estudos sobre a ocorrência de eventos extremos e o balanço entre demanda e disponibilidade hídrica a partir dos resultados da Ação 1/Meta 1.
Orçamento	R$ 2.453.760,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração Nacional, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Agência Nacional de Águas, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer em todas as Unidades de Gestão Hídrica (UGHs).

Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.B - Variações Climáticas	
Subprograma 3.B.2 - Concepção de Planos de Contingência e Ações Adaptativas	
Justificativa	Os estudos do subprograma 3.B.1, que visam avaliar o impacto das variações climáticas sobre a disponibilidade hídrica e a ocorrência de eventos extremos na bacia do Paranaíba, deverão indicar a necessidade de elaboração de planos de contingência e ações adaptativas. Cabe ressaltar a importância de avançar no conhecimento sobre os impactos das variações climáticas, a fim de que as ações estruturais e não estruturais necessárias para enfrentamento destas mudanças possam ser adequadamente definidas e quantificadas com grau de segurança superior ao que existe hoje.
Objetivo	Propor ações que evitem ou minimizem os impactos das variações climáticas que venham a ser apontados na bacia.
Procedimentos	**Ação 1.** Elaboração de planos de contingências e ações adaptativas frente aos resultados apresentados no processamento *Subprograma 3.B.1*.
Metas	**Ação 1:** Elaboração de planos de contingência e ações adaptativas relacionadas às variações climáticas, com duração de 4 meses e periodicidade de 5 anos, após as revisões do PRH Paranaíba.
Indicadores	**1)** Número de planos de contingência e ações adaptativas associados às revisões do PRH Paranaíba.
Orçamento	R$ 1.843.200,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Integração Nacional, Agência Nacional de Águas, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer em todas as Unidades de Gestão Hídrica (UGHs).

Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.C - Ecossistemas Aquáticos	
Subprograma 3.C.1 - Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos	
Justificativa	O diagnóstico da bacia do Paranaíba identificou a carência de informações básicas nos diferentes níveis de organização dos ecossistemas e da maneira com a qual eles se comportam frente às perturbações impostas por represamentos, introdução de espécies exóticas como o mexilhão dourado, diminuição da qualidade da água e outros fatores que afetam o equilíbrio natural. Além disso, para aproveitamento do potencial aquícola, presente especialmente nos grandes reservatórios da bacia, existe uma lacuna de estudos sobre a utilização de espécies nativas.
Objetivos	Ampliar o conhecimento da biodiversidade regional e das estruturas e dinâmica evolutiva e ecológica dos ecossistemas aquáticos visando sua preservação e recuperação; Estabelecer indicadores biológicos e físico-químicos de integridade dos ecossistemas aquáticos; Fornecer subsídios para o desenvolvimento da produção aquícola a partir de espécies nativas.
Procedimentos	**Ação 1.** Consolidação dos inventários biológicos realizados nos rios e reservatórios e apoio a novos estudos para identificação de áreas importantes para a preservação/conservação considerando a biodiversidade ou a existência de espécies raras ou endêmicas; **Ação 2.** Apoio à realização de estudos voltados ao estabelecimento de vazões ecológicas nos rios da bacia; **Ação 3.** Realização de estudos sobre indicadores biológicos e físico-químicos de integridade dos ecossistemas aquáticos; **Ação 4**. Ampliação do conhecimento sobre a biologia das espécies nativas para produção aquícola.
Metas	**1.** Realizar reuniões anuais entre o CBH Paranaíba e os órgãos gestores de meio ambiente e recursos hídricos, com intuito de acompanhar e consolidar as informações e estudos sobre inventários biológicos realizados no âmbito da bacia; **2.** Apoiar, por meio de participação em reuniões e oficinas, a elaboração de estudos sobre a vazão ecológica para garantir as condições mínimas de manutenção de ecossistemas aquáticos nos rios da bacia; **3.** Elaborar 10 estudos, um em cada UGH, com duração de 18 meses, com objetivo de adaptar e/ou desenvolver índices biológicos visando à obtenção de um padrão de monitoramento biológico que permitisse verificar a integridade dos ecossistemas aquáticos. **4.** Apoiar, por meio da participação em reuniões e oficinas, estudos com intuito de ampliar o conhecimento sobre a biologia das espécies nativas para produção aquícola.
Indicadores	**1)** Número de reuniões anuais realizadas entre o CBH Paranaíba e os órgãos gestores de meio ambiente e recursos hídricos; **2)** Número de estudos apoiados sobre vazão ecológica; **3)** Número de estudos elaborados sobre indicadores biológicos e físico-químicos de integridade dos ecossistemas aquáticos; **4)** Número de estudos apoiados acerca da biologia das espécies nativas para a produção aquícola
Orçamento	**Ação 1**: R$ 1.664.000,00; **Ação 2**: R$ 572.000,00; **Ação 3**: R$ 9.568.000,00; **Ação 4**: R$ 572.000,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Ciência e Tecnologia (CT-HIDRO), Ministério da Pesca e Aquicultura, Companhia de Planejamento/DF, Fundo Estadual de Meio Ambiente/GO, FHidro/MG, FAPEMIG/MG, FAPEG/GO, FAP/DF, FAPEMS/MS, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável/MG, Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer em todas as UGHs.

Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.D - Cargas Poluidoras Difusas	
Subprograma 3.D.1 - Avaliação das Cargas Poluidoras Difusas	
Justificativa	Durante a elaboração do diagnóstico do PRH, foi identificada a ausência de estudos que permitissem avaliar, em escala regional, o aporte de cargas difusas, embora os dados de monitoramento indiquem que elas impactam a qualidade da água dos corpos hídricos da bacia. A realização de estudos neste tema é importante, pois preenche a lacuna de conhecimento e fornece subsídios para a definição de ações de controle necessárias para a redução das cargas e a melhoria da qualidade da água. Além disso, a experiência adquirida nos estudos propostos poderá orientar a estratégia de monitoramento da qualidade da água na bacia (frequência de coleta e parâmetros analisados). Os estudos de quantificação das cargas poluidoras difusas são fundamentais para a elaboração da revisão da proposta de enquadramento dos corpos hídricos, pois a atual prioriza as cargas urbanas domésticas. Uma vez superada a questão dos esgotos urbanos por meio do alcance das metas de enquadramento estabelecidas, o principal desafio da bacia será o de melhorar a qualidade da água afetada por fontes difusas.
Objetivo	Quantificar as cargas poluidoras da pecuária e agricultura que alcançam os corpos hídricos superficiais da bacia.
Procedimentos	**Ação 1:** Seleção de áreas piloto e execução de estudos sobre o aporte de cargas difusas agrícolas e pecuárias para definição de padrões que possam ser utilizados na bacia.
Metas	**1)** Elaboração de 5 estudos em bacias pilotos, com duração de 18 meses cada, para monitorar e avaliar o aporte de cargas difusas da agricultura e pecuária sobre os corpos hídricos;
Indicadores	**1)** Número de estudos em bacias pilotos.
Orçamento	R$ 8.280.000,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas e Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer em todas as UGHs.

Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.E - Irrigação	
Subprograma 3.E.1 -Ampliação da Reservação de Água	
Justificativa	O armazenamento de água, através da construção de reservatórios, é uma prática bastante comum pelos irrigantes, pois se trata de uma forma de garantir a irrigação da lavoura mesmo em épocas de estiagem. Para que o desenvolvimento da atividade ocorra em bases sustentáveis, é necessária a realização de Planos Diretores de Irrigação que avaliem diversos fatores intervenientes aos barramentos na medida em que a construção das barragens pode restringir o acesso à água dos usuários localizados à jusante, fato que pode ocasionar em conflitos pelo uso da água, conforme já observado em algumas regiões da bacia. É necessário que os barramentos construídos para a finalidade de irrigação respeitem uma série de critérios construtivos, de modo que os mesmos não apresentem nenhum perigo em termos de rompimento. Para isso é necessário capacitar técnicos para elaboração de estudos de viabilidade hídrica e para construção de pequenos e médios barramentos.
Objetivos	Realizar estudos para ampliação da capacidade de acumulação e regularização de água para o desenvolvimento da irrigação em bases sustentáveis.
Procedimentos	**Ação 1.** Elaboração de Planos Diretores de Irrigação, compatibilizados com o PRH Paranaíba, nas áreas de uso mais intensivo de água de acordo com o balanço hídrico (demanda versus disponibilidade). Estes planos incluem locação e análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental da construção de infraestruturas hídricas de uso comum (grandes barragens e estruturas associadas) e definição de limites de expansão da agricultura; **Ação 2.** Capacitação de técnicos para elaboração de Planos Diretores de Irrigação e de estudos para construção de pequenos e médios barramentos.
Metas	**1.** Elaborar 10 Planos Diretores de Irrigação; **2.** Realizar 20 cursos para capacitar técnicos para elaboração de Planos Diretores de Irrigação e de estudos para construção de pequenos e médios barramentos.
Indicadores	**1)** Número de Planos Diretores de Irrigação; **2)** Número de cursos realizados sobre a elaboração de Planos Diretores de Irrigação e de estudos para construção de pequenos e médios barramentos.
Orçamento	**Ação 1**: R$ 64.360.000,00 **Ação 2**: R$ 800.000,00
Fontes de Recursos	Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MG, Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação/GO, Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural/DF.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer em todas as UGHs.

Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.F - Saneamento	
Subprograma 3.F.1 - Estudos, Planos e Projetos para o Setor de Saneamento Ambiental	
Justificativa	De forma geral, são poucos os recursos públicos destinados a estudos e projetos para saneamento básico. É comum a disponibilidade de recursos para execução de obras no qual municípios e estados mais capacitados e estruturados são privilegiados na obtenção de financiamentos ou mesmo de recursos não onerosos. Cabe destacar que a Lei nº 11.445/2007 estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento deverão elaborar os planos de saneamento básico. Além disso, a Lei nº 8.666/93, que trata das licitações, exige o projeto básico dos empreendimentos para habilitação do proponente aos recursos públicos. Com exceção das companhias estaduais de saneamento mais bem estruturadas, os municípios da bacia do Paranaíba, de forma geral, enfrentam dificuldades para elaborar planejamentos de médio e longo prazo. O mesmo ocorre na questão envolvendo os resíduos sólidos, na qual os municípios exibem uma demanda crescente na coleta, mas sofrem com a falta de alternativas para sua disposição final. Desta forma, tendo em vista a proposição de ações estruturais do PRH Paranaíba, torna-se pertinente a previsão de verbas destinadas à elaboração de projetos de obras estruturais em saneamento. Deve ser destacado que esta ação está diretamente relacionada com a efetivação do programa de enquadramento dos corpos hídricos da bacia.
Objetivos	Suprir de planos de saneamento básico as prefeituras; Suprir de projetos de saneamento básico as prestadoras de serviços de saneamento.
Procedimentos	**Ação 1.** Elaboração de planos municipais de saneamento básico; **Ação 2.** Elaboração de projetos básicos para implantação, melhorias e expansão de obras relativas aos sistemas de saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem); **Ação 3.** Elaboração de estudo que apresente proposta para a destinação final dos resíduos sólidos e coleta seletiva nos municípios de Goiás inseridos na bacia.
Metas	**1)** Elaborar planos municipais de saneamento básico para os municípios com população acima de 20 mil habitantes; **2)** Elaborar projetos de sistemas de abastecimento de água e esgoto sanitário para municípios com capacidade institucional comprovadamente insuficiente para gerir contratos e custear os projetos; **3)** Elaborar projetos de aterros sanitários em cidades polo a serem definidas pelo estudo de constituição de consórcios; **4)** Elaborar projetos de drenagem urbana em cidades com ocorrência de inundação e população maior que 20 mil habitantes; **5)** Elaborar estudo que apresente proposta para a destinação final dos resíduos sólidos e coleta seletiva nos municípios de Goiás inseridos na bacia.
Indicadores	**1)** Número de planos municipais de saneamento básico sobre o número de municípios com população acima de 20 mil habitantes. **2)** Número de projetos municipais de sistemas de abastecimento de água e esgoto sanitário sobre o número de municípios com capacidade institucional comprovadamente insuficiente para gerir contratos e custear os projetos. **3)** Número de projetos de aterros sanitários sobre o número de cidades polo a serem definidas pelo estudo de constituição de consórcios. **4)** Número de projetos de drenagem urbana sobre o número de cidades com ocorrência de inundação e população maior que 20 mil habitantes. **5)** Estudo sobre a destinação final dos resíduos sólidos e coleta seletiva dos municípios de Goiás inseridos na bacia.
Orçamento	**Ação 1**: R$ 33.664.320,00; **Ação 2:** R$ 181.774.557,00; **Ação 3:** R$ 5.654.536,00.
Fontes de Recursos	Orçamento da União, Agências Reguladoras, Fundo Estadual de Meio Ambiente/GO, FHidro/MG, iniciativa privada, doações, compensação financeira.
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer em todas as Unidades de Gestão Hídrica (UGH).

Componente 3 - Bases para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa 3.G - Indústria	
Subprograma 3.G.1 – Determinação do Padrão de Uso do Setor Industrial	
Justificativa	Na elaboração do diagnóstico do PRH Paranaíba, foi identificada a deficiência de dados e informações sistematizadas sobre o uso industrial da água na bacia. Além disso, foi encontrada a dificuldade de estimar com segurança a carga poluidora produzida pela mineração e a indústria. Para suprir esta lacuna de conhecimento, são necessários estudos específicos para melhor caracterizar o perfil de uso da água e as cargas poluidoras dos setores de mineração e indústria na bacia. Cabe ressaltar que a natureza e a tecnologia associadas a estas atividades influenciam no uso da água tanto para captação quanto para diluição de efluentes e são fatores que deverão ser considerados. Cumpre destacar que a participação das federações de indústria dos Estados da bacia será fundamental para a execução destes estudos. Além de apoiar as ações do PRH Paranaíba, os estudos poderão fornecer subsídios técnicos para a proposição de programas de reuso e de aumento da eficiência do uso da água, bem como para a adoção de medidas para melhorar o monitoramento/controle ambiental realizado pelos empreendedores e órgãos ambientais.
Objetivos	Determinar padrões de consumo de água que possam ser utilizados como referência na elaboração de estudos que envolvam demandas pelo uso de águas e sistematizar dados de licenciamento ambiental dos empreendimentos com vistas à quantificação das cargas poluidoras.
Procedimentos	**Ação 1:** Caracterização das cargas poluidoras dos setores da indústria e mineração; **Ação 2:** Caracterização do perfil de uso da água dos setores da indústria e mineração.
Metas	**1.** Elaborar 4 estudos para sistematização dos dados de licenciamento de monitoramento ambiental de indústrias e minerações na bacia e avaliação do aporte de cargas poluidoras aos corpos hídricos, sendo: o primeiro com duração de 18 meses e deve ocorrer no primeiro quinquênio; os demais que representam atualizações/revisões do estudo original, com duração de 9 meses cada e ocorrem nos quinquênios seguintes; **2.** Elaboração de 4 estudos para definição de padrões de consumo de água do setor industrial na bacia do rio Paranaíba, sendo: o primeiro com duração de 18 meses e deve ocorrer no primeiro quinquênio; os demais que representam atualizações/revisões do estudo original, com duração de 9 meses cada e ocorrem nos quinquênios seguintes.
Indicadores	**1)** Número de estudos elaborados para avaliação das cargas poluidoras. **2)** Número de estudos elaborados avaliação dos padrões de consumo de água.
Orçamento	**Ação 1**: R$ 2.824.000,00; **Ação 2**: R$ 9.088.000,00
Fontes de Recursos	Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas e Órgãos Gestores de Recursos Hídricos (SEMARH, IGAM, IMASUL e ADASA).
Abrangência Espacial	A espacialização deste subprograma deverá ocorrer em todas as UGHs.

5.5 Fontes de Recursos

Os recursos para a implementação dos programas previstos no PRH podem ser provenientes de diversas fontes, tais como orçamentos públicos, empresas prestadoras de serviços de saneamento e organismos internacionais. No PRH Paranaíba foram analisados os recursos disponíveis para a execução dos programas propostos, considerando os Planos Plurianuais – PPAs da União, dos Estados e do Distrito Federal, assim como suas projeções. O Plano Plurianual é um instrumento de planejamento que encontra fundamento legal no art. 165 da Constituição Federal brasileira que estabelece diretrizes, objetivos e metas de governo para o período de quatro anos.

Foram selecionados os programas/ações de cada PPA que possuem alguma relação com os programas do PRH Paranaíba. A análise de recursos disponíveis para a bacia é feita através de percentuais proporcionais de população e área que cada unidade da federação possui dentro da bacia.

A estimativa de recursos disponíveis nos PPAs para os subprogramas dos Componentes 1 e 3 foi realizada somente considerando o primeiro período (2014-2018). Já a estimativa de recursos disponíveis para os subprogramas do Componente 2 foi realizada de forma diferenciada, pois contempla também os recursos necessários até o horizonte do programa de investimentos (2033).

Componentes 1 e 3

A partir da relação entre o PPA Federal e os subprogramas do PRH, foi possível estimar os recursos disponíveis desta fonte para a bacia utilizando os critérios de área e população. É importante considerar que, eventualmente, uma iniciativa está vinculada a mais de um subprograma do PRH Paranaíba. Nestes casos, o recurso foi igualmente distribuído para os subprogramas envolvidos.

A análise das potenciais fontes de recursos oriundas dos PPAs mostrou que os subprogramas do PRH Paranaíba poderão ser financiados, quer sejam por entidades da administração pública quer sejam por fundos específicos. Não há garantia de que as fontes identificadas custearão os subprogramas, entretanto, verifica-se sua compatibilidade com programas dos Planos Plurianuais.

A Tabela 34 apresenta o total dos recursos disponíveis, representando o somatório dos recursos disponíveis por cada PPA para os subprogramas do Componente 1, bem como o orçamento previsto para cada subprograma. Assim, é possível avaliar se os recursos provenientes

dos PPAs suprem os orçamentos previstos pelo PRH Paranaíba para os subprogramas no primeiro período.

Analisando a tabela, verifica-se que, de uma forma geral, os potenciais recursos provenientes das fontes identificadas nos PPAs seriam suficientes para executar os Programas do Componente 1. Porém, ressalta-se que o Subprograma 1.C.3 – Acompanhamento da Implementação do PRH Paranaíba e o Subprograma 1.E.3 – Articulação e Compatibilização de Ações com Municípios para Proteção de Mananciais de Abastecimento Público não possuem recursos disponíveis nos PPAs.

Outro ponto que chama a atenção se refere aos potenciais recursos do Subprograma 1.A.3 – Apoio à Organização de Usuários de Água e da Sociedade Civil e Capacitação, que são provenientes apenas do PPA de Minas Gerais, assim como o Subprograma 1.B.6 – Acompanhamento da Implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), que tem recursos apenas do PPA Federal.

Com relação aos subprogramas do Componente 3, o somatório dos recursos disponíveis por cada PPA é apresentado na Tabela 35, bem como o orçamento previsto para cada subprograma.

De acordo com os dados levantados, os recursos potenciais dos PPAs são suficientes para suprir os orçamentos previstos pelo PRH Paranaíba dos subprogramas referentes ao Componente 3 no primeiro período. Observa-se que o Programa 3.A – Águas Subterrâneas e o Subprograma 3.E.1 – Ampliação da Reservação de Água possuem recursos disponíveis apenas pelo PPA da União e de Goiás.

Tabela 34 – Comparação entre os potenciais recursos disponíveis pelos PPAs e o orçamento previsto pelo PRH Paranaíba para o Componente 1

COMPONENTE 1	Orçamento previsto pelo PRH Paranaíba para 2014-2018	Recursos Disponíveis (2012-2015)					Total dos Recursos Disponíveis
		PPA União	PPA DF	PPA GO	PPA MG	PPA MS	
Programa 1.A. Fortalecimento Institucional	**R$ 62.200.000**						**R$ 63.567.593,95**
Subprograma 1.A.1 - Apoio Institucional aos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e Capacitação dos Servidores	R$ 14.472.000	R$ 2.693.396,42	R$ 38.978.095,31	R$ 8.197.251,96	R$ 432.562,65	R$ 0,00	R$ 50.301.306,34
Subprograma 1.A.2 - Estruturação e Capacitação do Comitê de Bacia do rio Paranaíba e dos Comitês de Bacias Afluentes	R$ 42.272.000	R$ 2.693.396,42	R$ 0,00	R$ 3.582.128,25	R$ 2.564.337,88	R$ 59.486,55	R$ 8.899.349,10
Subprograma 1.A.3 - Apoio à Organização de Usuários de Água e da Sociedade Civil e Capacitação	R$ 5.456.000	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 4.366.938,50	R$ 0,00	R$ 4.366.938,50
Programa 1.B. Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	**R$ 22.452.800**						**R$ 144.836.076,42**
Subprograma 1.B.1 - Implementação e Consolidação da Outorga Superficial e Subterrânea	R$ 4.000.000	R$ 2.693.396,42	R$ 0,00	R$ 441.222,62	R$ 2.936.702,99	R$ 1.322,16	R$ 6.072.644,19
Subprograma 1.B.2 - Implementação do Programa de Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais	R$ 2.400.000	R$ 2.693.396,42	R$ 0,00	R$ 441.222,62	R$ 3.030.941,84	R$ 0,00	R$ 6.165.560,89
Subprograma 1.B.3 - Implementação da Cobrança e do Arranjo Institucional	R$ 600.000	R$ 2.693.396,42	R$ 0,00	R$ 441.222,62	R$ 2.936.702,99	R$ 0,00	R$ 6.071.322,04
Subprograma 1.B.4 - Fiscalização dos Usuários de Recursos Hídricos	R$ 3.072.000	R$ 2.693.396,42	R$ 2.418.213,25	R$ 4.482.321,85	R$ 2.042.749,58	R$ 115.315,62	R$ 11.751.996,72
Subprograma 1.B.5 - Implementação e Articulação dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos	R$ 11.980.800	R$ 2.693.396,42	R$ 105.949.937,69	R$ 441.222,62	R$ 2.936.702,99	R$ 59.896,44	R$ 112.081.156,16
Subprograma 1.B.6 - Acompanhamento da Implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB)	R$ 400.000	R$ 2.693.396,42	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.693.396,42
Programa 1.C. Planejamento de Recursos Hídricos	**R$ 52.232.000**						**R$ 18.105.960,09**
Subprograma 1.C.1 - Atualização do Plano de Recursos Hídricos do Paranaíba (PRH Paranaíba)	R$ 5.832.000	R$ 2.693.396,42	R$ 0,00	R$ 441.222,62	R$ 5.918.361,00	R$ 0,00	R$ 9.052.980,04
Subprograma 1.C.2 - Elaboração e Atualização dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes	R$ 44.000.000	R$ 2.693.396,42	R$ 0,00	R$ 441.222,62	R$ 5.918.361,00	R$ 0,00	R$ 9.052.980,04
Subprograma 1.C.3. Acompanhamento da Implementação do PRH Paranaíba	R$ 2.400.000	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00
Programa 1.D. Monitoramento Hidrológico	**R$ 4.138.476**						**R$ 5.696.604.664,69**
Subprograma 1.D.1 - Ampliação da Rede Pluviométrica	R$ 15.000	R$ 5.665.500.962,94	R$ 1.157.636,66	R$ 1.881.187,07	R$ 1.842.890,59	R$ 0,00	R$ 5.670.382.677,26

COMPONENTE 1	Orçamento previsto pelo PRH Paranaíba para 2014-2018	Recursos Disponíveis (2012-2015)					Total dos Recursos Disponíveis
		PPA União	PPA DF	PPA GO	PPA MG	PPA MS	
Subprograma 1.D.2 - Ampliação da Rede Fluviométrica	R$ 490.000	R$ 2.693.396,42	R$ 1.157.636,66	R$ 1.881.187,07	R$ 1.842.890,59	R$ 0,00	R$ 7.575.110,74
Subprograma 1.D.3 - Ampliação da Rede de Qualidade da Água Superficial	R$ 2.271.876	R$ 2.693.396,42	R$ 3.954.267,36	R$ 264.084,41	R$ 1.842.890,59	R$ 19.609,54	R$ 8.774.248,33
Subprograma 1.D.4 - Estruturação e Implementação do Monitoramento Orientado para Gestão	R$ 1.361.600	R$ 0,00	R$ 3.954.267,36	R$ 0,00	R$ 5.918.361,00	R$ 0,00	R$ 9.872.628,36
Programa 1.E. Articulação com Planos Setoriais	**R$ 2.511.600**						**R$ 1.287.950.207,91**
Subprograma 1.E.1 - Articulação e Compatibilização com o Planejamento dos Setores Usuários e com os Planejamentos Regional, Estadual e Nacional	R$ 988.000	R$ 641.971.218,96	R$ 0,00	R$ 828,72	R$ 192.827,18	R$ 0,00	R$ 642.164.874,85
Subprograma 1.E.2 - Articulação e Compatibilização com Planos Diretores Municipais	R$ 1.066.000	R$ 641.971.218,96	R$ 0,00	R$ 3.621.286,92	R$ 192.827,18	R$ 0,00	R$ 645.785.333,06
Subprograma 1.E.3 - Articulação e Compatibilização de Ações com Municípios para Proteção de Mananciais de Abastecimento Público	R$ 457.600	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00
Programa 1.F. Conservação Ambiental e Uso Sustentável dos Recursos Hídricos	**R$ 71.508.401**						**R$ 3.666.736.143,54**
Subprograma 1.F.1 - Racionalização da Demanda de Água na Irrigação	R$ 11.654.401	R$ 45.670.299,48	R$ 2.969.058,74	R$ 5.805.782,53	R$ 857.009,70	R$ 0,00	R$ 55.302.150,44
Subprograma 1.F.2 - Criação e fortalecimento de áreas sujeitas à restrição de uso com vistas à proteção dos recursos hídricos	R$ 7.064.000	R$ 83.657.337,18	R$ 23.135.701,04	R$ 13.752.969,21	R$ 868.968,18	R$ 141.071,40	R$ 121.556.047,01
Subprograma 1.F.3 - Apoio ao Controle e Prevenção da Erosão e Assoreamento dos Rios	R$ 10.000.000	R$ 211.521.915,75	R$ 48.125.551,93	R$ 0,00	R$ 190.799,75	R$ 184.925,39	R$ 260.023.192,81
Subprograma 1.F.4 - Apoio ao Desenvolvimento do Turismo Associado aos Recursos Hídricos	R$ 5.250.000	R$ 382.357.493,00	R$ 44.927.246,35	R$ 105.572.715,88	R$ 10.627.475,64	R$ 2.776,74	R$ 543.487.707,61
Subprograma 1.F.5 - Apoio ao Desenvolvimento Sustentável de Aquicultura e Pesca	R$ 15.040.000	R$ 45.670.983,56	R$ 0,00	R$ 1.042.940,06	R$ 352.359,49	R$ 2.404,69	R$ 47.068.687,80
Subprograma 1.F.6 - Implementação de Pagamento por Serviços Ambientais	R$ 22.500.000	R$ 2.616.921.730,21	R$ 0,00	R$ 3.037.039,79	R$ 19.339.587,85	R$ 0,00	R$ 2.639.298.357,86
Programa 1.G. Mobilização Social	**R$ 13.644.160**						**R$ 24.948.409,84**
Subprograma 1.G.1 - Educação Ambiental em Recursos Hídricos	R$ 8.869.760	R$ 3.054.947,36	R$ 3.866.520,30	R$ 2.219.536,61	R$ 4.540.092,99	R$ 111.883,08	R$ 13.792.980,33
Subprograma 1.G.2 - Comunicação Social	R$ 4.774.400	R$ 3.054.947,36	R$ 1.230.000,00	R$ 3.119.343,25	R$ 3.750.580,10	R$ 558,80	R$ 11.155.429,51
TOTAL COMPONENTE 1	**R$ 228.687.437**						**R$ 10.902.749.056,43**

Tabela 35 – Comparação entre os potenciais recursos disponíveis pelos PPAs e o orçamento previsto pelo PRH Paranaíba para o Componente 3

COMPONENTE 3	Orçamento previsto pelo PRH Paranaíba para 2014-2018	Recursos Disponíveis (2012-2015)					Total dos Recursos Disponíveis
		PPA União	PPA DF	PPA GO	PPA MG	PPA MS	
Programa 3.A. Águas Subterrâneas	**R$ 10.768.000**						**R$ 1.580.372.718,75**
Subprograma 3.A.1 - Caracterização Hidrogeológica Regional	R$ 2.528.000	R$ 783.343.437,80	R$ 0,00	R$ 6.842.921,57	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 790.186.359,37
Subprograma 3.A.2 - Caracterização Hidrogeológica em Áreas de Uso Intensivo de Água	R$ 8.240.000	R$ 783.343.437,80	R$ 0,00	R$ 6.842.921,57	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 790.186.359,37
Programa 3.B. Variações Climáticas	**R$ 4.296.960**						**R$ 426.526.985,79**
Subprograma 3.B.1 - Avaliação e Monitoramento dos Impactos de Variações Climáticas	R$ 2.453.760	R$ 34.109.963,53	R$ 0,00	R$ 282.799,60	R$ 409.211,07	R$ 62.792,99	R$ 34.864.767,19
Subprograma 3.B.2 - Concepção de Planos de Contingência e Ações Adaptativas	R$ 1.843.200	R$ 389.172.699,06	R$ 2.080.308,48	R$ 0,00	R$ 409.211,07	R$ 0,00	R$ 391.662.218,61
Programa 3.C. Ecossistemas Aquáticos	**R$ 12.376.000**						**R$ 47.067.824,97**
Subprograma 3.C.1 - Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos	R$ 12.376.000	R$ 44.461.814,80	R$ 0,00	R$ 548.196,15	R$ 1.262.451,56	R$ 795.362,46	R$ 47.067.824,97
Programa 3.D. Cargas Poluidoras Difusas	**R$ 8.280.000**						**R$ 6.887.985,92**
Subprograma 3.D.1 - Avaliação das Cargas Poluidoras Difusas	R$ 8.280.000	R$ 3.054.947,36	R$ 0,00	R$ 264.084,41	R$ 3.528.440,94	R$ 40.513,21	R$ 6.887.985,92
Programa 3.E. Irrigação	**R$ 65.160.000**						**R$ 113.741.509,58**
Subprograma 3.E.1 - Ampliação da Reservação de Água	R$ 65.160.000	R$ 45.670.299,48	R$ 0,00	R$ 68.071.210,10	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 113.741.509,58
Programa 3.F. Saneamento	**R$ 221.092.413**						**R$ 157.342.325,22**
Subprograma 3.F.1 - Estudos, Planos e Projetos para o Setor de Saneamento Ambiental	R$ 221.092.413	R$ 0,00	R$ 149.721.699,00	R$ 6.951.351,36	R$ 0,00	R$ 669.274,86	R$ 157.342.325,22
Programa 3.G. Indústria	**R$ 11.912.000**						**R$ 6.887.985,92**
Subprograma 3.G.1 - Determinação do padrão de uso do setor industrial	R$ 11.912.000	R$ 3.054.947,36	R$ 0,00	R$ 264.084,41	R$ 3.528.440,94	R$ 40.513,21	R$ 6.887.985,92
TOTAL COMPONENTE 3	**R$ 333.885.373**						**R$ 2.338.827.336,16**

Componente 2

De forma geral, as fontes de recursos para o Componente 2 referente ao saneamento ambiental são originárias principalmente do Orçamento Geral da União distribuídos entre o Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Saúde e Ministério da Integração Nacional. Os orçamentos estaduais também são significativos, principalmente aqueles destinados para as companhias estaduais de água e esgoto.

Assim como realizado para os Componentes 1 e 3, foi possível relacionar os programas do PPA Federal e os subprogramas do PRH, permitindo estimar os recursos para a bacia utilizando critérios de área e população. É importante considerar que, eventualmente, uma iniciativa está vinculada a mais de um subprograma do PRH Paranaíba. No caso do Componente 2, a divisão foi estabelecida considerando pesos, por exemplo: estimou-se recursos maiores para obras de esgotamento sanitário.

Tendo em vista que o Componente 2 representa 92,2% (cerca de R$ 6,6 bilhões) dos investimentos totais necessários para serem aplicados na bacia do Paranaíba, procurou-se identificar as principais fontes e valores disponíveis ao empreendedor para obter recursos financeiros para implementação das ações necessárias. As principais fontes pesquisadas para o setor de saneamento foram os Planos Plurianuais Estaduais e da União relativos ao período 2012-2015, as empresas prestadoras de serviços de saneamento e os organismos internacionais.

Os valores dos respectivos PPAs foram estimados para cada subprograma com base na proporcionalidade que poderão ser destinados à bacia em cada unidade da federação. A análise dos investimentos disponíveis foi realizada tanto para o primeiro período do PRH Paranaíba (2014-2018) como para o final do horizonte do PRH. Conclui-se que os recursos disponíveis nos PPAs são suficientes para cobrir os investimentos necessários na bacia do Paranaíba referentes ao Componente 2.

Primeiramente, destacou-se somente os recursos identificados nos PPAs do período 2012-2015. A Tabela 36 apresenta os investimentos necessários para o PRH no primeiro período considerado e a Tabela 37 apresenta os investimentos disponíveis nos PPAs no mesmo período.

Em seguida, considerou-se que os recursos identificados nos PPAs do período 2012-2015 poderiam ser replicados ao longo dos próximos PPAs, isto é, manteriam as mesmas proporções até o final do horizonte de planejamento, e esses valores foram comparados com os investimentos necessários apontados pelo PRH Paranaíba. A Tabela 38 apresenta os investimentos necessários nos quatro períodos (quinquênios) considerados e a Tabela 39 apresenta os investimentos disponíveis para esse mesmo período.

Observa-se que para todos os Estados e Subprogramas não há déficits, isto é, os recursos estimados disponíveis (ou a serem disponibilizados) seriam suficientes para a implementação do Componente 2.

Tabela 36 – Investimentos necessários no primeiro quinquênio para o Componente 2

	TOTAL (R$)	MG (R$)	DF (R$)	GO (R$)	MS (R$)
Água	243.308.766,80	37.664.197,10	149.415.913,69	53.941.553,60	2.287.102,41
Esgoto	969.164.880	113.030.580,00	372.289.803,00	469.152.539,00	0
RSU	78.685.671,75	11.075.344,05	43.936.490,83	15.861.781,50	672.533,81
Drenagem	63.000.000,00	9.752.400,00	38.688.300,00	13.967.100,00	592.200,00
Saneamento Rural	29.023.364,20	3.464.805,18	13.745.070,15	4.962.191,91	210.395,15
Total	**1.383.182.682,75**	**225.181.759,00**	**893.308.258,00**	**322.498.682,00**	**13.673.828,00**

Tabela 37 – Investimentos disponíveis nos PPAs no primeiro quinquênio para o Componente 2

	TOTAL (R$)	MG (R$)	DF (R$)	GO (R$)	MS (R$)
Água	4.320.641.635,43	234.840.779,50	1.311.554.462,31	2.762.873.766,43	11.372.627,19
Esgoto	3.347.655.122,06	515.138.843,95	91.701.370,86	2.708.288.817,23	32.526.090,01
RSU	902.649.144,67	65.370.084,87	684.888.466,17	148.636.103,45	3.754.490,19
Drenagem	392.645.125,12	10.514.214,14	344.565.628,05	35.747.368,90	1.817.914,03
Saneamento Rural	3.731.712.937,71	62.414.993,18	168.867.537,84	3.497.845.559,19	2.584.847,51
Total	**12.695.303.965,00**	**888.278.916,00**	**2.601.577.465,00**	**9.153.391.615,00**	**52.055.969,00**

Tabela 38 – Investimentos totais necessários ao longo de 20 anos para o Componente 2

	TOTAL (R$)	2014-2018 (R$)	2019-2023 (R$)	2024-2028 (R$)	2029-2033 (R$)
Água	1.187.991.862,15	243.308.766,80	589.737.236,13	236.872.522,72	118.073.336,50
Esgoto	4.866.616.566	969.164.880	1.647.144.193	1.629.997.504	620.309.989
RSU	224.816.205,00	78.685.671,75	51.707.727,15	49.459.565,10	44.963.241,00
Drenagem	210.000.000,00	63.000.000,00	84.000.000,00	42.000.000,00	21.000.000,00
Saneamento Rural	134.402.501,00	29.023.364,20	48.923.757,88	34.590.670,51	21.864.708,41
Total	**6.623.827.134,15**	**1.383.182.682,75**	**2.421.512.914,16**	**1.992.920.262,33**	**826.211.274,91**

Tabela 39 – Investimentos disponíveis (ou a serem disponibilizados) nos PPAs ao longo de 20 anos para o Componente 2

	TOTAL (R$)	2014-2018 (R$)	2019-2023 (R$)	2024-2028 (R$)	2029-2033 (R$)
Água	17.384.754.324,33	4.346.188.581,08	4.346.188.581,08	4.346.188.581,08	4.346.188.581,08
Esgoto	15.756.088.798,41	3.939.022.199,60	3.939.022.199,60	3.939.022.199,60	3.939.022.199,60
RSU	3.896.781.179,48	974.195.294,87	974.195.294,87	974.195.294,87	974.195.294,87
Drenagem	1.822.580.500,48	455.645.125,12	455.645.125,12	455.645.125,12	455.645.125,12
Saneamento Rural	14.993.980.507,76	3.748.495.126,94	3.748.495.126,94	3.748.495.126,94	3.748.495.126,94
Total	**53.854.185.310,45**	**13.463.546.327,61**	**13.463.546.327,61**	**13.463.546.327,61**	**13.463.546.327,61**

Não foram identificados investimentos em esgotamento sanitário previstos em Mato Grosso do Sul, mas observa-se que o município de Paranaíba inscreveu-se no Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas – PRODES, da ANA, para construção de ETE no valor de R$2.341.885,78.

Do total de recursos necessários para implementar o Componente 2 (cerca de R$ 6,6 bilhões), foram identificados cerca de R$ 1,7 bilhão de recursos garantidos para serem aplicados na bacia. É importante ressaltar que, na distribuição temporal dos recursos necessários, os recursos garantidos foram alocados prioritariamente no primeiro quinquênio.

Por fim, pode-se afirmar que, de forma geral, há disponibilidade de recursos para se executar o PRH Paranaíba considerando-se como fonte somente os orçamentos da União e das unidades da federação. Essa disponibilidade de recursos não implica em recursos garantidos. Para tanto, é necessário cumprir várias etapas para acessar esses recursos, como capacidade institucional e de gestão dos tomadores, existência de projetos e recursos humanos capacitados para proceder à habilitação de recursos, entre outros.

6 Diretrizes e Recomendações para os Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei n° 9.433/97, estabelece um conjunto de instrumentos que visam orientar a gestão e são representados pela outorga do direitos de uso de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes, o sistema de informações sobre recursos hídricos e a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

A elaboração do PRH Paranaíba fornece subsídios para que sejam estabelecidas orientações específicas para a implementação destes instrumentos na bacia. As etapas de diagnóstico e prognóstico permitem a identificação das pressões a que os recursos hídricos estão sendo submetidos na bacia, bem como aqueles que poderão se instalar no futuro.

Neste capítulo são apresentadas as diretrizes e recomendações para a aplicação dos instrumentos de outorga, planos de recursos hídricos, sistemas de informações e fiscalização na bacia. A proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais é apresentada, bem como seu programa de efetivação. A cobrança é tratada no Capítulo 7.

As diretrizes devem ser consideradas sob a perspectiva de uma integração gradual, ao longo do horizonte do PRH Paranaíba, da atuação de órgãos gestores de recursos hídricos, CBH Paranaíba e CBHs de bacias afluentes. A gestão da água, em função da dominialidade dos corpos hídricos, é uma responsabilidade compartilhada que envolve um esforço conjunto por parte de União, Distrito Federal e Estados.

O desafio da gestão integrada na bacia se manifesta, portanto, na construção de ações continuadas, coordenadas e focadas dos entes que compõem o sistema de gestão de recursos hídricos, visando à aplicação dos instrumentos legais.

6.1 Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos

A outorga de direitos de uso de recursos hídricos é o instrumento legal que assegura a utilização da água, bem de domínio público segundo a Constituição Federal. Conforme estabelece a Lei nº 9.433/97, tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

No contexto de conflitos estabelecidos e de cenários de ampliação do uso intensivo da água na bacia do Paranaíba, a outorga dos recursos hídricos se apresenta como instrumento de gestão importante, pois tem o potencial para orientar a solução dos conflitos existentes e também impedir ou minimizar seu surgimento no futuro.

A sua aplicação deve ser fortalecida na bacia, a fim de que o instrumento proporcione a distribuição da água, promovendo também a sua utilização de forma racional pela sociedade.

O PRH Paranaíba apresenta um conjunto de 13 diretrizes gerais para a outorga na bacia. Além de fortalecer a sua aplicação, estas diretrizes visam orientar a atuação dos órgãos gestores de recursos hídricos, criando sinergias de ações.

Estabelecimento dos critérios de entrega de água entre corpos hídricos de domínio estadual, distrital e federal

Uma das ações prioritárias na implementação da outorga na bacia Paranaíba é a definição de volumes de entrega de água entre corpos hídricos de domínio estadual e federal, especialmente em áreas de uso intensivo do recurso hídrico.

Distrito Federal e Minas Gerais têm adotado vazões mínimas como referência para entrega de água em rios federais. Além disso, os cenários de balanço hídrico em 2030 indicam que alguns rios estaduais terão a entrega atual de água alterada no futuro em função da intensificação dos usos da água.

A harmonização dos critérios de entrega de água entre corpos hídricos de domínio estadual, distrital e federal na bacia é, portanto, um tema fundamental para a gestão integrada na bacia.

O PRH Paranaíba, no Subprograma 1.B.1. na Ação 1, propõe a realização de estudos com a participação dos órgãos gestores de recursos hídricos para definição das vazões de entrega. As atividades serão concentradas nos rios que apresentam, na condição atual ou nos cenários futuros, demandas de água superiores a 30% da disponibilidade hídrica considerada como vazão Q95% somada à vazão regularizada. Conforme indicam os resultados do PRH Paranaíba, rios relevantes a serem considerados incluem o São Marcos (GO, MG e DF), Pamplona (GO) e Perdizes (MG).

Adoção da disponibilidade hídrica e demanda sazonais

O PRH Paranaíba recomenda a adoção da outorga baseada na análise da disponibilidade hídrica e da demanda mensais. Esta abordagem permite uma maior flexibilidade na utilização da água pelos usuários, pois favorece o uso mais intensivo nos períodos de maior disponibilidade de água e promove uma maior restrição na estação de seca, quando a disponibilidade é menor.

A ANA e a ADASA já incorporaram esta análise nos processos de outorga. O IGAM recentemente informou que pretende realizar um estudo piloto na bacia do rio Entre Ribeiros

(bacia do rio São Francisco). Do ponto de vista da gestão integrada e compartilhada da bacia, é recomendável que os órgãos gestores adotem procedimentos semelhantes no processo.

Estabelecimento de padrões de eficiência do uso da água na irrigação

A irrigação é o principal uso de água na bacia, entretanto existe uma lacuna de conhecimento, identificada na elaboração do PRH Paranaíba, sobre o manejo e a eficiência da utilização atual do recurso hídrico na região. Cabe destacar que a bacia apresenta uma grande variedade de culturas irrigadas, tais como cana-de-açúcar, café e milho, com diferentes métodos que vão desde o gotejamento até o pivô central.

Para suprimir esta deficiência, o PRH propõe a realização de estudos em bacias críticas para caracterizar e avaliar os padrões de eficiência no uso da água na irrigação, conforme prevê o Subprograma 1.A.1.

Estes estudos serão utilizados para subsidiar o processo de emissão da outorga pelos órgãos gestores de recursos hídricos, conforme prevê o Subprograma 1.B.1. na Ação 2. O conhecimento do uso da água é subsídio fundamental para a gestão de forma geral e permite estabelecer patamares realistas para a análise no processo de outorga.

Os estudos realizados permitirão a ANA, IGAM e SEMARH assim a revisão dos padrões de uso da água adotados para emissão de outorga. Cabe destacar que a definição de padrões de referência não deve trazer prejuízo à indução da adoção, quando necessário, de níveis mais elevados de eficiência no uso da água.

Estabelecimento de metas progressivas de racionalização do uso da água

Considera-se uso racional da água aquele provido de eficiência, que é caracterizada pelo seu emprego em níveis tecnicamente reconhecidos como razoáveis, no contexto da finalidade a que se destina, sem desperdícios ou definidos como apropriados para a bacia, com observância dos aspectos tecnológicos, econômicos e inclusive sociais, dos usuários.

O estabelecimento de metas de racionalização do uso por meio do aumento gradual, ao longo do tempo, das exigências de valores mínimos de eficiência adotados é recomendado na bacia do Paranaíba, em especial nas áreas de uso intensivo do recurso hídrico.

Além de critérios distintos de racionalização da água em função do porte, poderão ser adotados mecanismos temporários de incentivo/compensação a usuários para que alcancem as metas.

Estabelecimento de condicionantes temporais das outorgas

A Resolução CNRH no 16/2001, em seu artigo 6, estabelece que as outorgas de direito de uso de recursos hídricos terão prazo máximo de vigência de 35 anos e que os prazos de vigência serão fixados em função da natureza, finalidade e do porte do empreendimento, levando-se em consideração, quando for o caso, o período de retorno do investimento.

O PRH Paranaíba propõe a adoção de prazos diferenciados para a outorga da agricultura irrigada em função do método e eficiência de irrigação e dos tipos de culturas. Esta estratégia pode ser especialmente importante em áreas de conflito pelo uso da água e pode estar vinculada ao alcance de metas de incremento na eficiência associadas ao uso do recurso hídrico.

A proposta é que, para culturas perenes possam ser concedidas outorgas com maiores prazos, enquanto que, para culturas anuais, os prazos sejam menores. Em relação à eficiência de uso da água, eficiências de irrigação maiores teriam prazos maiores, enquanto eficiências de irrigações menores apresentariam prazos menores.

Medição de volumes de água captados

O conhecimento do uso da água é fundamental para a gestão dos recursos hídricos. Nesta perspectiva, a ANA regulamentou a medição de volumes de água captados por meio da declaração anual de uso do recurso hídrico (DAURH), estabelecida pela Resolução ANA no 782/2009. O usuário é obrigado a informar anualmente o volume de água utilizado, de modo que a eficiência seja aferida.

A proposta é que seja realizada a ampliação gradual do número de usuários que realizam e informam a medição das vazões captadas na bacia do rio Paranaíba. Destaca-se que esta ação deve ter foco especialmente em áreas de uso intensivo da água e nos grandes usuários de recursos hídricos da bacia.

Avaliação dos critérios de outorga com barramentos

No PRH Paranaíba foi verificada a grande utilização de barramentos para armazenamento de água para atendimento de diversos usos. A regularização de vazões promovida por barragens é destacadamente importante para a irrigação.

As informações levantadas indicam que o expressivo crescimento do número do barramento em vários rios tem alterado a distribuição da água e potencializado o surgimento de conflitos. Além disso, observa-se que os critérios de estabelecimento de vazões residuais a

jusante de barramentos, adotadas na emissão das outorgas na bacia, definem vazões residuais baixas, que implicam em significativa restrição da água disponível para usuários situados a jusante de barragens.

A fim de promover a revisão dos critérios de outorga e de vazões defluentes de barramentos na bacia, o Subprograma 1.B.1. na Ação 3 propõe a realização de estudo com a participação dos órgãos gestores de recursos hídricos. Um dos aspectos que podem ser avaliados é, por exemplo, incluir na emissão da outorga, a avaliação da capacidade de reservação máxima da bacia, que é função da sua potencialidade hídrica e da eficiência, avaliada por meio das curvas de regularização. Este procedimento vem sendo adotado pela ANA para emissão do certificado de avaliação da sustentabilidade da obra hídrica (CERTOH) e pode ser ampliado.

Cumpre destacar que a definição de critérios para outorga de barramentos é um assunto importante na bacia do Paranaíba com estreita relação com o tema segurança de barragens.

Revisão das vazões que estabelecem usos insignificantes

A Resolução CNRH no 16/2001, em seu artigo 5, estabelece que os critérios específicos de vazões ou acumulações de volumes de água consideradas insignificantes serão estabelecidos nos planos de recursos hídricos, devidamente aprovados pelos correspondentes comitês de bacia hidrográfica ou, na inexistência destes, pela autoridade outorgante. Na bacia do Paranaíba, as legislações elaboradas pelas autoridades outorgantes sobre o uso insignificante estabelecem valores fixos de vazão (em geral 1 L/s) abaixo do qual os usuários não estão sujeitos à outorga.

Na elaboração do PRH Paranaíba verificou-se que a aplicação de uma vazão fixa apresenta limitações, pois, em áreas de uso intensivo da água, o somatório de vazões insignificantes pode ser expressivo. Além disso, uma vazão fixa pode ser bastante expressiva ou significante em áreas de baixa disponibilidade hídrica, como nas cabeceiras de rios.

O Subprograma 1.B.1. na Ação 4 propõe estudo realizado a ser realizado pelos órgãos gestores de recursos hídricos para revisão dos critérios técnicos das vazões insignificantes. Neste contexto, cabe destacar que, no período de setembro a novembro de 2012, esteve em consulta pública uma proposta da ANA para definição de usos insignificantes, que estabelece que as vazões passam a ser função de percentual da disponibilidade hídrica. Em áreas críticas em que a demanda excede a disponibilidade de água, essa regra não se aplica. Assim, o valor fixo de 1,0 L/s deixa de existir e a vazão insignificante passa a variar conforme a água disponível por trecho de rio.

Adicionalmente, cabe destacar que a definição de vazões insignificantes, conforme prevê a Resolução CNRH no 16/2001, deve ser submetida à aprovação do Comitê de Bacia.

Criação de associações de usuários

O significativo crescimento do uso da água impõe grandes desafios para a fiscalização e outorga de recursos hídricos. De forma complementar, a gestão de águas deve ser participativa com envolvimento dos usuários sem prejuízo do papel dos Comitês de Bacia.

Estes dois elementos são especialmente desafiadores para a bacia do Paranaíba em função de suas dimensões e dos cenários de intensificação da utilização do recurso hídrico.

O PRH Paranaíba propõe que seja estimulada a organização e capacitação de associações dos usuários de água, conforme prevê o Subprograma 1.A.3. Destaca-se que este processo é especialmente importante em áreas de uso competitivo pela água na bacia em que a organização social apresenta-se como fundamental para envolver os usuários na gestão da água e pactuar as soluções para os conflitos. Estas associações podem colaborar para a racionalização do uso da água com a adoção de boas práticas e também auxiliar no fortalecimento dos segmentos colegiados que participam dos Comitês de Bacia.

Por fim, cabe destacar que a ação de regularização coletiva de usuários amplia o envolvimento da sociedade na gestão do recurso hídrico. Além disto, facilita a interlocução entre órgão gestor de recurso hídrico e usuário, facilitando as atividades de emissão da outorga. Nesta perspectiva, cabe destacar que a SEMARH-GO recentemente realizou experiência de outorga coletiva para produtores de melancia.

Uso prioritário em bacias com mananciais de abastecimento público

Na bacia do Paranaíba foi verificada a preocupação com a proteção dos mananciais de abastecimento público. Cabe destacar que a legislação estabelece como usos prioritários o consumo humano e a dessedentação animal.

O PRH Paranaíba destaca a importância de que, nos processos de outorga em bacias no qual estão localizados os mananciais de abastecimento públicos, que o abastecimento humano seja considerado como uso prioritário.

Critérios para minimização de conflitos entre empreendimentos hidrelétricos e outros usos

Na bacia foi identificada como questão relevante a definição de prioridade de uso em função da existência da competição entre a geração de energia hidrelétrica (uso não consuntivo)

versus a preservação de ecossistemas aquáticos e irrigação. Disputas deste tipo foram identificadas nas bacias do rio Tijuco (Minas Gerais), do rio São Marcos (Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais) e na região do Sudoeste Goiano.

No PRH Paranaíba foram avaliados, na escala de bacia, trechos de rio em que a instalação de barragens para geração hidrelétrica pode provocar conflitos com outros usos da água, inclusive a preservação de ecossistemas aquáticos. O conceito de conflito aplicado não se refere apenas ao impacto que o barramento provoca, mas também aqueles que os usos múltiplos podem ter sobre a geração de energia. A proposta é, portanto, orientar a outorga para evitar ou minimizar a instalação de conflitos que apresentem impacto sobre os dois lados: do empreendedor de energia, que pode ter a sua energia reduzida, e dos outros usuários, que podem ter o regime fluvial alterado e/ou os ecossistemas aquáticos impactados.

Foi definido um conjunto de variáveis que permitem avaliar os trechos de rio com maior suscetibilidade ao estabelecimento de conflitos pelo uso dos recursos hídricos. Estas variáveis estão associadas a cinco fatores: usos competitivos (demanda de água), qualidade da água (risco de eutrofização), importância ambiental (presença de espécies endêmicas e/ou rotas migratórias de peixes), geração elétrica por fontes não hídricas (potencial de geração por biomassa da cana-de-açúcar como alternativa à geração hidrelétrica) e geração de energia hidrelétrica (energia que o empreendimento agrega ao parque gerador instalado na bacia).

A cada variável foi associada uma pontuação que pode ser 0, 0,5 ou 1. O valor 0 foi atribuído no caso de não haver identificação de potencial de conflito. A pontuação 1 foi atribuída nos casos em que já existe atualmente uma condição de conflito. Por fim, o valor intermediário de 0,5 representa o potencial de conflito identificado apenas nos cenários elaborados para 2030. Considerando que são cinco variáveis, a pontuação máxima alcança 5.

Este conjunto de variáveis foi aplicado na análise das barragens do setor hidrelétrico, identificadas em estudos de inventário pela ANEEL, que totalizam 163 empreendimentos hidrelétricos (27 usinas hidrelétricas e 136 pequenas centrais hidrelétricas) com potência de 3.175 MW. O detalhamento da abordagem metodológica aplicada e dos resultados obtidos são apresentados no Anexo 3.

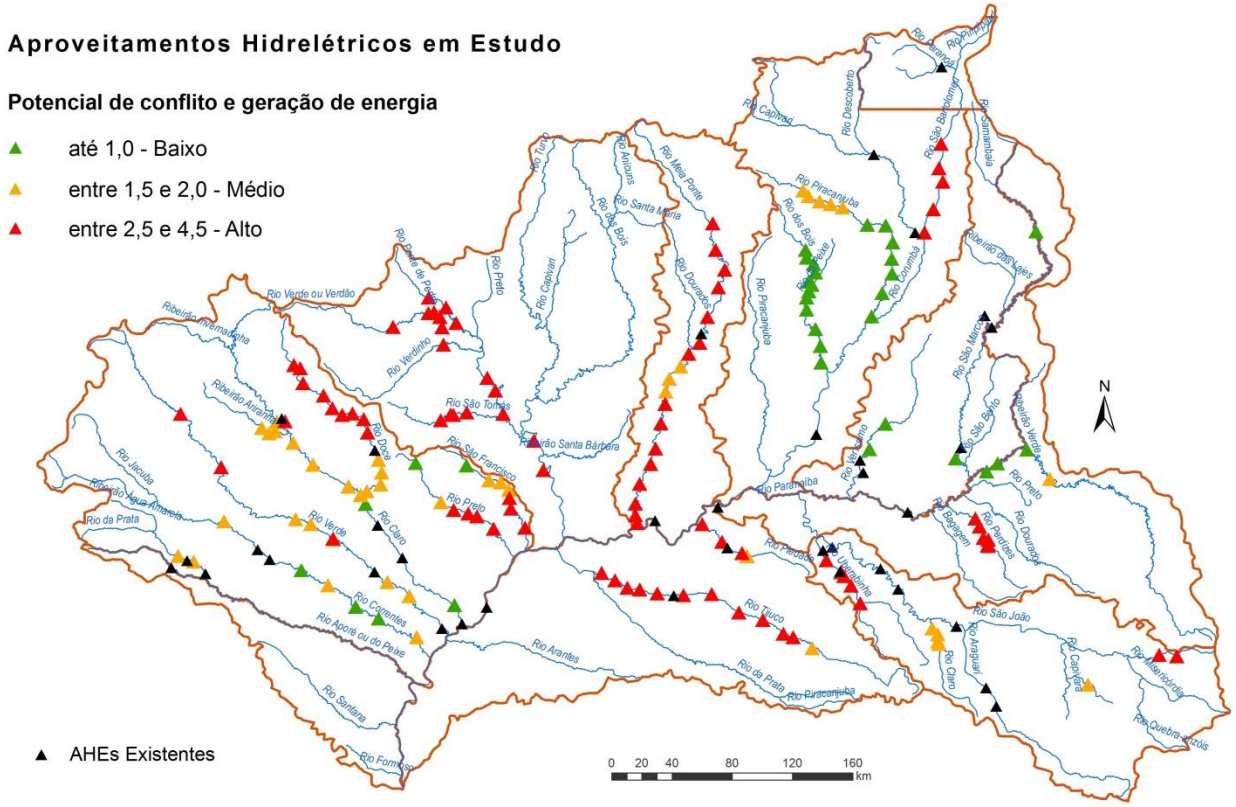
Cabe destacar que as variáveis adotadas podem ser aplicadas, com algumas adaptações, a outros tipos de barramentos. Entretanto, o planejamento da construção de barragens de outros setores, tais como irrigação e indústria, não está organizada e sistematizada não possibilitando assim sua análise.

A partir dos resultados obtidos, apresentados na Figura 63, são realizadas as seguintes recomendações:

- Empreendimentos com potencial de conflito alto (pontuação superior a 2): deverão ser realizados estudos específicos sobre os usos consuntivos a montante no horizonte de concessão do empreendimento, qualidade de água e rotas migratórias/espécies endêmicas e ameaçadas de extinção dependentes de ambientes lóticos, que demonstrem o potencial de conflito e as medidas para sua minimização. No que se refere à classificação potencial de conflitos, o CBH Paranaíba criará Grupo de Trabalho para aperfeiçoar os indicadores de potencialidade de conflito de uso a partir daqueles que foram apresentados no Anexo 3.

- Empreendimentos com potencial de conflito baixo e médio (pontuação igual ou inferior a 2): a recomendação é de que sejam avaliados os impactos cumulativos destes empreendimentos durante o processo de outorga.

Figura 63 – Potencial de conflito entre empreendimentos hidrelétricos inventariados e de geração de energia versus usos múltiplos



Entre os empreendimentos inventariados, verifica-se que 85 (52% do total), que representam 39% da potência remanescente da bacia, possuem potencial de conflito alto. Por outro lado, 35 empreendimentos (21% do total) são classificados como potencial baixo e correspondem a 35% restante do potencial remanescente.

Estes resultados indicam que metade do potencial de geração da energia hidrelétrica presente na bacia está associada a empreendimentos que apresentam baixo ou médio potencial de conflito, o que justifica a recomendação de que a outorga seja orientada pelos critérios de maximizar a geração de energia hidrelétrica minimizando a ocorrência de conflitos.

Estabelecimento de critérios de outorga de água subterrânea em áreas especiais

O PRH Paranaíba propõe, no Programa 3.A, a realização de estudos dos sistemas aqüíferos de maior potencial na bacia e também em áreas onde o manancial subterrâneo é intensamente utilizado e/ou apresenta relevância econômica local: Caldas Novas, Araguari, Jataí, Lagoa Santa, Cachoeira Dourada e Araxá.

Um dos objetivos destes estudos é caracterizar o uso da água e avaliar as reservas hídricas subterrâneas, informações que deverão orientar a outorga e permitirão, eventualmente, a revisão dos critérios atualmente adotados.

No contexto da bacia, merece destaque especial a região Caldas Novas, que é um centro nacional de turismo associado às águas termais. É importante reforçar o controle do uso da água subterrânea pela outorga, o que envolve tanto a exploração das águas mais profundas, que são termais, quanto àquelas que são mais rasas, em função da conexão hidráulica entre eles.

Fortalecimento do processo de outorga de lançamento

O PRH Paranaíba identificou como uma das questões mais relevantes o comprometimento da qualidade da água. Neste sentido, é fundamental fortalecer a atuação dos órgãos gestores de recursos hídricos na outorga de lançamento, ou seja, a regulação do uso da água para diluição de efluentes na bacia.

Além disso, o PRH aponta para a necessidade de melhoria da qualidade de água por meio da proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais, que vincula a emissão de outorga de lançamento a metas progressivas. Assim a outorga deverá estar articulada à proposta de enquadramento do PRH Paranaíba, que prevê o seu encaminhamento para aprovação nos Conselhos de Recursos Hídricos Distrital, Estadual e Nacional.

6.2 Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais

O enquadramento dos corpos de água visa estabelecer metas de qualidade para assegurar os principais usos estabelecidos. Embora seja estabelecido pela legislação ambiental, por meio da Resolução CONAMA nº 357/2005, os procedimentos de enquadramento são definidos pela legislação de recursos hídricos, Resolução CNRH n° 91/2008.

O enquadramento é essencialmente um processo decisório que envolve a qualidade da água, as cargas poluidoras e os custos para redução da poluição. Busca garantir padrões de qualidade da água que sejam compatíveis com os usos que dela se faz – ou se espera –, em equilíbrio com a capacidade de investimentos da sociedade, representada por governos e demais atores.

O sistema de classes, disposto pela Resolução CONAMA nº 357/2005, expressa o conjunto de parâmetros e valores limitantes para determinados usos da água, resultando em cinco categorias: classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4. A classe especial se destina aos usos mais exigentes e que requerem melhor qualidade da água, como a proteção e preservação da vida aquática, destacando as áreas de endemismo da ictiofauna e unidades de conservação. O outro extremo da classificação, a classe 4, destina-se aos usos menos exigentes em termos de qualidade da água, como a navegação e a harmonia paisagística

Para a elaboração da proposta de enquadramento da bacia do rio Paranaíba, foram inicialmente analisadas as 162 estações de monitoramento da qualidade da água, com dados do período 2008-2010, a fim de avaliar a situação atual dos corpos hídricos.

Entretanto, devido à baixa cobertura da rede de monitoramento, foram utilizadas as simulações de cargas domésticas urbanas para avaliar a classe dos trechos de rio, conforme apresentado nos balanços hídricos qualitativos do diagnóstico e dos cenários do PRH utilizando a vazão de referência $Q_{95\%}$. Cumpre ressaltar que a proposta de enquadramento também avaliou as cargas remanescentes com as vazões $Q_{7,10}$ e $Q_{90\%}$. Para a proposta de enquadramento, os níveis desejados dos parâmetros de qualidade da água consideraram a vazão adotada por cada unidade da federação, ou seja, $Q_{7,10}$ no Estado de Minas Gerais e $Q_{95\%}$ nas demais regiões.

Além da análise de cargas, foram identificados os usos preponderantes da água por trecho de rio (abastecimento doméstico, irrigação, pesca, entre outros), as projeções de usos da água (demandas hídricas previstas para a bacia), as áreas reguladas por legislações específicas (unidades de conservação, por exemplo), os investimentos previstos na bacia e as limitações técnicas e econômicas para o alcance dos padrões das classes de enquadramento propostas.

Considerando-se as principais fontes poluidoras da bacia foram adotados como parâmetros prioritários para o enquadramento a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e o fósforo total. De forma complementar, foi analisado o parâmetro coliformes termotolerantes.

Com base neste conjunto de dados, foi realizada uma análise das cargas afluentes nos cursos hídricos, do abatimento de cargas considerando tratamentos e decaimento, e da estimativa da redução necessária para a efetivação do enquadramento. Os resultados gerados embasam a elaboração das alternativas de enquadramento e, por fim, a estimativa dos custos de efetivação da proposta de enquadramento.

A Figura 64 apresenta a proposta de enquadramento para a bacia do Rio Paranaíba, a qual englobou o total de 44 trechos de rios. A Tabela 40 apresenta a descrição e a classe proposta dos trechos enquadrados.

Observa-se que na maior parte dos trechos é proposta a classe 2. O único trecho classe especial (Araguari 1) situa-se dentro de unidade de conservação de proteção integral (Parque Nacional da Serra da Canastra), seguido a jusante, na zona de amortecimento do Parque, por trecho classe 1 (Araguari 2). Os trechos Jacuba e Formoso atravessam o Parque Nacional das Emas, entretanto encontram-se pressionados por atividades agrícolas, motivando a classe 1 proposta. Os trechos Uberabinha 1 e Descoberto 1 também apresentam classe 1 por conta da importância como mananciais de abastecimento. É proposta a classe 3 apenas para os trechos Meia Ponte 2 e Saia Velha 2 por serem as regiões com a maior carga remanescente de poluentes da bacia.

Figura 64 – Proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais

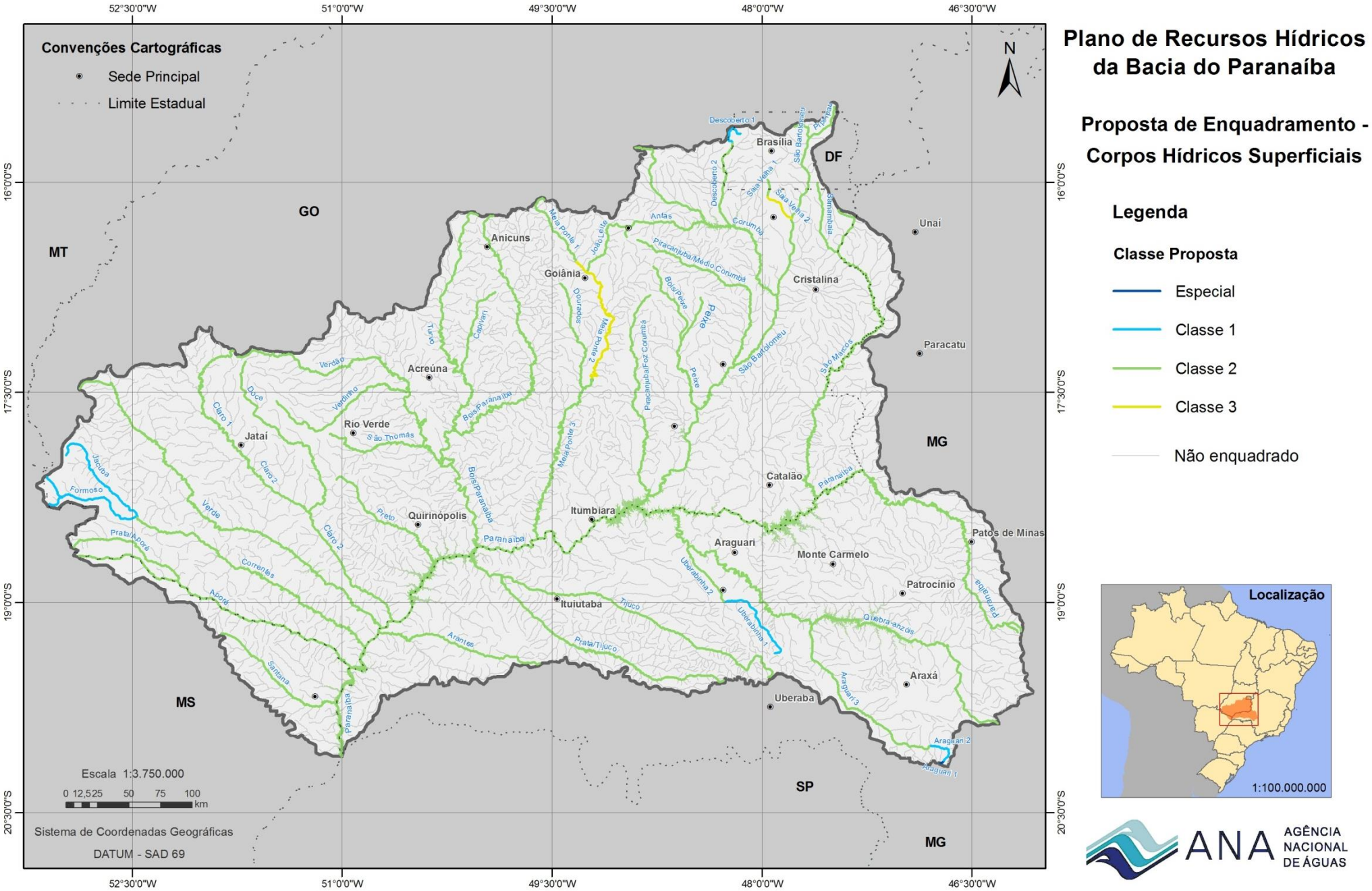


Tabela 40 – Proposta de enquadramento – trechos enquadrados

Corpo Hídrico / Trecho	Descrição do Trecho	Classe Proposta
Rio da Prata/Aporé	Da nascente até a foz	2
Rio Aporé ou do Peixe	Da nascente até a foz	2
Rio Santana	Da nascente até a foz	2
Rio Formoso	Da nascente até a foz no rio Correntes	1
Rio Jacuba	Da nascente até a foz no rio Correntes	1
Rio Correntes	Do encontro do Rio Formoso com o Rio Jacuba até a foz do rio Corrente	2
Rio Verde	Da nascente até a foz	2
Rio Claro (Claro 1)	Da nascente até a captação de Jataí	2
Rio Claro (Claro 2)	Da cidade de Jataí até a foz	2
Rio Doce	Da nascente até a foz	2
Rio Preto	Da nascente até o remanso da UHE São Simão	2
Rio Verde ou Verdão	Da nascente até a foz	2
Ribeirão São Thomás	Da nascente até a foz	2
Rio Verdinho	Da nascente até a foz	2
Rio Turvo	Da nascente até a foz	2
Rio Capivari	Da nascente até a foz	2
Rio dos Bois/Paranaíba	Da nascente até a foz	2
Rio Dourados	Da nascente até a foz	2
Rio Meia Ponte (Meia Ponte 1)	Da nascente até a captação de Goiânia	2
Rio Meia Ponte (Meia Ponte 2)	Da captação da cidade de Goiânia até PCH Rochedo	3
Rio Meia Ponte (Meia Ponte 3)	Da jusante da PCH Rochedo até a foz	2
Ribeirão João Leite	Da nascente até a foz	2
Rio Descoberto (Descoberto 1)	Da nascente até barragem do Descoberto	1
Rio Descoberto (Descoberto 2)	Da barragem do Descoberto até o remanso do reservatório da UHE Corumbá IV	2
Rio das Antas	Da nascente até a foz	2
Rio Piracanjuba/Médio Corumbá	Da nascente até a foz	2
Rio dos Bois/Peixe	Da nascente até a foz o ponto de confluência com o rio do Peixe	2
Rio do Peixe	Da nascente até a foz	2
Rio Corumbá	Da nascente até a foz	2
Rio Piracanjuba/ Foz Corumbá	Da nascente até o remanso do reservatório da UHE Itumbiara	2
Rio Pipiripau	Da nascente até a foz	2
Rio São Bartolomeu	Da nascente até a foz	2
Rio Samambaia	Da nascente até a foz	2
Rio São Marcos	Da nascente até a foz	2
Rio Quebra-anzóis	Da nascente no ribeirão da Estiva até a foz	2
Rio Uberabinha (Uberabinha 1)	Da nascente até confluência com o ribeirão Bom Jardim	1
Rio Uberabinha (Uberabinha 2)	Da confluência do ribeirão Bom Jardim até o remanso do reservatório da UHE Itumbiara	2
Rio Araguari (Araguari 1)	Da nascente até o limite do Parque da Serra da Canastra	Especial
Rio Araguari (Araguari 2)	Do limite do Parque da Serra da Canastra até a confluência com o ribeirão Capivari	1
Rio Araguari (Araguari3)	Da confluência com o ribeirão Capivari até o remanso do reservatório da UHE Itumbiara	2
Rio da Prata/Tijuco	Da nascente do rio Piracanjuba até a foz	2
Rio Tijuco	Da nascente até a foz	2
Rio Arantes	Da nascente até a foz	2
Rio Paranaíba	Da nascente até a foz	2
Ribeirão Saia Velha (Saia Velha 1)	Da nascente até confluência com o ribeirão Mangal	2
Ribeirão Saia Velha (Saia Velha 2)	Da confluência do ribeirão Mangal até a foz	3

Como forma de verificar a conformidade ao enquadramento na situação atual e as fontes de poluição de origem pontual e difusa, foram analisadas as médias dos pontos de monitoramento para o período seco (maio a outubro) e para o período chuvoso (novembro a abril). As cargas difusas diferem-se das pontuais pelo fato de não apresentarem regularidade de lançamento devido a características topográficas e pedológicas do terreno, intermitência do escoamento superficial na bacia e intensidade e frequência das precipitações.

A seguir são apresentadas as desconformidades dos parâmetros DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes para ambos os períodos seco e chuvoso (Figura 65, Figura 66 e Figura 67), tendo como referência a classe proposta para cada trecho de rio baseada em seus respectivos usos preponderantes.

Os resultados apresentados mostram o comprometimento dos cursos d'água nos trechos de rios situados no entorno e a jusante dos grandes centros urbanos no período de seca, caracterizando a poluição pontual, com a desconformidade de DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes no rio Meia Ponte (no trecho Meia Ponte 2 na altura do município de Goiânia), no rio Uberabinha (no trecho Uberabinha 2, na altura do município de Uberlândia) e no rio Descoberto (no trecho Descoberto 2, na altura da confluência com o rio Melchior). No período chuvoso, os parâmetros fósforo total e coliformes termotolerantes também mostram desconformidade nos trechos mencionados (Figura 65 e Figura 67). Esse fato pode estar associado à quantidade de carga doméstica lançada nos trechos em questão, como no caso do trecho Descoberto 2, onde o lançamento dos efluentes tratados nas ETEs Melchior e Samambaia representam juntos 30% da vazão das estações de tratamento que atendem Brasília. Embora a carga doméstica não seja a única fonte de poluição na bacia, este fato destaca a importância deste tipo de carga e a relevância de ações prioritárias voltadas ao seu controle.

Já a poluição pontual com origem na agropecuária, caracterizada pelas desconformidades no período seco e ausência de grandes centros urbanos, fica evidenciada nos rios Pipiripau e da Prata. A poluição difusa de origem agropecuária foi observada principalmente no limite entre as UGHs Santana-Aporé e Claro, Verde, Correntes e Aporé, onde todas as estações de monitoramento ao longo do rio Aporé apresentam desconformidade de fósforo total e coliformes termotolerantes para os meses de chuva. Da região de nascentes do rio Paranaíba até a confluência com o rio São Marcos, onde há atividades agrícolas e de mineração, a contribuição da poluição difusa é evidenciada pela desconformidade de 03 pontos de monitoramento na estação chuvosa para o parâmetro fósforo total (Figura 67).

Figura 65 – Desconformidade atual do parâmetro coliformes termotolerantes adotando como referência a classe de enquadramento proposta – períodos seco e chuvoso

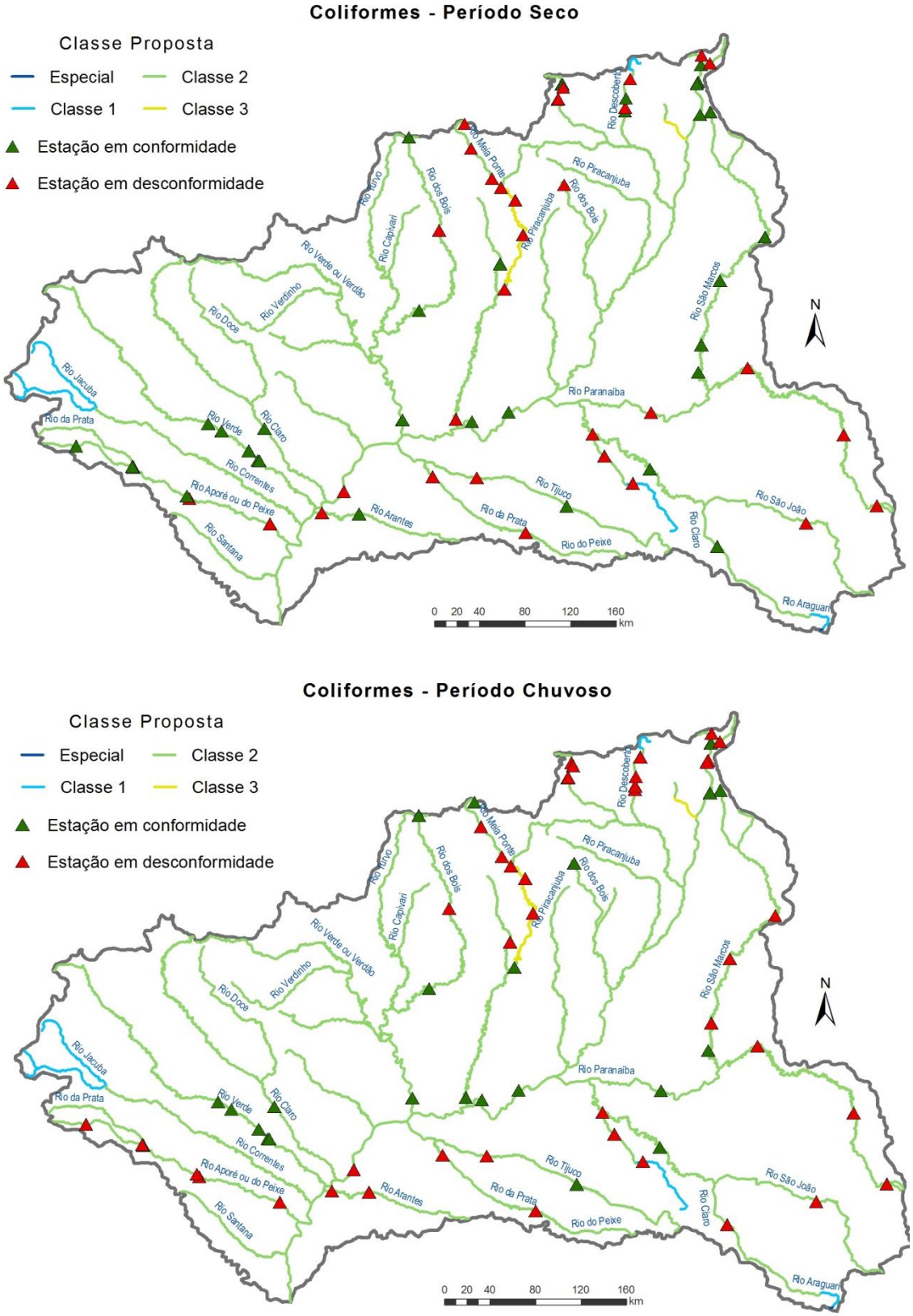


Figura 66 – Desconformidade atual do parâmetro DBO adotando como referência a classe de enquadramento proposta – períodos seco e chuvoso

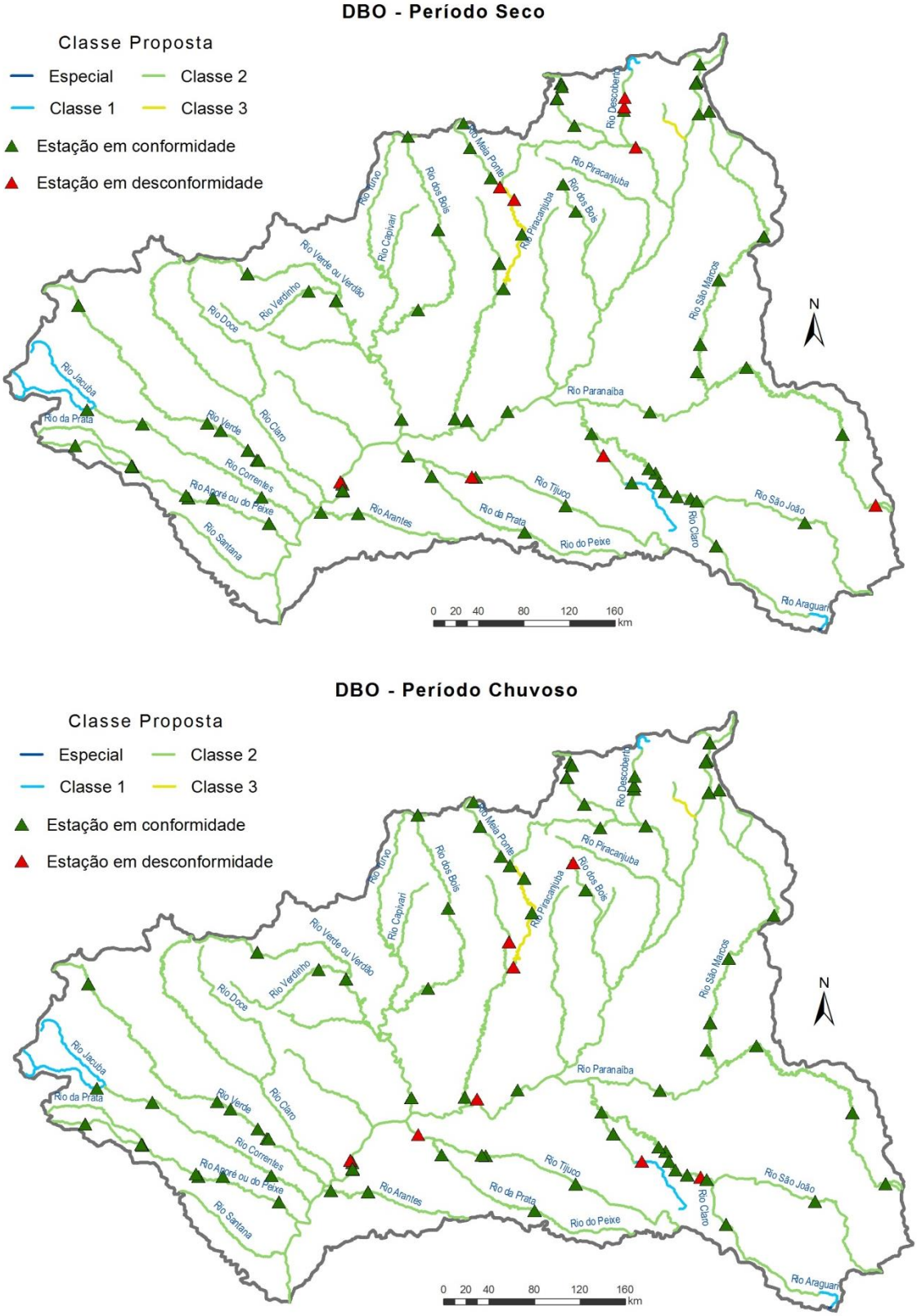
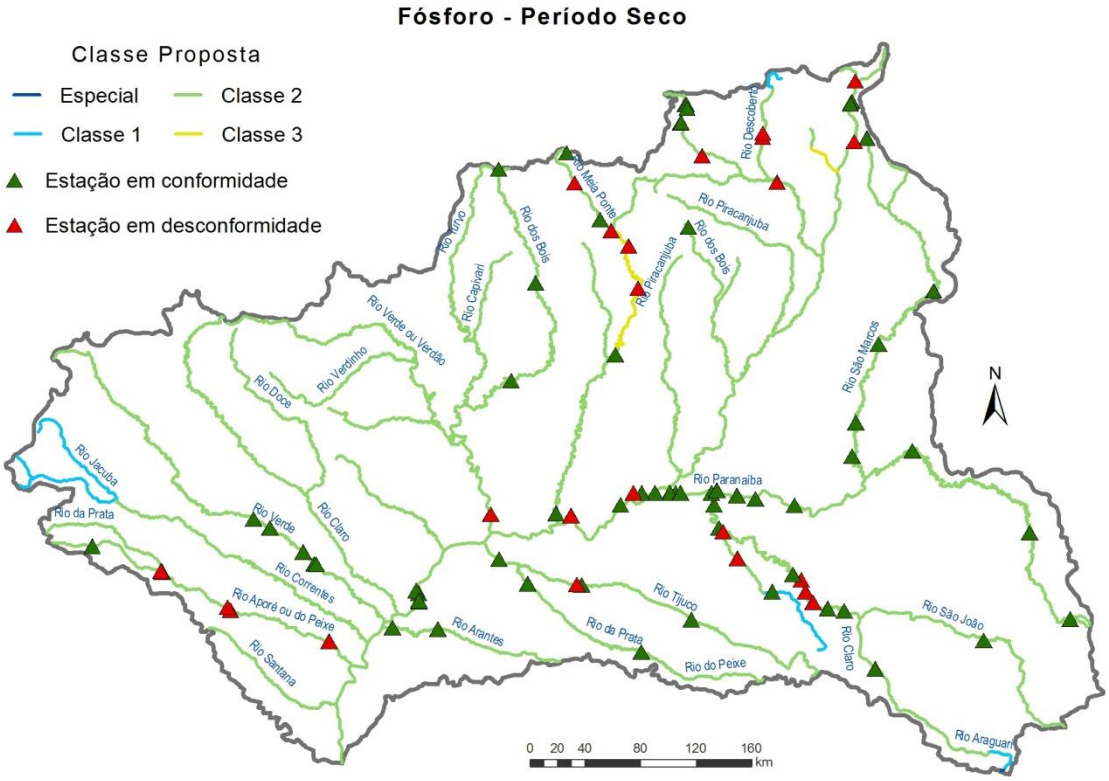
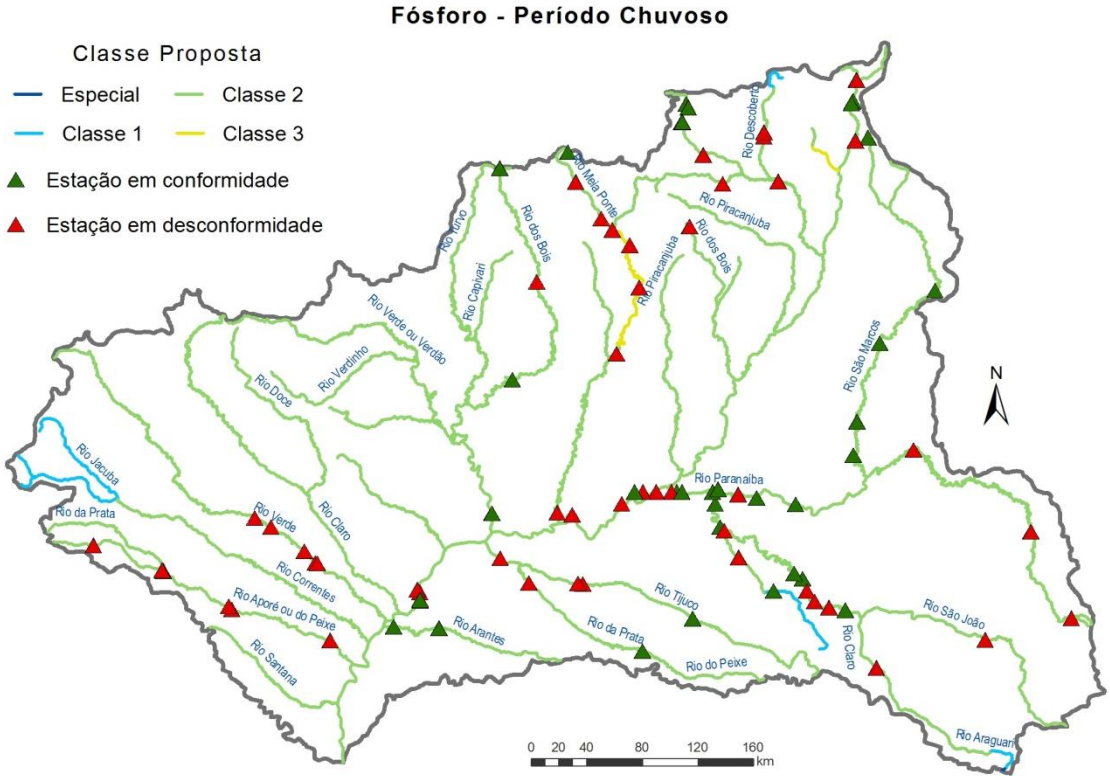


Figura 67 – Desconformidade atual do parâmetro fósforo total adotando como referência a classe de enquadramento proposta – períodos seco e chuvoso





Os resultados evidenciam o impacto principalmente da contribuição difusa da agropecuária na bacia e de efluentes de grandes centros urbanos. Ressalta-se que os únicos cursos hídricos onde foi proposta a classe 3 no enquadramento foram o trecho 2 do ribeirão Saia

Velha, nas cidades do entorno sul do Distrito Federal, e o trecho 2 do rio Meia Ponte, que vai da captação da cidade de Goiânia até a PCH Rochedo (Figura 64). Neste último trecho, alguns parâmetros mostram desconformidade de 100% em relação à classe 3, tais como OD, DBO e coliformes termotolerantes no período seco, mostrando a influência do lançamento de efluente doméstico da região metropolitana de Goiânia. No ribeirão Saia Velha, as cargas remanescentes das cidades do entorno do Distrito Federal também são muito elevadas.

Programa para Efetivação do Enquadramento

O programa para efetivação do enquadramento dos corpos d'água, conforme previsto na Resolução CNRH nº 91/2008, tem como objetivos apresentar o plano de investimentos, as respectivas metas e prazos de execução, os instrumentos de compromisso na forma de recomendações aos órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente para que possam subsidiar a implementação, integração ou adequação de seus respectivos instrumentos de gestão, além de sugestões de ações educativas, corretivas e de gestão aos representantes envolvidos.

A efetivação do enquadramento foi contemplada no PRH nas diretrizes para os instrumentos de gestão, nas recomendações aos setores de usuários e, principalmente, no seu programa de investimentos. O orçamento das ações vinculadas diretamente ao enquadramento é da ordem de R$ 5,1 bilhões distribuídos em 05 subprogramas (Tabela 41). Estes incluem o Subprograma 1.B.2 – Implementação do Programa de Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais com ações para acompanhamento da efetivação no horizonte do PRH. A Tabela 41 apresenta também os demais subprogramas relacionados ao alcance das metas de enquadramento.

Cabe ressaltar que as ações que envolvem a efetivação do enquadramento são prioritariamente aquelas voltadas para ampliação da coleta e tratamento de esgotos urbanos que engloba tanto a parte de tratamento de esgotos por meio da implantação de ETEs como expansão na rede coletora de esgotos. As metas e os investimentos estão associados aos níveis desejados dos parâmetros de qualidade da água para a vazão de referência $Q_{7,10}$ no caso do Estado de Minas Gerais e $Q_{95\%}$ nas demais unidades da federação, considerando os dados de monitoramento e as simulações de cargas domésticas urbanas no diagnóstico e nos cenários.

Visando definir períodos e estratégias de ação, foram adotados critérios tais como: identificação de recursos financeiros já assegurados, prioridade para atingir o enquadramento, necessidade de proteção de mananciais, tipo de prestadores de serviço de águas e esgoto (estadual, municipal, SAAE ou misto) e fontes de recursos. Neste último aspecto, interessante observar que somente 16% dos municípios da bacia possuem população maior que 50 mil

habitantes e, portanto, devem se habilitar para obter recursos junto ao Ministério das Cidades, enquanto os demais devem se habilitar junto à Fundação Nacional de Saúde – FUNASA.

Tabela 41 – Subprogramas vinculados ao Programa de Efetivação do Enquadramento

Subprogramas diretamente relacionados ao Programa de Efetivação		**Orçamento (R$)**
1.B.2	Implementação do Programa de Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais	2.400.000,00
1.D.3	Ampliação da Rede de Qualidade da Água Superficial	2.271.876,00
1.G.1	Educação Ambiental em Recursos Hídricos	8.869.760,00
2.A.2	Ampliação da Coleta e Tratamento de Esgotos Urbanos	4.866.616.566,00
3.F.1	Estudos, Planos e Projetos para o Setor de Saneamento Ambiental	221.092.413,00
	Total (R$)	**5.101.250.615,00**
Subprogramas relacionados ao Programa de Efetivação		
1.B.1	Implementação e Consolidação da Outorga Superficial e Subterrânea	
1.B.3	Implementação da Cobrança e do Arranjo Institucional	
1.B.4	Fiscalização dos Usuários de Recursos Hídricos	
1.E.1	Articulação e Compatibilização com o Planejamento dos Setores Usuários e com os Planejamentos Regional, Estadual e Nacional	
1.E.2	Articulação e Compatibilização com Planos Diretores Municipais	
1.E.3	Articulação e Compatibilização de Ações com Municípios para Proteção de Mananciais de Abastecimento Público	
1.F.2	Criação e Fortalecimento de Áreas Sujeitas a Restrição de Uso com Vistas à Proteção dos Recursos Hídricos	
1.G.2	Comunicação Social	
3.D.1	Avaliação das Cargas Poluidoras Difusas	

Com base nestes critérios, foram definidas três metas intermediárias e uma meta final para o programa de efetivação do enquadramento (Figura 68), que se articulam com os períodos do programa de investimentos do PRH Paranaíba.

Na meta intermediária 1 – M1 (2014-2018), são contemplados 43 municípios onde foram identificadas obras já licitadas ou em implantação (Figura 68). Portanto, para alcançar a meta M1, as obras devem ser iniciadas neste período. Estes municípios são prioritariamente atendidos por companhias estaduais, que, de forma geral, também possuem maior capacidade institucional para obtenção de recursos.

Na meta intermediária 2 – M2 (2019-2023), estão incluídos os municípios prioritários para efetivação do enquadramento: Brasília, Goiânia, Anápolis, Aparecida de Goiânia, Patos de Minas, Rio Verde e Uberlândia (Figura 68). Com exceção de Uberlândia, que necessita de recursos complementares às obras existentes, os demais já terão iniciado as intervenções na M1. Desta forma, até o final da M2, 44 municípios prioritários já terão iniciado ou finalizado obras para atingir o enquadramento e a qualidade sanitária desejada.

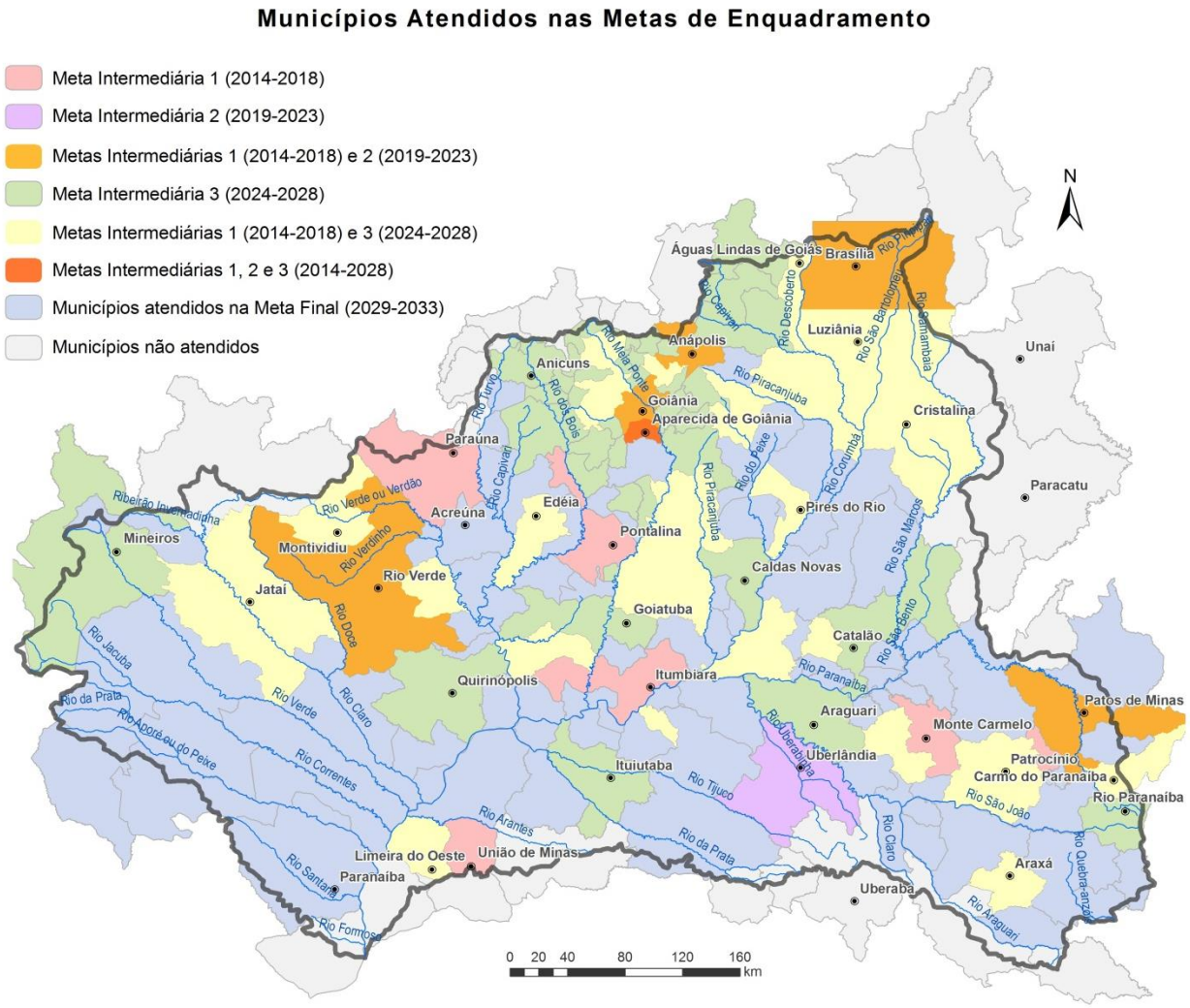
A meta intermediária 3 – M3 (2024-2028) inclui 73 municípios, a maior parte de menor porte (população inferior a 50 mil habitantes) e no Estado de Goiás (Figura 68), atendidos prioritariamente por companhias estaduais de água e esgoto. Do total, 31 municípios já terão intervenções iniciadas na M1 e os 42 restantes são necessários ao enquadramento ou se encaixam na faixa de financiamento do Ministério das Cidades.

A M3 abrange um grupo bastante heterogêneo, em estágios diferentes para implantar obras necessárias ao enquadramento, devendo focar, conforme o caso: na elaboração do Plano de Saneamento Básico; na realização de estudos de concepção e projetos básicos para estarem aptos a financiamentos; e na continuidade das obras iniciadas nos períodos anteriores. Neste último caso, destaca-se o município de Aparecida de Goiânia que deverá ser contemplado durante as três metas intermediárias (M1, M2 e M3) devido ao grande investimento necessário.

Ao final da M3, todos os 86 municípios necessários para que se atinja o enquadramento dos corpos hídricos superficiais deverão estar contemplados (Figura 68), envolvendo 93% da população urbana da bacia. Portanto, os rios da bacia do Paranaíba deverão estar em conformidade às classes propostas até o final do período 2024-2028.

Na meta final – MF (2029-2033), são atendidos 84 municípios de menor porte (população inferior a 50 mil habitantes) (Figura 68) com serviço de esgotamento executado prioritariamente pela própria prefeitura ou por SAAE. Estes municípios terão que cumprir todas as etapas preliminares antes de se candidatarem a obtenção de recursos nas fontes financiadoras, como Planos de Saneamento Básico, estudos de concepção, projeto básico, projeto executivo, processo licitatório, contratação e implantação da obra. Neste sentido, a associação de municípios em consórcios regionais é uma alternativa de viabilizar a elaboração de projetos, a captação de recursos e a execução das obras necessárias.

Figura 68 – Municípios atendidos nas metas intermediárias e na meta final do programa de efetivação do enquadramento.



A Tabela 42 apresenta um resumo das informações das metas intermediárias e final para efetivação do enquadramento.

Tabela 42 – Resumo das metas intermediárias e final do enquadramento

Informações por meta	**META**				
	M1	**M2**	**M3**	**MF**	**TOTAL(*)**
Período	**2014-2018**	**2019-2023**	**2024-2028**	**2029-2033**	**2014-2033**
Nº de municípios contemplados	43	7 (sendo 6 parcialmente atendidos na M1)	73 (sendo 30 parcialmente atendidos na M1 e 1 parcialmente atendido na M1 e M2)	84	**170**
Investimento necessário - saneamento R$ (em bilhões)	0,954	1,711	1,585	0,541	**4,792**
Investimento necessário - gestão R$ (em milhões)	47,831	78,452	25,310	0,600	**152,193**

Informações por meta	META				
	M1	**M2**	**M3**	**MF**	**TOTAL(*)**
Período	**2014-2018**	**2019-2023**	**2024-2028**	**2029-2033**	**2014-2033**
Investimento necessário Total R$ (em bilhões)	1,002	1,790	1,610	0,542	**4,945**
% Em relação ao investimento total	**20%**	**36%**	**33%**	**11%**	**100%**

(*) a soma das parcelas não resulta na soma total porque a implantação de obras para alguns municípios está dividida em mais de um período.

A implementação do enquadramento através de seu programa de efetivação garantirá a remoção de 62% da carga urbana doméstica remanescente de DBO e de 77% da carga remanescente de fósforo ao final da meta intermediária 2 (2023) (Tabela 43). Considerando o final da meta 3 (2028), o enquadramento será alcançando com a redução acumulada de 91% da carga de DBO e de 97% da carga de fósforo, restando a remoção adicional de cargas nos 84 municípios da meta final.

Tabela 43 – Redução da carga urbana doméstica de DBO e fósforo com o programa de efetivação do enquadramento

Análise/Parâmetro	M1	M2	M3	MF	Total (2014-2033)
	2014-2018	**2019-2023**	**2024-2028**	**2029-2033**	
Redução de carga de DBO - kg/dia e %	33.557 (18%)	88.407 (44%)	60.589 (29%)	17.382 (9%)	199.935 (100%)
Redução de carga de Fósforo total - kg/dia e %	670 (18%)	2.160 (59%)	738 (20%)	108 (3%)	3.676 (100%)

As obras de saneamento são fundamentais para se atingir as metas propostas, no entanto, algumas ações já destacadas são igualmente necessárias e complementares.

No entanto, o foco da análise a seguir está voltado para a análise da implementação das obras devido à complexidade e porte dos investimentos necessários. Vários fatores interferem neste processo como o tipo de concessão que o município possui para a prestação dos serviços de água e esgoto. Aqueles municípios operados e administrados por companhias estaduais, notadamente, possuem maior capacidade de acessarem recursos para elaboração de obras, pois são melhor estruturados e possuem corpo técnico capacitado, além disso, podem contar com subsídios cruzados para financiar obras em cidades deficitárias.

De forma geral, os municípios operados por prefeituras e SAAEs, historicamente, possuem maiores dificuldades em operar e administrar os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Dos 170 municípios da bacia do rio Paranaíba, 18% são operados e administrados exclusivamente por essas entidades. No entanto, analisando-se somente a

prestação de serviços de esgotamento sanitário, verifica-se que 58% dos municípios com sede na bacia têm sistemas de abastecimento de água operados por companhias estaduais, mas que não operam os sistemas de esgotamento sanitário. Estes fatos dificultam a melhora dos sistemas de esgotamento sanitário nessas cidades, pois recai sobre cada prefeitura elaborar o planejamento e projetos, assim como obter recurso para execução das obras.

A efetivação da metas do enquadramento dependerá da articulação do CBH Paranaíba e dos CBHs de bacias afluentes com os atores responsáveis pelo saneamento na bacia (Prefeituras, Companhias Estaduais de Saneamento, Ministério das Cidades, FUNASA, etc.). A elaboração de planos municipais de saneamento deve ser estimulada pelo Comitê, de modo a alavancar recursos para a ampliação de redes coletoras e estações de tratamento de esgotos. Ao longo deste processo é essencial que seja ampliada a rede de monitoramento da qualidade da água, de modo que ao longos dos anos seja possível aferir a efetividade das ações de saneamento sobre a melhoria da qualidade das águas superficiais da bacia. Esta informações devem ser divulgadas periodicamente para a sociedade.

Vale ressaltar que para a efetivação do enquadramento deverão ser reduzidas não somente as cargas oriundas dos esgotos domésticos, principal fonte de poluição da bacia, mas também as cargas difusas de áreas urbanas e agrícolas. Por este motivo o PRH Paranaíba propõe que sejam desenvolvidos estudos para quantificar as cargas difusas de modo a gerar subsídios para ações de controle.

6.3 Planos de Recursos Hídricos

O PRH é instrumento que visa fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos, conforme prevê a Lei das Águas. Estabelece assim a política de água na bacia, orientando as ações de órgãos gestores de recursos hídricos e comitê de bacia, entre outros.

Concebido nesta perspectiva, cabe destacar que o PRH Paranaíba é a primeira experiência de construção de uma visão integrada das questões mais relevantes sobre os recursos hídricos na bacia. A partir dos aspectos identificados, foi definido um conjunto ordenado de ações a serem executadas, visando à superação dos conflitos existentes e potenciais do futuro, de modo a garantir o aproveitamento sustentável da água.

Em função da importância dos PRHs para a gestão da água na bacia, foi criado o Programa 1.C – Planejamento de Recursos Hídricos. As diretrizes do PRH Paranaíba em relação ao planejamento se relacionam aos 3 subprogramas que formam o programa: a atualização

periódica do PRH Paranaíba; a elaboração e atualização dos PRHs de bacia afluentes; e o acompanhamento da implementação do PRH Paranaíba.

Atualização periódica do PRH Paranaíba

O PRH Paranaíba deverá ser periodicamente revisto e atualizado, a fim de que seja um instrumento permanente de gestão, ou seja, que apoie e oriente o processo de tomada de decisão na bacia.

A necessidade de atualização de informações importantes, como demanda e disponibilidade de água, a avaliação das mudanças de contexto político e socioeconômico em que a bacia se insere e a verificação do alcance das metas propostas são alguns elementos importantes que poderão ser considerados na sua atualização.

A diretriz é de que o PRH Paranaíba seja revisto a cada 5 anos na perspectiva de que seu horizonte final é de 20 anos, alcançando 2033. São previstas, portanto, 4 atualizações neste período.

Estas revisões devem estar em harmonia com as diretrizes gerais do Plano Nacional de Recursos Hídricos e prever, no que couber, a atualização do sistema de informações (banco de dados) da bacia, denominado de SIG-Plano.

Elaboração e atualização dos PRHs de Bacias Afluentes

Os PRHs de bacias afluentes do rio Paranaíba devem ser elaborados de forma articulada e harmônica em relação às diretrizes definidas pelo PRH Paranaíba. Cabe destacar que, entre as bacias afluentes, apenas a do rio Araguari possui atualmente PRH elaborado.

Os PRHs de bacias afluentes, do mesmo modo que o PRH Paranaíba, deverão ser periodicamente revisados, a fim de que sejam instrumento atualizado para orientar a gestão dos recursos hídricos em suas áreas de abrangência.

Acompanhamento da implementação do PRH Paranaíba

É fundamental que os órgãos gestores de recursos hídricos e o CBH Paranaíba monitorem a execução das ações previstas no programa de investimentos do PRH Paranaíba. A verificação do alcance das metas estabelecidas, associadas aos objetivos traçados, é um instrumento de acompanhamento da sua efetividade.

O monitoramento dos indicadores de acompanhamento associados a cada ação do programa de investimentos deve ser utilizado como subsídio para orientar os eventos de atualização do PRH Paranaíba. As metas e estratégias de ação poderão ser revistas em função dos resultados alcançados em determinado período.

Para apoiar este processo, o subprograma 1.C.3 propõe a criação de mecanismos para acompanhamento da implementação do PRH Paranaíba, tendo como meta a elaboração de relatórios a cada 2 anos que analisem o avanço no alcance das metas estabelecidas e dos compromissos assumidos pelos diversos atores envolvidos com a gestão dos recursos hídricos da bacia.

6.4 Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos

O sistema de informações sobre recursos hídricos é instrumento de gestão, previsto na Lei nº 9.433/97, que tem por intuito a criação de uma estrutura capaz de coletar, tratar, armazenar e recuperar informações sobre os recursos hídricos e fatores relacionados à sua gestão.

Este sistema se baseia em diversos requisitos tais como uma rede de monitoramento hidrológico, cadastro de usuários e de outorgas emitidas. Além disso, deve ter recursos para a tomada de decisão, tais como para avaliação e simulação da qualidade e quantidade de água.

Estes dados e informações são subsídios para a emissão de outorgas, controle da efetivação do enquadramento, avaliação da implementação do PRH Paranaíba, dentre diversas outras funções importantes relacionados ao sistema de gestão.

As diretrizes do PRH Paranaíba estão diretamente relacionadas às três ações que compõem o Subprograma 1.B.5 - Implementação e Articulação dos Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos. Adicionalmente, cabe destacar a interface com o Programa 1.D – Monitoramento Hidrológico na medida em que visa melhorar os dados sobre qualidade e quantidade de água da bacia, que são essenciais para a construção de um sistema de informação sólido.

Estruturação, consolidação e atualização dos sistemas de informações

A diretriz geral do PRH Paranaíba é que devem ser estruturados, consolidados e periodicamente atualizados os sistemas de informações sobre recursos hídricos dos órgãos gestores de recursos hídricos na bacia. O sistema de informações é visto como fundamental para

dar suporte à gestão da água nas áreas de abrangência de cada uma das quatro unidades da federação que compõem a bacia do Paranaíba.

Integração dos sistemas de informações

De forma complementar, para a gestão de recursos hídricos na bacia do rio Paranaíba, recomenda-se que os sistemas estaduais e distrital sejam integrados gradualmente, ao longo do horizonte do PRH, ao Sistema Nacional de Informações sobre os Recursos Hídricos (SNIRH). O SNIRH está em construção pela ANA e tem como objetivo divulgar e atualizar permanentemente as informações sobre a disponibilidade e demanda de água em todo o País.

A integração dos sistemas de informação gerados no nível dos Estados para o nível da bacia do Paranaíba e por fim nacional busca padronizar o ambiente de comunicação de dados de uma forma eficaz que atenda a demanda de estudos voltados aos recursos hídricos, reduzindo retrabalhos e favorecendo a automação de atividades que auxiliem na tomada de decisões por parte dos órgãos gestores.

Atualização periódica do banco de dados do PRH Paranaíba

O banco de dados da bacia do Paranaíba (SIG-Plano), além de organizar dados e informações sobre a bacia, fornece subsídios ao processo de planejamento. Recomenda-se que a sua atualização seja realizada periodicamente no âmbito das revisões do PRH Paranaíba.

6.5 Fiscalização

A fiscalização, embora não seja um instrumento na Lei nº 9.433/97, é considerado pela legislação como essencial para regulamentar a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos. A sua execução permite avaliar também a cobrança pelo uso da água e a regularização de novos usuários. Em última instância, favorece o controle quantitativo e qualitativo da utilização do recurso hídrico.

As diretrizes em relação a este instrumento se alinham a 3 das quatros ações previstas no Subprograma 1.B.4 - Fiscalização dos Usuários de Recursos Hídricos.

Execução de planos anuais de fiscalização

A elaboração de planos anuais permite organizar as ações de fiscalização, concentrando esforços e recursos em bacias críticas. Como o PRH Paranaíba identifica os trechos de rios considerados como mais pressionados em termos de quantidade e qualidade de água, recomenda-

se que sejam previstas ações prioritárias nestas áreas e que seja fortalecida o processo de planejamento e execução da fiscalização na bacia.

Em bacias compartilhadas, o planejamento integrado de ações de fiscalização por parte da União e das Unidades de Federação é fundamental para o cumprimento das outorgas e ampliação do número de usuários regularizados.

Verificação do cumprimento das outorgas

A fiscalização é uma atividade fundamental para verificar o cumprimento dos condicionantes das outorgas (uso, captação e lançamento) federais, distritais e estaduais. Envolve aspectos como vazão outorgada, regime de funcionamento, concentração permissível e parâmetros relacionados a intervenções e obras.

Nesta perspectiva, a Resolução ANA n° 782/2009 avança em um dos aspectos da fiscalização que é de tornar obrigatório que usuários instalem medidores de vazão e informem os volumes medidos em corpos da água de domínio da União por meio da Declaração Anual de Uso de Recursos Hídricos (DAURH).

O desenvolvimento de ações de fiscalização que promovam a verificação do cumprimento das outorgas é uma diretriz importante para a gestão dos recursos hídricos na bacia do Paranaíba.

Identificação de usuários não regularizados com adoção de medidas destinadas à regularização

É fundamental envidar esforços para ampliar o universo de usuários regularizados na bacia como instrumento de apoio e de controle das condições quantitativas e qualitativas requeridas de água. As atividades de fiscalização deverão atuar na identificação e orientação aos usuários não outorgados, de modo que sejam regularizados pelos órgãos gestores de recursos hídricos.

Recomenda-se que a fiscalização privilegie o caráter educativo e preventivo, informando sobre a importância da outorga e orientando os usuários em relação aos procedimentos necessários para sua regularização. Cabe apontar que a análise da fiscalização no nível de bacia, sem descartar a abordagem pontual para o atendimento de denúncias ou casos particulares de conflito.

7 Agência de Água e Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos

Neste capítulo será analisada a base legal vigente relativa à Agência de Água e à Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, e serão abordados aspectos sobre alternativas para a entidade que exercerá funções de Agência de Água da bacia, implementação do instrumento da Cobrança, seu potencial de arrecadação e a viabilidade da Agência.

Para tanto, o principal desafio que se coloca é o de buscar a compatibilidade entre as normas federais, no que tange aos recursos hídricos sob domínio da União, e as leis dos Estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e do Distrito Federal, uma vez que todas as legislações, apesar de preverem a criação de agências de águas, não o fazem de modo similar.

Outras questões também corroboram para a complexidade do assunto, tais como lacunas na regulamentação da Lei Federal nº 9.433, de 1997, e diferentes estágios de implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos entre os entes federados envolvidos, com destaque para a Cobrança pelo Uso da Água.

Sob o ponto de vista ideal, prima-se pela instituição de uma entidade única como Agência de Água da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, apta a integrar a gestão dos corpos hídricos sob o domínio da União, dos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul e do Distrito Federal, entidade esta que, para ser viável juridicamente, há de ser compatível com as respectivas legislações dos entes federativos envolvidos.

Ressalta-se que as alternativas apresentadas para a criação de uma Agência de Águas da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, concebidas à luz da legislação vigente e de eventuais complementações necessárias, não pretendem esgotar o rol de possibilidades. Por ocasião da implementação do Subprograma 1.B.3, tais alternativas deverão ser novamente discutidas com maior profundidade, ao lado de outras que venham a ser consideradas oportunas pelo CBH-Paranaiba, pelos demais CBHs atuantes na bacia hidrográfica do rio Paranaiba ou pelos órgãos gestores de recursos hídricos.

Do mesmo modo, as simulações relacionadas com o potencial de arrecadação da bacia, decorrente da eventual implementação do instrumento cobrança, não esgotam o rol de possibilidades. Outras simulações, considerando diferentes combinações de mecanismos e preços públicos unitários poderão ser desenvolvidas por ocasião da implementação do subprograma 1.B.3, como subsidio à tomada de decisão pelo CBH Paranaíba.

7.1 Base Legal

Tanto a legislação federal, quanto as estaduais e a distrital convocam os diferentes entes da federação para se articularem tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum. Um resumo sobre os aspectos da cobrança e da agência dessas legislações é apresentado nas Tabelas Tabela 44 e Tabela 45 adiante[2].

7.2 A Questão das Agências de Água ou de Bacia

A disciplina normativa das Agências de Água, que, também, poderão denominar-se Agências de Bacia Hidrográfica, nos termos da Lei Federal nº 9.433, de 1997, traz princípios e competências definidas entre os artigos 41 e 44, que, em síntese, realçam o seguinte:

- As Agências de Água exercerão a função de Secretaria Executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (art. 41); o seu papel fundamental é, pois, o apoio técnico, financeiro e administrativo do Comitê, como seu braço operativo de execução;
- As Agências de Água terão a mesma área de atuação ou de jurisdição, de um ou mais Comitês de Bacia Hidrográfica, ao qual servirá executivamente (art. 42);
- A criação de uma Agência de Água é condicionada ao atendimento dos requisitos de prévia existência do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica e, sobretudo, à viabilidade financeira assegurada pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos em sua área de atuação (art.43, I e II); e,
- As Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação, terão as competências e atribuições enumeradas na lei (art. 44, I a X e alíneas), sem prejuízo de outras que o ato próprio de sua criação possam dar-lhe, desde que compatíveis com o seu papel institucional de gerenciamento integrado de recursos hídricos.

[2] Conforme reunião conjunta do GTAC, do GT Plano e da CTPI do CBH Paranaíba, realizada nos dias 25 e 26 de março de 2013, em Goiânia/GO, fica indicada a necessidade de inserção no Programa de Investimentos do PRH de uma ação para "adequação e complementação do arcabouço legal relacionado com a implementação da cobrança e do arranjo institucional, especialmente nas unidades federativas abrangidas que ainda não tem regulamentados estes aspectos (Goiás, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal).

Tabela 44 – Aspectos de cobrança nas legislações dos diferentes entes da bacia do rio Paranaíba

Âmbito	Cobrança								
	Mecanismos e Valores	**Cobrados**	**Isentos de Cobrança**	**Aplicação dos Recursos**		**Limite Custeio Sistema**	**Arrecadação**	**Destino dos Recursos Arrecadados**	**Não Contigen-ciamento**
Federal	CBH sugere / CNRH aprova	os usos sujeitos a outorga	os usos insignificantes	financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos; e pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH	prioritária na bacia geradora	7,50%	realizada pela ANA, ou pela agência mediante delegação	agência de água	garantia explícita
Goiás	Lei não diz, mas conforme decretos que instituem CBHs e a Resolução CERHI nº 03/01, CBH estabelece mecanismos e sugere valores	Lei não diz	Lei não diz	em serviços e obras hidráulicas e de saneamento, de interesse comum, previstos no plano estadual de recursos hídricos e nos planos estaduais de saneamento, neles incluídos os planos de proteção de controle de poluição das águas (o plano estadual consolida os planos de bacia)	prioritária na bacia geradora, sendo que até 50% do valor arrecadado pode ser aplicado em outra bacia, desde que beneficie a bacia de origem e haja aprovação do seu CBH	Lei não diz	realizada pela SEMARH	conta especial de recursos hídricos do Fundo Estadual do Meio Ambiente	não explícita
Minas Gerais	CBH sugere / CERH-MG aprova	os usos sujeitos a outorga e aquele que utilizar, consumir ou polui recursos hídricos	os usos insignificantes	financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica; e pagamento de despesas de monitoramento dos corpos de água e custeio dos órgãos e entidades integrantes do SEGRH-MG, na sua fase de implantação	na bacia geradora	7,50%	realizada pelo IGAM, ou agência de bacia ou entidade equiparada	agência de água	garantia explícita
Mato Grosso do Sul	CBH sugere / CRH aprova	todos aqueles que utilizarem os recursos hídricos	captação e derivação empregadas em processo produtivo agropecuário e usos destinados à subsistência familiar rural ou urbana. Usos destinados às necessidades domésticas de propriedades e de pequenos núcleos habitacionais, distribuídos no meio rural quando independer de outorga, conforme legislação específica. Agroindústrias que dispuserem de sistema próprio de captação, tratamento e reciclagem de água, com projetos aprovados pela SEMAC. Os produtores rurais que mantiverem sistema de irrigação de lavouras desde que comprovado o aumento da produtividade agrícola do beneficiário e a não poluição da água	financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos dos recursos hídricos; e pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos integrantes do SEGRH	prioritária na bacia geradora	7,50%		Fundo Estadual de Recursos Hídricos	não explícita
Distrito Federal	CBH sugere / CRH aprova	os usos sujeitos a outorga	os usos insignificantes	financiamento de estudos, programas, projetos, obras e serviços incluídos nos Planos de Recursos Hídricos; e pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SGRH/DF	Lei nº 2.725/01: prioritária na bacia geradora; Lei nº 4.285/08 na respectiva bacia	10% destinado a ADASA	ADASA ou pela agência mediante delegação	agência de água ou outras entidades pertencentes ao SGRH-DF	não explícita

Tabela 45 – Aspectos de agência de água nas legislações dos diferentes entes da bacia do rio Paranaíba

Âmbito	Agência			
	Criação	**Condicionantes**	**Delegação/Equiparação das Competências de Agência**	**Forma de Repasse dos Recursos para Delegada/Equiparada**
Federal	CBH solicita e CNRH autoriza	existência do CBH e viabilidade financeira assegurada pela cobrança	CNRH pode delegar funções de competências das agências para organizações sem fins lucrativos. ANA pode firmar Contrato de Gestão com entidades que receberem delegação do CNRH	Contrato de Gestão entre ANA e entidade delegatária
Goiás	CBH solicita e Conselho aprova	onde os problemas relacionados aos recursos hídricos assim o justificarem, somente a partir do início da cobrança, vinculação ao Estado e organização administrativa disciplinada na lei que autorizar a criação	SEMARH, onde houver CBH, está autorizada a exercer as atribuições das agências. Estado incentivará a organização e o funcionamento de associações de usuários como entidades auxiliares no gerenciamento dos recursos hídricos e na implantação e manutenção de obras e serviços, com direitos e obrigações a serem definidos em regulamento	não definida
Minas Gerais	CBH solicita e Conselho aprova	instituídas pelo Estado, mediante autorização legislativa, terão personalidade jurídica própria, e organizar-se-ão segundo quaisquer das formas permitidas pelo Direito Administrativo, Civil ou Comercial, atendidas as necessidades, características e peculiaridades regionais, locais e multissetoriais. O Poder Executivo, aprovará, por meio de decreto, os atos constitutivos das agências de bacia hidrográfica, que serão inscritos no registro público	CERH-MG pode equiparar consórcios ou associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como associações regionais e multissetoriais de usuários de recursos hídricos, às agências de bacia para o exercício de funções, competências e atribuições a elas inerentes	Contrato de Gestão entre IGAM e entidade equiparada
Mato Grosso do Sul	CBH solicita e Conselho autoriza	existência do CBH e viabilidade financeira assegurada pela cobrança	Conselho Estadual pode delegar funções de competências das agências para consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas. Poder Executivo está autorizado a celebrar Contrato de Gestão com associação civil de usuários dos recursos hídricos, que se revestir das exigências e condições estabelecidas na Lei, a qual vincular-se-á à Administração Pública Estadual, por cooperação, no gerenciamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica de domínio do Estado e em sub-bacias de rios de domínio da União cuja gestão a ele tenha sido delegada	não definida, mas tem a possibilidade do Contrato de Gestão
Distrito Federal	CBH solicita e Conselho autoriza	existência do CBH e viabilidade financeira assegurada pela cobrança	órgão gestor do sistema distrital exerce função das agências até que essas sejam criadas. Há permissão de que o órgão gestor, na ausência de agências, distribua a outras entidades pertencentes ao sistema os recursos advindos da cobrança	não definida

Relativamente às Agências de Água dois dispositivos da Lei Federal nº 9.433, de 1997, contidos no seu Título IV (Das Disposições Gerais e Transitórias) chamam a atenção e devem ser levados em consideração, a saber:

> *Art. 51 – O Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos poderão delegar a organizações sem fins lucrativos relacionadas no art. 47 desta Lei, por prazo determinado, o exercício de funções de competência das Agências de Água, enquanto esses organismos não estiverem constituídos. (Redação dada pela Lei nº 10.881, de 2004)*
>
> *Art. 53 - O Poder Executivo, no prazo de cento e vinte dias a partir da publicação desta Lei, encaminhará ao Congresso Nacional projeto de lei dispondo sobre a criação das Agências de Água.*

Uma Lei dispondo sobre as Agências de Água ainda não foi editada, entretanto foi editada a Lei nº 10.881, de 2004, regulamentando a delegação a organizações sem fins lucrativos o exercício de funções de competência das Agências de Água e permitindo a Agência Nacional de Águas firmar contratos de gestão com estas organizações. Da referida lei destacam-se os aspectos adiante transcritos.

> *Art. 1º - A Agência Nacional de Águas – ANA poderá firmar* ***contratos de gestão, por prazo determinado, com entidades sem fins lucrativos que se enquadrem no disposto pelo art. 47 da Lei nº 9.433****, de 8 de janeiro de 1997, que receberem delegação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH para exercer funções de competência das Agências de Água, previstas nos arts. 41 e 44 da mesma Lei, relativas a recursos hídricos de domínio da União.*
>
> *§ 1º - Para a delegação a que se refere o caput deste artigo, o CNRH observará as mesmas condições estabelecidas pelos arts. 42 e 43 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.*
>
> *§ 2º - Instituída uma Agência de Água, esta assumirá as competências estabelecidas pelos arts. 41 e 44 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, encerrando-se, em consequência, o contrato de gestão referente à sua área de atuação.*

Desse modo, tornou-se institucionalizada e consagrada a figura da entidade delegatária de funções de Agência de Água e o instrumental do contrato de gestão para os níveis federal e estadual inerentes ao gerenciamento dos recursos hídricos.

7.3 Comitês de Bacia

Os comitês de bacias hidrográficas são colegiados instituídos pela Lei nº 9.433, de 1997, no âmbito do Sistema Nacional e dos Sistemas Estaduais de Recursos Hídricos. Os organismos colegiados de bacia constituem-se o principal elemento da gestão integrada e participativa dos recursos hídricos. Possuem papel deliberativo e são compostos por representantes do poder

público, da sociedade civil e de usuários das águas, podendo ser instalados em bacias de rios sob o domínio da União e dos Estados.

CBH Paranaíba

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – CBH Paranaíba foi criado no ano de 2002, mas sua efetiva instalação ocorreu em 10 de junho de 2008, após um Programa de Mobilização conduzido pela ANA no período de 2006 a 2008, incluindo oficinas de planejamento que reuniram representantes das quatro unidades federadas e dos Comitês de Bacia de rios de afluentes existentes à época. A Tabela 46 apresenta a composição do CBH Paranaiba.

Tabela 46 – Composição do CBH Paranaíba

Setor / Segmento	MG	GO	DF	MS
Poder Público (14)				
União		2		
Estado	1	1	2	1
Município	3	4	0	0
Usuários (18)				
Abastecimento urbano e lançamento de efluentes	1	2	1	0
Indústria e mineração	1	2	0	0
Irrigação e uso agropecuário	2	2	1	0
Hidroeletricidade	2	1	0	0
Pesca, turismo, lazer e outros usos não consuntivos	1	1	0	0
Hidroviário	0	1	0	0
Sociedade Civil (13)				
Organizações técnicas e de ensino e pesquisa	2	2	1	1
Organizações não governamentais	3	2	2	0
Total de membros		**45**		

CBHs de Rios Afluentes

Os Comitês de bacias de rios afluentes ao rio Paranaíba atualmente são oito e encontram-se em estágios diferentes de implementação, sendo que cinco estão em funcionamento e três estão criados, mas em processo de instalação:

- em Minas Gerais, existem três comitês em funcionamento: (i) Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba – PN1; (ii) Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – CBH Araguari / PN2; e (iii) Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba – PN3;
- em Goiás: (i) Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte – COBAMP, em funcionamento; (ii) o Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo e dos Bois –

COBRIB, criado em 2003 e em processo de instalação; (iii) Comitê dos Afluentes Goianos do Baixo Paranaíba – CBH Baixo Paranaíba, criado em 2011 e em processo de instalação; e (iv) Comitê dos rios Corumbá, Veríssimo e porção goiana do São Marcos – CBH CVSM, criado em 2011 e em processo de instalação;

- em Mato Grosso do Sul: não existem comitês de bacia criados na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba; e
- no Distrito Federal: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá – CBH Paranoá, em funcionamento.

7.4 Alternativas para a Agência de Água

Como subsídio ao processo de discussão para implementação de agência e cobrança na bacia do rio Paranaiba, previsto no **Subprograma 1.B.3 - Implementação da Cobrança e do Arranjo Institucional**, são apresentadas alternativas institucionais para a formação de uma Agência de Água da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, considerando como premissa a implantação de agência única, capaz de apoiar o funcionamento do CBH Paranaíba e dos comitês estaduais atuantes no âmbito daquela bacia hidrográfica, além de promover os investimentos decididos pelos CBHs a partir da implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

As diferentes propostas elencadas enfrentam ao menos desafios comuns: (i) o de promover a governança e a integração dos estados, do DF e de seus respectivos colegiados envolvidos; e, (ii) o de consolidar o CBH Paranaíba como um comitê de integração.

Cumpre destacar que, para a efetiva atuação do CBH Paranaiba como um comitê de integração, é necessário avançar no processo de instalação dos CBHs de rios afluentes, notadamente aqueles recém-criados no Estado de Goiás, além da porção da bacia correspondente ao Mato Grosso do Sul, que ainda não conta com comitê.

Ademais, seja qual for a alternativa escolhida no futuro, serão necessários ajustes em normativos relacionados com o tema, no âmbito do arcabouço legal vigente em uma ou mais unidades federadas abrangidas pela bacia hidrográfica do rio Paranaíba.

Em síntese, foram consideradas as seguintes alternativas:

A. Entidade Delegatária

A.1. Adequar a ABHA e expandir sua área de atuação;

A.2. Escolher entidade, com critérios a serem definidos e em processo a ser conduzido pelos CBHs;

A.3. Constituir uma nova entidade/associação, negociada no CBH, composta por representantes de todas as Unidades Federativas que são partes da bacia do Paranaíba (Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul).

B. Consórcio Público

Cumpre destacar que todas as alternativas indicadas devem observar o contexto de integração que é dado pelo CBH Paranaíba desde a sua gênese. Com efeito, ao buscar um arranjo institucional capaz de promover investimentos previstos no Plano, considerando, dentre outros, os recursos que venham a ser arrecadados pela implementação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia, um aspecto importante a ser observado será a economia de escala.

Em tal contexto, torna-se essencial a consideração de um arranjo institucional cujo cenário ideal é a instituição de uma única Agência de Água para toda a bacia e que a implementação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos ocorra de forma universalizada em todas as bacias que constituem a bacia hidrográfica do rio Paranaíba, com mecanismos e valores harmonizados[3]. Tal estratégia proporcionará maior volume de recursos arrecadados para investimentos na bacia e redução dos custos para o funcionamento da agência (comparativamente ao somatório de custos que se incorreria caso cada UGH decidisse ter sua agência própria), resultando em uma melhor eficiência da gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paranaíba.

Como síntese de cada uma das alternativas consideradas, são apresentados a seguir os principais passos para sua implementação, além das potenciais vantagens e desvantagens em cada caso.

Alternativa A.1: Adequar a ABHA e expandir sua área de atuação

A implementação desta alternativa deverá considerar os seguintes passos principais:

(i) abertura da entidade para novos associados, notadamente dos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e do Distrito Federal;

(ii) negociações no âmbito do Comitê da Bacia do Paranaíba para aprovação de possíveis modificações no Estatuto da entidade, sem restrições a consultas junto aos demais comitês existentes em sub-bacias;

(iii) negociações para a indicação de novos membros do Conselho de Administração, com representatividade de toda a bacia do Paranaíba;

[3] Ainda que preços unitários distintos sejam aplicados, de acordo com os perfis diferenciados entre as UGHs (instâncias regionais).

(iv) indicação da ABHA aos conselhos das UFs e ao CNRH para receber delegação ou equiparação; e

(v) elaboração, debates e assinatura dos contratos de gestão, com anuência dos comitês;

(vi) repasse pelos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos dos montantes de suas cobranças em rios de seu domínio para a conta bancária da ABHA

(vii) início do funcionamento regular da entidade como Agência de Água única da bacia do rio Paranaíba.

No que concerne a esta Alternativa A.1, destacam as seguintes vantagens e desvantagens:

Possíveis Vantagens
✓ Maior representatividade social e de usuários de recursos hídricos devido à atratividade e proximidade com a Agência de Água (ABHA) e com as suas possíveis instâncias locais, no perfil de associações civis de direito privado, sem fins lucrativos;
✓ Possibilidade de maior disposição a pagar na Cobrança pelo Uso da Água, devido à proximidade e participação dos usuários pagadores no âmbito da Agência de Água da Bacia e das instâncias locais definidas para as UGHs;
✓ Perfil mais descentralizado e participativo do Sistema de Gestão, com possibilidade de menos burocracia e procedimentos administrativos do que em uma Agência constituída como instituição pública; e
✓ Melhores condições para a efetivação dos Planos da Bacia do Paranaíba e de UGHs.
Potenciais Desvantagens
✓ Complexidade maior do processo de implementação da cobrança, devido à necessidade de maiores esforços visando assegurar a articulação operacional entre estados, DF e ANA, especialmente no tocante ao risco de eventuais atrasos nos repasses dos valores arrecadados à ABHA;
✓ Possível dificuldade no alcance do objetivo de universalização da Cobrança no contexto da Bacia do Paranaíba, decorrente do risco de uma ou mais unidades federadas enfrentarem dificuldades para adequação de seus normativos relacionados com a cobrança; e
✓ Eventuais restrições ou dificuldades na reformatação institucional da ABHA, por consequência, com menor proximidade e articulação com Mato Grosso do Sul, Goiás e DF.

Alternativa A.2: Escolha de Entidade com base em critérios a serem definidos e em processo de seleção a ser conduzido pelos CBHs

Os seguintes passos principais devem ser considerados para efetivar esta alternativa:

(i) estudo sobre tipos de entidades possíveis para atender todas as unidades federativas;

(ii) possíveis alterações nas legislações das unidades;

(iii) definição de critérios de seleção;

(iv) processo de seleção para escolha da entidade;

(v) abertura da entidade para associados de todas as UFs e outras adequações necessárias;

(vi) indicação da entidade selecionada aos conselhos das UFs e ao CNRH para receber delegação ou equiparação;

(vii) elaboração, debates e assinatura dos contratos de gestão, com anuência dos comitês;

(viii) repasse pelos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos dos montantes de suas cobranças em rios de seu domínio para a conta bancária da entidade; e

(ix) início do funcionamento regular da entidade como Agência de Água única da bacia do rio Paranaíba.

No tocante a esta alternativa A.2, destacam as seguintes vantagens e desvantagens:

Possíveis Vantagens
✓ Envolvimento dos CBHs para definição de critérios de escolha que atendam a todos; ✓ Perfil mais descentralizado e participativo do Sistema de Gestão, com possibilidade de menos burocracia e procedimentos administrativos do que em uma Agência constituída como instituição pública; e ✓ Melhores condições para a efetivação dos Planos da Bacia do Paranaíba e de UGHs.
Potenciais Desvantagens
✓ Complexidade maior do processo de implementação da cobrança, devido à necessidade de maiores esforços visando assegurar a articulação operacional entre estados, DF e ANA, especialmente no tocante ao risco de eventuais atrasos nos repasses dos valores arrecadados à entidade; ✓ Possível dificuldade no alcance do objetivo de universalização da Cobrança no contexto da Bacia do Paranaíba, decorrente do risco de uma ou mais unidades federadas enfrentarem dificuldades para adequação de seus normativos relacionados com a cobrança; e ✓ Risco de comprometer a premissa de Agência Única para toda a bacia do Paranaíba, caso o CBH Araguari não esteja disposto a estabelecer nova equiparação.

Alternativa A.3: Constituição de uma Entidade Nova para receber Delegação do CNRH e dos CERHs

Os seguintes passos principais deverão ser seguidos, no caso de escolha desta Alternativa A.3:

(i) estudo sobre tipos de entidades possíveis para atender todas as unidades federadas;

(ii) possíveis alterações nas legislações das unidades federadas;

(iii) criação de entidade nova, em condições de atender às expectativas dos diferentes comitês e unidades federadas abrangidas;

(iv) indicação da entidade criada aos conselhos das UFs e ao CNRH para receber delegação ou equiparação;

(v) elaboração, debates e assinatura dos contratos de gestão, com anuência dos comitês;

(vi) repasse pelos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos dos montantes de suas cobranças em rios de seu domínio para a conta bancária da entidade; e

(vii) inicio do funcionamento regular da entidade como Agência de Água única da bacia do rio Paranaíba.

Destacam-se as seguintes vantagens e desvantagens, no contexto desta Alternativa A.3:

Possíveis Vantagens
✓ Maior envolvimento dos CBHs e das UFs na formatação de uma entidade que atenda às expectativas dos diferentes atores; ✓ Expectativa de promover a delegação / equiparação da entidade de maneira simultânea em todas as unidades federadas, com maiores perspectivas de implementação da cobrança de maneira universalizada na bacia; ✓ Perfil mais descentralizado e participativo do Sistema de Gestão, com possibilidade de menos burocracia e procedimentos administrativos do que em uma Agência constituída como instituição pública; e ✓ Melhores condições para a efetivação dos Planos da Bacia do Paranaíba e de UGHs.
Potenciais Desvantagens
✓ Possível complexidade do processo de articulação para criação de entidade nova e capaz de atender plenamente a expectativa de todos os envolvidos; ✓ Possíveis dificuldades no processo de instalação ou estruturação de entidade nova, que não contará com qualquer experiência prévia; ✓ Complexidade maior do processo de implementação da cobrança, devido à necessidade de maiores esforços visando assegurar a articulação operacional entre estados, DF e ANA, especialmente no tocante ao risco de eventuais atrasos nos repasses dos valores arrecadados à entidade; ✓ Risco de comprometer a premissa de Agência Única para toda a bacia do Paranaíba, caso o CBH Araguari não esteja disposto a estabelecer nova equiparação.

Alternativa B: Constituir um Consórcio Público

Como opção registra-se a possibilidade de instituir a Agência de Água da Bacia do Rio Paranaíba no formato de um Consórcio Público, sendo tal alternativa cogitada, notadamente pela ANA, desde o advento da Lei Federal nº 11.107, de 2005 e do Decreto Federal nº 6.017, de 2007, que a regulamenta.

Tais dispositivos dispõem sobre as normas gerais de contratação de Consórcios Públicos, pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou, sob questionamentos, como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

O referido Decreto nº 6.017, em seu Artigo 3º, inciso VII, e Artigo 20, Parágrafo 2º, explicita duas particularidades importantes para a gestão dos recursos hídricos, a seguir reproduzidos:

> *Art. 3º - Observados os limites constitucionais e legais, os objetivos dos consórcios públicos serão determinados pelos entes que se consorciarem, admitindo-se, entre outros, os seguintes:*
>
> *VII – o exercício de funções no sistema de gerenciamento de recursos hídricos que lhes tenham sido delegadas ou autorizadas;*
>
> *Art. 20 – (...)*

Parágrafo 2º - Os consórcios públicos poderão emitir documentos de cobrança e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos ou, no caso de específica autorização, serviços ou bens de ente da Federação consorciado.

Os principais passos necessários para a criação da Agência do Paranaíba com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica seriam:

(i) celebração de um Protocolo de Intenções do Consórcio Público, subscrito pelos entes da federação, no caso a União, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal (a legislação permite, ainda, a adesão voluntária de Municípios);

(ii) ratificação do Protocolo de Intenções pelos órgãos gestores, pelos CBH Paranaíba e demais CBHs criados, respectivamente, pelo CNRH e pelos Conselhos Estaduais;

(iii) aprovação de lei nacional, leis estaduais e lei distrital que ratifiquem o Protocolo de Intenções;

(iv) Assembleia Geral dos entes da federação instituidores para eleger, dentre os entes consorciados, o Presidente da Agência do Paranaíba, aprovar o Regimento Interno e dar posse dos membros do Conselho de Administração e ao Diretor-Geral; e

(v) assinatura de contratos ou convênios com os órgãos gestores (um único diploma legal para todos), registro das atas e dos documentos legais, abertura de conta bancária e início ao funcionamento regular da entidade.

A composição do Conselho de Administração deve ser convenientemente pactuada, existindo duas alternativas: uma com e outra sem a participação dos gestores federal e estaduais (outorgantes). Cabe lembrar que o Conselho, como parte da Agência do Paranaíba, receberia delegações dos órgãos gestores e necessitaria cumprir exigências e serem avaliadas periodicamente, com base nos contratos ou convênios celebrados entre as partes. Cabe aos estados, ao DF e à União, debater sobre as vantagens e desvantagens de cunho executivo da participação ou não dos gestores no Conselho de Administração.

Como potenciais vantagens e desvantagens desta Alternativa B, destacam-se as seguintes:

Possíveis Vantagens
✓ Delegação conjunta da Cobrança à própria Agência, constituída como Consórcio Público, pela ANA e pelos órgãos estaduais e do DF, envolvido com um fluxo financeiro mais direto e objetivo; ou seja, em toda a bacia do Paranaíba, a Cobrança estaria a cargo do Consórcio, como Agência Única da bacia;
✓ Eliminação de possíveis conflitos jurídico-legais, inerentes ao processo de complementação ou adequação dos normativos atuais que seria necessário nas alternativas baseadas no estabelecimento de delegação/equiparação (alternativas A.1, A.2 e A.3); e

Possíveis Vantagens
✓ Conselho de Administração com divisão de trabalho e articulação com os membros do Comitê Federal da Bacia do Rio Paranaíba, negociados e escolhidos entre os estados, o DF e a União.
Potenciais Desvantagens
✓ Procedimentos administrativos e burocráticos de órgãos públicos; ✓ Assembleia Geral composta pelo Presidente e Governadores (ou por Ministro e Secretários de Estado), por consequência, com possível ocupação política de cargos no Conselho Administrativo e na Gerência Executiva da Agência, caso não sejam considerados e respeitadas instâncias executivas locais, como a ABHA-Araguari; ✓ Necessidade de aprovações legislativas de âmbito Federal, Distrital e Estaduais; e ✓ Repercussões das constantes modificações no quadro político-partidário de governos federal, distrital, estaduais e municipais.

7.5 Estimativa de Custos da Agência de Água

Para a estimativa de custos, foram considerados, com alguns ajustes, os valores e quantidades sugeridos na Nota Técnica nº 117/2011/SAG, elaborada pela ANA em 4 de setembro de 2011 e que traz uma referência para a estimativa de custeio das Agências de Água.

A equipe para a Agência de Água única deverá ser significativamente maior do que a atualmente alocada pela ABHA, posto que mais atividades serão exercidas pela Agência, tanto as decorrentes da implementação da cobrança e aplicação de seus recursos, quanto as ligadas ao apoio ao funcionamento dos CBHs de rios afluentes. A síntese da estimativa de custos é a seguinte:

Tabela 47 – Síntese da estimativa preliminar de custo da Agência de Água para a bacia hidrográfica do rio Paranaíba

COMPONENTE	CUSTO ANUAL (R$)
A – Pessoal[1]	R$ 1.924.107
B - Estrutura e Logística	R$ 203.400
C- Equipamentos e Mobiliário (1º ano)	R$ 179.426
Total estimado (A + B + C)	**R$ 2.306.933**

[1] Considerando anual e individualmente o pagamento de 12 salários mensais, 13º salário e 1/3 de férias, encargos, tributos e outros custos decorrentes.

Além dos custos que compõem esta estimativa preliminar, deverão ser considerados os custos adicionais decorrentes do detalhamento das estratégias de apoio aos CBHs Estaduais atuantes na bacia hidrográfica do rio Paranaíba, de eventual escalonamento na implantação ou mesmo de ampliações progressivas na estrutura da Agência. Tais estratégicas e os custos

correspondentes deverão ser objeto de debate quando da efetiva implementação do Subprograma 1.B.3 - Implementação da Cobrança e do Arranjo Institucional.

7.6 Diretrizes para a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos

Nos dias 15 e 16 de setembro de 2011, em Araxá/MG, foi realizada a 2ª Oficina do Grupo de Trabalho Agência e Cobrança do CBH Paranaíba que abordou a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba no contexto do Plano de Recursos Hídricos. A Oficina teve por objetivo fornecer subsídios, de caráter consultivo, aos Comitês da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba em relação aos seguintes temas: i) diretrizes para a cobrança; ii) estimativa do potencial de arrecadação; e iii) programa para implementação da cobrança, os quais serviram de base para desenvolvimento desde capítulo.

Conforme a legislação, cabe aos Comitês de Bacia Hidrográfica estabelecerem os mecanismos de cobrança e sugerirem os valores a serem cobrados e compete aos Conselhos de Recursos Hídricos definirem os valores a serem cobrados com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos Comitês.

Assim, quando do debate nos Comitês, dois temas fundamentais entram em pauta. Primeiro, a definição de quais tipos de usos serão cobrados (captação, diluição de efluentes, etc.) e quais mecanismos serão considerados para apuração do valor a ser cobrado; e, segundo, a definição dos preços unitários a serem aplicados sobre cada tipo de uso.

Tanto os mecanismos quanto os valores devem observar as especificidades regionais, assim como a indução ao uso racional[4], a demanda por investimentos previstos no plano de bacia[5], a viabilidade financeira da Agência de Água e a capacidade de pagamento dos usuários. Competirá ao Comitê de Bacia Hidrográfica a difícil tarefa de discutir e propor ao Conselho de Recursos Hídricos preços que equilibrem essa equação, e, ao mesmo tempo, propiciem a recuperação da bacia com o alcance das metas traçadas no plano de bacia[6]. Ou seja, o comitê pode ser mais ou menos ambicioso no processo de recuperação da bacia conforme sua capacidade e disposição de pagamento.

---

[4] É importante que os valores adotados sirvam de real estímulo ao uso racional/sustentável da água considerando que uma maior eficiência quantitativa e qualitativa no uso dos recursos hídricos proporcione menores pagamentos em relação aos usos com menor eficiência.

[5] Que guardam proporcionalidade com a gravidade dos quadros de problemas socioambientais relacionados às disponibilidades hídricas.

[6] Importante mencionar que os mecanismos propostos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos devem estar previamente acordados com os órgãos gestores, para atestar a existência de condições técnicas e operacionais para sua efetivação..

Verifica-se que no primeiro momento de discussão da cobrança pelo uso de recursos hídricos em um Comitê, há enorme anseio de que os mecanismos e valores de cobrança atendam, de imediato, todas as especificidades da bacia. Entretanto, recomenda-se que a cobrança seja instalada e aprimorada de modo gradativo, partindo de um processo inicialmente mais simples, baseada em outras bacias, que poderá ser aperfeiçoado no médio e longo prazo.

Como apoio contínuo ao processo de negociação, recomenda-se ampla comunicação social em todas etapas de instituição da Cobrança. Outra recomendação diz respeito à aplicação dos recursos, pois, como os recursos arrecadados não serão suficientes para execução de todas as atividades do plano, torna-se essencial que seja estabelecido um plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança, preferencialmente estabelecido de forma plurianual.

Quanto à definição de critérios para o pagamento pelos usos de recursos hídricos, registra-se que as experiências atuais de cobrança no País abrangem os seguintes tipos de usos: (i) as **captações** de água dos corpos hídricos; (ii) os **volumes consuntivos** que são retirados e não retornam aos corpos d'água[7]; (iii) o **lançamento de efluentes** que impactam os recursos hídricos[8]; e, (iv) os usos específicos de **transposição de águas** entre bacias hidrográficas.

Os mecanismos e valores adotados para a cobrança pelos usos de recursos hídricos no país apresentam grande semelhança estrutural, com pequenas diferenças relacionadas a coeficientes setoriais ou de adequação, podendo ser sintetizados na estrutura básica a seguir[9]:

Cobrança = Base de Cálculo x Preço Unitário x [Coeficientes]

Os valores de cobrança são definidos pela multiplicação de uma base de cálculo, que quantifica um determinado uso da água, por seu respectivo preço unitário. Para adaptar a metodologia a objetivos específicos, coeficientes multiplicadores são introduzidos ao final da equação.

Considera-se eficaz que os Comitês atuantes na bacia hidrográfica do rio Paranaíba proponham aos respectivos Conselhos valores progressivos de cobrança para um período plurianual de quatro anos, como realizado pelo CBH Doce, assim como condicionar a progressividade ao alcance de metas pela Agência de Água. Em adição, no quarto ano de cobrança, os Comitês deveriam avaliá-la e propor os valores para o próximo período plurianual

---

[7] Diferença entre o volume captado e o volume lançado, ou seja, a parcela do uso captação que não é devolvida ao corpo hídrico.

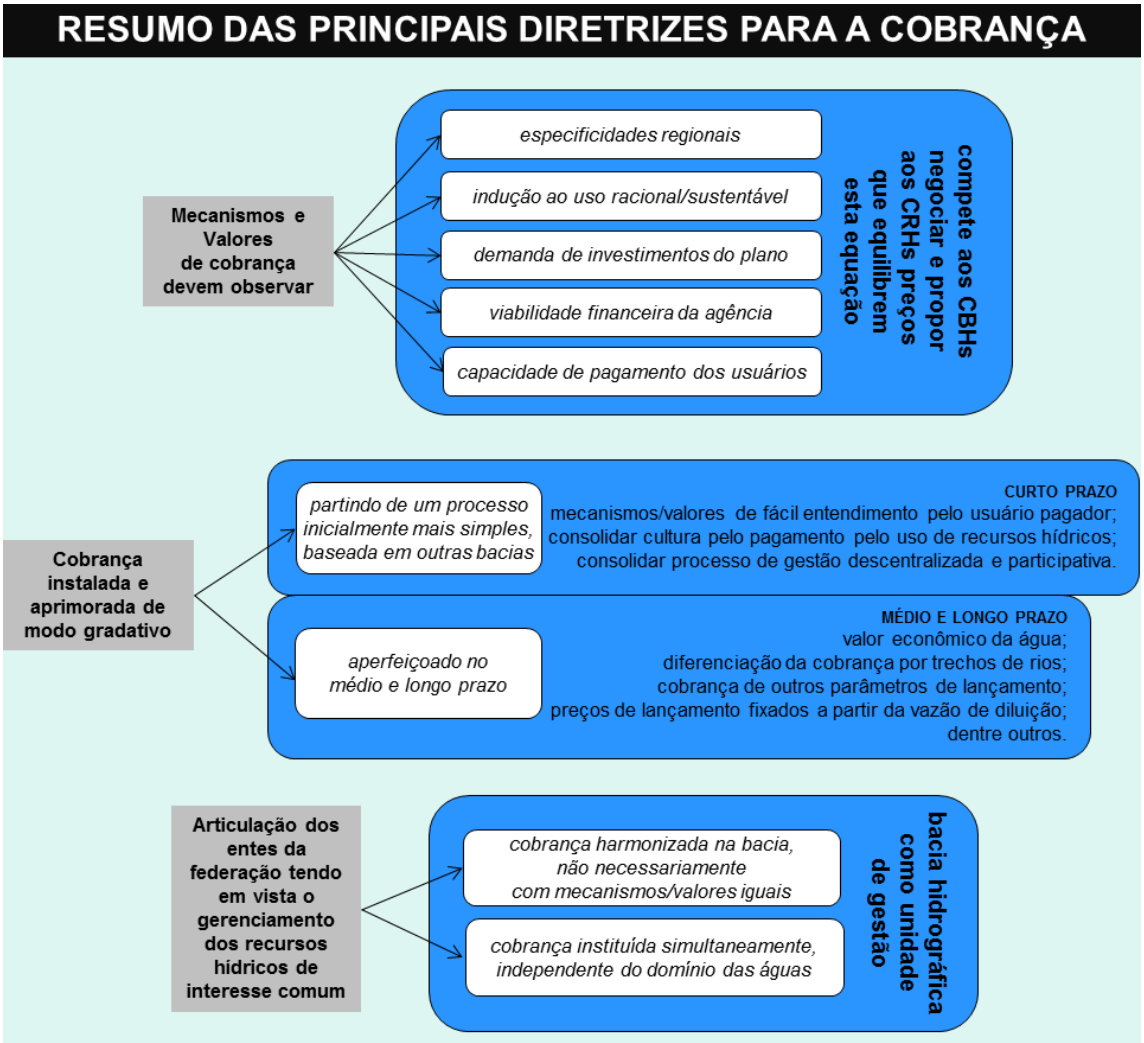
[8] Em geral, o parâmetro de efluente cobrado é a DBO.

[9] Ou seja, constata-se que os mecanismos e valores de cobrança adotados por uma bacia inspiram a discussão em outra bacia e sofrem pequenos aperfeiçoamentos que em um segundo momento são também introduzidos pela bacia inicial, o que é louvável mas sempre deve ser ressalvada a necessidade dos comitês envolvidos buscarem o que melhor se ajusta às suas realidades, sem entretanto, querer "reiventar a roda", adaptando o que melhor existe na experiência nacional.

(do quinto ao oitavo ano de cobrança), sendo que, caso não haja nova propositura dos Comitês, os valores vigentes podem ser automaticamente corrigidos por um índice de inflação[10].

Fica recomendada a adoção, nos mecanismos de cobrança, de um coeficiente multiplicador de segurança que assuma valor zero caso os recursos arrecadados com a cobrança não sejam integralmente disponibilizados à Agência de Água para recuperação da bacia hidrográfica do rio Paranaíba[11].

Figura 69 – Principais diretrizes para a cobrança



Em reunião conjunta do GTAC, do GT Plano e da CTPI do CBH Paranaíba, realizada nos dias 25 e 26 de março de 2013, em Goiânia/GO, ficou indicado que os mecanismos de cobrança

[10] Como nas bacias onde a cobrança já está instalada verifica-se emissão de boletos de cobrança com valores de pagamento muito baixo, sem nenhum potencial para induzir o uso racional pelo usuário e nem mesmo para obter recursos significativos para financiamento do plano de recursos hídricos, mas, por outro lado, acarretando custos administrativos que superam o valor cobrado, considera-se eficiente que seja proposto um referencial monetário, por exemplo, R$ 1.000,00, para qual, valores inferiores, não haveria cobrança. Uma estratégia de atuação alternativa junto a este usuário seria a substituição da sua cobrança por comprometimento no fornecimento de serviços ambientais, o que, certamente, trará melhores resultados para a gestão.

[11] Em outras bacias em cobrança este coeficiente é conhecido como Kgestão.

pelo uso de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paranaíba deveriam considerar descontos diferenciados ao setor agropecuário irrigante em função do sistema de irrigação utilizado, conforme cobrança adotada nas bacias dos rios PCJ e do rio Araguari. Além disso, indicou-se também considerar no cálculo da cobrança ponderação entre o volume de água outorgado e o volume de água efetivamente medido, conforme cobrança adotada nas bacias do rio Paraíba do Sul, PCJ, Doce e Araguari. Soma-se a estas indicações, estímulos a programas de modernização/racionalização/reuso de água.

7.7 Potencial de Arrecadação

Realizou-se a seguintes estimativas do potencial de arrecadação com a cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Paranaíba (Tabela 48 e Figura 70):

- Estimativa 1 - Araguari: considerou-se os mecanismos e valores de cobrança em vigor, desde março de 2010, na bacia hidrográfica do rio Araguari[12];
- Estimativa 2 - Doce: considerou-se os mecanismos e valores de cobrança, do Ano 1 e Ano 4, em vigor, desde novembro de 2011, na bacia hidrográfica do rio Doce[13]. Ressalta-se na bacia do rio Doce os valores de cobrança foram estabelecidos de forma progressiva, sendo esta progressividade condicionada ao atendimento de metas pela Agência de Água;
- Estimativa 3 - Híbrido: equivalente à Estimativa 2, Ano 1 e Ano 4, porém considerando os mecanismos de descontos para o setor rural da Estimativa 1.

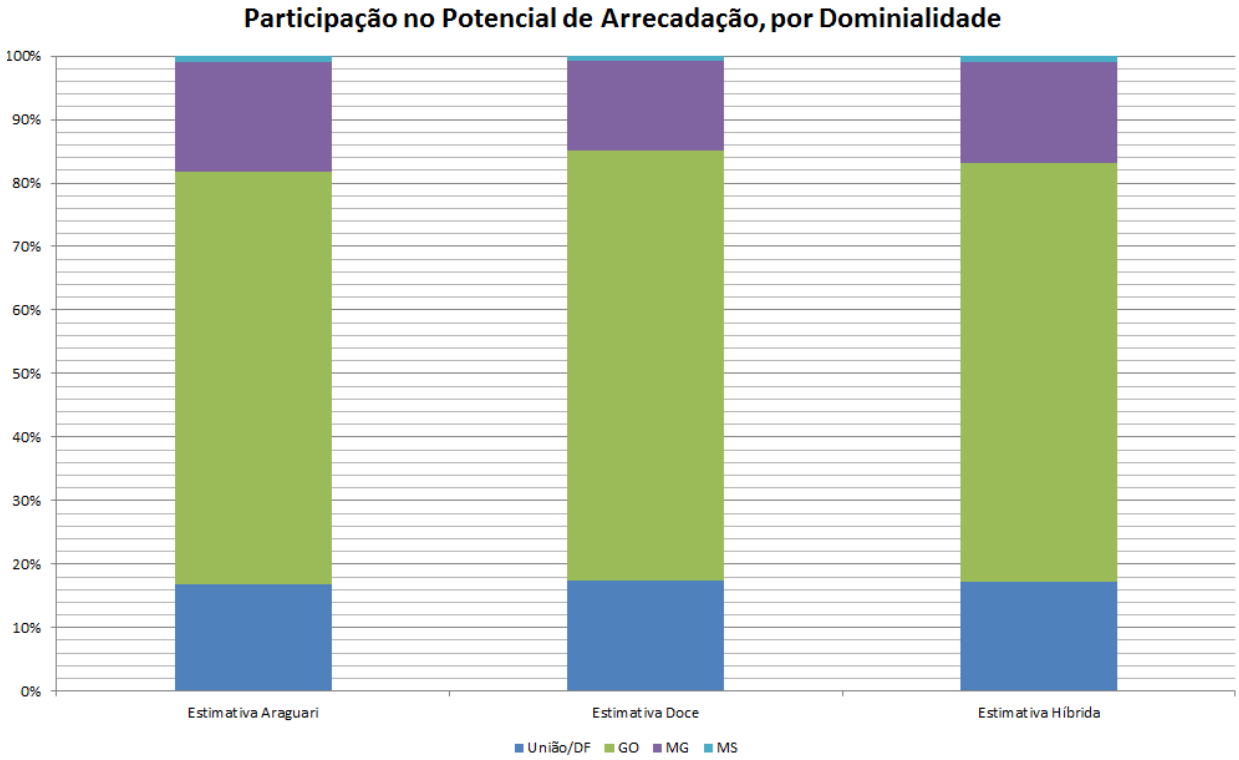
Tabela 48 – Estimativa do potencial de arrecadação, por tipo de uso (R$/ano)

Estimativas	Mecanismos/Valores	Captação	Consumo	Lançamento	Total
Estimativa 1	**Araguari**	18.611.538	11.239.577	6.365.906	36.217.021
Estimativa 2	**Doce Ano 1**	31.882.801	-	6.365.906	38.248.708
	Doce Ano 4	53.138.002	-	10.185.450	63.323.452
Estimativa 3	**Híbrido Ano 1**	36.107.549	-	6.365.906	42.473.456
	Híbrido Ano 4	60.179.249	-	10.185.450	70.364.699

[12] Mecanismos e valores que foram sugeridos pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, por meio da Resolução CBH Araguari nº 12, de 25 de junho de 2009, e aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, por meio da Deliberação CERH nº 184 de 26 de agosto de 2009.

[13] Mecanismos e valores que foram sugeridos pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, por meio da Resolução CBH Doce nº 26, de 31 de março de 2011, e aprovados pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, por meio da Resolução CNRH nº 123, de 29 de junho de 2011.

Figura 70 – Participação no potencial de arrecadação, por dominialidade[14]



Pela Estimativa 1 - Araguari, que apresenta o menor potencial de arrecadação, em 20 anos seria arrecadado monetariamente R$ 724 milhões, o que a valor presente, considerando uma taxa de desconto de 4,5% ao ano, significaria R$ 492 milhões, o que representa 6,8% do programa de investimentos do PRH Paranaíba. Pela Estimativa 3 – Híbrida, que apresenta o maior potencial de arrecadação, em 20 anos poderia ser arrecadado monetariamente R$ 1,35 bilhão, o que a valor presente, considerando uma taxa de desconto de 4,5% ao ano, significaria R$ 902 milhões, o que representa 12,5% do programa de investimentos do PRH Paranaíba.

7.8 Viabilidade Financeira da Agência de Água

O dimensionamento da Agência de Água para a bacia hidrográfica do rio Paranaíba, com estrutura adequada, tem custo mínimo estimado de R$ 2,3 milhões/ano. Assim, para viabilizar a Agência, o montante arrecadado com a cobrança pelo uso de recursos hídricos deverá ser da ordem de R$ 31 milhões/ano[15].

---

[14] Por limitação da metodologia, o potencial estimado de arrecadação da União e do Distrito Federal não está separado.

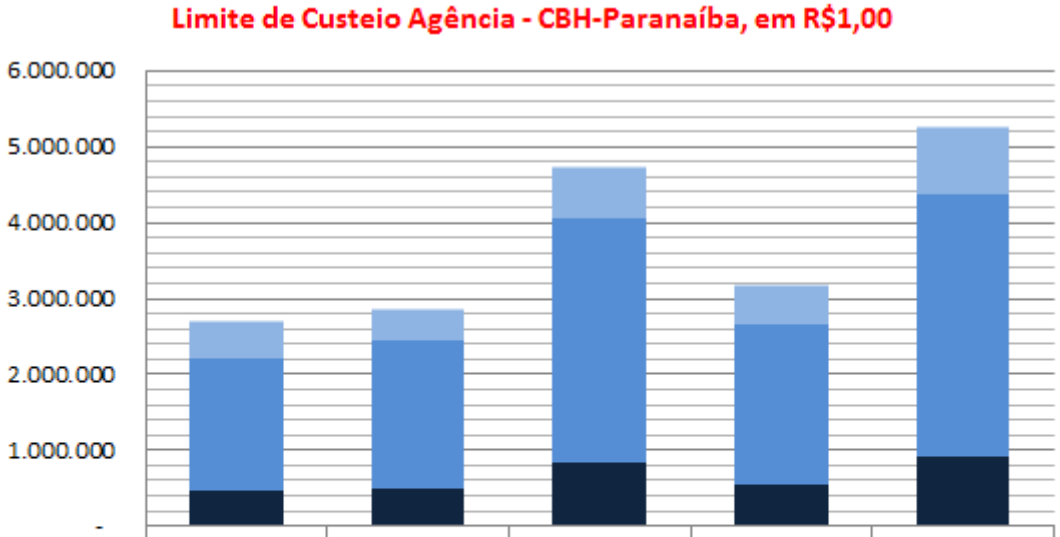
[15] Isso porque o inciso II do art. 43 da Lei nº 9.433, de 1997, estabelece que a criação de uma Agência de Água é condicionada à viabilidade financeira assegurada pela cobrança em sua área de atuação, e, além disso, o § 1º do inciso II do art. 22 da mesma Lei limita o pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo do SINGREH em 7,5% do total arrecadado com a cobrança (a Lei Federal, assim como a mineira e sulmatogrossense limitam o pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo do SINGREH/SEGRH em 7,5% do total arrecadado com a cobrança pelo uso de recursos hídricos. Já a lei distrital prevê um percentual de até 10% para este

Considerando as Estimativas 1, 2 e 3 referentes ao potencial de arrecadação com a cobrança na bacia hidrográfica do rio Paranaíba, observa-se que haverá viabilidade financeira para a Agência do Paranaíba caso a cobrança seja instituída em toda a bacia, ou seja, nas águas de domínio da União, do Distrito Federal, de Goiás, de Minas Gerais e do Mato Grosso do Sul. Entretanto, a viabilidade financeira não será alcançada somente com a cobrança nas águas de domínio da União (Figura 71). Caso somente a União venha a instituir a cobrança na bacia hidrográfica do rio Paranaíba, as alternativas a seguir poderão ser estudadas como formas de viabilizar financeiramente a Agência de Água:

i. rediscutir os valores dos PPUs;

ii. estruturação progressiva da Agência.

Figura 71 – Limite de Custeio da Agência de Água, em R$/ano



	Estimativa 1 - Araguari	Estimativa 2 - Doce Ano 1	Estimativa 2 - Doce Ano 4	Estimativa 3 - Híbrido Ano 1	Estimativa 3 - Híbrido Ano 4
MS	24.546	24.386	40.304	27.878	46.124
MG	472.916	401.368	663.548	512.061	848.036
GO	1.760.127	1.941.468	3.213.702	2.094.218	3.468.286
DF	0	0	0	0	0
União	458.688	501.431	831.704	551.352	914.907

custeio e a lei goiana não contém esta previsão. Entretanto, por questão de isonomia, adotou-se nesta análise o limite de custeio do sistema em 7,5% da arrecadação com a cobrança). Esta estimativa assume que o funcionamento dos CBHs tem carater finalistico e, portanto, é financiado em conformidade com o previsto no inciso I do art. 22 da Lei Federal nº 9.433.

7.9 Programa para Implementação da Agência e Cobrança

Resgata-se que todas as legislações sobre a política de recursos hídricos dos entes da federação presentes na bacia hidrográfica do rio Paranaíba (União, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal) convocam os diferentes entes da federação para se articularem tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

Dessa forma, e em função da bacia hidrográfica ser adotada como unidade territorial para implementação da política de recursos hídricos e atuação do sistema de gerenciamento, constituir-se-á uma boa prática de gestão que a cobrança pelo uso de recursos hídricos de toda bacia do rio Paranaíba seja harmonizada[16], preferencialmente instituída de forma simultânea, independentemente do domínio das águas onde é realizado o uso. Também constituir-se-á uma boa prática a implantação de uma única Agência de Água para toda a bacia[17], o que propiciará: i) constituição de uma entidade autônoma vinculada aos comitês; ii) descentralização da gestão dos recursos hídricos; iii) reconhecimento da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão; iv) integração da gestão entre a União e as Unidades da Federação; v) sustentabilidade financeira.

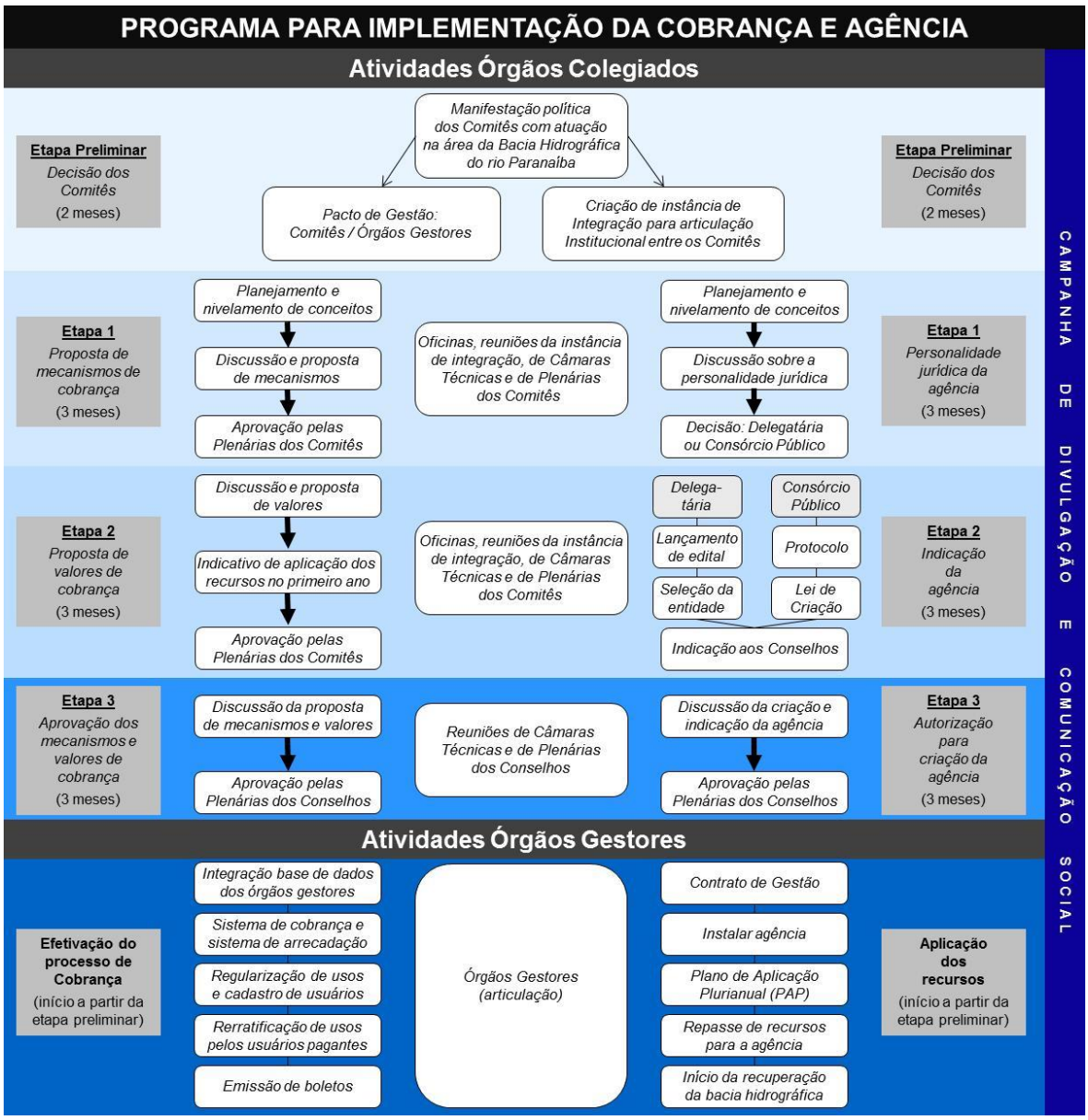
No âmbito do CBH Paranaíba, importantes oficinas/reuniões com a participação de representantes de todos comitês e órgãos gestores com atuação na bacia já foram realizadas em busca desta boa prática de gestão. A estratégia de realização de oficinas deve ter continuidade na discussão sobre a Agência de Água e sobre os mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia, seguindo-se as etapas e os prazos descritos na Figura 72, adiante.

---

[16] O termo harmonizada não significa, necessariamente, que os mecanismos e valores de cobrança dos comitês atuantes na bacia sejam iguais. O importante é que todos corroborem para a recuperação da bacia hidrográfica do rio Paranaíba de acordo com a realidade de cada bacia hidrográfica afluente.

[17] De forma que ela possa ser operacionalizada com recursos de custeio provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos de todos os domínios de água existentes na bacia (União, distrital, mineiro, goiano e sul-matogrossense). Esta iniciativa visa não só fortalecer a atuação da agência, dotando-a com uma estrutura adequada, ágil e robusta e com elevada capacidade técnica (bons profissionais e bons salários), mas também reduzir seus custos operacionais comparativamente ao somatório de custos que seriam incorridos em caso de cada uma das dominialidades presentes na bacia instituíssem agências individualizadas (economia de escala).

Figura 72 – Programa para implementação da cobrança e agência



Cenário Ideal

Todos os comitês com atuação na bacia hidrográfica do rio Paranaíba articulam-se para sugerir aos respectivos conselhos mecanismos e valores harmonizados, de acordo com a realidade de cada bacia hidrográfica[18], para a cobrança pelo uso de recursos hídricos. Os conselhos de recursos hídricos aprovam os mecanismos e valores sugeridos pelos comitês e os órgãos gestores estejam estruturados[19] para que a cobrança se inicie de forma simultânea em todos os corpos d'água da bacia. Em caso de que seja adotada a alternativa de entidade

[18] Inclusive em seu interior.

[19] Equipe estruturada para operacionalização dos instrumentos de gestão, cadastro de usuários de recursos hídricos (e respectivos usos) atualizados e sistema de cobrança (com módulo de cálculo, de emissão de boletos e de arrecadação) operante.

delegatária, os órgãos gestores tenham fluxo financeiro estabelecido para que a integralidade dos recursos arrecadados sejam imediatamente disponibilizados à Agência de Água para aplicação nas bacias hidrográficas (não será necessário, caso seja adotado a alternativa de consórcio público e este receba da União e estados a delegação para a cobrança). União, Estados e Distrito Federal articulam-se para instituição de uma única Agência de Água/bacia, com ganho de escala e eficiência, seja no modelo de consórcio público, seja no modelo de entidade delegatária/equiparada já em prática pela União e pelo Estado de Minas Gerais.

Pior Cenário

União, Distrito Federal e cada Estado optam por instituírem agências de água/bacia para atuação individual. Os comitês com atuação na bacia hidrográfica do rio Paranaíba não sugerem ou sugerem aos respectivos conselhos mecanismos e valores discrepantes de cobrança pelo uso de recursos hídricos e em momentos distintos. Os órgãos gestores da União, dos Estados e do Distrito Federal não estão estruturados para cobrar pelo uso dos recursos hídricos, efetuar a arrecadação e repassar os recursos arrecadados à Agência de Água. Os recursos arrecadados não são direcionados para aplicação na bacia hidrográfica.

Pontos Críticos

- Instalação e funcionamento de todos os comitês de bacia;
- Instituição e formalização de uma instância de debate com participação de todos os comitês para discussão dos mecanismos e valores a serem sugeridos aos respectivos conselhos de recursos hídricos;
- Definição do arranjo institucional e legal para instituição de uma agência única;
- Em caso de que não seja adotada a alternativa de consórcio público com delegação para cobrança, estruturação dos Estados e do Distrito Federal para cobrar pelo uso de recursos hídricos, efetuar a arrecadação e realizar o repasse dos recursos arrecadados à Agência de Água;
- Em caso de que não seja adotada a alternativa de consórcio público com delegação para cobrança, estabelecimento de fluxo financeiro para que recursos arrecadados sejam imediatamente disponibilizados à Agência de Água para aplicação nas bacias hidrográficas.

8 Recomendações aos Setores de Usuários, Governamental e Sociedade Civil

Este capítulo apresenta uma compilação das principais recomendações aos setores de usuários de recursos hídricos, governamental e sociedade civil que podem apoiar a implementação do PRH Paranaíba. São abordados aspectos específicos tanto sobre a implantação de infraestrutura como de gestão ambiental e dos recursos hídricos, visando à conservação e recuperação hidroambiental da bacia.

Pela importância e representatividade na bacia, são abordados os seguintes setores usuários: agricultura, saneamento básico, pecuária, indústria, mineração, geração de energia elétrica, navegação, pesca, aquicultura, turismo, pesca esportiva e lazer.

8.1 Agricultura

As atividades agrícolas são bastante expressivas na bacia e apresentam grande potencial de desenvolvimento no horizonte do PRH Paranaíba. Mesmo em áreas não irrigadas, a agricultura pode afetar a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos, de forma que é fundamental que a atividade de desenvolva utilizando práticas adequadas de uso e manejo do solo. Neste sentido, são apresentadas a seguir as principais recomendações para o setor, ressaltando ainda a necessidade de organização dos usuários e a elaboração dos Planos Diretores de Irrigação, quando não existentes, pelas unidades da federação.

Aos agricultores da bacia, de forma geral, recomenda-se:

- Adotar práticas conservacionistas no uso e manejo dos solos;
- Utilizar defensivos agrícolas apenas com recomendação e acompanhamento técnico e realizar o descarte adequado das embalagens;
- Manter as matas ciliares onde existentes e recompor onde foram suprimidas;
- Adubar e calar o solo sempre com recomendação técnica, depois de realizadas análises físico-químicas do solo;
- Escolher áreas para expansão já comprometidas de forma a evitar o desmatamento em áreas preservadas;
- Proteger e conservar as áreas de nascentes e de recarga dos aquíferos;
- Apoiar e desenvolver iniciativas de aproveitamento do bagaço da cana de açúcar para geração de energia.

Aos agricultores irrigantes, especificamente, recomenda-se:

- Avaliar a segurança das barragens construídas e adotar critérios técnicos para as que vierem a ser construídas;
- Desenvolver ações de segurança previstas na Lei nº 12.334/2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB, que prevê, conforme as características do barramento, a elaboração de Planos de Segurança de Barragens e de Relatórios de Segurança de Barragens;
- Promover o uso racional da água, buscando a capacitação para o manejo da água e a adequada utilização dos equipamentos, de forma a promover a utilização eficiente do recurso hídrico, compatível com as características do cultivo e da região;
- Regularizar a situação junto ao respectivo órgão gestor de recursos hídricos declarando sua real necessidade de consumo de água ao solicitar a outorga pelo uso dos recursos hídricos;
- Avaliar periodicamente e efetuar manutenção dos equipamentos de bombeamento, distribuição e aplicação de água;
- Instalar macromedidores de vazão para acompanhamento da eficiência no aproveitamento da água e para cumprimento dos condicionantes de outorga;
- Os irrigantes localizados em bacias de dominialidade federal devem proceder à declaração anual de uso do recurso hídrico (DAURH) solicitada pela ANA por meio da Resolução nº 782/2009;
- Aos pequenos irrigantes, recomenda-se que, de forma geral, organizem-se não somente para melhor gerir os seus negócios, mas também com o objetivo de facilitar a obtenção de outorga.

8.2 Pecuária

As atividades pecuárias estão distribuídas, de maneira geral, por toda a bacia, sendo mais significativos os rebanhos de bovinos e suínos localizados nos municípios de Anápolis, Piracanjuba, Cristalina, Patos de Minas e Rio Verde. Apesar do setor não ser um consumidor expressivo de água, sua importância para os recursos hídricos recai na necessidade de manutenção das pastagens, associada à conservação das matas ciliares, para evitar a degradação da qualidade da água, a erosão dos solos e o assoreamento dos corpos d´água.

Aos usuários de água do setor da pecuária, recomenda-se:

- Tratar a pastagem como cultura plantada, corrigindo a acidez do solo, adubando e controlando pragas e doenças;

- Utilizar taxa de lotação de animais compatível com a capacidade de suporte da pastagem;
- Manter as matas ciliares onde existentes e recompor aquelas que foram suprimidas;
- Recuperar áreas de pastagem degradadas. A integração lavoura-pecuária, por exemplo, é uma das alternativas técnicas para a recuperação dos pastos;
- Proteger as áreas de nascentes e de recarga dos aquíferos;
- Controlar e, se necessário, tratar as cargas orgânicas afluentes aos cursos de água, provenientes da atividade pecuária intensiva (confinamento).

8.3 Saneamento Básico

Os principais usos da água no setor de saneamento são para o abastecimento humano, prioritário segundo a Lei nº 9.433/1997, e para a diluição de despejos/efluentes. Em ambos os casos, os principais usuários são as companhias estaduais de saneamento que detêm cerca de 83% das concessões de água e 22% das concessões de esgoto nas sedes municipais. Outros usuários do setor na bacia são as prefeituras e os serviços autônomos de água e esgoto.

Às empresas de saneamento e prefeituras, em relação ao abastecimento, recomenda-se:

- Apropriarem-se dos relatórios do "Panorama Nacional de Saneamento no Brasil", realizado para o Plano Nacional de Saneamento Ambiental – PlanSab (MCid, 2011) sob a coordenação do Ministério das Cidades e adotarem as metas e recomendações contidas nos documentos;
- Consultar o "Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água" (ANA, 2010) com o objetivo de identificar novos mananciais e soluções para a produção de água em sedes municipais deficitárias;
- Regularizar a situação junto ao respectivo órgão gestor declarando sua real necessidade de consumo de água ao solicitar a outorga pelo uso dos recursos hídricos;
- Implementar programas que visem à redução de perdas físicas, investindo em reposição de redes e equipamentos defeituosos, assim como implementar programas que reduzam a inadimplência no pagamento das tarifas do setor;
- Instalar macro e micro medidores nos sistemas de abastecimento de água;
- Investir em melhorias nas estações de tratamento de água – ETAs, adequando o tipo de tratamento às características de água bruta, de forma a minimizar as perdas de água com lavagem dos filtros;
- Implantar unidades de tratamento de resíduos proveniente da água de lavagem dos decantadores das ETAs e destinar adequadamente o lodo produzido;

- Investir em melhorias nos laboratórios das ETAs, de forma a adequar a qualidade da água tratada aos padrões exigidos pela Portaria n° 2.914/11 do Ministério da Saúde (MS, 2011);
- Apoiar a criação de áreas de proteção ambiental nas nascentes de cursos de água utilizados para captação;
- Proteger e conservar as áreas de recarga dos aquíferos em áreas de ocupação urbana de forma articulada com o planejamento de ocupação do território do município;
- Aplicar parte da receita operacional apurada na bacia para recuperação e conservação ambiental da bacia. Um exemplo de iniciativa é o Programa Estadual de Conservação da Água (Lei nº 12.503), instituído pelo Estado de Minas Gerias em 2006.

Recomenda-se às empresas de saneamento e prefeituras, em relação ao esgoto sanitário:

- Solicitar outorga para lançamento de efluentes domésticos junto aos respectivos órgãos gestores;
- Implantar estações de tratamentos de esgoto – ETEs conforme prioridades recomendadas no programa de efetivação proposto para o enquadramento dos cursos de água;
- Implantar tratamento terciário em todas as ETEs das sedes municipais de Goiânia, Anápolis, Rio Verde, Aparecida de Goiás, Uberlândia, Patos de Minas e no Distrito Federal, conforme recomenda a proposta de enquadramento dos cursos de água;
- Implantar desinfecção de efluentes de ETEs que desaguam a montante de trechos de rios que tem recreação de contato primário, com o objetivo de reduzir a carga de coliformes termotolerantes;
- Considerar a capacidade de diluição do curso de água receptor na concepção do tipo e nível de tratamento de esgoto a ser adotado;
- Tratar 100% do esgoto coletado;
- Para a população não servida por coleta de esgoto sanitário, recomenda-se a construção de fossas sépticas ou outro tipo de tratamento simplificado, extinguindo-se assim o lançamento de esgoto *in natura* nos corpos hídricos;
- Considerar o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas – PRODES como fonte de investimentos para implantação de ETEs. Este programa consiste num estímulo financeiro dado pela União na forma de pagamento por esgotos tratados aos prestadores de serviço que investirem na implantação e operação de ETEs. O CBH Paranaíba apoiou, em 2012, as solicitações de alguns municípios da bacia;
- Capacitar os operadores de ETEs;

- Monitorar os efluentes das ETEs com o objetivo de garantir a eficiência de remoção de cargas orgânicas conforme o projetado;
- Incentivar a população a efetuar as ligações domiciliares após a implantação pela concessionária de rede coletora e esclarecer a população, por meio de campanhas, dos benefícios resultantes desta ação.

Por fim, cumpre ressaltar que as prefeituras devem elaborar e efetivar os Planos de Saneamento e os Planos Diretores Municipais, pois são instrumentos de planejamento apropriados para identificar localmente os problemas e traçar linhas de ações.

8.4 Indústria e Mineração

A demanda industrial concentra-se no entorno dos principais centros urbanos e em alguns polos de agronegócio, em especial no eixo de expansão da indústria sucroalcooleira no setor oeste da bacia. A mineração, por sua vez, possui 93% de sua demanda em Minas Gerais, concentrada em Araxá, Tapira, Patrocínio, Lagamar e Serra do Salitre. Apesar do relativo baixo consumo de água, ambas as atividades possuem alto potencial poluidor.

Desta forma, recomenda-se aos usuários dos setores da indústria e da mineração:

- Regularizar a situação junto ao respectivo órgão gestor declarando sua real necessidade de consumo de água ao solicitar a outorga pelo uso dos recursos hídricos;
- Atender a Lei nº 12.334/2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) de forma que os empreendedores, responsáveis legais pelas ações destinadas à segurança, desenvolvam ações para garanti-la, como a elaboração de Planos de Segurança de Barragens e de Relatórios de Segurança de Barragens;
- Incentivar medidas para utilização racional da água na indústria, independentemente das disponibilidades hídricas locais. As unidades industriais, quando não se valerem da rede pública, deverão evitar a sobrecarga de pequenos rios, tanto como fonte de captação como ponto de lançamento de efluentes;
- Estimular processos produtivos mais sustentáveis, com racionalização do uso de insumos, redução de desperdícios e reciclagem ou reuso de resíduos, trazendo impactos socioambientais positivos. Tais iniciativas podem ser aplicadas, em muitos casos, através de medidas simples. O Programa Minas Sustentável, organizado pela FIEMG e CIEMG, e a estratégia Produção Mais Limpa (P+L) são iniciativas das quais estes setores podem se apropriar;

- O lançamento de efluentes industriais seja na rede pública, onde existir tratamento, seja por meio de sistema de tratamento próprio, deverá observar os limites correspondentes à classe de enquadramento do corpo receptor.

8.5 Geração de Energia Elétrica

A bacia do Paranaíba já possui 73% do potencial de geração hidrelétrica explorado por meio de 20 usinas hidrelétricas (UHEs) – 19 em operação e 01 em construção – e 16 pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) – 14 em operação e 02 em construção. O potencial restante de geração está em estudo por meio de 136 PCHs e 27 UHEs amplamente distribuídas na bacia (ANEEL, 2011).

Recomenda-se ao setor, de forma geral, incentivar o desenvolvimento de fontes alternativas de energia, como a energia eólica, solar e a biomassa, em especial da cana-de-açúcar proveniente das indústrias sucroalcooleiras. Neste último aspecto, deve-se buscar recursos para a implantação de linhas de transmissão originárias de cogeração. A Operação-Programa para Empreendimentos de Cogeração de Energia Elétrica, do BNDES, destina-se a repassar recursos às usinas de açúcar e álcool para a implantação de projetos de cogeração de energia elétrica que utilizem resíduos da cana e que tenham por objetivo a venda de energia elétrica excedente à concessionária de distribuição ou à comercializadora de energia elétrica.

Ao setor de geração de energia hidrelétrica, recomenda-se:

- Desenvolver projetos ambientais com envolvimento da comunidade nos moldes do Cultivando Água Boa, implantado pela Itaipu Binacional na confluência dos rios Paraná e Iguaçu, no oeste do Estado do Paraná. Este programa envolve iniciativas de educação ambiental, manejo conservacionista de uso do solo, promoção da pesca sustentável, criação de corredor ecológico, monitoramento e avaliação ambiental, dentre outras;
- Aplicar parte da receita operacional apurada para recuperação e conservação ambiental da bacia. O Programa Estadual de Conservação da Água, instituído pelo Estado de Minas Gerais em 2006 (Lei nº 12.503), é um exemplo de iniciativa;
- Elaborar estudos que analisem o impacto e a viabilidade da construção de empreendimentos hidrelétricos em uma perspectiva integrada de uso da água, de ecossistemas aquáticos e de qualidade da água;
- Investir em rede de monitoramento hidrológico, de forma a atender a Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 03/2010 que estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a

instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água;

- Atender a Lei nº 12.334/2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) de forma que os empreendedores, responsáveis legais pelas ações destinadas à segurança, desenvolvam ações para garanti-la, como a elaboração de Planos de Segurança de Barragens e de Relatórios de Segurança de Barragens;
- Fornecer informações ao Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), operacionalizado pela ANA, o qual engloba um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação das informações, devendo contemplar barragens em construção, em operação e desativadas;
- Repovoar espécies migradoras de peixes em áreas impactadas pelos barramentos das hidrelétricas.

8.6 Navegação

A hidrovia do Paraná possui um trecho navegável de 170 km no rio Paranaíba a jusante da barragem de São Simão até a sua foz, no encontro com o rio Grande. As travessias de cargas, turísticas e de passageiros de maior relevância neste trecho são efetuadas em duas rotas: entre as cidades de Limeira d'Oeste/MG e São Simão/GO; e entre as cidades de Cachoeira Dourada/MG e Cachoeira Dourada/GO.

Aos usuários de água do setor de navegação, recomenda-se:

- Articular-se junto ao Ministério de Transportes para viabilizar a navegação a montante da UHE de São Simão;
- Ampliar a infraestrutura nos terminais portuários.

8.7 Aquicultura

A aquicultura é relativamente recente na bacia do Paranaíba, mas sua produção já representa 6% da produção nacional. A atividade possui grande potencial de expansão associado principalmente aos reservatórios nos remansos das UHEs Ilha Solteira, Itumbiara e São Simão.

Aos usuários de água do setor de aquicultura, recomenda-se:

- Apoiar pesquisas voltadas ao cultivo e manejo das espécies nativas;
- Fortalecer o associativismo e o cooperativismo;
- Buscar a produção e a qualificação profissional, a integração e a elevação da renda familiar das populações que dependem da atividade;

- Buscar linhas de crédito para investimentos em infraestrutura para piscicultores e cooperativas;
- Montar rede de extensão e assistência técnica aos produtores;
- Criar estações de alevinagem e de distribuição de alevinos, além da assistência técnica aos piscicultores;
- Criar infraestrutura de beneficiamento e comercialização da produção mediante o fomento a arranjos produtivos locais;
- Identificar locais propícios para a implantação de projetos de aquicultura;
- Desenvolver a criação intensiva de peixes em tanques-rede em grandes rios e nos grandes reservatórios.

8.8 Turismo, Lazer e Pesca Esportiva

O turismo relacionado aos recursos hídricos na bacia possui destaque nacional nas áreas com ocorrência de águas termais em Araxá/MG, Rio Quente/GO e Caldas Novas/GO. Em alguns lagos, em especial no Lago Paranoá, em Brasília, também ocorrem com frequência atividades de contato primário, além de atividades náuticas.

A pesca esportiva tem importante dimensão na bacia do rio Paranaíba, sendo praticada principalmente nos lagos formados pelas usinas hidrelétricas, em especial os lagos das UHEs de Emborcação e Nova Ponte, assim como no trecho do curso principal do rio Paranaíba localizado no município de Tupaciguara/MG, margeado pelo lago da UHE Itumbiara. A atividade é regulamentada pela Portaria IBAMA n° 30/2003.

Aos usuários de água do setor de turismo, lazer e pesca esportiva, recomenda-se:

- Fortalecer a organização do setor de turismo e da pesca esportiva;
- Desenvolver o turismo relacionado aos recursos hídricos, integrado a iniciativas de conscientização e educação ambiental;
- Investir na capacitação dos profissionais do turismo;
- Explorar o potencial turístico da região em recursos hídricos para alavancar a geração de renda e emprego por meio de atividade sustentável ambientalmente;
- Desenvolver projetos e roteiros turísticos que envolvam a água como principal atrativo, em especial nos segmentos do ecoturismo, turismo náutico, turismo de aventura e turismo de pesca;
- Respeitar o período de defeso (período de suspensão da atividade pesqueira em função da reprodução das espécies). Segundo a Instrução Normativa nº 25/2009 do IBAMA, a pesca é proibida no período entre 01 de novembro e 28 de fevereiro do ano seguinte.

8.9 Poder Público

A importância e o grande número de atribuições dos órgãos outorgantes e gestores de recursos hídricos e de meio ambiente, em relação ao cumprimento das metas do Programa de Investimentos do PRH Paranaíba deve-se ao fato de que estão relacionadas a atividades essenciais para o funcionamento dos comitês e a implantação dos instrumentos de gestão previstos pela Política Nacional de Recursos Hídricos.

O conceito de fortalecimento institucional aplicado ao SINGREH corresponde ao funcionamento de cada entidade componente do sistema de forma integrada. Para que a integração entre as instituições seja possível, tornam-se necessários procedimentos de garantia de continuidade dos trabalhos, infraestrutura e pessoal habilitado para desenvolvimento das atividades e de nivelamento de conhecimentos e critérios técnicos com vistas ao ajuste de funcionamento do sistema de gerenciamento das águas.

A estruturação dos órgãos gestores de recursos hídricos, dentre outros objetivos, visa instituir procedimentos de garantia da continuidade dos trabalhos dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e dos Comitês de Bacia Hidrográfica e o respeito aos calendários de reuniões ordinárias e extraordinárias, por intermédio da indicação imediata de novos representantes por parte dos governos estaduais para a substituição de representantes governamentais que, por qualquer motivo, tenham se desligado dos referidos órgãos colegiados. Ocorre que a desativação temporária de conselhos estaduais a cada troca de governo, ou mesmo de dirigentes de órgãos estaduais, inviabiliza, muitas vezes, o prosseguimento dos trabalhos de implantação da Política Nacional e das Políticas Estaduais de Recursos Hídricos. No caso dos Comitês de Bacia Hidrográfica, a ausência de representação do governo de uma unidade federada pode representar atraso ou mesmo a inviabilização de decisões importantes para a gestão das águas na bacia.

Para o êxito das metas estabelecidas será necessário o comprometimento em designar servidores para desempenho de funções exclusivamente voltadas para a implantação dos programas do PRH Paranaíba, por parte dos dirigentes dos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos. O objeto deste compromisso deverá concretizar-se pela celebração de Acordos de Cooperação com vista ao aumento do grau de integração das políticas setoriais.

Ao Poder Público, recomenda-se:

- Fortalecer a representação no SINGREH;
- Incorporar/considerar o PRH Paranaíba nas atividades;
- Incorporar/considerar o PRH Paranaíba no planejamento setorial;

- Fortalecer institucionalmente os órgãos gestores de recursos hídricos, de modo a consolidar o modelo de integração do CBH Paranaíba, aprofundar a implantação dos instrumentos de gestão e implementar os programas e ações do PRH Paranaíba;
- Fortalecer os Conselhos de Recursos Hídricos;
- Estimular a organização dos usuários de água e a sociedade civil para que participem mais intensamente na gestão de recursos hídricos;
- Promover adequação e complementação do arcabouço legal para implementação integrada, simultânea e harmonizada do SINGREH e de seus instrumentos em toda a bacia.
- Estimular a criação e o funcionamento dos comitês de bacia em suas áreas de atuação ou delegar as competências dos comitês, onde eles não estejam instalados, ao respectivo Conselho de Recursos Hídricos ou ao próprio CBH Paranaíba.

8.10 Sociedade Civil

A participação da Sociedade Civil com atuação na gestão das águas marca o diferencial da Política de Recursos Hídricos estabelecida pela Lei das Águas em relação às demais políticas públicas. A criação, o fortalecimento e a capacitação desse segmento são fundamentais para o cumprimento das metas do Programa de Investimento.

A articulação entre os segmentos componentes do comitê – o Poder Público, os Usuários e a Sociedade Civil – contempla aspectos dialógicos imprescindíveis para o desenvolvimento das atribuições do comitê no SINGREH e nos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecidos pelas políticas nacional, estadual e distrital de Recursos Hídricos.

À Sociedade Civil, recomenda-se:

- Fortalecer a organização e a representação no SINGREH;
- Capacitar seus integrantes para participar da gestão de recursos hídricos;
- Acompanhar a implementação do PRH Paranaíba e pleitear o cumprimento das metas previstas;
- Promover atividades que visem à recuperação e proteção da bacia hidrográfica;
- Promover atividades de educação ambiental, mobilização social e comunicação, estimulando o conhecimento sobre recursos hídricos e ampliando a participação da sociedade como um todo na gestão da água.

9 Conclusões

A bacia do rio Paranaíba se caracteriza por um enorme potencial de desenvolvimento que é expresso pelo seu clima, a presença de grandes extensões de solos aptos para a agricultura e pecuária, a disponibilidade de água tanto superficial quanto subterrânea, a existência de importantes ocorrências minerais e de fontes de geração de energia. A região conta ainda com grande biodiversidade, que está associada à ocorrência dos biomas Cerrado e Mata Atlântica e aos ecossistemas aquáticos, que incluem espécies raras e endêmicas. A estas características soma-se a sua localização geográfica, em importante eixo que conecta as regiões Sudeste e Centro-Oeste.

Por todos estes aspectos, a bacia deverá reforçar, de forma crescente nos próximos anos, seu papel na economia do País. O desafio que está posto é compatibilizar este desenvolvimento em bases sustentáveis e sem perder de vista a necessidade de enfrentamento das importantes questões que a realidade atual impõe.

É na perspectiva de apoiar de forma direta o enfrentamento destes desafios que o PRH Paranaíba foi concebido e elaborado. Por mais variadas que sejam as questões a serem enfrentadas, a água se destaca como agente capaz de permear e integrar ações em torno de temas relevantes e variados tais como saúde, trabalho e lazer, aspectos que influenciam diretamente a qualidade de vida do homem.

O recurso hídrico da bacia se revela como estratégico para atendimento da ampla diversidade de usos atualmente instalados na região, que envolve, por exemplo, abastecimento público, irrigação, indústria, geração elétrica e pesca/aquicultura. Assim, promover o desenvolvimento em bases sustentáveis requer necessariamente a compatibilização das demandas atuais e futuras da sociedade em relação à água nos seus aspectos quantitativo e qualitativo.

Ao mesmo tempo em que a elaboração do PRH Paranaíba representa uma oportunidade de repensar o desenvolvimento da bacia sobre a ótica da sustentabilidade na utilização da água, ele propõe diversos desafios aos atores que serão responsáveis por torná-lo uma realidade, ou seja, implementá-lo.

Uma das principais dimensões desta questão se refere ao processo de mudança cultural da sociedade, ainda incipiente, que passa pela valorização do planejamento não apenas como instrumento fundamental para a gestão, mas também como orientador do processo de tomada de decisão. Trata-se de transformar o que é um desejo em uma ação. Uma outra dimensão da

questão se manifesta na necessidade de fortalecimento da própria política de recursos hídricos, a fim de que ela possa se transformar em instrumento capaz de integrar, orientar e criar sinergias entre políticas públicas e iniciativas privadas desarticuladas em prol do aproveitamento da água.

Os desafios que hoje estão postos são bastante evidentes na bacia. Manifestam-se nos conflitos instalados em torno do recurso hídrico, que abrange usuários do mesmo setor, como o uso competitivo entre irrigantes, e entre setores diferentes, tais como aqueles existentes entre irrigantes e geradores de hidreletricidade[20], abastecimento humano e irrigantes, geradores de hidreletricidade e defensores da preservação de ecossistemas aquáticos. A deterioração da qualidade de água, por sua vez, reflete o processo histórico de ocupação da bacia, que se traduz na grande concentração da população em áreas urbanas sem os investimentos em saneamento necessários e no uso inadequado do solo, que repercute no intenso desmatamento, na presença de poucos remanescentes de vegetação e na pequena extensão de áreas protegidas.

O futuro reserva também questões importantes a serem enfrentadas e que são resultados das projeções do expressivo crescimento da população e da atividade agropecuária, que representa uma das mais importantes vocações da bacia e deve aumentar cada vez sua importância no contexto nacional. Nas visões de futuro, construídas a partir dos cenários, os resultados apontam inequivocamente para o expressivo incremento do uso da água e das cargas poluidoras, condições nas quais os conflitos se multiplicam e a qualidade da água é seriamente comprometida.

Para fazer frente ao quadro atual e futuro, o PRH Paranaíba propõe um conjunto amplo de ações a serem implementadas nos próximos 20 anos, o horizonte de planejamento, e que se desdobram essencialmente em diferentes abordagens: o fortalecimento do sistema de gestão de recursos hídricos; a articulação da política de recursos hídricos com outras políticas públicas e iniciativas privadas, incluindo a conservação ambiental; e a ampliação do conhecimento como subsídio ao gerenciamento.

O fortalecimento do sistema de gestão resulta, em última instância, na própria consolidação da política de recursos hídricos. Para que isso seja possível, é exigida uma ação continuada, coordenada e focada dos entes que compõem o sistema - órgãos gestores, comitês de bacia e conselhos de recursos hídricos – visando ao adequado funcionamento dos instrumentos legais de gestão: planos, outorga, cobrança, enquadramento e sistema de informações. A capacidade do sistema de superar suas carências, criar parcerias, mobilizar e capacitar pessoas e ser inovador, adequando-se à dinâmica de transformação da bacia, são elementos centrais. Sem

[20] As ações propostas para a bacia do São Marcos constam no Anexo 4.

este núcleo essencial, as outras abordagens que o PRH Paranaíba propõe possivelmente terão poucas chances de sucesso.

À medida que a gestão de água se fortalecer na bacia, os entes do sistema de gestão terão maior capital humano e estrutura para realizar a interlocução com outros setores, de modo a criar parcerias e aproveitar oportunidades que permitam integrar políticas públicas federais, estaduais e municipais, tomando proveito também de iniciativas privadas. Esta integração de ações, apesar de apresentar muitos desafios na sua execução, tem o potencial de criar experiências exitosas, que poderão ser posteriormente divulgadas e multiplicadas na bacia.

A complementariedade das políticas públicas e iniciativas privadas foi considerada no PRH Paranaíba também no contexto da água em sua dimensão ambiental. Questões como o adequado manejo do solo na área rural, a recuperação de matas ciliares e a preservação de ecossistemas aquáticos são temas relevantes e oportunidades para que o PRH se integre a outras ações de gestão ambiental na bacia.

Ao demandar uma abordagem ampla sobre uma grande diversidade de temas, o PRH também realiza a sistematização de grande quantidade de dados e informações de várias áreas correlacionadas aos recursos hídricos. Neste processo, são identificados gargalos importantes de conhecimento sobre os recursos hídricos. A fim de superar esta deficiência, o PRH Paranaíba propõe estudos específicos e a elaboração de projetos, que visam fornecer os subsídios necessários para orientar o aproveitamento e a gestão da água em bases sólidas.

O PRH Paranaíba, ao tratar esta grande diversidade de questões enfrentadas na gestão de recursos hídricos, que, por sua natureza, são multidisciplinares e inter-relacionados em diferentes escalas temporais e espaciais, apresenta um programa de ações amplo e desafiador. O desafio se materializa nas metas propostas e nos recursos financeiros exigidos que, apesar de elevados, estão disponíveis, de modo geral, nos orçamentos da União e das unidades da federação que compõem a bacia. Adquire mais força ainda pois requer capital humano qualificado para o processo negocial de superação de entraves e obstáculos exigida pela própria natureza dos PRHs.

Nesta perspectiva, cabe destacar que a implantação do PRH Paranaíba tem no seu núcleo a exigência de ações integradas e focadas de órgãos gestores de recursos hídricos e do CBH Paranaíba e CBHs de bacias afluentes. A sua capacidade de articulação e de interlocução com os atores externos ao sistema de gestão de recursos hídricos será crucial para o êxito de várias das ações propostas. Muitas expectativas da bacia, manifestadas por meio de metas do PRH, somente poderão ser concretizadas com o envolvimento de governos, instituições, organismos e empresas que não têm participação ou muitas vezes interesse direto pela água. Estes elementos apontam que a execução do PRH Paranaíba deve ser compreendida como um processo contínuo e uma

construção coletiva em que atores precisam ser constantemente mobilizados, de modo a se tornarem partícipes da gestão.

Um outro aspecto fundamental do PRH diz respeito às diversas frentes de ação que são propostas. Numa visão de longo prazo, será necessário priorizar os temas que devem ser objeto de ações imediatas ou emergenciais e aquelas que devem ser consideradas no curto, médio e longo prazos. O CBH Paranaíba, como espaço político e democrático de deliberação sobre a água, terá importante papel em definir qual será o seu planejamento.

Por fim, cabe destacar que o PRH Paranaíba não deve ser considerado como instrumento estático. As experiências na sua implementação, tanto exitosas quanto aquelas com menos sucesso, devem retroalimentá-lo, de modo que seja um instrumento vivo e prático de tomada de decisão. A mobilização crescente da sociedade em prol do comprometimento pelo uso sustentável da água para as atuais e futuras gerações deve ser uma meta a ser sempre perseguida.

10 Referências Bibliográficas

Adasa – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal. Resolução nº 293/2006. Estabelece o Marco Regulatório de procedimentos e critérios de outorga de direito de uso de recursos hídricos na Bacia do Ribeirão Pipiripau, considerando a regularização das intervenções e usos atuais. 2006.

_____. Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal - PGIRH-DF. Brasília: [S.I] 2007.

_____. Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal - PGIRH-DF (Revisão): Relatório Síntese. Brasília: [S.I] 2012.

AHRANA – Administração da Hidrovia do Paraná. Dados e Informações: Hidrovia do Rio Paraná. Disponível em: <http://www.ahrana.gov.br/>. 2012.

Almeida, L. A., Resende, L., Rodrigues, A. P., Campos, J. E. G. 2006. Hidrogeologia do Estado de Goiás. SIC/SGM, Goiânia, 2006.

_____. Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil. ANA, 2007.

_____. Atlas Brasil: abastecimento urbano de água. Brasília: ANA, 2010a.,

_____. Estimativa das Áreas Irrigadas e Consumo de Água, Utilizados pela Agricultura Irrigada na Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba - Relatório Final. ANA - Agência Nacional de Águas. Brasília. 2010.

_____. HidroWeb - Sistema de informações hidrológicas. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. 2010.

_____. Nota Técnica SPR/ANA nº 14/2011. Estudos Hidrológicos na bacia do rio Paranaíba. 2011.

ANA & ANEEL. Resolução Conjunta nº 03/2010: Estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos. Brasília, 2010.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica; FUB/UnB – Universidade de Brasília. Regionalização de Vazões - sub-bacias 60, 62, 63, 64 e 65. Brasília: ANEEL: FUB/UnB, 2000.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico – SIGEL: shapefile com dados dos empreendimentos de geração hidrelétrica no Brasil. Disponível em: <http://sigel.aneel.gov.br/>. Acesso em: abril de 2011.

Aquino, P. P. U., M. Schneider, M. J. Martins-Silva, C. Padovesi-Fonseca, H. B. Arakawa & D. R. Cavalcanti. Ictiofauna dos córregos do Parque Nacional de Brasília, bacia do Alto Rio Paraná, Distrito Federal, Brasil Central. Biota Neotropica, 9: 217-230, 2009.

Belz, C.E. Análise de risco de bioinvasão por *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857): um modelo para a bacia do rio Iguaçu, Paraná. 102p. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

Bonfim, Luiz Fernando Costa. Mapa Hidrogeológico da Folha SE22 (Goiânia). Projeto Carta Hidrogeológica do Brasil ao milionésimo. Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2010.

Bonfim, Luiz Fernando Costa. Mapa Hidrogeológico da Folha SE23 (Belo Horizonte). Projeto Carta Hidrogeológica do Brasil ao milionésimo. Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2010.

BRASIL. Resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). 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. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/>. 2005.

BRASIL. Lei n° 9.433/1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, 1997.

BRASIL. Lei n° 12.334/2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens – SNISB. Brasília, 2010.

Colares, E. R. C.; Suminsky, M.; Bendati, M. M. A. Diagnóstico e controle do Mexilhão-Dourado, *Limnoperna fortunei*, em sistemas de tratamento de água em Porto Alegre (RS/Brasil). In: Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais. Vitória: ABES, 4p., 2002.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Projeto GeoSafras: estimativas de áreas cultivadas de café, cana-de-açúcar e grãos. Disponível em: <http://geoweb.conab.gov.br/conab/>. 2009.

CONSAM; NATURAE; MAIS VERDE; SCIENTIA; ENGEVIX. Estudo Integrado das Bacias Hidrográficas para Avaliação de Aproveitamentos Hidrelétricos (EIBH) da Região do Sudoeste Goiano. [S.l.]. 2005.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS. Dados de poços tubulares por sistemas aquíferos. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/>. 2012.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. Anuário Mineral Brasileiro: ano-base 2005. [S.I]. DNPM, 2006.

_____. Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE. [S.l.]. DNPM, 2011a.

_____. Dados da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM. Disponível em: <https://sistemas.dnpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem.aspx>. 2011b.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasil em Relevo: relevo SRTM – dados e documentação técnica. Disponível em: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/>. 2008.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. [S.l.]. EPE, 2007.

Fialho, A. P., L. G. Oliveira, F. L. Tejerina-Garro & L. C. Gomes. Fish assemblages structure in tributaries of the Meia Ponte River, Goiás, Brasil. Neotropical Ichthyology, 5: 53-60, 2007.

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM: ano-base 2007. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/ifdm/>. 2010.

FUNAI – Fundação Nacional do Índio. Arquivos shapefile com localização e dados de terras indígenas no Brasil. Disponível em: <http://mapas2.funai.gov.br/i3geo/>. Acesso em: setembro de 2012.

Fundação Biodiversitas. Biodiversidade em Minas Gerais. 2ª ed. Belo Horizonte: [S.I.], 2005.

Fundação Cultural Palmares. Lista das Comunidades Quilombolas do Brasil, por UF e município. Disponível em: < http://www.palmares.gov.br/quilombola/>. Acesso em: 2011.

Goiás, Governo do Estado. Sistema Estadual de Estatística e Informações Geográficas de Goiás – SIEG. Disponível em: <www.sieg.go.gov.br/>. 2011.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria nº 30/2003: Estabelece normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo território nacional. 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2000. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/>. 2000.

_____. Censo Agropecuário 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

_____. Produção Agrícola Municipal 2008 – PAM: culturas temporárias e permanentes. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pam/>. 2008a.

_____. Pesquisa Pecuária Municipal 2008 – PPM: efetivo de rebanhos. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/ppm/>. 2008b.

_____. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2008. Disponível em: <http://sidra.ibge.gov.br/ bda/pesquisas/pnsb/>. 2008c.

_____. Censo Demográfico 2010: Primeiros Resultados - 29/11/10. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: dezembro de 2010.

IBGE & MMA. Mapa de Biomas do Brasil. Disponível em www.ibge.gov.br. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Sistema de Mapas Interativos das Unidades de Conservação do Brasil. Disponível em: <http://mapas.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 2011.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais - Relatório final. Belo Horizonte: IGAM. 2006.

_____. Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais na Bacia do Rio Paranaíba em 2007 - Relatório Anual. Belo Horizonte: IGAM, 2008.

_____. Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais na Bacia do Rio Paranaíba em 2009 - Relatório Anual. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte: IGAM, 2010.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Arquivos shapefile com localização e dados de assentamentos rurais no Brasil. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/>. Acesso em: novembro de 2012.

Ipeadata. Banco de dados regional do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Áreas colhidas e rebanhos efetivos entre 1973 e 2007. Disponível em: < http://www.ipeadata.gov.br/>. 2011.

Kowalski, E. L. & Kowalski, S. C. Revisão sobre métodos de controle do mexilhão dourado em tubulações. Revista Produção, Vol. 8, N., 2008.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar: Expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro. Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2009.

Marçal, A. S. Composição, estrutura e fatores determinantes da ictiofauna de um reservatório neotropical: Cachoeira Dourada, Goiás - Minas Gerais, Brasil. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – Universidade Federal de São Carlos, 2009.

MCid – Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – ano-base 2008. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. 2010.

_____. Plano Nacional de Saneamento Básico – PlanSab. Brasília, 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 09/2007. Institui e atualiza as áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. 2007.

_____. Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite – PMDBBS. Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas>. 2008.

MME – Ministério de Minas e Energia. Plano Nacional de Energia – 2030. Brasília: MME: EPE, 2007.

MME – Ministério de Minas e Energia; EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Energia 2008-2017. Brasília: MME/EPE, 2007.

MS – Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914/2011: dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2011.

MT – Ministério dos Transportes. Plano Nacional de Logística e Transporte – PNLT: relatório executivo. Brasília: MT, 2007.

MTur – Ministério do Turismo. Plano Nacional do Turismo 2003-2007: diretrizes, metas e programas. Brasília: MT, 2003.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS: ano-base 2009. Disponível em: <www.rais.gov.br/>. 2009.

Nogueira, C.; Buckup P.A.; Menezes, N.A.; Oyakawa, O.T.; Kasecker, T.P.; Neto, M.B.R.; da Silva, J.M.C. Restricted-range fishes and the conservation of Brazilian freshwaters. Plos One 5(6): 1-10, 2010.

Oliveira, L.F.C; Silva, M.A.S. Regionalização da Lâmina Suplementar de Irrigação e Época de Semeadura do Milho do Estado de Goiás e Distrito Federal. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 43-52, 2009.

Reis, M.H; Griebeler, N.P; Souza, P.T.M.; Rabelo, M.W.O. Mapeamento de áreas de risco à ocorrência da erosão hídrica no Sudoeste Goiano com base na distribuição espacial de chuvas intensas. Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. Campo Grande: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.219-228, 2006.

Ribeiro, M.C.L.B.; Perdigão, V.S.J.; Ramos, H.A.C. Ictiofauna. In: Fonseca, F.O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: SEDUMA, p. 253-272, 2008.

Rudorff, B. F. T.; Aguiar, D. A.; Silva, W. F.; Sugawara, L. M.; Adami, M.; Moreira, M. A. Studies on the Rapid Expansion of Sugarcane for Ethanol Production in São Paulo State (Brazil) Using Landsat Data. Remote Sensing: 2(4), p. 1057-1076, 2010.

SEMAC & IMASUL. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia & Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Editora UEMS, 2010.

SEMAD/MG – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais. Nota Técnica de Procedimentos nº 07/2006. Define procedimentos para emissão da Declaração de Área de Conflito – DAC. 2006.

_____. GEOSisemanet – Sistema de informação e dados geoespaciais. Disponível em: <http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: setembro de 2012.

SEMARH/GO – Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás. Conservação da biodiversidade e sustentabilidade ambiental em Goiás: prioridades, estratégias e perspectivas. Goiânia: [S.I.], 2006.

Silva, D. P. Aspectos Bioecológicos do Mexilhão Dourado Limn*operna fortunei (Bivalvia, Mytilidae)*. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 138p., 2006.

Viana, J. P. Estrutura da comunidade dos peixes do Ribeirão Sant'ana (Brasília - DF) ao longo de gradientes ambientais. Dissertação de mestrado (não publicada) – Universidade de Brasília, 1989.

Von Sperling, M. V. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. Belo Horizonte: UFMG – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007.

UDOP – União dos Produtores de Bioenergia. Relação das unidades/destilarias no Brasil. Disponível em: <http://www.udop.com.br/index.php?item=unidades>. Acesso em: outubro de 2011.

Resoluções da ANA[21]

Resolução nº 364/2005. Reserva de Disponibilidade Hídrica – ANEEL – AHE Paulistas/GO (UHE São Marcos – Bacia do rio Paranaíba).

Resolução nº 127/2006. Estabelece o marco regulatório de procedimentos e critérios de outorga de direito de uso de recursos hídricos na Bacia do Ribeirão Pipiripau, considerando a regularização das intervenções e usos atuais.

Resolução nº 340/2006. Direito de Outorga – Usuários de recursos hídricos na bacia do Ribeirão Pipiripau.

Resolução nº 489/2008. Direito de Outorga – Transformar Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica em Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos à Furnas Centrais Elétricas S.A. (UHE São Marcos).

Resolução nº 782/2009. Estabelece critérios para o envio dos dados dos volumes medidos em pontos de interferência outorgados em corpos de água de domínio da União.

Resolução nº 562/2010. Direito de Outorga – Marco Regulatório do Uso da Água na bacia do São Marcos.

Resolução nº 564/2010. Direito de Outorga – Altera Resolução nº 489, de 19/08/2008 - Furnas Centrais Eletricas S.A (UHE São Marco e Batalha). 2010.

Deliberações do CBH Paranaíba[22]

Deliberação nº 01/2004 - Institui o Grupo de Apoio à Diretoria Provisória.

Deliberação nº 03/2007 - Aprova o Regimento Interno do Comitê.

Deliberação nº 04/2007 - Define normas, procedimentos e critérios para o processo eleitoral.

[21] Acessíveis em: <www.ana.gov.br>

[22] Acessíveis em: <http://www.paranaiba.cbh.gov.br/Documentos.aspx>

Deliberação nº 12/2009 - Aprova os TDRs do Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

Deliberação nº 14/2009 - Aprova o Regimento Interno do Comitê.

Deliberação nº 29/2012 - Aprova a prorrogação do mandato dos Membros e da Diretoria do CBH Paranaíba até 30 de junho de 2013.

Portarias e Resoluções do CNRH[23]

Portaria nº 15/2003 - Designa os membros da Diretoria Provisória do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

Portaria nº 23/2004 - Altera a composição da Diretoria Provisória do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba

Portaria n° 42/2007 - Designa membro da Diretoria Provisória do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

Resolução nº 36/2004 - Prorroga o prazo de mandato da Diretoria Provisória da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

Resolução nº 45/2004 - Prorroga o prazo do mandato da Diretoria Provisória do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

Resolução nº 57/2006 - Prorroga o prazo do mandato da Diretoria Provisória do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

Resolução nº 83/2007 - Prorroga o prazo do mandato da Diretoria Provisória do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

Resolução nº 91/2008 - Dispõe sobre procedimentos gerais para enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

Resolução nº 134/2011 - Delega competência à Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – ABHA, para desempenhar, como Entidade Delegatária, as funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

[23] Acessíveis em: <http://www.cnrh.gov.br/>

ANEXO 1 – Disponibilidade hídrica e demandas (vazões de consumo) nos pontos de controle

Código	Descrição do Ponto de Controle	Disponibilidade (m^3/s)		Demanda total de consumo (m^3/s)			
		$Q_{7,10}$	$Q_{95\%}$	Diagnóstico (2010)	Cenário Tendencial (2030)	Cenário Normativo (2030)	Cenário Crítico (2030)
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	3,51	5,59	14,30	18,40	16,01	16,68
02	Estação - 60020000	5,84	9,29	14,26	15,16	16,05	16,97
03	UHE Batalha	5,47	8,39	4,56	6,37	5,31	6,02
04	Foz do Rio São Marcos	12,16	18,93	7,82	9,57	11,07	12,75
05	Estação - 60110000	3,20	5,32	1,43	3,69	2,34	2,56
06	Estação - 60150000	3,12	4,74	7,00	8,55	8,56	8,97
07	Foz do Rio Jordão	2,95	4,24	3,24	3,94	3,50	4,28
08	Estação - 60200000	8,02	11,86	4,85	7,88	6,50	7,80
09	Foz do Rio Veríssimo	2,22	2,89	0,12	0,36	0,26	0,36
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	21,75	30,08	8,73	15,12	9,39	10,07
11	UHE Nova Ponte	49,92	71,78	17,54	28,37	26,66	31,57
12	Estação - 60350000	6,87	10,19	4,54	5,33	6,12	7,75
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	5,93	8,88	4,87	5,50	5,83	8,05
14	Foz do Rio Araguari	8,18	11,56	5,37	7,79	9,63	12,10
15	Estação - 60480000	2,50	4,58	4,51	4,93	5,02	5,02
16	Estação - 60490000	3,79	5,14	2,59	3,00	2,35	2,36
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	5,34	8,69	8,05	12,79	8,50	9,18
18	Estação - 60445000	27,81	41,60	13,16	17,19	14,61	15,49
19	Estação - 60545000	24,47	36,58	6,12	11,69	8,05	10,52
20	UHE Corumbá I	15,04	23,53	5,31	8,89	7,78	10,10
21	Foz do Rio Corumbá	13,13	20,13	5,09	12,94	8,40	11,55
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	3,50	4,99	2,21	3,03	3,78	7,57
23	Foz do Rio Piedade	5,15	6,88	5,52	5,79	5,94	9,30
24	Estação - 60650000	6,87	11,20	11,69	12,99	20,42	23,94
25	Estação - 60655000	6,25	9,33	5,27	6,38	7,38	8,38
26	Confluência Rio Dourados - Rio Meia Ponte	6,19	10,73	2,78	5,59	4,46	5,96
27	Foz do Rio Meia Ponte	10,68	17,30	5,01	7,58	12,24	13,82
28	Estação - 60715000	7,74	11,98	6,05	9,93	15,48	18,72
29	Confluência Rio dos Bois - Rio Turvo	8,77	15,49	4,73	6,45	7,72	8,36
30	Confluência Rio Verdinho - Rio Verde ou Verdão	46,51	60,58	9,48	10,47	29,61	43,40
31	Estação - 60798000	19,18	24,88	16,30	19,69	24,90	30,87
32	Estação - 60750000	3,13	5,07	4,18	5,51	11,61	13,25

Código	Descrição do Ponto de Controle	Disponibilidade (m³/s)		Demanda total de consumo (m³/s)			
		$Q_{7,10}$	$Q_{95\%}$	Diagnóstico (2010)	Cenário Tendencial (2030)	Cenário Normativo (2030)	Cenário Crítico (2030)
33	Confluência Rio Capivari - Rio Turvo	3,54	6,13	4,77	7,03	9,96	9,36
34	Estação - 60772000	8,61	13,48	4,41	6,51	8,37	8,63
35	Foz do Rio dos Bois	13,88	19,84	7,75	8,87	19,96	19,60
36	Estação - 60835000	3,58	5,93	2,17	2,85	1,40	3,17
37	Estação - 60845000	11,13	17,58	5,78	6,55	8,00	14,42
38	Estação - 60855000	7,26	13,03	2,04	2,14	6,11	7,95
39	Foz do Rio da Prata	3,65	6,11	0,83	1,28	6,50	7,26
40	Foz do Rio São Francisco	5,07	6,49	1,85	2,71	4,18	5,68
41	Foz do Rio Preto	8,86	10,92	2,49	5,26	9,61	11,03
42	Foz do Rio Alegre	4,91	5,95	0,57	1,38	2,00	3,48
43	Foz do Ribeirão dos Patos	1,48	2,48	0,15	0,77	5,54	5,62
44	Estação - 60885000	20,29	26,37	1,91	2,22	10,44	14,07
45	Pontal 520	44,87	56,12	4,86	7,07	28,55	35,73
46	UHE Barra dos Coqueiros	4,70	5,49	0,22	3,22	0,82	0,95
47	Foz do Rio Claro	3,66	4,36	1,17	3,76	1,16	3,65
48	UHE Salto	81,50	92,39	4,36	8,71	15,80	18,09
49	Foz do Rio Verde	4,08	4,74	0,19	0,30	0,33	0,98
50	Foz do Rio Arantes	3,53	6,13	0,61	0,96	7,13	7,36
51	UHE Itumirim	32,21	38,51	0,49	0,53	1,47	2,67
52	Estação - 60950000	26,03	28,96	1,82	3,98	4,94	5,72
53	Foz do Rio Corrente	2,72	3,15	0,31	0,64	0,59	0,94
54	Foz do Ribeirão da Reserva	2,01	2,52	0,64	1,48	3,03	3,06
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	43,08	48,20	3,44	4,22	4,57	6,83
56	Estação - 60968000	14,98	16,48	0,44	0,74	1,24	1,37
57	Foz do Rio Aporé	14,46	16,30	0,46	0,68	2,18	2,26
58	Foz do Rio dos Barreiros	5,76	6,51	0,13	0,19	0,91	0,93
59	Foz do Rio Santana	19,20	21,50	0,31	0,33	1,48	1,72
60	Estação - 60011000	10,05	14,91	7,37	7,93	9,69	11,56
61	UHE Escada Grande	8,50	12,24	4,57	5,63	7,88	9,71
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	3,75	6,24	2,85	3,11	10,81	15,09
63	UHE Emborcação	9,14	13,56	6,24	11,71	15,86	19,57
64	UHE Cachoeira Dourada	17,03	23,08	17,63	25,65	19,92	25,20
65	Foz do Rio Paranaíba	23,49	29,72	6,33	8,98	20,35	22,17

ANEXO 2 – Demandas (vazões de consumo) nos pontos de controle por setor

AH – Abastecimento humano / I – Indústria / M – Mineração / DA – Dessedentação animal / AI – Agricultura Irrigada

Código	Descrição do Ponto de Controle	Diagnóstico (2010) – m³/s						Cenário Tendencial (2030) – m³/s						Cenário Normativo (2030) – m³/s						Cenário Crítico (2030) – m³/s					
		AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	0,05	0,03	0,000	0,22	14,01	**14,30**	0,07	0,03	0,000	0,03	18,27	**18,40**	0,06	0,03	0,000	0,03	15,89	**16,01**	0,07	0,03	0,000	0,04	16,54	**16,68**
02	Estação - 60020000	0,02	0,03	0,000	0,04	14,17	**14,26**	0,03	0,14	0,000	0,01	14,99	**15,16**	0,03	0,03	0,000	0,07	15,93	**16,05**	0,03	0,03	0,000	0,09	16,82	**16,97**
03	UHE Batalha	0,06	0,12	0,000	0,12	4,26	**4,56**	0,09	0,12	0,000	0,02	6,15	**6,37**	0,08	0,12	0,000	0,04	5,07	**5,31**	0,09	0,12	0,000	0,05	5,76	**6,02**
04	Foz do Rio São Marcos	0,01	0,31	0,122	0,14	7,24	**7,82**	0,01	0,32	0,165	0,03	9,05	**9,57**	0,01	0,31	0,122	0,12	10,51	**11,07**	0,01	0,31	0,122	0,13	12,18	**12,75**
05	Estação - 60110000	0,09	0,17	0,000	0,06	1,10	**1,43**	0,11	0,17	0,000	0,02	3,39	**3,69**	0,10	0,17	0,000	0,05	2,02	**2,34**	0,11	0,17	0,000	0,05	2,23	**2,56**
06	Estação - 60150000	0,04	0,00	0,000	0,02	6,94	**7,00**	0,04	0,00	0,000	0,01	8,50	**8,55**	0,04	0,00	0,000	0,02	8,51	**8,56**	0,04	0,00	0,000	0,02	8,91	**8,97**
07	Foz do Rio Jordão	0,02	0,15	0,000	0,02	3,06	**3,24**	0,02	0,15	0,000	0,01	3,76	**3,94**	0,01	0,15	0,000	0,04	3,30	**3,50**	0,02	0,15	0,000	0,04	4,07	**4,28**
08	Estação - 60200000	0,09	1,41	0,000	0,11	3,24	**4,85**	0,11	1,53	0,000	0,03	6,21	**7,88**	0,10	1,41	0,000	0,09	4,91	**6,50**	0,11	1,41	0,000	0,09	6,19	**7,80**
09	Foz do Rio Veríssimo	0,01	0,01	0,000	0,05	0,05	**0,12**	0,01	0,01	0,000	0,02	0,33	**0,36**	0,01	0,01	0,000	0,05	0,20	**0,26**	0,01	0,01	0,000	0,05	0,30	**0,36**
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	0,11	0,03	0,006	0,11	8,47	**8,73**	0,12	0,11	0,009	0,01	14,87	**15,12**	0,11	0,03	0,006	0,09	9,16	**9,39**	0,12	0,03	0,006	0,10	9,81	**10,07**
11	UHE Nova Ponte	0,55	0,32	2,635	0,39	13,64	**17,54**	0,67	0,38	4,213	0,03	23,08	**28,37**	0,61	0,32	2,635	0,30	22,80	**26,66**	0,67	0,32	2,635	0,33	27,61	**31,57**
12	Estação - 60350000	0,03	0,02	0,021	0,06	4,41	**4,54**	0,04	0,02	0,034	0,00	5,23	**5,33**	0,04	0,02	0,021	0,07	5,97	**6,12**	0,04	0,02	0,021	0,08	7,58	**7,75**
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	2,10	0,27	0,000	0,07	2,42	**4,87**	2,56	0,27	0,000	0,00	2,66	**5,50**	2,31	0,33	0,000	0,10	3,09	**5,83**	2,56	0,33	0,000	0,11	5,05	**8,05**
14	Foz do Rio Araguari	0,15	0,11	0,054	0,23	4,82	**5,37**	0,17	0,20	0,086	0,02	7,31	**7,79**	0,16	0,11	0,054	0,07	9,24	**9,63**	0,17	0,11	0,054	0,09	11,68	**12,10**
15	Estação - 60480000	3,06	1,10	0,000	0,01	0,33	**4,51**	3,47	1,11	0,001	0,00	0,34	**4,93**	3,47	1,40	0,000	0,00	0,14	**5,02**	3,47	1,40	0,000	0,01	0,14	**5,02**
16	Estação - 60490000	0,64	0,08	0,001	0,05	1,82	**2,59**	0,43	0,08	0,002	0,00	2,48	**3,00**	0,43	0,10	0,001	0,04	1,79	**2,35**	0,43	0,10	0,001	0,04	1,79	**2,36**
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	0,73	0,47	0,001	0,07	6,78	**8,05**	0,98	0,64	0,001	0,00	11,16	**12,79**	0,89	0,47	0,001	0,05	7,08	**8,50**	0,98	0,47	0,001	0,06	7,66	**9,18**
18	Estação - 60445000	8,13	1,09	0,003	0,34	3,60	**13,16**	9,62	1,23	0,008	0,04	6,29	**17,19**	9,29	1,50	0,003	0,20	3,62	**14,61**	9,62	1,50	0,003	0,21	4,16	**15,49**
19	Estação - 60545000	0,13	0,29	0,000	0,29	5,41	**6,12**	0,16	0,37	0,000	0,02	11,14	**11,69**	0,14	0,29	0,000	0,26	7,36	**8,05**	0,16	0,29	0,000	0,26	9,81	**10,52**

Código	Descrição do Ponto de Controle	Diagnóstico (2010) – m³/s						Cenário Tendencial (2030) – m³/s						Cenário Normativo (2030) – m³/s						Cenário Crítico (2030) – m³/s					
		AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**
20	UHE Corumbá I	0,34	0,60	0,000	0,25	4,12	**5,31**	0,46	0,78	0,000	0,02	7,64	**8,89**	0,42	0,60	0,000	0,26	6,51	**7,78**	0,46	0,60	0,000	0,28	8,75	**10,10**
21	Foz do Rio Corumbá	0,19	0,55	0,000	0,34	4,01	**5,09**	0,24	0,58	0,000	0,03	12,10	**12,94**	0,22	0,55	0,000	0,30	7,34	**8,40**	0,24	0,55	0,000	0,33	10,43	**11,55**
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	0,08	0,53	0,000	0,07	1,53	**2,21**	0,08	0,55	0,000	0,02	2,38	**3,03**	0,07	0,53	0,000	0,05	3,12	**3,78**	0,08	0,53	0,000	0,06	6,90	**7,57**
23	Foz do Rio Piedade	0,03	0,00	0,000	0,03	5,46	**5,52**	0,03	0,00	0,000	0,00	5,76	**5,79**	0,02	0,00	0,000	0,05	5,87	**5,94**	0,03	0,00	0,000	0,07	9,20	**9,30**
24	Estação - 60650000	5,13	2,39	0,002	0,26	3,91	**11,69**	6,32	2,51	0,002	0,24	3,91	**12,99**	5,69	2,97	0,002	0,16	11,59	**20,42**	6,32	2,97	0,002	0,18	14,46	**23,94**
25	Estação - 60655000	1,69	2,29	0,000	0,12	1,17	**5,27**	2,49	2,62	0,000	0,11	1,16	**6,38**	2,24	3,11	0,000	0,09	1,94	**7,38**	2,49	3,11	0,000	0,10	2,69	**8,38**
26	Confluência Rio Dourados - Rio Meia Ponte	0,44	0,80	0,000	0,15	1,40	**2,78**	0,63	0,85	0,000	0,04	4,07	**5,59**	0,57	0,80	0,000	0,14	2,96	**4,46**	0,63	0,80	0,000	0,16	4,37	**5,96**
27	Foz do Rio Meia Ponte	0,10	0,65	0,000	0,26	4,00	**5,01**	0,11	0,70	0,000	0,07	6,71	**7,58**	0,10	0,65	0,000	0,13	11,36	**12,24**	0,11	0,65	0,000	0,20	12,85	**13,82**
28	Estação - 60715000	0,60	1,09	0,000	0,40	3,96	**6,05**	0,79	1,21	0,000	0,08	7,85	**9,93**	0,71	1,09	0,000	0,20	13,48	**15,48**	0,79	1,09	0,000	0,31	16,54	**18,72**
29	Confluência Rio dos Bois - Rio Turvo	0,06	0,28	0,000	0,19	4,20	**4,73**	0,07	0,29	0,000	0,04	6,05	**6,45**	0,07	0,28	0,000	0,10	7,28	**7,72**	0,07	0,28	0,000	0,17	7,83	**8,36**
30	Confluência Rio Verdinho - Rio Verde ou Verdão	0,03	1,07	0,000	0,23	8,15	**9,48**	0,04	1,15	0,000	0,04	9,24	**10,47**	0,04	1,07	0,000	0,23	28,27	**29,61**	0,04	1,07	0,000	0,30	41,97	**43,40**
31	Estação - 60798000	0,70	2,95	0,000	0,13	12,52	**16,30**	1,06	3,75	0,000	0,01	14,87	**19,69**	0,95	2,95	0,000	0,08	20,92	**24,90**	1,06	2,95	0,000	0,15	26,71	**30,87**
32	Estação - 60750000	0,08	0,32	0,000	0,36	3,42	**4,18**	0,07	0,46	0,000	0,07	4,91	**5,51**	0,07	0,32	0,000	0,07	11,16	**11,61**	0,07	0,32	0,000	0,18	12,68	**13,25**
33	Confluência Rio Capivari - Rio Turvo	0,11	0,99	0,001	0,13	3,54	**4,77**	0,15	1,03	0,002	0,02	5,83	**7,03**	0,14	0,99	0,001	0,05	8,78	**9,96**	0,15	0,99	0,001	0,13	8,08	**9,36**
34	Estação - 60772000	0,09	1,36	0,000	0,14	2,82	**4,41**	0,11	1,37	0,000	0,03	5,00	**6,51**	0,10	1,36	0,000	0,05	6,87	**8,37**	0,11	1,36	0,000	0,12	7,05	**8,63**
35	Foz do Rio dos Bois	0,11	1,13	0,000	0,11	6,40	**7,75**	0,13	1,21	0,000	0,02	7,51	**8,87**	0,12	1,13	0,000	0,05	18,67	**19,96**	0,13	1,13	0,000	0,17	18,17	**19,60**
36	Estação - 60835000	0,01	0,23	0,000	0,14	1,79	**2,17**	0,00	0,23	0,000	0,02	2,59	**2,85**	0,00	0,23	0,000	0,09	1,08	**1,40**	0,00	0,23	0,000	0,10	2,84	**3,17**
37	Estação - 60845000	0,30	0,10	0,000	0,20	5,18	**5,78**	0,35	0,11	0,000	0,03	6,07	**6,55**	0,31	0,10	0,000	0,18	7,40	**8,00**	0,35	0,10	0,000	0,22	13,75	**14,42**
38	Estação - 60855000	0,08	0,01	0,000	0,32	1,63	**2,04**	0,10	0,01	0,000	0,22	1,81	**2,14**	0,09	0,01	0,000	0,16	5,85	**6,11**	0,10	0,01	0,000	0,24	7,60	**7,95**
39	Foz do Rio da Prata	0,04	0,18	0,000	0,14	0,46	**0,83**	0,04	0,18	0,000	0,10	0,96	**1,28**	0,04	0,18	0,000	0,03	6,24	**6,50**	0,04	0,18	0,000	0,09	6,95	**7,26**
40	Foz do Rio São Francisco	0,00	0,34	0,000	0,07	1,44	**1,85**	0,00	0,34	0,000	0,02	2,36	**2,71**	0,00	0,34	0,000	0,04	3,80	**4,18**	0,00	0,34	0,000	0,06	5,28	**5,68**
41	Foz do Rio Preto	0,12	0,70	0,000	0,19	1,48	**2,49**	0,15	0,74	0,000	0,05	4,32	**5,26**	0,14	0,70	0,000	0,05	8,73	**9,61**	0,15	0,70	0,000	0,09	10,08	**11,03**
42	Foz do Rio Alegre	0,00	0,11	0,000	0,08	0,38	**0,57**	0,00	0,11	0,000	0,02	1,25	**1,38**	0,00	0,11	0,000	0,04	1,86	**2,00**	0,00	0,11	0,000	0,06	3,31	**3,48**
43	Foz do Ribeirão dos Patos	0,00	0,00	0,000	0,08	0,07	**0,15**	0,00	0,00	0,000	0,05	0,71	**0,77**	0,00	0,00	0,000	0,02	5,52	**5,54**	0,00	0,00	0,000	0,06	5,56	**5,62**

Código	Descrição do Ponto de Controle	Diagnóstico (2010) – m³/s						Cenário Tendencial (2030) – m³/s						Cenário Normativo (2030) – m³/s						Cenário Crítico (2030) – m³/s					
		AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**	AH	I	M	DA	AI	**Total**
44	Estação - 60885000	0,04	0,31	0,000	0,30	1,26	**1,91**	0,05	0,33	0,000	0,11	1,72	**2,22**	0,04	0,31	0,000	0,09	9,99	**10,44**	0,05	0,31	0,000	0,11	13,60	**14,07**
45	Pontal 520	0,23	1,66	0,000	0,29	2,68	**4,86**	0,28	1,69	0,000	0,07	5,03	**7,07**	0,25	1,66	0,000	0,14	26,50	**28,55**	0,28	1,66	0,000	0,21	33,58	**35,73**
46	UHE Barra dos Coqueiros	0,03	0,02	0,000	0,06	0,11	**0,22**	0,04	0,02	0,000	0,01	3,14	**3,22**	0,04	0,02	0,000	0,02	0,74	**0,82**	0,04	0,02	0,000	0,04	0,84	**0,95**
47	Foz do Rio Claro	0,07	0,88	0,000	0,05	0,17	**1,17**	0,09	0,93	0,000	0,01	2,73	**3,76**	0,08	0,88	0,000	0,05	0,15	**1,16**	0,09	0,88	0,000	0,04	2,64	**3,65**
48	UHE Salto	0,19	2,96	0,000	0,44	0,77	**4,36**	0,27	3,22	0,000	0,32	4,90	**8,71**	0,24	2,96	0,000	0,26	12,34	**15,80**	0,27	2,96	0,000	0,36	14,50	**18,09**
49	Foz do Rio Verde	0,00	0,00	0,000	0,04	0,14	**0,19**	0,00	0,00	0,000	0,03	0,26	**0,30**	0,00	0,00	0,000	0,04	0,29	**0,33**	0,00	0,00	0,000	0,03	0,95	**0,98**
50	Foz do Rio Arantes	0,02	0,00	0,000	0,28	0,32	**0,61**	0,01	0,00	0,000	0,19	0,75	**0,96**	0,01	0,00	0,000	0,06	7,06	**7,13**	0,01	0,00	0,000	0,14	7,20	**7,36**
51	UHE Itumirim	0,00	0,01	0,000	0,02	0,45	**0,49**	0,00	0,01	0,000	0,02	0,50	**0,53**	0,00	0,01	0,000	0,03	1,42	**1,47**	0,00	0,01	0,000	0,04	2,62	**2,67**
52	Estação - 60950000	0,01	1,60	0,000	0,16	0,06	**1,82**	0,01	1,60	0,000	0,12	2,25	**3,98**	0,01	1,60	0,000	0,05	3,29	**4,94**	0,01	1,60	0,000	0,11	4,00	**5,72**
53	Foz do Rio Corrente	0,00	0,28	0,000	0,03	0,00	**0,31**	0,00	0,28	0,000	0,02	0,34	**0,64**	0,00	0,28	0,000	0,02	0,30	**0,59**	0,00	0,28	0,000	0,01	0,65	**0,94**
54	Foz do Ribeirão da Reserva	0,02	0,19	0,000	0,11	0,32	**0,64**	0,02	0,19	0,000	0,08	1,19	**1,48**	0,02	0,19	0,000	0,00	2,82	**3,03**	0,02	0,19	0,000	0,01	2,84	**3,06**
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	0,07	1,43	0,000	0,18	1,76	**3,44**	0,12	1,47	0,000	0,17	2,47	**4,22**	0,10	1,43	0,000	0,05	2,98	**4,57**	0,12	1,43	0,000	0,07	5,21	**6,83**
56	Estação - 60968000	0,07	0,21	0,000	0,14	0,03	**0,44**	0,07	0,21	0,000	0,13	0,33	**0,74**	0,07	0,21	0,000	0,06	0,90	**1,24**	0,07	0,21	0,000	0,10	0,99	**1,37**
57	Foz do Rio Aporé	0,01	0,08	0,000	0,15	0,22	**0,46**	0,01	0,08	0,000	0,14	0,45	**0,68**	0,01	0,08	0,000	0,04	2,06	**2,18**	0,01	0,08	0,000	0,07	2,10	**2,26**
58	Foz do Rio dos Barreiros	0,00	0,00	0,000	0,06	0,07	**0,13**	0,00	0,00	0,000	0,06	0,14	**0,19**	0,00	0,00	0,000	0,01	0,90	**0,91**	0,00	0,00	0,000	0,03	0,90	**0,93**
59	Foz do Rio Santana	0,11	0,00	0,000	0,15	0,05	**0,31**	0,12	0,00	0,000	0,14	0,07	**0,33**	0,11	0,00	0,000	0,08	1,29	**1,48**	0,12	0,00	0,000	0,14	1,46	**1,72**
60	Estação - 60011000	0,38	0,07	0,002	0,19	6,73	**7,37**	0,43	0,10	0,003	0,14	7,25	**7,93**	0,39	0,07	0,002	0,18	9,05	**9,69**	0,43	0,07	0,002	0,21	10,85	**11,56**
61	UHE Escada Grande	0,36	0,09	0,274	0,27	3,57	**4,57**	0,41	0,11	0,327	0,20	4,58	**5,63**	0,37	0,09	0,274	0,16	6,98	**7,88**	0,41	0,09	0,274	0,17	8,76	**9,71**
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	0,01	0,01	0,003	0,07	2,76	**2,85**	0,00	0,01	0,004	0,06	3,03	**3,11**	0,00	0,01	0,003	0,06	10,74	**10,81**	0,00	0,01	0,003	0,07	15,00	**15,09**
63	UHE Emborcação	0,17	0,09	0,027	0,14	5,81	**6,24**	0,18	0,13	0,054	0,05	11,30	**11,71**	0,16	0,09	0,027	0,13	15,45	**15,86**	0,18	0,09	0,027	0,15	19,13	**19,57**
64	UHE Cachoeira Dourada	0,88	1,88	0,094	0,24	14,53	**17,63**	1,09	2,42	0,136	0,01	21,99	**25,65**	0,98	1,88	0,094	0,18	16,78	**19,92**	1,09	1,88	0,094	0,24	21,89	**25,20**
65	Foz do Rio Paranaíba	0,20	0,11	0,005	0,47	5,55	**6,33**	0,22	0,14	0,010	0,27	8,33	**8,98**	0,20	0,11	0,005	0,08	19,96	**20,35**	0,22	0,11	0,005	0,22	21,62	**22,17**

ANEXO 3 - Metodologia de avaliação do potencial de conflitos entre aproveitamentos hidrelétricos e usos múltiplos

1 – Introdução

O PRH Paranaíba identificou como um dos principais conflitos pelo uso da água como sendo a existência da competição entre a geração de energia hidrelétrica (uso não consuntivo) versus a preservação de ecossistemas aquáticos e irrigação. Disputas desta natureza estão estabelecidas nas bacias do rio Tijuco (Minas Gerais), do rio São Marcos (Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais) e na região do Sudoeste Goiano.

A bacia do Paranaíba já possui 73% do potencial de geração hidrelétrica explorados por meio de 20 usinas hidrelétricas (UHEs) – 19 em operação e 01 em construção – e 16 pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) – 14 em operação e 02 em construção –, o que corresponde a 8.627 MW (ANEEL, 2011) .

Encontram-se ainda em estudo outros 163 de aproveitamentos hidrelétricos (AHEs) - 27 UHEs e 136 PCHs -, com potência adicional prevista de 3.175 MW, o que demonstra o grande potencial de expansão de um dos mais importantes setores usuários de recursos hídricos na bacia (Figura 01). Em conjunto, 30 rios da bacia possuem potencial hidrelétrico identificado, especialmente os rios Tijuco (11 AHEs), Piracanjuba (12), Doce (13), Claro (13), Verde (15) e Meia Ponte (18).

Além do baixo potencial individual dos empreendimentos em estudo – a maioria com potência inferior a 20 MW –, a implantação tem sido objeto de conflito com outros setores usuários. A implantação de aproveitamentos hidrelétricos (AHEs) resulta em importantes alterações, que envolvem mudanças no regime dos cursos d'água, a transformação de ambientes lóticos em lênticos, a interrupção de rotas migratórias de peixes e amplia o risco de eutrofização. Da mesma forma que os AHEs impactam os corpos hírdicos, os usos quantitativos e a qualidade da água a montante dos barramentos – no momento atual ou futuro – podem afetar o regime de funcionamento e a rentabilidade financeira dos aproveitamentos hidrelétricos (AHEs) que se instalam. A bacia do rio São Marcos é um exemplo no qual os usos a montante interferem na produção de energia da UHE Batalha.

Para evitar e/ou minimizar os conflitos entre AHEs e os outros usos na bacia, foi utilizada uma metodologia que permite avaliar individualmente os empreendimentos em termos do potencial de conflito e da relevância na geração de energia na bacia. Com base em diversos dados sistematizados ao longo da elaboração do PRH Paranaíba, foi realizada uma abordagem

em escala regional que considerou as seguintes variáveis: usos competitivos da água qualidade da água, importância ambiental, geração elétrica por fontes não hídricas e potencial de geração.

2 – Variáveis Articuladas e Fontes de Dados

A seguir são detalhados os aspectos considerados na avaliação do potencial de conflito e de relevância na geração de energia, assim como as fontes de dados utilizadas, os fatores envolvidos e os critérios de identificação, classificação e valoração. O resumo das variáveis é apresentado na Tabela 01. Maiores pontuações indicam maior suscetibilidade ao estabelecimento de conflitos pelo uso da água e menor relevância na geração de energia.

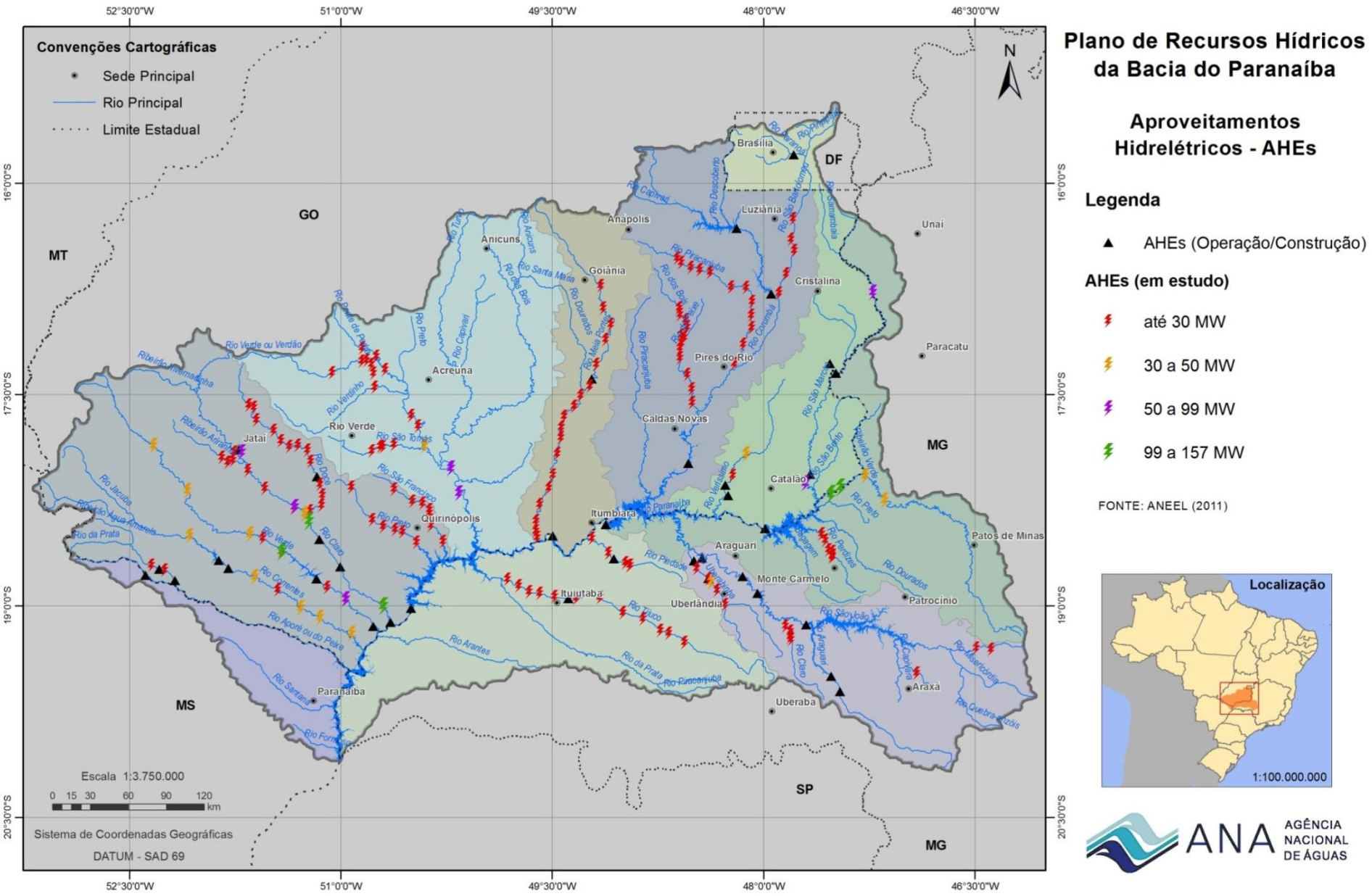
No aspecto qualidade da água, foi considerado o risco de eutrofização por cargas poluidoras domésticas (esgoto urbano) no trecho de rio de cada aproveitamento hidrelétrico (AHE). Para identificação de impacto potencial foram utilizadas as simulações de fósforo total remanescente nos cenários atual (2010) e tendencial[24] (2030), adotando como referência a disponibilidade hídrica (vazão com permanência de 95% ($Q_{95\%}$) somada às vazões regularizadas). Como critério, foram adotados os limites preconizados pela resolução CONAMA 357/2005 para as classes 1, 2, 3 e 4. Cabe ressaltar que a classe 1 representa situação de melhor qualidade da água, ou seja, padrão para usos mais exigentes, e a classe 4 situação de pior qualidade e padrão para usos menos exigentes.

No aspecto de usos competitivos da água, foi avaliado o uso da água (atual e futuro) no trecho de rio do AHE, sendo utilizados os balanços hídricos quantitativos – vazão de consumo *versus* disponibilidade hídrica superficial (vazão natural Q_{95} somada à vazão regularizada por barramentos do setor elétrico) – da condição atual (2010) e do cenário crítico[25] (2030). O critério de identificação do impacto potencial relaciona-se aos limites de outorga de 50% da disponibilidade hídrica, que configura uma condição de intensa utilização da água.

[24] O cenário tendencial assume como premissa a manutenção dos índices atuais de saneamento básico (coleta e tratamento de esgoto) para uma população 37,65% maior em 2030.

[25] O cenário crítico assume como premissa a expansão do padrão mais intensivo do uso da água (pivô central de irrigação), menores eficiência no abastecimento humano e menores restrições ambientais.

Figura 01 – Aproveitamentos hidrelétricos existentes e inventariados na bacia do Paranaíba



Para análise da importância ambiental diretamente relacionada aos recursos hídricos, foi utilizado o grupo zoológico peixe como indicador biológico. As informações sistematizadas envolveram áreas de endemismo e de espécies raras, assim como, ambientes lóticos remanescentes-manutenção das rotas migratórias- foram considerados para definição de áreas essenciais à manutenção dos ecossistemas.

No aspecto de geração de energia por fontes não hídricas, foi avaliado se haveria alternativa para geração de energia que não fosse por hidroeletricidade, mas por biomassa. Verificou-se que a bacia gera 1.298 MW por biomassa associada à queima do bagaço de cana, enquanto a geração por PCHs, por exemplo, 265 MW. Esta análise, em suma, busca avaliar se a energia fornecida por um empreendimento hidrelétrico pode ser alternativamente suprida naquela bacia pela biomassa da cana. Para tal foi considerado o potencial para geração de energia a partir de biomassa na área de influência de usinas sucroalcooleiras instaladas e projetadas. O raio de 30 km foi adotado com base nas informações obtidas no levantamento de usinas sucroalcooleiras da bacia, realizado pela ANA. Para as usinas projetadas foram obtidas informações junto à União dos Produtores de Bioenergia (UDOP, 2011).

Por fim, o aspecto potencial de geração elétrica considera a potência que o empreendimento em estudo adiciona em relação à geração média na bacia, sendo adotadas três faixas representativas de PCHs, UHEs de baixo porte e UHEs de médio/grande porte. Como referência foi adotado a potência de 55 MW, valor aproximado da potência média das AHEs em operação, construção e inventariadas na bacia.

Para valoração da suscetibilidade ao conflito associada a cada aspecto mencionado foram atribuídos valores de 0,0 a 1,0. O valor 0,0 foi atribuído no caso de não atendimento aos demais critérios de identificação, representando potencial de conflito nulo. A pontuação 1,0 foi atribuída nos casos de alto potencial de conflito em função de uma condição atualmente já instalada. Com exceção do aspecto potencial de geração, o valor de 0,5 foi utilizado no caso de identificação de potencial de conflito apenas nos cenários elaborados para 2030. O impacto total de cada AHE representa a soma total da avaliação de cada aspecto (Tabela 01), podendo variar entre o valor mínimo 0 e o valor máximo 5.

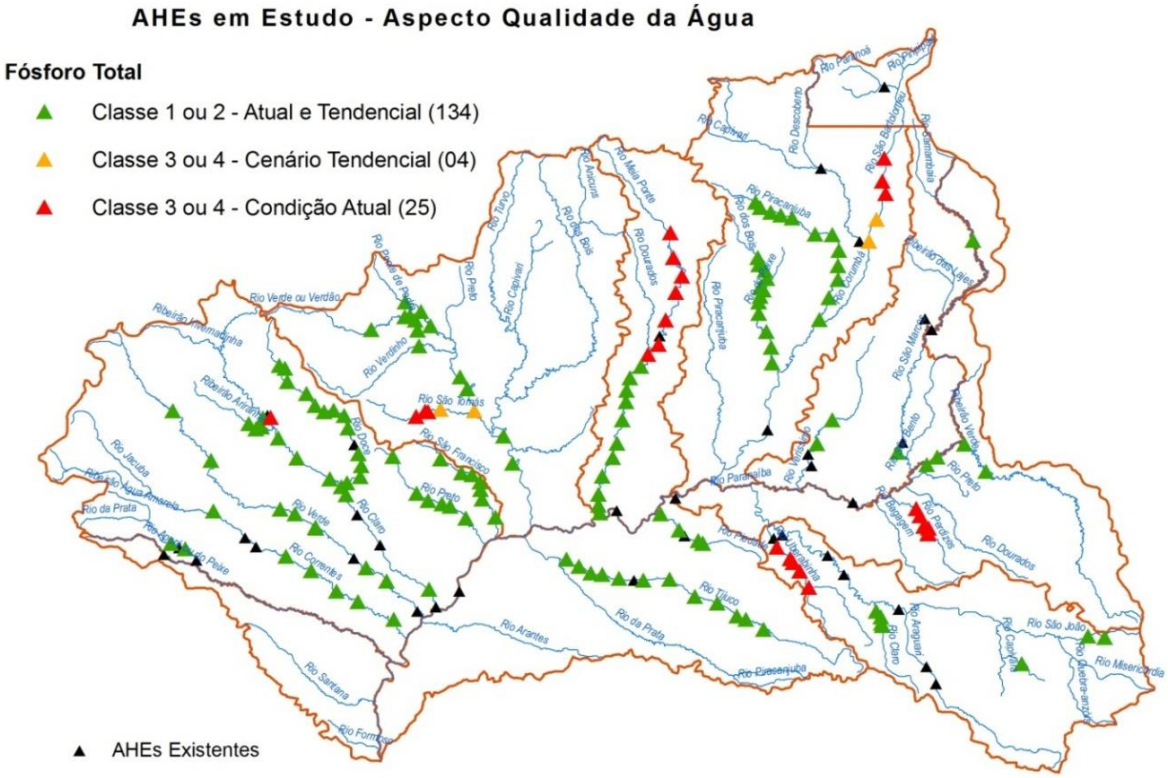
Tabela 01 – Variáveis articuladas na definição do potencial de conflito e de geração de energia na bacia do rio Paranaíba

Aspecto	Fator	Identificação	Critério	Valor
Usos Competitivos da Água	Uso Intensivo da Água	Relação entre consumo de água e disponibilidade hídrica (balanço hídrico) – Condição Atual (2010) e Cenário Crítico (2030)	0 a 50% - Atual e Cenário	0
			> 50% - Cenário Crítico	0,5
			> 50% - Condição Atual	1
Qualidade da Água	Risco de Eutrofização por cargas poluidoras domésticas (esgoto urbano)	Relação entre carga de fósforo total afluente e disponibilidade hídrica – Condição Atual (2010) e Cenário Tendencial (2030) – considerando a classificação CONAMA 357/2005	Classe 1 ou 2 - Atual e Tendencial	0
			Classe 3 ou 4 - Cenário Tendencial	0,5
			Classe 3 ou 4 - Condição Atual	1
Importância Ambiental	Alto Endemismo e Biodiversidade (Espécies Raras / Rotas Migratórias)	Estudos específicos, análise de barramentos e seleção de bacias	Fora da área	0
			Dentro da área	1
Geração Elétrica por Fontes não Hídricas	Potencial para Geração de Energia a partir de Biomassa	Área de influência de usinas sucroalcooleiras (30 km)	Fora da área	0
			Área de Usina Projetada	0,5
			Área de Usina Instalada	1
Potencial de Geração Elétrica	Potência adicional que o AHE adiciona	Potência do empreendimento (MW) em relação à potência média dos empreendimentos em operação, construção e inventariados na bacia	> 55 MW (UHE)	0
			30 a 55 MW (UHE)	0,5
			< 30 MW (PCH)	1
Suscetibilidade Total do AHE = soma dos valores				

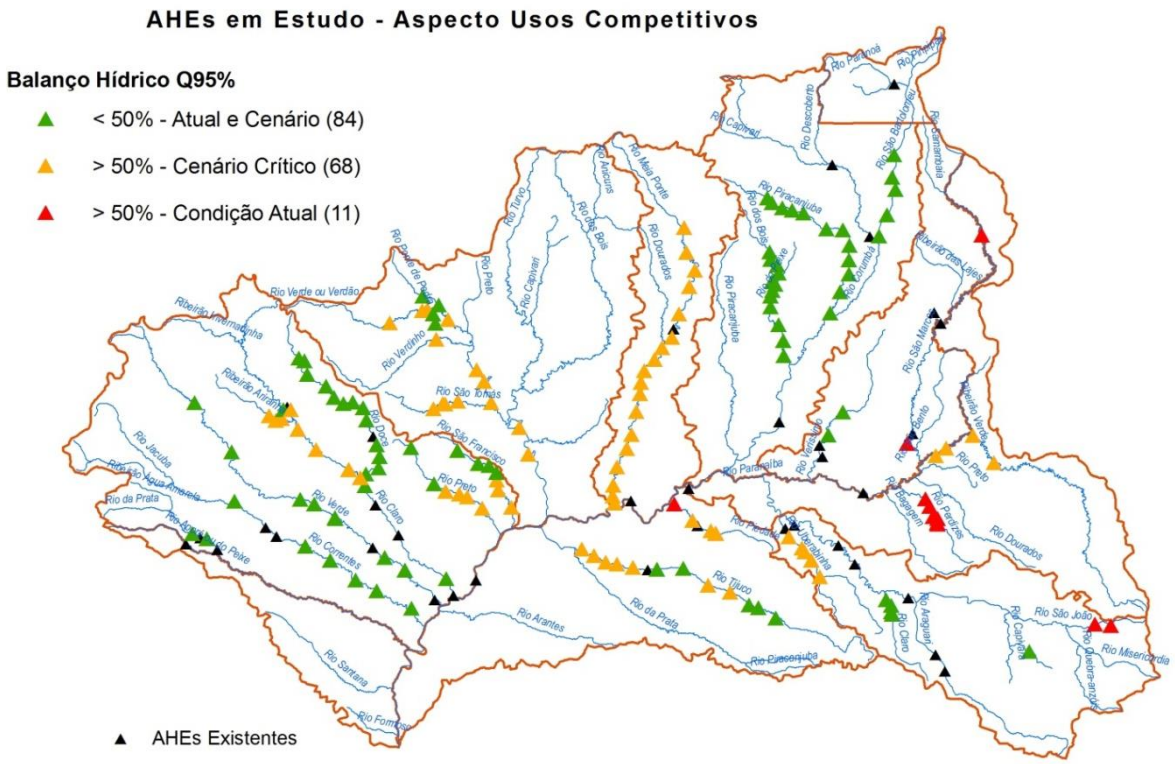
3 – Resultados e Discussão

A seguir são apresentados os resultados da análise dos AHEs inventariados na bacia do rio Paranaíba, levando em conta cada um dos aspectos mencionados na Tabela 01, de acordo com o critério de identificação adotado.

Com relação à qualidade de água, observa-se limitações junto aos maiores perímetros urbanizados da bacia, que em geral apresentam deficiências no saneamento básico, maiores populações e, portanto, maiores cargas remanescentes de fósforo. Os principais exemplos são as sub-bacias de influência da Região Metropolitana de Goiânia, da RIDE do Distrito Federal e dos municípios de Jataí/GO, Rio Verde/GO, Monte Carmelo/MG e Uberlândia/MG.

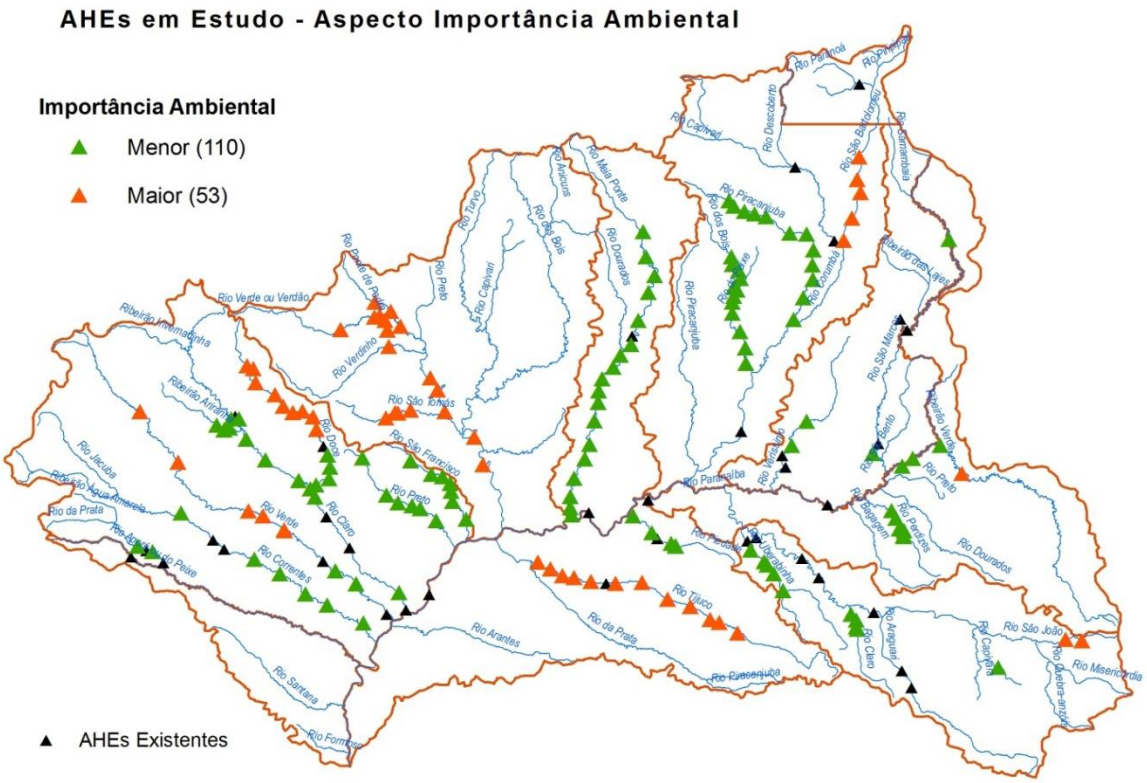


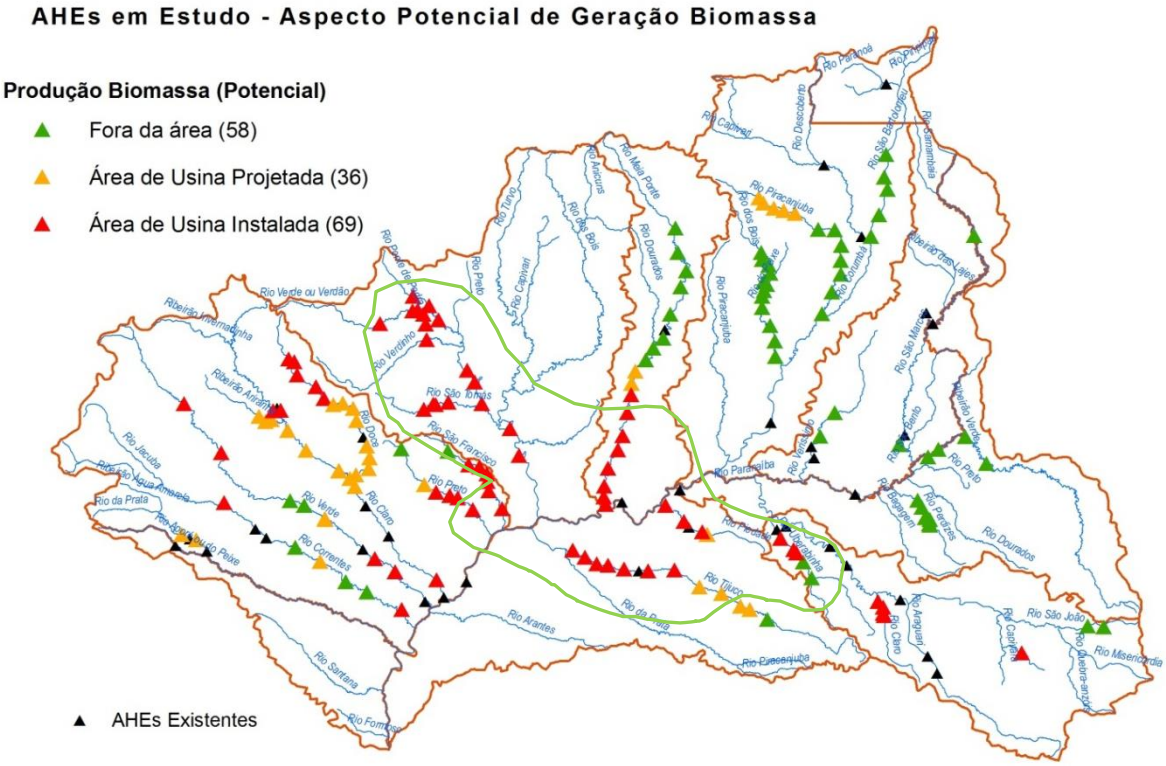
Na avaliação do balanço hídrico atual da bacia, observa-se que poucos empreendimentos em estudo estão posicionados em trechos de rio com demanda superior a 50% da disponibilidade hídrica. Este fato se deve à localização majoritária dos AHEs nos rios principais e nos respectivos trechos de maior disponibilidade. Entretanto, quando observadas as projeções para 2030 muitos empreendimentos apresentam elevada probabilidade de se localizarem em áreas de balanço hídrico superior ao limite total outorgável para todos os usos.



A importância ambiental diretamente relacionada ao barramento potencial de cursos d'água apresenta restrições aos AHEs em bacias que representam ambientes lóticos remanescentes (rotas migratórias) ou espécies raras/em extinção na bacia, ou seja, locais de alto endemismo, biodiversidade e importância para manutenção dos ecossistemas. De acordo com estes critérios, os AHEs localizados em áreas de maior importância ambiental são apresentados abaixo, com destaque para as bacias do rios Tijuco, Verde, São Tomás, São Bartolomeu, São João e Doce.

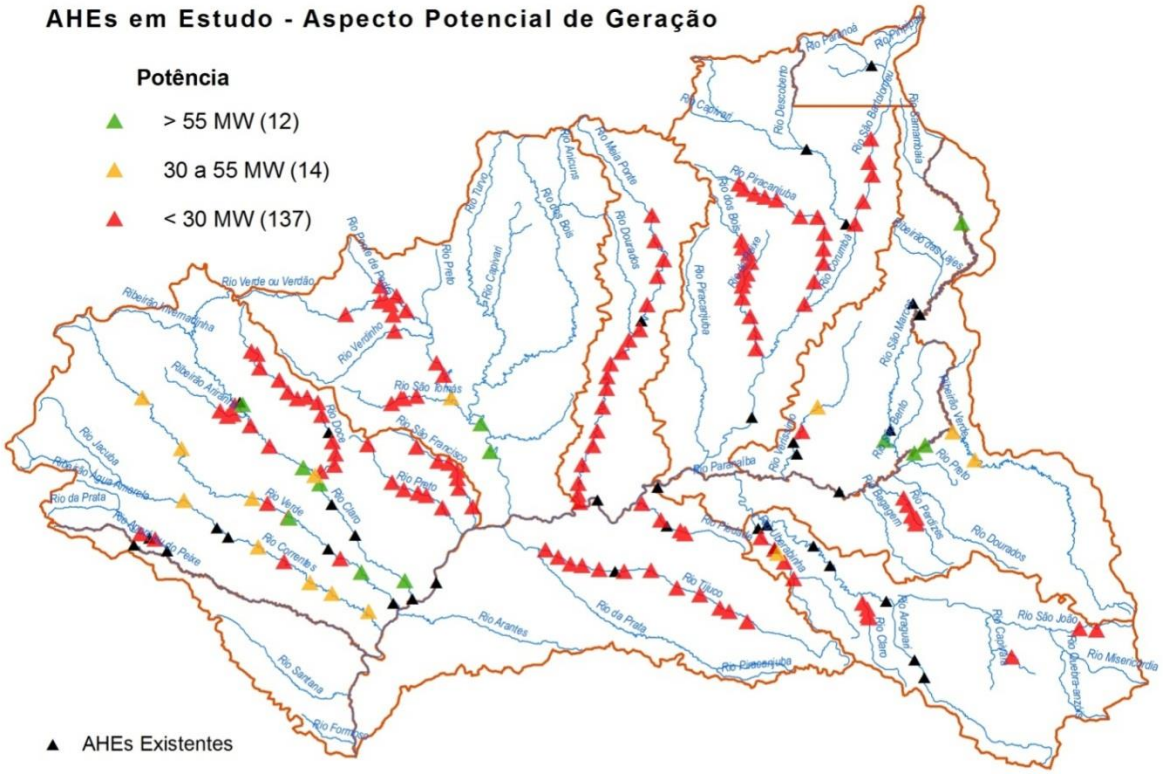
No aspecto relacionado ao potencial de geração de energia por biomassa (cana-de-açúcar), observa-se forte concentração do potencial na região central da bacia, com expansão tendencial para o oeste em áreas de boa aptidão agrícola e disponibilidade hídrica. Além de ser uma fonte alternativa de energia, as usinas sucroalcooleiras são em geral consumidoras direta ou indiretamente de água, de forma que o aspecto incorpora também o uso competitivo do recurso entre estes usuários.





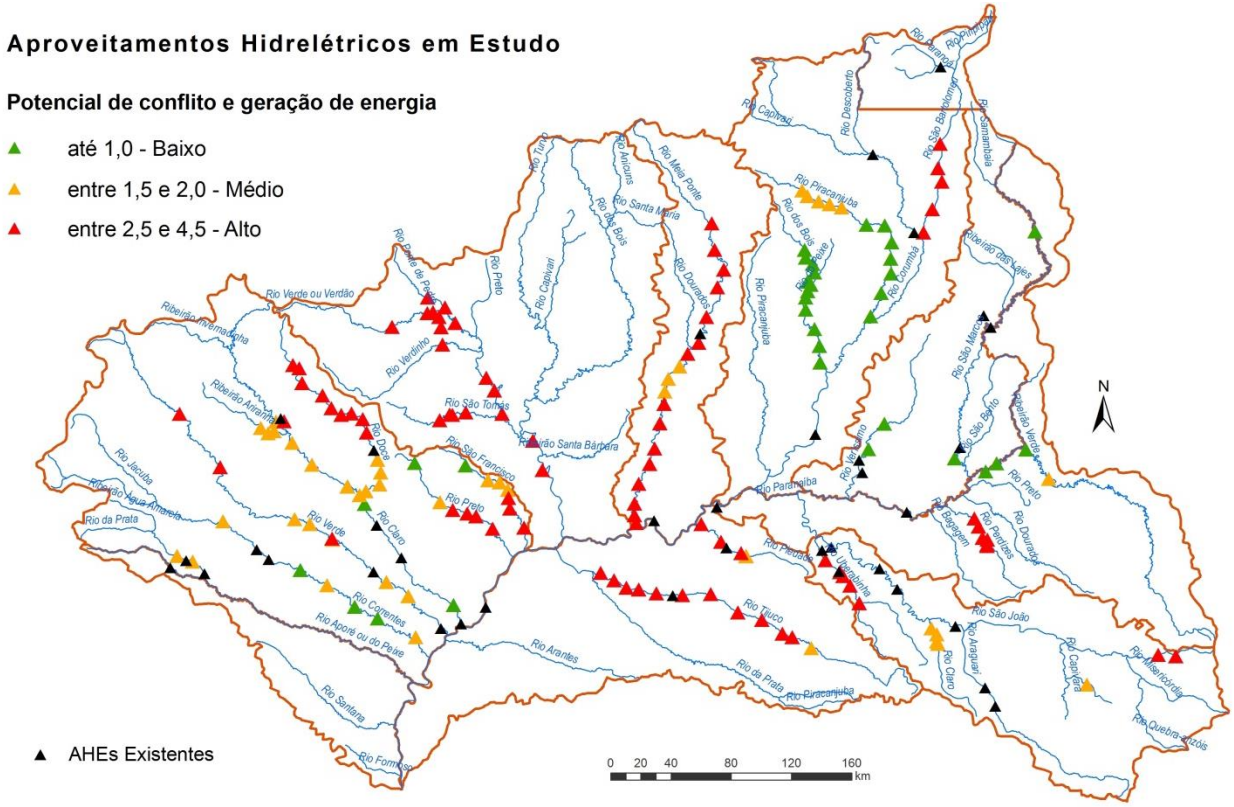
No aspecto potencial de geração de energia, observa-se que a maior parte dos empreendimentos em estudo adiciona pouco a capacidade do parque já instalado na bacia do rio

Paranaíba. Como referência, cabe assinalar que 47 dos 163 AHEs em estudo possuem potência igual ou inferior a 5 MW. Considerando o limite de 10 MW, são 74 AHEs, e o de 20 MW, são 113 AHEs.



Com base nos resultados para cada aspecto analisado anteriormente, foram totalizadas as pontuações de impacto para cada AHE, conforme apresentado na Tabela 01, e elaborada uma classificação de baixo a alto potencial de conflito. Cabe destacar que esta análise é uma abordagem em escala de bacia, atribuindo o mesmo peso para as cinco grandes linhas de avaliação relacionadas ao desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos.

Os resultados finais para os AHEs em estudo são apresentados na figura a seguir e na Tabela 02. As bacias dos rios Verdão e Tijuco apresentam impacto negativo potencial muito alto para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos com a implantação dos AHEs em estudo, principalmente devido à presença de rotas migratórias, de balanço hídrico quantitativo crítico no cenário, potencial elevado de geração por fonte alternativa e baixo potencial adicional de geração. Em alguns trechos são também identificados altos níveis de fósforo tanto na condição atual quanto tendencial. Pela conjugação de todos estes fatores, as quatro PCHs em estudo no rio São Tomás (afluente do rio Verdão) possuem o mais elevado nível de impacto da bacia com valores entre 4,0 e 4,5 (de um máximo de 5,0).



Nas bacias dos rios Perdizes, Uberabinha, São João (cabeceira), São Bartolomeu e Doce também ocorrem altas concentrações de AHEs com impacto alto. Nos três primeiros casos ocorrem, em geral, problemas de balanço hídrico (demanda superior a 50% da disponibilidade) e alto risco de eutrofização já na condição atual (diagnóstico), além da baixa capacidade de geração. Nos rios São Bartolomeu e Doce destaca-se ainda o forte endemismo, com presença de espécies raras em extensos trechos de rio ainda não barrados.

Os AHEs com alto potencial de conflito concentram-se nos rios Meia Ponte, Claro, Piedade, Preto e São Francisco. No caso do rio Meia Ponte, associam-se problemas quali-quantitativos com o baixo potencial de geração dos AHEs e a ampla possibilidade de geração por biomassa. Além disso, com a possibilidade de expansão das demandas consuntivas para valores entre 70 e 100% da $Q_{95\%}$ em 2030 (cenário crítico) em todo o curso principal do rio Meia Ponte e muitos de seus afluentes, os efeitos sinergéticos sobre a qualidade da água tornam-se ainda mais graves, tendo ainda em conta que, nesta avaliação, não são consideradas as contribuições de fósforo oriundas de fontes difusas (agricultura e pecuária, por exemplo).

Por fim, os AHEs classificados como de baixo e médio potencial receberam em geral pontuação apenas nos aspectos fonte alternativa de energia ou potencial de geração. Ou seja, do

ponto de vista específico dos recursos hídricos (problemas quali-quantitativos – atuais e futuros – e rotas migratórias/endemismo) são regiões de maior possibilidade de haver conflitos. Cabe ainda ressaltar que os AHEs de baixo impacto do setor oeste da bacia (rios Aporé, Correntes, Claro, Doce) estão, de forma geral, à jusante ou nas proximidades de empreendimentos já instalados.

Tabela 02 – Resultado do potencial de conflito por aproveitamento hidrelétrico em estudo

Tipo	Nome	Rio / Curso d'água	UGH	Potência Prevista (MW)	Latitude	Longitude	Pontua-ção Total	Potencial de Conflito
UHE	Água Fria	Piracanjuba	Corumbá	2,9	-16,635	-48,375	1,5	Médio
UHE	Água Limpa	Corrente	Claro-Aporé	34,5	-19,017	-51,283	0,5	Baixo
UHE	Alvorada Baixo	Corrente	Claro-Aporé	44,8	-19,086	-51,145	0,5	Baixo
UHE	Ari Franco	Claro	Claro-Aporé	62,0	-18,301	-51,325	1	Baixo
UHE	Bocaína	Paranaíba	São Marcos e Alto Paranaíba	150,0	-18,162	-47,449	0,5	Baixo
UHE	Bois 12	dos Bois	Turvo e dos Bois	74,9	-18,027	-50,218	2,5	Alto
UHE	Bois 13	dos Bois	Turvo e dos Bois	64,5	-18,235	-50,218	2,5	Alto
UHE	Davinópolis	Paranaíba	São Marcos e Alto Paranaíba	107,0	-18,210	-47,516	0,5	Baixo
UHE	Escada Grande	Paranaíba	Alto Paranaíba	41,0	-18,255	-47,139	2	Médio
UHE	Estrela	Verde	Claro-Aporé	48,4	-18,494	-51,642	1,5	Médio
UHE	Floresta	Verde	Claro-Aporé	37,8	-18,185	-52,086	2,5	Alto
UHE	Foz do Corrente	Corrente	Claro-Aporé	49,5	-19,199	-50,919	1,5	Médio
UHE	Foz do Laje II	Veríssimo	São Marcos	36,0	-17,926	-48,120	0,5	Baixo
UHE	Gamela	Paranaíba	Alto Paranaíba	47,0	-18,079	-47,275	1	Baixo
UHE	Guariroba 400	Verde	Claro-Aporé	74,0	-18,953	-50,963	1	Baixo
UHE	Itaguaçu	Claro	Claro-Aporé	130,0	-19,007	-50,693	1	Baixo
UHE	Itumirim	Corrente	Claro-Aporé	50,0	-18,506	-52,069	1,5	Médio
UHE	Mundo Novo	São Marcos	São Marcos e Alto Paranaíba	67,0	-17,858	-47,200	1	Baixo
UHE	Olho D Água	Corrente	Claro-Aporé	33,0	-18,797	-51,607	0,5	Baixo
UHE	Paraíso	Paranaíba	São Marcos	58,0	-18,131	-47,702	1	Baixo
UHE	Pontal 520	Claro	Claro-Aporé	99,0	-18,404	-51,223	0,5	Baixo
UHE	Rochedo II	Claro	Claro-Aporé	70,0	-17,911	-51,703	2,5	Alto
UHE	Salto Duran	Claro	Claro-Aporé	36,1	-18,352	-51,254	1,5	Médio
UHE	São João	Piracanjuba	Corumbá	3,8	-16,740	-48,227	1	Baixo
UHE	Serra Azul	Verde	Claro-Aporé	37,9	-17,866	-52,329	2,5	Alto
UHE	Tucano	Verde	Claro-Aporé	157,0	-18,617	-51,413	1,5	Médio
UHE	Verde 11 Alto	Verde	Turvo e dos Bois	48,3	-17,867	-50,402	3,5	Alto
PCH	Aloândia	Meia Ponte	Meia Ponte	19,0	-17,734	-49,432	2	Médio
PCH	Alvorada	Preto	Claro-Aporé	8,2	-18,552	-50,459	2,5	Alto
PCH	Areado	Perdizes	Alto Paranaíba	1,8	-18,538	-47,557	3	Alto
PCH	Areão	Piedade	Baixo Paranaíba	2,1	-18,629	-49,096	2,5	Alto
PCH	Areia	Piracanjuba	Corumbá	1,5	-16,601	-48,512	1,5	Médio
PCH	Areias	Meia Ponte	Meia Ponte	7,5	-17,112	-49,118	2,5	Alto
PCH	Ari Franco	Claro	Claro-Aporé	21,6	-18,301	-51,327	2	Médio
PCH	Bacuri	São Francisco	Claro-Aporé	6,2	-18,369	-50,364	2,5	Alto
PCH	Barro Branco	Doce	Claro-Aporé	2,3	-17,683	-51,596	3	Alto
PCH	Boa Vista	Doce	Claro-Aporé	13,0	-18,217	-51,127	1,5	Médio

Tipo	Nome	Rio / Curso d'água	UGH	Potência Prevista (MW)	Latitude	Longitude	Pontua-ção Total	Potencial de Conflito
PCH	Bom Jardim	Ariranha	Claro-Aporé	3,8	-17,982	-51,799	2	Médio
PCH	Bom Jardim	Uberabinha	Rio Araguari	3,1	-18,995	-48,269	2,5	Alto
PCH	Bom Jardim	Tijuco	Baixo Paranaíba	7,1	-19,197	-48,670	2,5	Alto
PCH	Bom Jardim	Preto	Claro-Aporé	6,3	-18,477	-50,559	2,5	Alto
PCH	Bom Sucesso	Doce	Claro-Aporé	5,4	-17,864	-51,301	2,5	Alto
PCH	Braga	do Peixe	Corumbá	2,6	-17,173	-48,589	1	Baixo
PCH	Brasilinha	dos Bois	Corumbá	2,1	-16,972	-48,548	1	Baixo
PCH	Brinquinho	Doce	Claro-Aporé	20,4	-18,328	-51,216	1,5	Médio
PCH	Bugres	Tijuco	Baixo Paranaíba	18,6	-18,913	-49,586	3,5	Alto
PCH	Buriti	Uberabinha	Rio Araguari	-	-18,834	-48,368	3	Alto
PCH	Cachoeira	Piracanjuba	Corumbá	19,3	-16,941	-48,082	1	Baixo
PCH	Cachoeira Branca	Preto	Claro-Aporé	2,7	-18,159	-50,923	1	Baixo
PCH	Cachoeira do Gambá	Tijuco	Baixo Paranaíba	15,9	-18,859	-49,735	3,5	Alto
PCH	Cachoeira do Meia Ponte	Meia Ponte	Meia Ponte	29,0	-18,165	-49,521	2,5	Alto
PCH	Cachoeira do Miné	Uberabinha	Rio Araguari	16,0	-18,738	-48,471	3,5	Alto
PCH	Cachoeira do São Francisco	São Francisco	Claro-Aporé	6,0	-18,431	-50,356	2,5	Alto
PCH	Cachoeirinha	Piracanjuba	Corumbá	11,7	-16,844	-48,077	1	Baixo
PCH	Cachoeirinha	Preto	Claro-Aporé	1,6	-18,392	-50,773	1,5	Médio
PCH	Caldas Alto	Meia Ponte	Meia Ponte	12,0	-16,889	-49,134	2,5	Alto
PCH	Cambaúba	Perdizes	Alto Paranaíba	1,1	-18,605	-47,535	3	Alto
PCH	Campo Limpo	Meia Ponte	Meia Ponte	25,5	-18,284	-49,586	2,5	Alto
PCH	Capão Comprido	do Peixe	Corumbá	14,0	-17,462	-48,507	1	Baixo
PCH	Casado	Claro	Claro-Aporé	9,3	-18,039	-51,656	2	Médio
PCH	Castanha	Perdizes	Alto Paranaíba	3,4	-18,491	-47,583	3	Alto
PCH	Caxuana II	Claro	Rio Araguari	5,3	-19,239	-47,799	2	Médio
PCH	Chapéu	Meia Ponte	Meia Ponte	27,0	-17,658	-49,410	2	Médio
PCH	Córrego do Ouro	Ariranha	Claro-Aporé	2,2	-17,950	-51,843	2	Médio
PCH	Cruz Velha	Tijuco	Baixo Paranaíba	22,8	-18,942	-49,157	3	Alto
PCH	Cutia Alto	Rio Tijuco	Baixo Paranaíba	30,0	-18,948	-49,326	3	Alto
PCH	das Pedras	Piedade	Baixo Paranaíba	2,0	-18,696	-48,976	2,5	Alto
PCH	Dias	Uberabinha	Rio Araguari	7,4	-18,890	-48,325	2,5	Alto
PCH	Dos Tocos	Perdizes	Alto Paranaíba	1,2	-18,645	-47,508	3	Alto
PCH	Embocado	dos Bois	Corumbá	4,6	-17,079	-48,579	1	Baixo
PCH	Engano	Prata	Claro-Aporé	8,0	-18,714	-52,342	1,5	Médio
PCH	Entre Pontes	Meia Ponte	Meia Ponte	18,0	-17,509	-49,293	2,5	Alto
PCH	Faz. Rio Doce	Doce	Claro-Aporé	1,1	-17,577	-51,651	3	Alto
PCH	Fazenda Salto	Claro	Rio Araguari	14,0	-19,146	-47,840	2	Médio
PCH	Fazenda Velha	Ariranha	Claro-Aporé	12,6	-17,969	-51,762	2	Médio
PCH	Fortaleza	São Francisco	Claro-Aporé	3,9	-18,262	-50,487	2	Médio
PCH	Foz do Rio do Peixe	do Peixe	Corumbá	15,6	-17,561	-48,504	1	Baixo
PCH	Foz do Rio dos Bois	do Peixe	Corumbá	6,2	-17,136	-48,578	1	Baixo
PCH	Fundo	Doce	Claro-Aporé	6,4	-17,978	-51,212	2,5	Alto
PCH	Gameleira	Piracanjuba	Corumbá	2,1	-16,536	-48,610	1,5	Médio
PCH	Gameleira	São Bartolomeu	Corumbá	14,6	-	-	2,5	Alto
PCH	Goiatuba	Meia Ponte	Meia Ponte	18,0	-18,073	-49,491	2,5	Alto
PCH	Guariroba	Verde	Claro-Aporé	26,4	-18,953	-50,963	2	Médio
PCH	Indaiá	do Peixe	Corumbá	11,0	-17,360	-48,538	1	Baixo

Tipo	Nome	Rio / Curso d'água	UGH	Potência Prevista (MW)	Latitude	Longitude	Pontua-ção Total	Potencial de Conflito
PCH	Ipê (ex-Verde 09)	Verde	Turvo e dos Bois	29,3	-17,727	-50,449	3,5	Alto
PCH	Jacaré	Meia Ponte	Meia Ponte	10,0	-17,924	-49,461	2,5	Alto
PCH	Jacu	Tijuco	Baixo Paranaíba	10,2	-19,051	-48,995	3	Alto
PCH	Jatobá	Doce	Claro-Aporé	4,4	-17,758	-51,475	3	Alto
PCH	João Borges	Doce	Claro-Aporé	13,6	-18,140	-51,145	1,5	Médio
PCH	João Grande	Doce	Claro-Aporé	12,8	-17,873	-51,362	2,5	Alto
PCH	Juruatuba	Piracanjuba	Corumbá	1,7	-16,568	-48,579	1,5	Médio
PCH	Lajeadinho	Prata	Claro-Aporé	4,9	-18,748	-52,249	1,5	Médio
PCH	Lajinha	Perdizes	Alto Paranaíba	1,6	-18,617	-47,505	3	Alto
PCH	Luziânia	São Bartolomeu	Corumbá	8,5	-	-	3	Alto
PCH	Marcelo Ferreira Aguiar	São João	Rio Araguari	1,0	-19,312	-46,380	3	Alto
PCH	Martins Alto	Uberabinha	Rio Araguari	28,5	-18,811	-48,386	3,5	Alto
PCH	Matinha	São Francisco	Claro-Aporé	4,7	-18,319	-50,368	2	Médio
PCH	Meia Ponte	Meia Ponte	Meia Ponte	22,0	-18,401	-49,611	2,5	Alto
PCH	Mombuca	Doce	Claro-Aporé	8,3	-18,288	-51,133	1,5	Médio
PCH	Monte Alegre 02	Monte Alegre	Turvo e dos Bois	19,2	-17,351	-50,766	3	Alto
PCH	Mosquito	Tijuco	Baixo Paranaíba	12,3	-18,815	-49,814	3,5	Alto
PCH	Mota	Meia Ponte	Meia Ponte	26,0	-17,585	-49,341	1,5	Médio
PCH	Nova Aurora I	Veríssimo	São Marcos	27,0	-18,077	-48,215	1	Baixo
PCH	Olho D'Água	Doce	Claro-Aporé	3,8	-17,832	-51,422	3	Alto
PCH	Palmito	São Francisco	Claro-Aporé	9,0	-18,275	-50,418	2	Médio
PCH	Perdiz	Preto	Claro-Aporé	3,6	-18,440	-50,698	2,5	Alto
PCH	Pindaíba	Pindaíba	Turvo e dos Bois	8,1	-17,289	-50,780	3	Alto
PCH	Pirapetinga	Perdizes	Alto Paranaíba	2,0	-18,654	-47,506	3	Alto
PCH	Pirapitanga Baixo	Tijuco	Baixo Paranaíba	11,2	-18,936	-49,481	3,5	Alto
PCH	Pontal	Piedade	Baixo Paranaíba	2,3	-18,713	-48,947	2	Médio
PCH	Pontal	Meia Ponte	Meia Ponte	12,0	-17,007	-49,079	2,5	Alto
PCH	Pontas	Claro	Claro-Aporé	15,9	-18,170	-51,537	2	Médio
PCH	Ponte de Pedra 01	Ponte de Pedra	Turvo e dos Bois	23,4	-17,173	-50,846	3	Alto
PCH	Ponte de Pedra 02	Ponte de Pedra	Turvo e dos Bois	17,3	-17,232	-50,744	3	Alto
PCH	Ranchinho	Corrente	Claro-Aporé	24,4	-18,888	-51,446	1,5	Médio
PCH	Retirinho	Verde	Claro-Aporé	25,4	-18,870	-51,094	2	Médio
PCH	Retirinho	São Francisco	Claro-Aporé	7,3	-18,546	-50,271	2,5	Alto
PCH	Rio Claro	Claro	Rio Araguari	21,0	-19,223	-47,806	2	Médio
PCH	Rio do Peixe	do Peixe	Corumbá	4,1	-17,097	-48,558	1	Baixo
PCH	Rio Preto	dos Bois	Corumbá	2,6	-16,935	-48,589	1	Baixo
PCH	Rochedo II	Meia Ponte	Meia Ponte	11,5	-17,443	-49,228	2,5	Alto
PCH	Salgado	São Bartolomeu	Corumbá	17,3	-	-	3	Alto
PCH	Saltador Alto	Meia Ponte	Meia Ponte	17,0	-17,289	-49,183	2,5	Alto
PCH	Salto	Piracanjuba	Corumbá	21,5	-17,285	-48,202	1	Baixo
PCH	Salto do Baú	Tijuco	Baixo Paranaíba	19,8	-18,902	-49,660	3,5	Alto
PCH	Samambaia	Tijuco	Baixo Paranaíba	6,6	-19,178	-48,729	2,5	Alto
PCH	Santa Bárbara	Piracanjuba	Corumbá	12,7	-17,145	-48,140	1	Baixo
PCH	Santa Clara	Doce	Claro-Aporé	1,8	-17,596	-51,613	3	Alto
PCH	Santa Fé	Piedade	Baixo Paranaíba	2,5	-18,715	-48,943	2	Médio
PCH	Santa Luzia	Piedade	Baixo Paranaíba	0,9	-18,524	-49,214	3	Alto
PCH	Santa Rosa II	Meia Ponte	Meia Ponte	26,0	-18,471	-49,613	2,5	Alto

Tipo	Nome	Rio / Curso d'água	UGH	Potência Prevista (MW)	Latitude	Longitude	Pontua-ção Total	Potencial de Conflito
PCH	Santo Antônio	do Peixe	Corumbá	6,6	-17,244	-48,589	1	Baixo
PCH	São Bartolomeu	São Bartolomeu	Corumbá	13,9	-	-	3	Alto
PCH	São João	São João	Rio Araguari	5,6	-19,304	-46,485	3	Alto
PCH	São Sebastião	Piracanjuba	Corumbá	4,8	-16,744	-48,119	1	Baixo
PCH	São Thomaz 1	São Tomás	Turvo e dos Bois	2,3	-17,904	-50,775	4,5	Alto
PCH	São Thomaz 2	São Tomás	Turvo e dos Bois	4,0	-17,871	-50,716	4,5	Alto
PCH	São Thomaz 3	São Tomás	Turvo e dos Bois	4,4	-17,873	-50,699	4,5	Alto
PCH	São Thomaz 4	São Tomás	Turvo e dos Bois	7,4	-17,857	-50,619	4	Alto
PCH	Serra do São Francisco	São Francisco	Claro-Aporé	2,6	-18,175	-50,620	1	Baixo
PCH	Sertãozinho	Claro	Claro-Aporé	14,0	-17,912	-51,753	2	Médio
PCH	Taboca	dos Bois	Corumbá	1,3	-16,888	-48,595	1	Baixo
PCH	Taboca	Verde	Claro-Aporé	29,8	-18,524	-51,550	2	Médio
PCH	Taboca	Doce	Claro-Aporé	5,4	-17,899	-51,235	2,5	Alto
PCH	Tabocas	Meia Ponte	Meia Ponte	12,0	-18,518	-49,602	2,5	Alto
PCH	Tamanduá	Tamanduá	Rio Araguari	1,2	-19,480	-46,910	2	Médio
PCH	Tamboril	dos Bois	Corumbá	3,1	-17,024	-48,537	1	Baixo
PCH	Tamboril	São Bartolomeu	Corumbá	16,4	-	-	2,5	Alto
PCH	Taperão	Piracanjuba	Corumbá	7,1	-17,030	-48,081	1	Baixo
PCH	Taquaril	Preto	Claro-Aporé	6,8	-18,460	-50,610	2,5	Alto
PCH	Tia Ana	Tijuco	Baixo Paranaíba	3,7	-19,263	-48,556	2	Médio
PCH	Tucano M1	Verde	Claro-Aporé	30,0	-18,611	-51,418	2,5	Alto
PCH	Varginha	Claro	Rio Araguari	8,0	-19,182	-47,807	2	Médio
PCH	Vau das Pombas	Meia Ponte	Meia Ponte	5,0	-16,731	-49,151	2,5	Alto
PCH	Verde 02 Baixo	Verde	Turvo e dos Bois	19,3	-17,267	-50,848	3,5	Alto
PCH	Verde 03	Verde	Turvo e dos Bois	24,0	-17,260	-50,815	3,5	Alto
PCH	Verde 04 Baixo	Verde	Turvo e dos Bois	10,5	-17,325	-50,682	3,5	Alto
PCH	Verde 08	Verde	Turvo e dos Bois	29,4	-17,651	-50,496	3,5	Alto
PCH	Verde 1 + Montividiu	Verde ou Verdão	Turvo e dos Bois	15,4	-17,348	-51,060	3,5	Alto
PCH	Verdinho 01 Alto	Verdinho	Turvo e dos Bois	17,7	-17,453	-50,757	3,5	Alto
PCH	Vermelho	Piracanjuba	Corumbá	1,2	-16,617	-48,448	1,5	Médio
PCH	Vertente	Tijuco	Baixo Paranaíba	10,8	-19,095	-48,852	3	Alto
PCH	Volta Grande	Meia Ponte	Meia Ponte	20,0	-17,808	-49,436	2,5	Alto

4 – Geração de energia hidrelétrica

Foi analisada a relação entre o potencial de conflitos dos AHEs e a geração de energia que ainda pode ser explorada na bacia do Paranaíba.

A Tabela 03 mostra que os empreendimentos com alto potencial de conflito somam 85 (52 % do total) e representam 39% da potência que pode ser instalada na bacia. Em média são aproveitamentos que geram pouca energia, média de apenas 14,7 MW.

Por outro lado, 25 AHEs (22% do total) apresentam baixo potencial de conflito e produzem quase a mesma quantidade de energia (35% da potência que pode ser instalada na bacia). São empreendimentos de maior porte, com média de 32,3 MW.

Estes resultados estão associados ao fato de que as PCHs apresentam, de forma geral, potencial de conflito mais elevado que as UHEs, tanto pela pontuação negativa relacionada à baixa potência que adicionam quanto pela associação com demais fatores quali-quantitativos e ambientais.

Tabela 03 – Síntese de Potencial de Conflito e Geração de Energia pelos AHEs inventariados

Potencial de Conflito	**AHEs (número)**	**% AHEs**	**Potência Total (MW)**	**% Potência Total**	**Potência Média dos AHEs (MW)**
Baixo	35	21,5%	1.129,1	35,6%	32,3
Médio	43	26,4%	793,9	25,0%	18,5
Alto	85	52,1%	1.252,0	39,4%	14,7
Total Geral	163	100,0%	3.175,0	100,0%	19,5

ANEXO 4 – Ações de gestão propostas para a bacia do rio São Marcos

Ao longo de 2011 e 2012, foram realizadas reuniões para tratar do Marco Regulatório da bacia do rio São Marcos.

Em fevereiro de 2012, foi constituído grupo para discutir e negociar uma solução para o São Marcos com a seguinte participação: órgãos federais (Ministério da Integração, Ministério de Minas e Energia e Agência Nacional de Energia Elétrica); órgãos estaduais gestores de recursos hídricos; secretarias de planejamento e agricultura dos Estados de Minas Gerais e Goiás; representantes dos setores usuários da irrigação; Furnas Centrais Elétricas S.A.; diretores do CBH Paranaíba; diretores e superintendentes da ANA. Cabe destacar que os participantes do grupo não chegaram a um acordo.

Em seguida, no mês de abril, a ANA criou a Comissão Especial de Acompanhamento da Gestão de Recursos Hídricos da bacia do rio São Marcos – CEA, composto por superintendentes e diretores da agência, com a finalidade de analisar a situação e de propor encaminhamentos.

A CEA recebeu contribuições do Grupo Técnico do São Marcos. Além disso, realizou estudo sobre o uso da água e a disponibilidade hídrica na bacia.

A partir destes elementos, a CEA aprovou um conjunto de ações que visam compatibilizar a expansão da agricultura irrigada com a geração de energia hidrelétrica. O foco está na construção de ações convergentes entre órgãos gestores e usuários de recursos hídricos com vistas à promoção do uso sustentável da água na bacia.

Cumpre destacar que estas ações serão apresentadas aos envolvidos em momento oportuno pela Diretoria da ANA.

As ações identificadas para a bacia do São Marcos foram incorporadas ao programa de investimentos do PRH Paranaíba e nas diretrizes e recomendações para aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, apresentados, respectivamente, nos Capítulos 6 e 7. As recomendações aos setores usuários, presentes no Capítulo 8, complementam este conjunto. Recomenda-se ainda, no âmbito do Subprograma 1.A.2, que o CBH Paranaíba crie instância específica para discussão das questões relacionadas com a gestão de recursos hídricos naquela bacia.

A tabela a seguir apresenta as ações propostas pelo CEA para a bacia do São Marcos e a correspondências com as intervenções que constam do programa de investimentos do PRH Paranaíba.

Proposta CEA		PRH Paranaíba
Estudos e Levantamentos	Revisão dos cálculos de demanda de água pela irrigação	1.F.1 – Ação 1
	Levantamento anual da área irrigada por imagens de satélite	1.F.1 – Ação 4
	Execução de estudos de viabilidade e locação de reservatório(s)	3.E.1 – Ação 1
	Determinação da área irrigável na bacia	3.E.1 – Ação 1
Ações de Gestão	Realização de campanha de cadastramento e regularização de usuários	1.B.4 – Ações 1, 2 e 3
	Capacitação para uso racional da água na irrigação	1.F.1 – Ação 2
	Certificação de equipamentos e de técnicas de manejo na irrigação	1.F.1 – Ação 3
	Organização dos irrigantes para gestão dos recursos hídricos	1.A.3 – Ações 1 e 2
	Implantação do Monitoramento Orientado para Gestão – rede hidro e agrometeorológica	1.D.2
	Implantação de Sala de Situação	1.D.4 – Ação 1
	Implantação da fiscalização remota - metodologia e ferramentas de alerta	1.D.4 – Ação 2
	Uniformização dos critérios de outorga	1.B.1 – Ação 1