



Foto: Bruno Bennec

## RESUMO EXECUTIVO

# PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS POMBA E MURIAÉ



### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R436

Resumo Executivo [do] Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé (PDRH da PS2) / realização: Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé (CBH-PS2); apoio técnico: Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP); execução: Profill Engenharia e Ambiente S.A. - Resende, RJ : Profill, 2021.  
105 p.

ISBN 978-65-89981-19-0

1. Gestão de Recursos Hídricos. 2. Bacias Hidrográficas – Minas Gerais. I. Título. II. Comitê de Bacia da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé. III. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. IV. Profill Engenharia e Ambiente S. A.

CDU 556.18(815.1)

Bibliotecária responsável: Flávia Petterson M. de Freitas – CRB10/2533

## APRESENTAÇÃO

O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé (CBH-PS2) tem como principal atribuição desenvolver ações em observância à Lei Federal n.º 9.433/97 e à Lei Estadual n.º 13.199/99, em especial, quanto à gestão descentralizada e participativa, entre o poder público, os usuários e a sociedade civil, bem como à necessidade da gestão compartilhada, considerando as políticas estaduais de recursos hídricos e as competências constitucionais e legais do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Com a finalidade de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando o desenvolvimento sustentável da PS2.

Cabe ao Comitê de Bacia, no âmbito de sua competência, decidir pela elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, documento norteador das decisões do Comitê e um dos pilares da gestão integrada e participativa dos recursos hídricos nessa bacia hidrográfica. Especificamente com relação ao CBH-PS2, este documento é chamado de Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé (PDRH da PS2).

Por esse motivo, a participação dos membros do Comitê, da equipe técnica da AGEVAP, dos órgãos públicos e gestores, usuários de recursos hídricos, instituições de pesquisa, concessionárias de serviços públicos, prefeituras municipais, organizações interessadas e segmentos da sociedade civil foi de extrema importância para o planejamento das ações a serem implementadas no âmbito da PS2.

O PDRH da PS2 propõe uma série de ações e investimentos prioritários para a melhoria das condições relativas à gestão dos recursos hídricos desta bacia hidrográfica, tais como disponibilidade e qualidade da água. Para isso, após inúmeras reuniões realizadas junto ao comitê e AGEVAP, além da realização de três seminários regionais abertos para toda a população, foi definido o Programa de Ações a ser implementado até 2038, o qual é composto por um total de 6 Agendas, 18 Subagendas, 26 Programas e 53 ações, sendo que 28 ações foram elencadas como prioritárias para operacionalização a curto prazo (primeiros cinco anos).

Portanto, é com grande satisfação que o CBH-PS2 apresenta o seu Plano Diretor de Recursos hídricos, instrumento de gestão que irá nortear os investimentos a serem realizados na PS2 nos próximos 20 anos.

Junho de 2021.



REALIZAÇÃO: COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS POMBA E MURIAÉ

DIRETÓRIO:

Diretor Presidente

Heverson Vieira Marangon - CEAVARP

Diretor Vice-Presidente

Vicente de Paulo Pinto – Ubá/MG

Secretário Executivo

João Batista Pinto – COPASA

Secretário Adjunto

Sebastião Vieira de Jesus - IEF

MEMBROS PLENÁRIO - TITULARES

PODER PÚBLICO

Sebastião Vieira de Jesus – IEF

Celso Luiz de Oliveira - SEAPA

Eduardo de Araújo Rodrigues- IGAM

Francisco Carlos Fernandes Tavares - PMMG

Vicente de Paulo Pinto – Prefeitura Municipal de Ubá

Letícia S. A. Arrichette – Prefeitura Municipal de Descoberto

Felippe Hungria de Paula Ferreira – Prefeitura Municipal de Palma

Wilian de Freitas Zambotti – Prefeitura Municipal de Miradouro

USUÁRIOS

João Batista Pinto - COPASA

Larissa Marinho Castro - CBA

Luíza Fonseca Cortat - FIEMG

Dênio Drummond Procópio - CEMIG

SOCIEDADE CIVIL

Heverson Vieira Marangon - CEAVARP

Marisa de Fátima Barbosa da Silva - CEPEBIO

Jackson Leandro Moreira Gonçalves - FUPAC Visconde do Rio Branco

Mariana Matias Mattos - ABES

APOIO TÉCNICO: ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL (AGEVAP)

Diretor Presidente da AGEVAP e Diretor Executivo Interino – Unidade Governador Valadares  
André Luís de Paula Marques

Diretora Executiva – Unidade Resende  
Fernanda Valadão Scudino

Gestão contratual  
Ingrid Delgado Ferreira  
Marina Mendonça Costa de Assis  
Raissa Bahia Guedes

Equipe técnica

*Contrato de Gestão INEA 01/2010 – Sede*  
Gabriel de Paiva Agostinho  
Juliana Gonçalves Fernandes  
Tatiana Oliveira Ferraz Lopes

*Contrato de Gestão INEA 01/2010 – Unidade Descentralizada 1*  
Roberta Coelho Machado Abreu  
Leonardo Guedes Barbosa  
Sabrina Arantes  
Tamires Moreira de Souza

*Contrato de Gestão INEA 01/2010 – Unidade Descentralizada 2*  
Arthur Cunha de Souza  
Beatriz Motta Gonçalves  
Déborah Cunha Frederico  
Felipe Albert de Oliveira Nascimento  
Luan Bento Ferreira  
Luísa Poyares Cardoso

Equipe administrativo-financeira

Camila Borges Pinto  
Davi dos Santos Araújo  
Diego Chagas dos Santos  
Giovana Candido Chagas  
Horácio Rezende Alves

Isabella Eloy Nunes  
Leonardo Bruno Chaves Siqueira  
Magno Diego Pereira Costa  
Marcelo Rodrigo de Avelar Bastos Alves  
Paula da Rocha Eloy

Victor Machado Montes  
*Contrato de Gestão INEA 01/2010 – Unidade Descentralizada 3*

André Bohrer Marques  
Gabriela Silva de Andrade  
Maria Marcella da Silva Vianna  
Natalia Barbosa Ribeiro  
Ramon Porto da Mota Junior

*Contrato de Gestão INEA 01/2010 – Unidade Descentralizada 4*

Amaro Sales Pinto Neto  
Antonio Ednaldo Souza Oliveira  
Thaís Nacif de Souza

*Contrato de Gestão ANA 27/2020*

Aline Raquel de Alvarenga  
Daiane Alves dos Santos  
Júlio César da Silva Ferreira

*Contratos de Gestão IGAM 01/2019 e 02/2019*

Alexandre de Andrade Cid

Rejane Monteiro da Silva Pedra  
Ronald Souza Miranda Oliveira Costa  
Simone Moreira Rodrigues Domiciano  
Thais Souto do Nascimento

## EXECUÇÃO: PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE S.A.

### Equipe de Coordenação

Mauro Jungblut - Me. Engenheiro Civil Coordenação Geral  
Carlos Bortoli - Me. Engenheiro Civil Coordenador Geral  
Sidnei Gusmão Agra - Me. Engenheiro Civil Coordenador Técnico  
Bruna Serafini Paiva - Ma. Engenheira Ambiental Coordenadora Técnica

### Equipe Técnica

Ana Luiza Helfer - Ma. Eng Ambiental	Meiri Satomi Michita – Engenheira Ambiental
Ana Raquel Pinzzon - Eng. Ambiental	Nilson Lopes - Sociólogo
Ananda Müller Postay de Lima - Ma. Geografia	Peterson Oliveira - Geógrafo
Antônio Eduardo L. Lanna - Dr. em Engenharia Civil	Paola Marques Kuele - Engenheira Ambiental
Christhian Cunha - Me. Gestor Ambiental	Paula Riedeger - Ma. Engenheira Ambiental
Aurélio de Souza Ferrão - Estagiário Eng Cartográfica	Patrícia Cardoso - Me. Engenheira Civil
Eduardo Antônio Audibert - Dr. em Sociologia	Pedro Bof - Me. Engenheiro Ambiental
Henrique Kotzian - Engenheiro Civil	Rafael Kayser - Dr. Engenharia Ambiental
Hugo Fagundes - Me. Engenharia Ambiental	Rafael Rebelo - Biólogo
Ingrid Petry - Engenheira Sanitarista e Ambiental	Rafael Siqueira Souza - Dr. Engenheiro Civil
Iasser Helmicki - Geólogo	Rodrigo Menezes - Me. Oceanógrafo
Isabel Cristiane Rekowsky – Ma. Sensoriamento Remoto	Rodrigo Oliveira - Geólogo
João Jacobus - Engenheiro Ambiental	Tailana Bubolz Jeske - Engenheira Ambiental
Júliana Tonet - Arquiteta	Vinícius Bogo - Auxiliar Administrativo
Nicole Valentini Fedrizzi - Engenheira Ambiental	Vinícius Melgarejo Montenegro - Me. Eng. Cartógrafo
Karina Agra - Ma. Especialista em Comunicação	Vanessa da Silva - Designer Gráfica

## ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

GT PLANO – Grupo de Trabalho de Apoio ao Acompanhamento da Elaboração do PDRH da PS2

### MEMBROS TITULARES

Coordenador: Luiza Fonseca Cortat – FIEMG  
Allan de Oliveira Mota – IGAM  
Eduardo de Araújo Rodrigues – IGAM  
Jackson Leandro Moreira Gonçalves – FUPAC  
Maria Aparecida Muruci Monteiro – DEMSUR

### MEMBROS SUPLENTE

João Batista Pinto – COPASA  
Larissa Marinho Castro - CBA  
Maria do Carmo Varella Bastos - ABES  
Sebastião Vieira de Jesus – IEF  
Vicente de Paulo Pinto – Ubá/MG

GT PLANO AMPLIADO – Grupo de Trabalho Ampliado para Acompanhamento da Revisão dos Planos de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Bacias Afluentes

### Coordenação

Márcio de Araújo Silva – Agência Nacional de Águas e Saneamento – ANA

### Composição

Allan de Oliveira Mota – Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM/MG  
Carin Von Muhlen – Comitê Médio Paraíba do Sul  
Gisele de Souza Boa Sorte Ribeiro – Instituto Estadual do Ambiente – INEA/RJ  
Celso Bandeira de Melo Ribeiro – Comitê Preto e Paraibuna  
Ingrid Delgado Ferreira – AGEVAP  
João Gomes de Siqueira – Comitê Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana  
José Paulo Soares de Azevedo – Comitê Piabanha

Lícius de Sá Freire – Comitê Rio Dois Rios  
Luiza Fonseca Cortat – Comitê Pomba e Muriaé  
Luz Roberto Barretti – Câmara Técnica Consultiva do CEIVAP – CTC  
Marina Mendonça Costa de Assis – AGEVAP  
Raissa Bahia Guedes – AGEVAP  
Vera Lúcia Teixeira – Grupo de Trabalho de Articulação Institucional do CEIVAP – GTAI  
Wanderley de Abreu Soares Júnior – Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo – DAEE/SP

### AGEVAP

Amaro Sales Pinto Neto  
Antonio Ednaldo Souza Oliveira  
Antônio Ivo Gomes Barbosa  
Ingrid Delgado Ferreira

Juliana Gonçalves Fernandes  
Leandro Rezende Corteze Freitas  
Maria Isabel Soares Pessanha da Silva  
Marina Mendonça Costa de Assis

Rafael Gomes Botelho Freitas  
Raissa Bahia Guedes  
Tatiana Oliveira Ferraz Lopes  
Thaís Nacif de Souza

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO – ANA

**SPR**

Ana Catarina Nogueira da Costa Silva  
Carlos Alberto Perdigão Pessoa  
Célio Bartole Pereira  
Daniel Izoton Santiago  
Diana Leite Cavalcanti  
Flávio Hadler Tröger  
Gaetan Serge Jean Dubois  
Gonzalo Álvaro Vázquez Fernandez  
Luciana Aparecida Zago de Andrade  
Marcela Ayub Brasil  
Márcio de Araújo Silva  
Marcus André Fuckner  
Mariane Moreira Ravello  
Paulo Marcos Coutinho dos Santos  
Roberto Carneiro de Morais  
Rosana Mendes Evangelista  
Saulo Aires de Souza

**SIP**

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes Soares  
Teresa Luisa Lima de Carvalho  
Thiago Henriques Fontenelle  
  
Adriana Niemeyer Pires Ferreira  
Consuelo Franco Marra  
Ewandro Andrade Moreira  
Fabrício Bueno da Fonseca Cardoso  
Fernando Roberto de Oliveira  
Flavia Carneiro da Cunha Oliveira  
Flávio Hermínio de Carvalho  
Letícia Lemos de Moraes  
Luis Augusto Preto  
Marcelo Mazzola  
Márcia Tereza Pantoja Gaspar  
Marco Alexandre Silva André  
Mariana Braga Coutinho de Almeida  
Tibério Magalhães Pinheiro  
Vera Maria da Costa Nascimento

**SGH**

Flávio José D Castro Filho  
Marcelo Jorge Medeiros

**SAS**

Celina Maria Lopes Ferreira  
Humberto Cardoso Gonçalves  
Osman Fernandes da Silva  
Renata Rozendo Maranhão  
Volney Zanardi Junior

**SRE**

Bruno Collischonn  
Patrick Thadeu Thomas  
Rodrigo Flecha Ferreira Alves

**SOE**

Vinícius Roman





INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM

Allan de Oliveira Mota  
Ana Carolina Miranda Lopes de Almeida  
Eduardo de Araujo Rodrigues  
Fabrizia Rezende Araújo  
Guilherme Tadeu Figueiredo Santos  
Heitor Soares Moreira  
Isadora Pinto Coelho de Pinho Tavares  
Jackson Rodrigues Primo  
Jeane Dantas de Carvalho  
Katiane Cristina de Brito Almeida  
Luisa Costa Martins Vieira  
Luiza Pinheiro Rezende Ribas

Marcelo da Fonseca  
Maria de Lourdes Amaral Nascimento  
Mariana Elissa Vieira de Souza  
Matheus Duarte Santos  
Micael de Souza Fraga  
Michael Jacks de Assunção  
Robson Ferreira Bastos  
Thais de Oliveira Lopes  
Thiago Figueiredo Santana  
Wagner Antunes de Oliveira  
Walcrislei Vercelli Luz  
Wanderlene Ferreira Nacif

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

Marilia Carvalho de Melo  
Breno Esteves Lasmar  
Brena Araujo Martins Louback  
Guilherme Passos Friche  
Gustavo Endrigo de Sá Fonseca

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS – IEF

Marcelo Massaharu Araki  
Livia de Oliveira Martins  
Paulo Fernandes Scheid

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	DIAGNÓSTICO DA PS2 – AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS POMBA E MURIAÉ.....	18
2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL.....	18
2.2	DISPONIBILIDADES HÍDRICAS QUALI-QUANTITATIVAS.....	34
2.3	DEMANDAS HÍDRICAS .....	39
2.4	BALANÇO HÍDRICO.....	40
3	PROGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS .....	43
3.1	CENÁRIOS ECONÔMICOS FUTUROS PREVISTOS.....	43
3.2	PROJEÇÃO DE DEMANDAS HÍDRICAS.....	44
3.3	PROJEÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS.....	45
3.4	BALANÇOS HÍDRICOS FUTUROS.....	46
4	DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO .....	51
4.1	PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS .....	51
4.2	ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA .....	51
4.3	OUTORGA DE DIREITO DE USO DA ÁGUA.....	52
4.4	COBRANÇA DO USO DA ÁGUA.....	53
4.5	SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS.....	53
4.6	ALOCÇÃO DE ÁGUA .....	54
5	ÁREAS PRIORITÁRIAS .....	56
5.1	ÁREAS SUJEITAS À RESTRIÇÃO DE USO .....	56
5.2	ÁREAS PRIORITÁRIAS.....	58
6	PROGRAMA DE AÇÕES.....	64
6.1	O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA DE AÇÕES.....	64
6.2	A ESTRUTURA DO PROGRAMA DE AÇÕES .....	64
6.3	PROGRAMA DE AÇÕES.....	66

6.4	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES.....	78
6.5	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS .....	83
7	ROTEIRO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH da PS2.....	88
8	DIRETRIZES PARA O APERFEIÇOAMENTO DO ARRANJO INSTITUCIONAL.....	92
9	RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS.....	95
9.1	SETOR DE SANEAMENTO.....	95
9.2	SETOR INDUSTRIAL.....	97
9.3	SETOR DE CRIAÇÃO ANIMAL.....	97
9.4	SETOR DE IRRIGAÇÃO.....	98
9.5	SETOR DE MINERAÇÃO.....	98
9.6	SETOR DE GERAÇÃO DE ENERGIA.....	99
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	101

## Lista de Figuras

Figura 1 - Localização da PS2 no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	15	Figura 21 - Percentual de ottotrechos nas faixas de balanço hídrico no cenário atual (2018) e cenário de maior dinâmica econômica (2038) na Q <sub>7,10</sub> .....	46
Figura 2 - Principais conteúdos abordados no Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS2.....	16	Figura 22 - Balanço Hídrico por Ottotrecho considerando a Vazão de Referência Q <sub>7,10</sub> , no Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038).....	47
Figura 3 - Localização da PS2, seus principais rios e os limites municipais.....	20	Figura 23 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038), Vazão: Q <sub>7,10</sub> , Parâmetro: DBO.....	49
Figura 4 – Relevo da PS2.....	22	Figura 24 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038), Vazão: Q <sub>7,10</sub> , Parâmetro: Coliformes Termotolerantes.....	49
Figura 5 - Localização dos aproveitamentos hidrelétricos existentes e em estudo na PS2.....	24	Figura 25 – Processo de Enquadramento.....	51
Figura 6 – Distribuição das classes de uso do solo na PS2.....	25	Figura 31 - Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na PS2.....	57
Figura 7 – Usos do solo e cobertura vegetal na PS2.....	26	Figura 32 - Localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário na PS2.....	59
Figura 8 - Percentual de degradação das faixas marginais na PS2.....	27	Figura 33 - Localização das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal, segundo o Projeto Conexão Mata Atlântica.....	61
Figura 9 – Unidades de conservação na PS2.....	28	Figura 34 - Localização das Áreas Prioritárias para Conservação e Revitalização de Mananciais, Ecossistemas e da Oferta Hídrica na PS2 segundo o IEF.....	62
Figura 10 – PIBs Municipais da PS2.....	29	Figura 26 – Organograma do Programa de Ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS2.....	65
Figura 11 – Faixas de classificação de Desenvolvimento Humano Municipal.....	30	Figura 27 - Distribuição do orçamento previsto no Programa de Investimentos do PDRH da PS2.....	83
Figura 12 – IDHM dos municípios da PS2 em 2010.....	30	Figura 28 - Distribuição do Orçamento vinculado à aplicação de recursos da cobrança (orçamento CBH-PS2) nas Subagendas do Programa de Ações.....	84
Figura 13 - Disponibilidade Hídrica na PS2 por Trecho de Rio na Vazão Q <sub>7,10</sub> .....	34	Figura 29 - Distribuição dos investimentos dos recursos da cobrança ao longo dos 20 anos de implantação do PDRH da PS2.....	85
Figura 14 - IQA Médio na PS2 por estação de monitoramento.....	35	Figura 30 - Distribuição do Orçamento de Gestão com recursos provenientes de outros entes do SGRH nas Subagendas do Programa de Ações da PS2.....	86
Figura 15 – Qualidade da água superficial na PS2.....	36		
Figura 16 – Novos pontos de monitoramentos do IGAM para as ações de monitoramento quali-quantitativo e estudo hidrogeológico na PS2.....	37		
Figura 16 – Hidrogeologia da PS2.....	38		
Figura 17 - Síntese das demandas estimadas (%), por usos.....	39		
Figura 18 - Síntese das demandas cadastradas no CNARH (%), por usos.....	39		
Figura 19 – Balanço Hídrico Quantitativo da PS2 por trecho de rio, considerando a vazão de referência Q <sub>7,10</sub> .....	41		
Figura 20 – Projeção das demandas hídricas totais nos cenários prospectados.....	44		

## Lista de Siglas

AGEVAP	Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	NT	Nitrogênio total
ANA	Agência Nacional de Águas	PAP	Plano de Aplicação Plurianual
AIPMs	Áreas de Interesse Especial para Proteção de Mananciais	PARHs-	Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias
APP	Área de Preservação Permanente	CBHs	Hidrográficas Afluentes
ASCOM	Assessoria de Comunicação	PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos
BH	Bacia Hidrográfica	PCHs	Pequenas Centrais Hidrelétricas
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica	PETP	Parque Estadual dos Três Picos
CBH-PS2	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé	PIB	Produto Interno Bruto
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos	PIRH-PS	Plano Integrado de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
CERHI/RJ	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro	PMSBs	Planos Municipais de Saneamento Básico
CT	Coliformes termotolerantes	PROHIDRO	Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos
CGHs	Centrais Geradoras Hidráulicas	PT	Fósforo total
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos	RH	Região Hidrográfica
CNARH	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH)	PS2	Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente	SEAS	Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade
CONEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente	SEGRHI	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
CTR	Central de Tratamento de Resíduos	SIGA	Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio	SIG	Sistema de Informações Geográficas
GAP	Grupo Técnico para Acompanhamento da elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS2.	SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas	SSD	Sistemas de Informações de Suporte a Decisão
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	UEGs	Unidades Especiais de Gestão
INEA	Instituto Estadual do Ambiente	UHE	Usinas Hidrelétricas
IQA	Índice de Qualidade de Água		
MMA	Ministério do Meio Ambiente		



# INTRODUÇÃO

Foto: Bruno Bennek

# 1 INTRODUÇÃO

Este documento consiste no Produto Final 06 (PF-06), denominado Relatório Executivo do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé (PS2). Previsto no Contrato nº 01/2018 AGEVAP, referente à *"Complementação e Finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) e Elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas Afluentes"*.

A construção dos Planos Diretores de Recursos Hídricos (dos afluentes mineiros do Rio Paraíba do Sul) assim como os Planos de Bacia Hidrográfica (dos afluentes fluminenses da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul) está sendo realizada concomitantemente e de forma integrada entre as bacias afluentes e a bacia federal, cujo resultado pode ser observado no PIRH-PS.

Para isso, as ações executadas no âmbito do referido contrato foram divididas em três fases, a saber:

- **Fase I** - complementação e finalização do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes (PARHs-CBHs), sendo esta fase financiada com recursos provenientes do CEIVAP, pois contempla a área de atuação do CEIVAP, de acordo com o Decreto Federal nº 6.591/2008;
- **Fase II** - elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica das regiões hidrográficas fluminenses e dos Planos Diretores de Recursos Hídricos das bacias mineiras, visando atender à legislação de recursos hídricos pertinente. Essa fase tem como financiamento recursos estaduais, considerando as respectivas dominialidades

de cada um dos sete comitês de bacias, conforme ilustrado na Figura 1.

- **Fase III** - consolidação do PIRH-PS considerando os Planos elaborados na Fase II. Tem como objetivo a efetiva integração entre as ações e investimentos a serem realizados no território abrangido pela Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O Resumo Executivo corresponde à síntese objetiva produzida a partir da compilação dos Produtos Finais 02, 03, 04 e 05 devidamente aprovados pelo Comitê. Tais produtos foram subsidiados pelas revisões e contribuições do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé (CBH-PS2), da AGEVAP e do Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP), além dos apontamentos realizados nos três seminários regionais abertos ao público realizados em fevereiro/2020, dezembro/2020 e março/2021.

O presente documento reúne um conjunto de estudos realizados anteriormente ao Contrato AGEVAP nº 01/2018, no âmbito do Contrato AGEVAP nº 021/2012, que foram utilizados como subsídio no âmbito da Fase I, sendo complementado com novas informações específicas da PS2 obtidas durante a execução da Fase II, visando atender ao conteúdo mínimo estabelecido nas Leis Estaduais nº 13.199/1999 e nº 41.578/2001, bem como na Deliberação Normativa CERH nº 54/2017 e ainda nas solicitações específicas do CBH-PS2. A Figura 2 apresenta os principais conteúdos abordados no Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS2 e seus respectivos capítulos que compõem este Resumo Executivo.

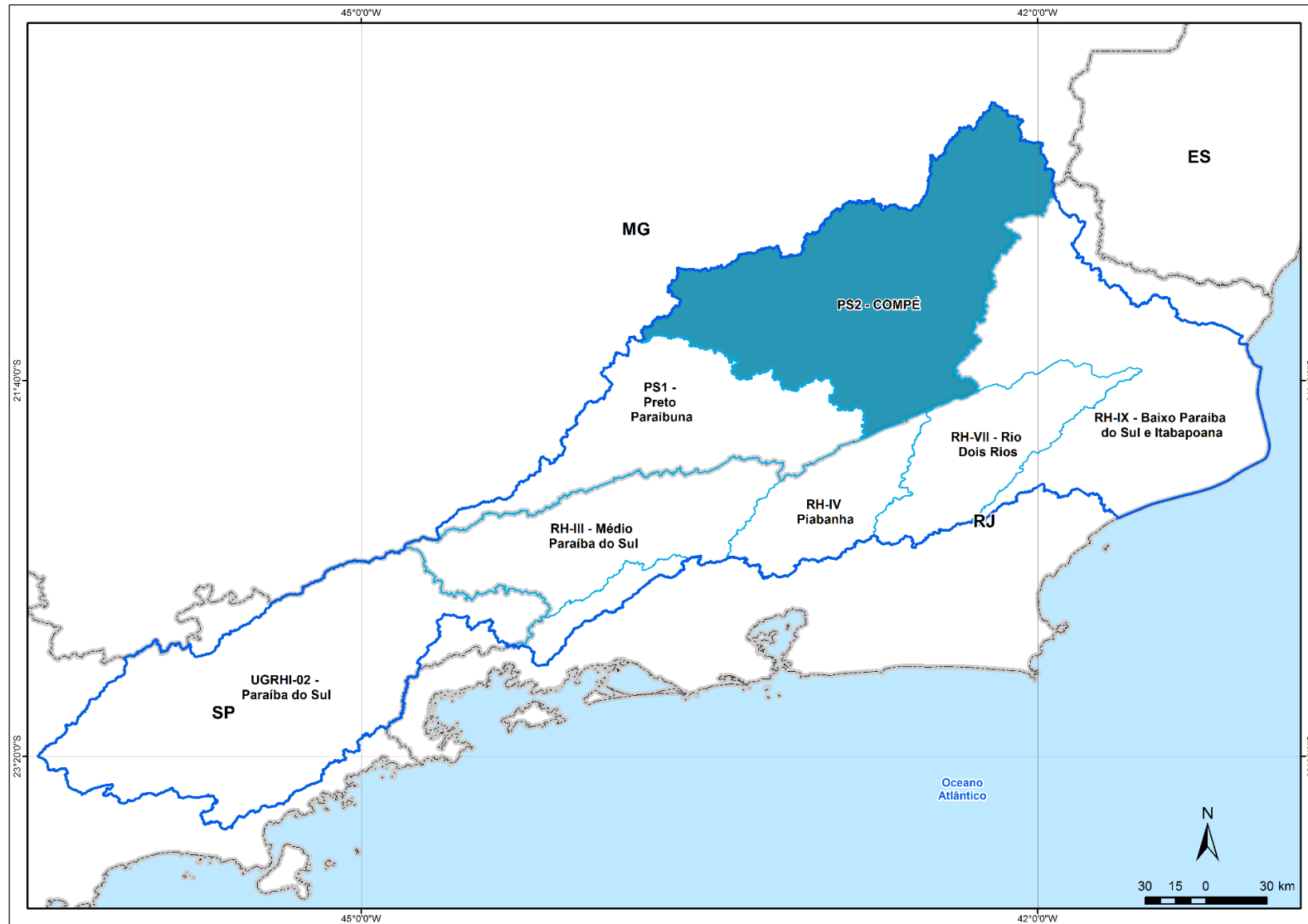


Figura 1 - Localização da PS2 no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



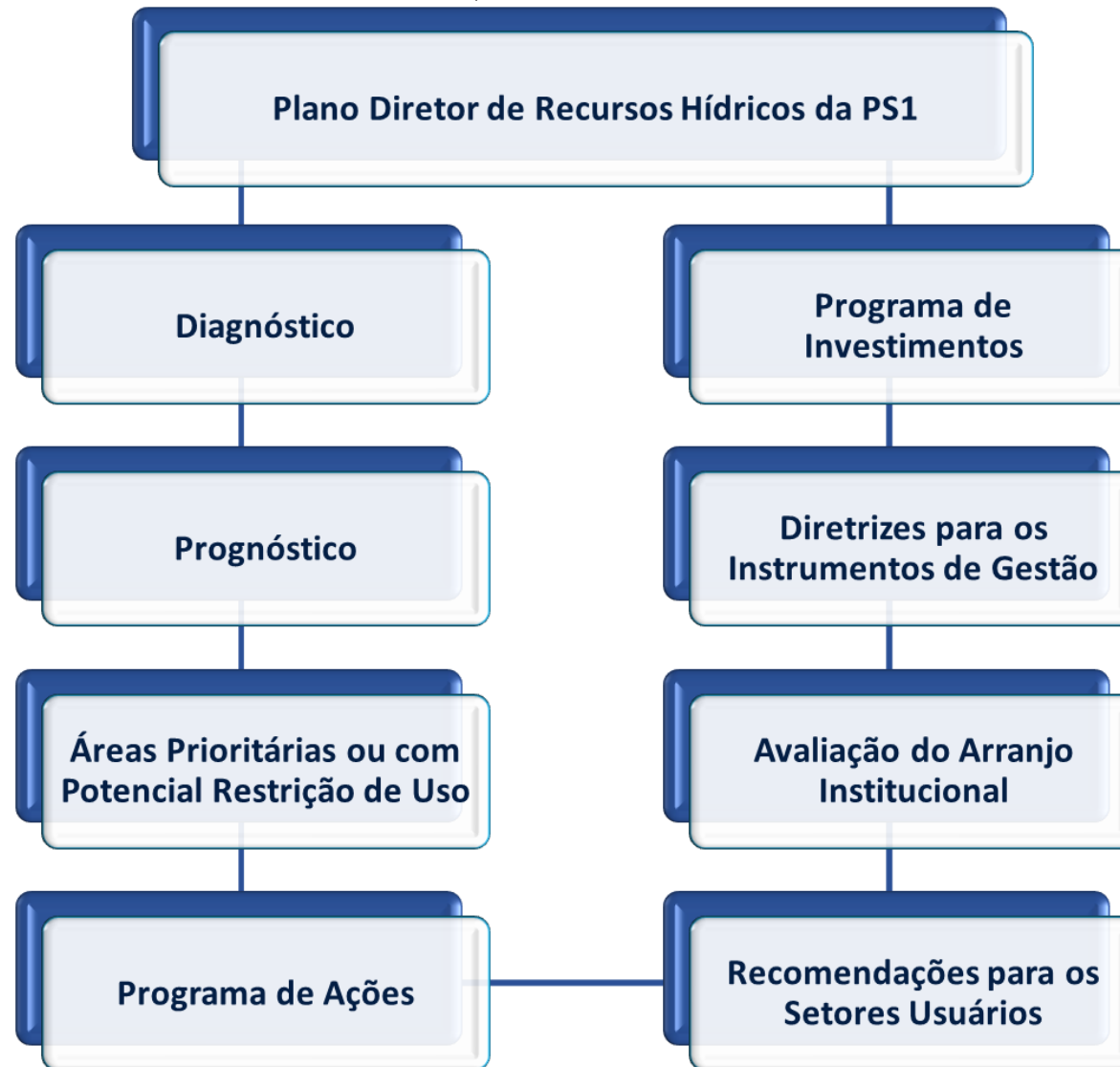


Figura 2 - Principais conteúdos abordados no Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS2



# DIAGNÓSTICO

Foto Elzimeris Brum Pinto Andrade

## 2 DIAGNÓSTICO DA PS2 – AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS POMBA E MURIAÉ

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé (PS2) possui área total de 13.537,26 km<sup>2</sup>, sendo que o seu Comitê foi instituído pelo Decreto Estadual nº 44.199/2005. A PS2 ocupa cerca de 21,8% da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O rio Pomba nasce na Serra Conceição, pertencente à cadeia da Mantiqueira, em Barbacena, a 1.100 m de altitude. Apresenta uma declividade relevante, uma vez que a cerca de 90 km da nascente atinge a altitude de 200 m. Em Cataguases está na altitude de 165 m e em Santo Antônio de Pádua de 90 m. Depois de percorrer 265 km, atinge a foz no Paraíba do Sul. Seus principais afluentes são os rios Novo, Piau, Xopotó, Formoso e Pardo. Já o rio Muriaé é formado pela confluência dos rios Bom Sucesso e Samambaia, cujas nascentes localizam-se no município de Miraf a 900 m de altitude. Na Serra das Pedras, derivação da Mantiqueira, passa a ser denominado de Muriaé quando se encontra com o rio Santo Antônio, a 300 m de

altitude. A cerca de 5 km a jusante da cidade de Muriaé recebe o rio Glória, seguindo para leste e recebendo as águas de outro importante afluente, o rio Carangola (Figura 3).

A PS2 drena áreas de 65 municípios mineiros, dos quais 60 têm sede na bacia. Esses municípios somam uma população total no interior da bacia de cerca de 824.974 habitantes, onde 692.277 são urbanos e 132.697 são habitantes rurais, de acordo com IBGE (2010), conforme apresentado no Quadro 1.

As maiores densidades demográficas ocorrem nos municípios de Barbacena, Cataguases, Muriaé, Rio Branco e Ubá, na faixa entre 100,0 e 299,9 hab/km<sup>2</sup>. Para a densidade demográfica entre a faixa de 50,0 e 99,9 hab/km<sup>2</sup> encontram-se os municípios de Além Paraíba, Astolfo Dutra, Bicas, Carangola, Divino, Dona Euzébia, Ervália, Leopoldina, Orizânia, Pirapetinga, Piraúba, Rio Pomba, Rodeiro, Santos Dumont, São Geraldo, São João Nepomuceno e Tocantins.

Quadro 1 – Municípios pertencentes à PS2

Município da PS2	Área (km <sup>2</sup> )	Área PS2 (%)	População PS2
<b>Além Paraíba</b>	510,36	67,5	33.632
<b>Antônio Carlos</b>	529,92	9,31	130
<b>Antônio Prado de Minas</b>	83,8	100	1.671
<b>Aracitaba</b>	106,61	100	2.058
<b>Argirita</b>	159,38	100	2.901
<b>Astolfo Dutra</b>	158,89	100	13.049
<b>Barão de Monte Alto</b>	198,31	100	5.720
<b>Barbacena</b>	759,19	3,28	760
<b>Bicas</b>	140,08	20,41	675
<b>Carangola</b>	353,41	100	32.296
<b>Cataguases</b>	491,77	100	69.757
<b>Coronel Pacheco</b>	131,51	94,22	2.919
<b>Descoberto</b>	213,17	100	4.768
<b>Desterro do Melo</b>	142,28	19,85	318
<b>Divinésia</b>	116,97	32,97	417
<b>Divino</b>	337,78	100	19.133
<b>Dona Euzébia</b>	70,23	100	6.001
<b>Ervália</b>	357,49	17,22	2.324
<b>Estrela Dalva</b>	131,37	100	2.470
<b>Eugenópolis</b>	309,4	100	10.540
<b>Faria Lemos</b>	165,23	100	3.376
<b>Fervedouro</b>	357,69	100	10.349
<b>Goianá</b>	152,04	100	3.659
<b>Guarani</b>	264,2	100	8.678
<b>Guidoval</b>	158,38	100	7.206
<b>Guiricema</b>	293,58	100	8.707
<b>Itamarati de Minas</b>	94,57	100	4.079
<b>Laranjal</b>	204,88	100	6.465
<b>Leopoldina</b>	943,08	100	51.130
<b>Mercês</b>	348,27	86,48	10.022
<b>Miradouro</b>	301,67	100	10.251
<b>Miraí</b>	320,7	100	13.808
<b>Muriaé</b>	841,7	100	100.765

Município da PS2	Área (km <sup>2</sup> )	Área PS2 (%)	População PS2
<b>Oliveira fortes</b>	111,13	100	2.123
<b>Orizânia</b>	121,8	100	7.284
<b>Paiva</b>	58,42	100	1.558
<b>Palma</b>	316,49	100	6.545
<b>Patrocínio do Muriaé</b>	108,25	100	5.287
<b>Pedra Dourada</b>	69,99	100	2.191
<b>Piau</b>	192,2	100	2.841
<b>Pirapetinga</b>	190,68	100	10.364
<b>Piraúba</b>	144,29	100	10.862
<b>Recreio</b>	234,3	100	10.299
<b>Rio Novo</b>	209,31	100	8.712
<b>Rio Pomba</b>	252,42	100	17.110
<b>Rochedo de Minas</b>	79,4	100	2.116
<b>Rodeiro</b>	72,67	100	6.867
<b>Rosário da Limeira</b>	111,16	100	4.247
<b>Santa Bárbara do Tugúrio</b>	194,56	100	4.570
<b>Santana de Cataguases</b>	161,49	100	3.622
<b>Santo Antônio do Aventureiro</b>	202,03	72,68	3.100
<b>Santos Dumont</b>	637,38	77,23	44.559
<b>São Francisco do Glória</b>	164,61	100	5.178
<b>São Geraldo</b>	185,58	75,76	8.343
<b>São João Nepomuceno</b>	407,43	100	25.057
<b>São Sebastião da Vargem Alegre</b>	73,63	100	2.798
<b>Senador Cortês</b>	98,34	46,29	428
<b>Silveirânia</b>	157,46	100	2.192
<b>Tabuleiro</b>	211,09	100	4.079
<b>Tocantins</b>	173,87	100	15.823
<b>Tombos</b>	285,13	100	9.537
<b>Ubá</b>	407,46	79,57	100.505
<b>Vieiras</b>	112,69	100	3.731
<b>Visconde do Rio Branco</b>	243,35	100	37.942
<b>Volta Grande</b>	208,13	100	5.070

\* Fonte: Censo Demográfico, IBGE, 2010.

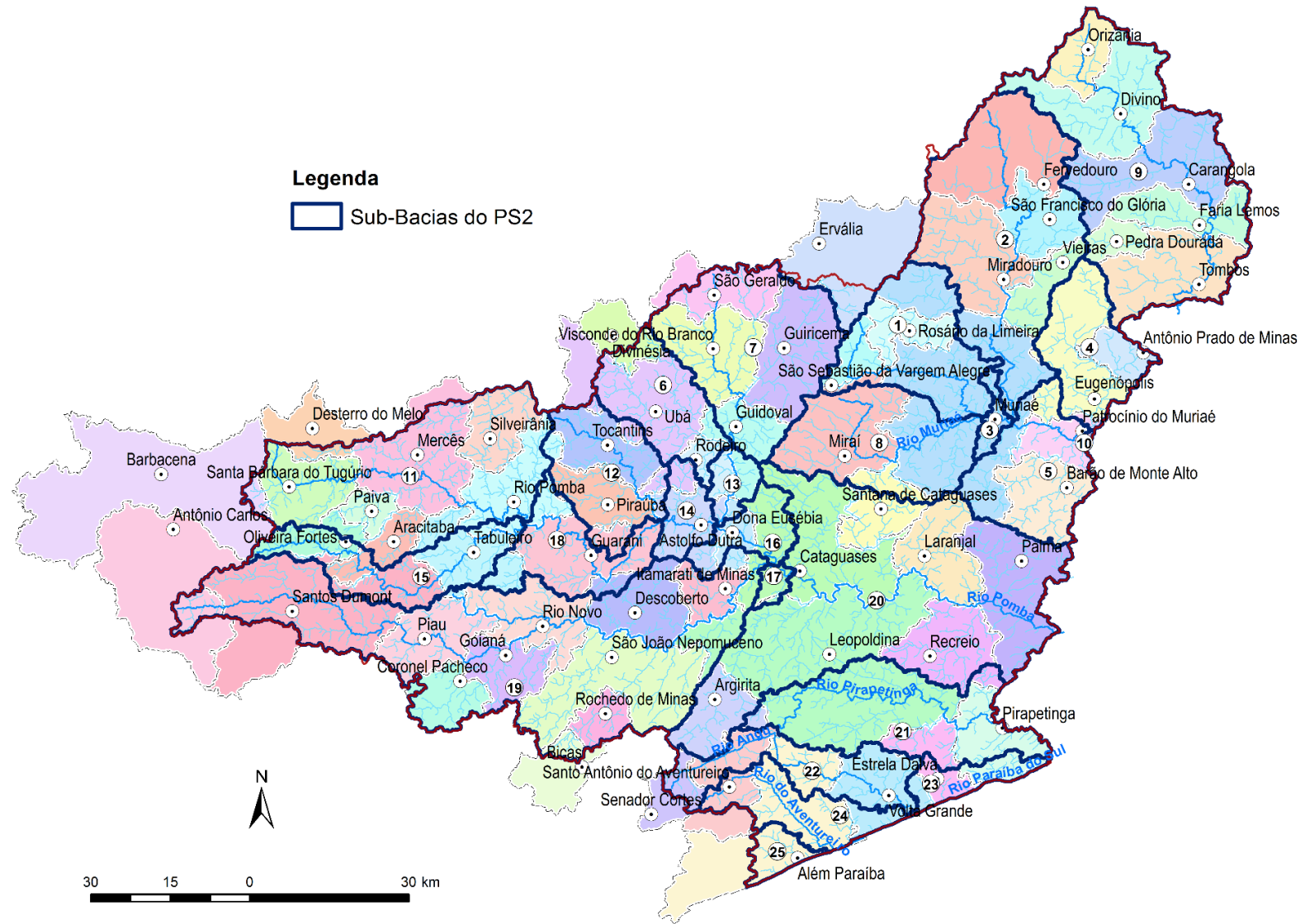


Figura 3 - Localização da PS2, seus principais rios e os limites municipais

### 2.1.1 Condições Físicas

O PDRH da PS2 apresenta a avaliação dos seguintes aspectos físicos: geologia, geomorfologia, pedologia e o clima.

Na geologia da PS2 predominam rochas ígneas na porção central, em uma faixa com sentido NE-SW. As rochas ígneas correspondem, predominantemente, a rochas graníticas, as quais foram intrudidas nas sequências de rochas metamórficas do entorno. Já as rochas metamórficas ocorrem no mesmo sentido NE-SW, predominantemente a oeste. Esta unidade apresenta rochas como xistos, gnaisses, migmatitos, quartzitos e mármore, e está particularmente associada aos sistemas de serras e montanhas.

Na parte leste da bacia predominam rochas ígneas e metamórficas, bem como em outras porções na parte oeste. Uma pequena parcela da bacia é constituída de sedimentos associados ao sistema de drenagem.

A PS2 apresenta uma alta diversidade geomorfológica (ou de formas de relevo), variando de morros a serras e escarpas, passando por morros altos e alongados, até colinas e morrotes. Todavia, observa-se o domínio de “mares de morros”, em função de sua estrutura geológica e da intensa ação erosiva ao longo dos milhões de anos, o que contribuiu para a formação de morros. Já na porção central e em uma porção a nordeste da bacia predominam as Colinas e Morrotes, intercaladas por Serras e Escarpas.

As unidades de relevo do tipo morros altos e alongados são mais significativas no eixo NE-SE nas porções leste e oeste. Os morros apresentam amplitude topográfica entre 200 e 400 metros, formada por topos arredondados ou alongados, gradiente de vertente médio a elevado. Os relevos de morros podem favorecer a manifestação de movimentos de massas, particularmente em áreas onde ocorrem

intervenções humanas como, a construção de loteamentos e a abertura de estradas. Esta feição apresenta elevado potencial para desencadear processos erosivos, principalmente quando associada a outras condições favoráveis, como solos com textura areno-siltosa e pastagens degradadas (Figura 4).

Os solos da PS2 são classificados, em sua maioria, como Latossolos Vermelhos-Amarelos Distróficos ocupando cerca de 62% da área total da bacia, seguidos dos Latossolos Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos e Latossolos Vermelhos Distróficos, que ocupam aproximadamente 10%, 8% e 4%, respectivamente, da área da bacia.

Já os solos com caráter eutrófico, os quais apresentam alta fertilidade e conseqüentemente, bom potencial para uso agrícola, ocupam juntos cerca de 10% da área da PS2.

A caracterização climática da PS2 evidencia que no extremo norte da bacia ocorre clima mesotérmico brando úmido com um a dois meses secos, com média entre 10° e 15°C. Em direção ao sul encontra-se o clima subquente úmido com três meses secos, com temperatura média entre 15° e 18°C em pelo menos um mês.

A leste dos municípios de Tombos, Faria Lemos e Rosário de Limeira, norte de Antônio Prado de Minas e Muriaé e sul de Divinésia o clima é do tipo quente úmido com três meses secos, com média de temperatura maior que 18°C em todos os meses. Na porção centro-leste da bacia predomina o tipo quente semi-úmido com quatro a cinco meses secos, com média de temperatura maior que 18°C em todos os meses. Na metade oeste predomina o clima subquente semi-úmido com quatro a cinco meses secos, com temperatura média entre 15° e 18°C em pelo menos um mês.

**Legenda**

**Modelo Digital de Elevação (m)**

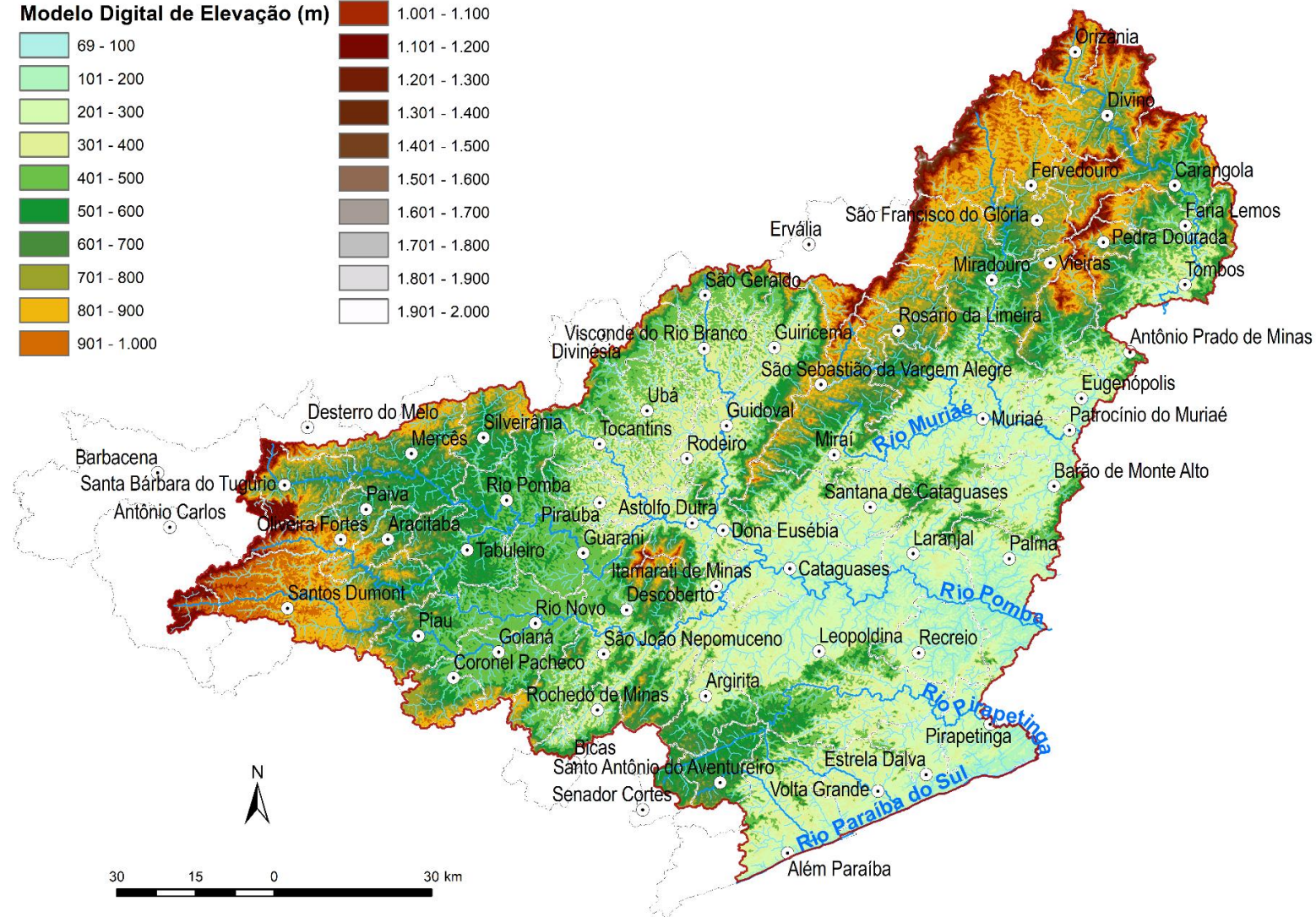
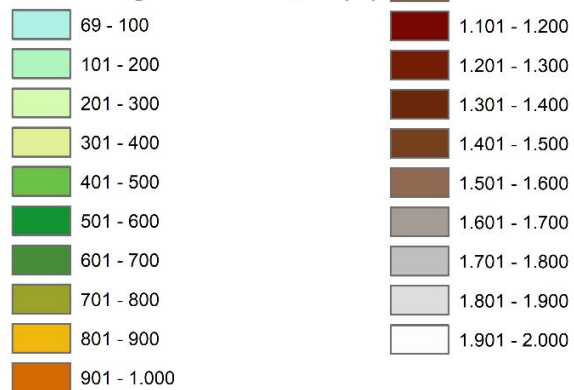


Figura 4 – Relevo da PS2

## 2.1.2 Infraestrutura Hídrica

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé possui 52 aproveitamentos hidrelétricos existentes, em estudo e revogados/extintos. Das estruturas existentes, 25 são Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), 19 são Centrais Geradoras Hidráulicas (CGHs) e oito são Usinas Hidrelétricas (UHE).

Como pode ser observado na Figura 5, no rio Pomba há seis aproveitamentos hidrelétricos existentes localizados nos municípios de Recreio, Descoberto, Guarani, Astolfo Dutra e Rio Pomba, sendo que dois são do tipo UHE. Neste rio, ainda estão em fase de estudo outras sete PCHs. Além do rio Pomba, destaca-se que o rio Glória possui quatro aproveitamentos hidrelétricos em fase de estudo e dois em operação, ambos localizados nos municípios de Muriaé e São Francisco do Glória.

Apesar de serem menores do que as Usinas Hidrelétricas, a existência de PCHs e CGHs em uma determinada região, podem causar impactos sinérgicos, isto é, quando o impacto total de diferentes projetos excede a mera soma dos impactos individuais. Dentre os potenciais impactos destacam-se a modificação da paisagem, a alteração dos parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas, riscos de deslizamentos, dentre outros.

Segundo CEIVAP (2015), as principais fragilidades identificadas do meio aquático são em virtude dos aproveitamentos hidrelétricos a partir dos efeitos das usinas do rio Pomba e também a implantação de uma série de PCHs, com destaque para as dos rios Paraibuna, Piabanha, Pomba e Muriaé. Além disso, o estudo também identificou a perda cobertura vegetal e de habitats nestas bacias por conta dos aproveitamentos hidrelétricos instalados.

Além das PCHs e CGHs existentes na PS2, é importante destacar que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Leopoldina, elaborado em 2016, informa que: “De acordo com informações disponibilizadas pelos técnicos da prefeitura municipal e pelos técnicos da COPASA, existem estudos para a viabilização de uma transposição do rio Angu para o rio Pirapetinga, visando o aumento da vazão de captação. Porém, a proposta apresentada no presente PMSB foi mantida devido ao fato da transposição se tratar apenas de um estudo, não existindo ainda um projeto. Vale ressaltar que após concluídos os estudos pela COPASA, a transposição poderá ser considerada a opção mais vantajosa para o município de Leopoldina”.

Conforme informações obtidas junto à COPASA a obra desta transposição está aguardando a anuência do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) para ser iniciada. Porém, tendo em vista que não foram encontradas maiores informações sobre a implantação desta transposição, ressalta-se que há o “Programa 1.5.1 - Barragens de acumulação de água para usos múltiplos” onde poderá ser avaliada a necessidade da realização de um estudo aprofundado sobre a referida transposição, avaliando seus possíveis impactos para a população do município, bem como para o restante da PS2.

A Figura 5 apresenta a localização dos aproveitamentos hidrelétricos existentes e em estudo na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé.



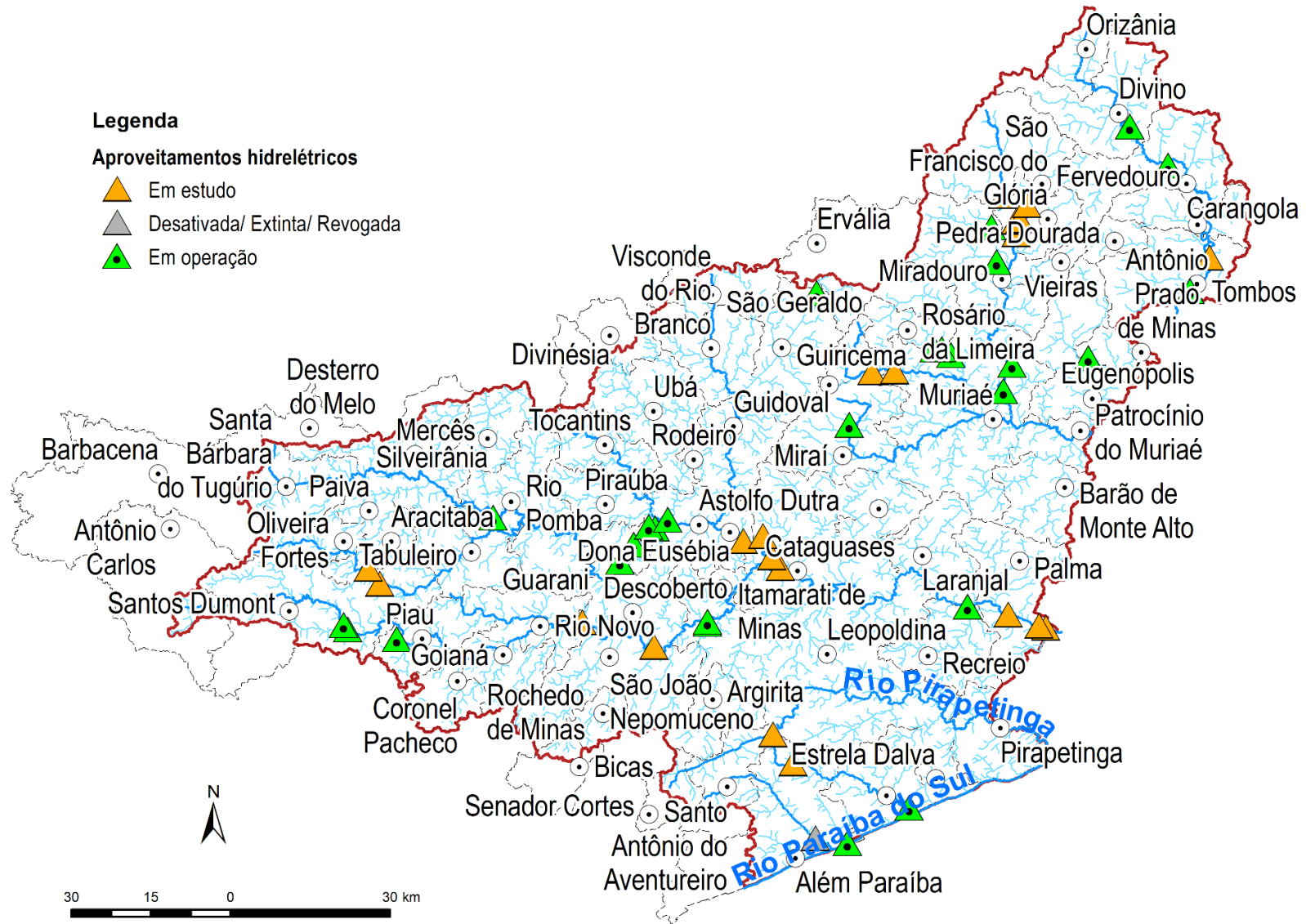


Figura 5 - Localização dos aproveitamentos hidrelétricos existentes e em estudo na PS2

### 2.1.3 Usos e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal

Dentre as classes de uso e ocupação do solo mapeadas (Figura 6), a área ocupada pelos usos para pastagem e mosaico de agricultura e pastagem soma 78,8% da PS2. Já a classe referente às formações florestais ocupa cerca de 19,5%, enquanto as áreas urbanizadas se estendem por 0,9% da área total da PS2.

A Figura 7 ilustra o mapeamento dos usos do solo na PS2 no ano de 2018, onde é possível observar a elevada participação das atividades antrópicas, principalmente relacionados ao uso de áreas para pastagens, uma vez que a pecuária é a principal atividade econômica rural da bacia. Sob clima estacional, os campos são mantidos pelo fogo anual e a degradação caminha para a “savanização”. O processo de lixiviação e perda das características do solo é intensificado com a alternância do período seco prolongado com chuvas intensas. A maior parte destas áreas teve sua vegetação original retirada para agricultura no período colonial e atualmente apresentam vegetação secundária baixa, herbácea, utilizadas eventualmente e sem fins específicos.

As áreas agrícolas da PS2 concentram-se na porção norte-nordeste da bacia, nos municípios de Orizânia, Divino, Fervedouro, Carangola, Faria Lemos, São Francisco do Glória, Pedra Dourada, Tombos, Vieiras, Miradouro, Antônio Padro de Minas, Eugenópolis e Rosário de Limeira, municípios que possuem atividades voltadas a produção de café, plantação de eucalipto e criação de gado.

Já no restante da bacia verifica-se a predominância dos campos e pastagens, entremeada por vegetação arbórea esparsa, acrescido de manchas de vegetação arbórea densa. As áreas florestadas se mantêm preservadas devido principalmente à geomorfologia da região e à definição de Unidades de Conservação.

Os fragmentos florestais preservados e as UCs são fundamentais para a conservação dos recursos hídricos e manutenção da qualidade da água. A cobertura vegetal diminui a velocidade do escoamento superficial, aumentando a infiltração no solo e o abastecimento dos lençóis subterrâneos e mananciais. Além disso, evitam processos erosivos e o carreamento de sedimentos para corpos hídricos.

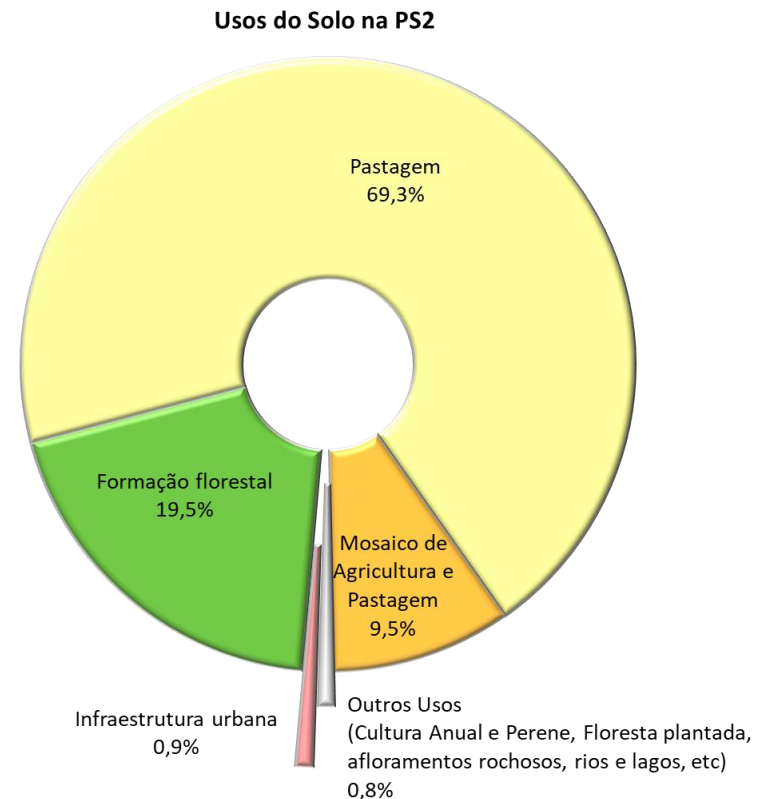


Figura 6 – Distribuição das classes de uso do solo na PS2

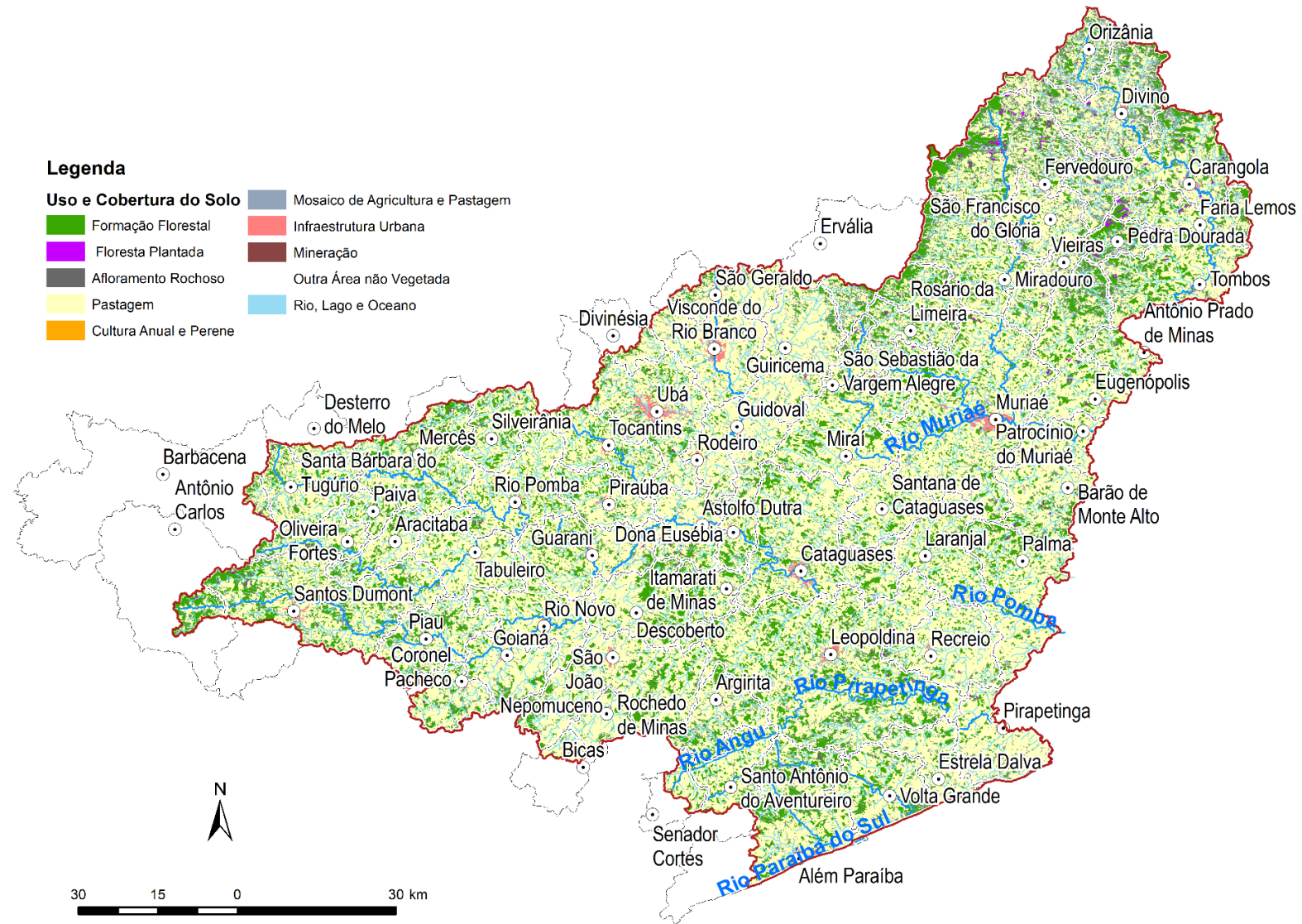


Figura 7 – Usos do solo e cobertura vegetal na PS2

## 2.1.4 Unidades de Conservação

Na PS2 estão presentes 57 Unidades de Conservação (UCs), sendo 54 de Uso Sustentável (29 Áreas de Proteção Ambiental Municipais, 22 Reservas Particulares do Patrimônio Natural, duas Áreas de Proteção Ambiental) as quais ocupam uma área total de 1.382,86 km<sup>2</sup>.

Já as três UCs de Proteção Integral (um Parque Estadual, uma Estação Ecológica e uma Reserva Biológica) ocupam cerca de 74,80 km<sup>2</sup>.

Observa-se que a PS2 apresenta apenas cerca de 10,8% da sua área total protegida, sendo 0,5% por UCs de proteção integral e 10,2% de uso sustentável.

A Figura 9 apresenta a distribuição das UCs na PS2, onde se observa que as UCs de Proteção Integral EE de Água Limpa e REBIO Lapinha encontram-se na região do rio Novo, na parte central da bacia, e o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e PES Serra do Brigadeiro localizam-se na porção norte da bacia, junto a maior parte das UCs de Uso Sustentável.

### Faixas marginais de corpos d'água

Ao analisar os usos do solo e cobertura vegetal nas margens dos cursos d'água, observou-se que 77,5% da área total já foi alterada por usos antrópicos urbanos e/ou rurais, conferindo um status de "muito alto grau de degradação" nas faixas marginais da PS2.

As áreas de campos e pastagens respondem sozinhas por cerca de 51,8% da degradação antrópica observada nas faixas marginais de corpos d'água da PS2. Da área restante, cerca de 2,7% referem-se à área ocupada pelo próprio corpo hídrico e apenas 19,8% ainda são ocupados por vegetação nativa (Figura 8).

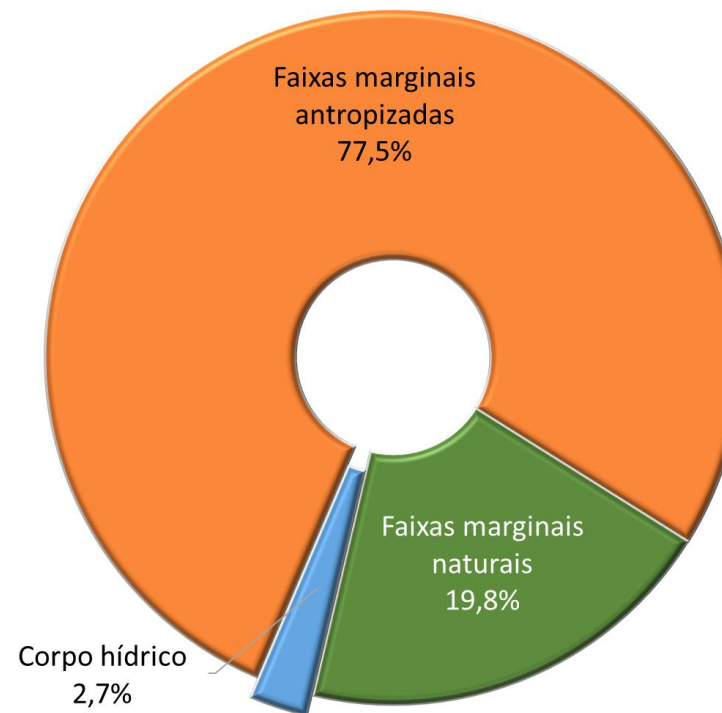


Figura 8 - Percentual de degradação das faixas marginais na PS2



## 2.1.5 Condições Socioeconômicas

O Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios foi calculado a partir do somatório do Valor Adicionado Bruto (VAB) dos setores:

- VAB Agropecuário – setor primário da economia: agricultura, pecuária, pesca, extração vegetal;
- VAB Industrial – setor secundário da economia: indústria e extração mineral;
- VAB Serviços – setor terciário: serviços, comércio, transportes e comunicação;
- VAB Setor Público: impostos, taxas, subsídios e serviços vinculados à administração, defesa, educação, saúde e seguridade social.

A Figura 10 apresenta o PIB dos municípios em 2015 a partir do somatório dos VABs dos setores produtivos. Observa-se que Barbacena (R\$ 2.145.414,00), Ubá (R\$ 2.126.113,00), Muriaé (R\$ 1.740.365,00) e Cataguases (R\$ 1.208.055,00) são os municípios que apresentam os maiores PIBs da PS2, com destaque para a participação do VAB do Setor de Serviços no PIB destes municípios.

Municípios	VAB Agropec	VAB Industrial	VAB Serviços	VAB SetorPúblico	PIB Municipal
Além Paraíba	6.846	143.673	458.943	121.877	731.339
Antônio Carlos	18.237	17.462	41.549	40.460	117.708
Antônio Prado de Minas	2.759	965	5.571	9.732	19.027
Araçatuba	2.573	907	5.433	10.522	19.435
Argenta	3.708	1.282	8.250	11.816	25.066
Astolfo Dutra	10.464	91.127	85.118	47.532	234.241
Barão de Monte Alto	4.492	2.585	12.033	22.175	41.285
Barbacena	112.075	269.846	1.274.959	488.534	2.145.414
Bicas	3.717	30.060	123.092	52.238	209.107
Carangola	18.355	51.128	266.332	112.234	448.049
Cataguases	25.820	291.386	839.813	251.036	1.208.055
Coronel Pacheco	7.737	2.526	11.321	14.102	35.686
Descoberto	4.363	8.653	15.871	21.080	49.967
Desterro do Melo	7.063	1.891	9.299	14.723	32.976
Dimésia	4.588	4.936	9.965	14.643	34.132
Divino	42.525	11.440	91.973	67.891	213.829
Dona Eusébia	11.285	5.432	23.549	21.796	62.062
Enéida	95.154	16.511	88.875	62.949	263.489
Estrela Dalva	2.895	1.236	8.631	12.892	25.654
Eugenópolis	22.106	15.918	49.393	38.931	126.348
Faria Lemos	11.763	5.264	11.757	15.382	44.166
Fervedouro	26.300	5.219	32.344	38.573	102.436
Goianá	4.070	2.798	21.793	15.415	44.076
Guarani	13.351	17.909	47.232	32.866	111.358
Guidoval	10.473	30.784	25.717	25.597	92.571
Guicema	12.284	7.276	32.463	30.103	82.126
Itamarati de Minas	6.724	4.467	13.468	19.172	43.831
Laranjal	10.999	3.542	22.638	26.219	63.398
Leopoldina	44.175	121.023	533.833	182.385	881.416
Mercês	11.406	7.707	40.445	36.819	96.377
Miradouro	15.940	9.228	50.801	38.439	114.408
Mirai	13.916	72.450	71.484	49.472	207.322
Muriaé	28.346	217.492	1.105.611	388.916	1.740.365
<b>Oliveira fortes</b>	8.304	1.197	5.600	11.324	26.425
Orzânia	14.088	2.752	13.872	28.665	59.377
Paiva	1.770	682	6.054	9.637	18.143
Palma	9.298	3.151	19.884	24.443	56.776
Patrocínio do Muriaé	3.573	22.744	28.802	20.753	75.872
Pedra Dourada	7.163	1.415	8.050	12.545	29.173
Piau	10.945	21.838	8.269	12.550	53.602
Pirapetinga	3.963	169.657	127.274	41.595	342.489
Piraúba	16.457	19.259	57.066	38.430	131.212
Recreio	6.789	3.384	33.764	38.597	82.534
Rio Novo	7.262	12.017	44.015	31.689	94.983
Rio Pomba	13.397	42.847	129.834	59.807	245.885
Rochedo de Minas	2.321	1.328	7.014	11.556	22.217
Rodeiro	36.023	128.817	55.343	28.714	248.897
Rosário da Limeira	6.130	2.267	12.136	19.152	39.685
Santa Bárbara do Tugúrio	5.134	3.353	20.123	18.894	47.504
Santana de Cataguases	14.747	2.002	10.480	16.429	43.658
Santo Antônio do Aventureiro	8.423	1.697	9.842	15.744	35.706
Santos Dumont	15.682	212.510	335.931	156.735	720.858
São Francisco do Glória	11.294	2.570	16.246	22.058	52.168
São Geraldo	5.891	52.240	38.013	38.556	134.700
São João Nepomuceno	11.503	68.243	162.796	91.752	334.294
São Sebastião da Vargem Alegre	12.927	13.674	12.412	15.331	54.344
Senador Cortes	2.346	1.328	6.316	9.240	19.230
Silverânia	4.644	1.189	6.065	11.208	23.106
Tabuleiro	7.698	5.394	15.157	16.181	44.430
Tocantins	25.121	41.711	103.230	56.855	226.917
Tombos	11.303	4.269	42.527	33.882	91.981
Ubá	18.991	747.841	993.565	365.716	2.126.113
Vieiras	9.907	2.235	10.065	15.702	37.909
Visconde do Rio Branco	10.122	361.435	364.527	143.056	879.140
Volta Grande	4.666	4.352	23.188	21.887	54.093

■ Proporção da participação do PIB Municipal no PIB do conjunto de municípios da bacia  
 Fonte: IBGE.

Figura 10 – PIBs Municipais da PS2.

### Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) permite fazer uma avaliação sintética e comparativa dos municípios da PS2. O IDHM é construído a partir de três indicadores do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda.

Este índice varia entre 0 e 1, sendo tanto maior o desenvolvimento humano quanto mais próximo do valor 1. O Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD, 2019) estabelece uma classificação do desenvolvimento humano nos municípios com base em faixas de valor dos índices (Figura 11).

De acordo com estas faixas, a maior parte dos municípios da PS2 têm IDHM total na faixa de médio ou alto, exceto Fervedouro (0,580) e Orizânia (0,562) que apresentam um IDHM baixo (Figura 12).

Todavia, importante ressaltar a situação crítica do índice educacional, uma vez que em cinco municípios (Orizânia, Fervedouro, Divino, Ervália e Piau) o IDHM de Educação é “Muito Baixo”, enquanto em outros 42 municípios o IDHM de Educação é “Baixo”.

Já o IDHM Longevidade merece destaque positivo, uma vez que todos os municípios apresentam IDHM Longevidade considerado como “Alto” ou “Muito Alto”.

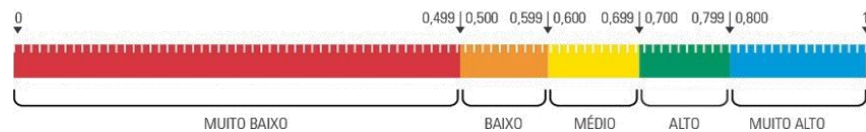


Figura 11 – Faixas de classificação de Desenvolvimento Humano Municipal.

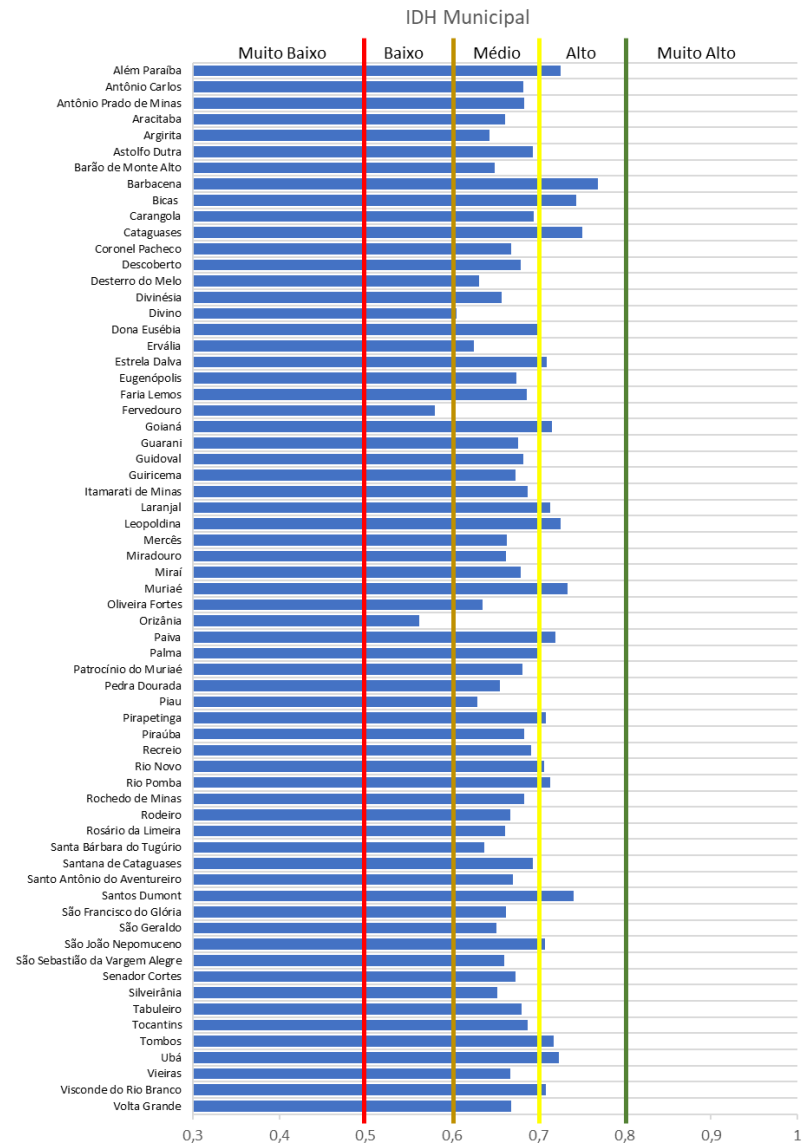


Figura 12 – IDHM dos municípios da PS2 em 2010.

## 2.1.6 Saneamento Básico

Observa-se um cenário relativamente positivo na PS2, tendo em vista que 45 (ou 69%) dos 67 municípios que compõem a bacia hidrográfica já possuem Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), abrangendo quatro áreas essenciais: serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais urbanas.

### Esgotamento Sanitário

A avaliação do serviço de esgotamento sanitário foi realizada a partir dos índices de cobertura de esgotamento sanitário obtidos no Atlas de Esgoto (ANA, 2017), conforme apresentado no Quadro 2. Neste quadro é possível observar que o índice de cobertura de esgoto na PS2 é de: 10,41% sem atendimento, 0,56% de solução individual, 83,23% com coleta e sem tratamento e apenas 5,81% com coleta e com tratamento. Já nas áreas rurais, a maior parcela dos efluentes é destinada para fossa rudimentar.

Além disso, a avaliação dos Índices de Remoção de Cargas Poluidoras mostrou uma situação bastante crítica na PS2, uma vez os índices de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Total (NT) e Coliformes Termotolerantes (CT) são de 4%, 2%, 4% e 6%, respectivamente.

Quadro 2 – Situação dos índices de atendimento (%) de esgotamento sanitário na PS2

Município da PS2	Sem Solução		Com Coleta e	
	Atendimento	Individual	Sem Tratamento	Com Tratamento
<b>Além Paraíba</b>	14%	0,1%	85%	0%
<b>Antônio Carlos</b>	13%	1%	86%	0%
<b>Antônio Prado de Minas</b>	3%	1%	96%	0%
<b>Aracitaba</b>	21%	0%	79%	0%
<b>Argirita</b>	1%	0%	0%	99%
<b>Astolfo Dutra</b>	57%	0%	43%	0%
<b>Barão de Monte Alto</b>	6%	1%	93%	0%
<b>Barbacena</b>	9%	1%	71%	19%
<b>Bicas</b>	1%	0%	98%	0%
<b>Carangola</b>	25%	0%	62%	13%
<b>Cataguases</b>	11%	0%	89%	0%
<b>Coronel Pacheco</b>	12%	0%	88%	0%
<b>Descoberto</b>	8%	1%	91%	0%
<b>Desterro do Melo</b>	0%	0%	0%	100%
<b>Divinésia</b>	37%	0%	63%	0%
<b>Divino</b>	10%	1%	89%	0%
<b>Dona Euzébia</b>	36%	0%	63%	0%
<b>Ervália</b>	13%	1%	87%	0%
<b>Estrela Dalva</b>	12%	0%	88%	0%
<b>Eugenópolis</b>	7%	0%	93%	0%
<b>Faria Lemos</b>	14%	0%	86%	0%
<b>Fervedouro</b>	13%	0%	87%	0%
<b>Goianá</b>	6%	2%	92%	0%
<b>Guarani</b>	14%	1%	85%	0%
<b>Guidoval</b>	14%	0%	86%	0%
<b>Guiricema</b>	24%	0%	76%	0%
<b>Itamarati de Minas</b>	11%	0%	88%	0%
<b>Laranjal</b>	1%	1%	99%	0%
<b>Leopoldina</b>	6%	1%	93%	0%
<b>Mercês</b>	12%	0%	88%	0%
<b>Miradouro</b>	11%	1%	88%	0%
<b>Mirai</b>	3%	0%	96%	0%
<b>Muriaé</b>	2%	0%	85%	33%



Quadro 2 – Situação dos índices de atendimento (%) de esgotamento sanitário na PS2

Município da PS2	Sem Atendimento	Solução Individual	Com Coleta e Sem Tratamento	Com Coleta e Com Tratamento
Oliveira Fortes	20%	0%	80%	0%
Orizânia	16%	1%	83%	0%
Paiva	32%	0%	68%	0%
Palma	4%	1%	95%	0%
Patrocínio do Muriaé	8%	1%	91%	0%
Pedra Dourada	3%	0%	0%	97%
Piau	17%	1%	82%	0%
Pirapetinga	3%	0%	97%	0%
Piraúba	2%	0%	98%	0%
Recreio	11%	0%	88%	0%
Rio Novo	9%	1%	90%	0%
Rio Pomba	4%	0%	96%	0%
Rochedo de Minas	18%	0%	82%	0%
Rodeiro	2%	0%	78%	20%
Rosário da Limeira	9%	0%	91%	0%
Santa Bárbara do Tugúrio	21%	0%	79%	0%
Santana de Cataguases	1%	0%	99%	0%
Santo Antônio do Aventureiro	81%	0%	19%	0%
Santos Dumont	24%	0%	76%	0%
São Francisco do Glória	6%	0%	94%	0%
São Geraldo	4%	0%	96%	0%
São João Nepomuceno	6%	1%	93%	0%
São Sebastião da Vargem Alegre	18%	0%	82%	0%
Senador Cortes	14%	0%	86%	0%
Silveirânia	14%	1%	85%	0%
Tabuleiro	4%	0%	96%	0%
Tocantins	7%	0%	93%	0%
Tombos	15%	3%	83%	0%
Ubá	10%	1%	89%	0%
Vieiras	11%	0%	89%	0%
Visconde do Rio Branco	4%	0%	96%	0%
Volta grande	13%	1%	86%	0%

\* Fonte: Adaptado de Atlas Esgotos – Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA, 2017).

### Resíduos Sólidos

A estimativa da população atendida por serviços de coleta de resíduos sólidos mostra um predomínio de atendimento à população urbana.

Foram identificados 14 locais que recebem os resíduos sólidos produzidos na PS2, sendo que seis são do tipo lixão situados em Carangola, Divino, Fervedouro, Muriaé, Orizânia e Tombos. Porém, segundo o DEMSUR de Muriaé, atualmente os resíduos sólidos deste município são encaminhados para o aterro sanitário. Tendo em vista que o antigo lixão foi desativado em 2014. Outros seis locais são aterros sanitários e dois são Usinas de Triagem e Compostagem.

Ainda assim, cerca de 11,56% da população urbana da PS2 é atendida por coleta de resíduos. Cerca de 43,5% do resíduo coletado é disposto em aterro sanitário, 17% são destinados para vazadouros a céu aberto (lixões) e aproximadamente 39,5% para compostagem ou triagem. Na zona rural, cerca de 90% dos resíduos são queimados e o restante é enterrado ou jogado em terrenos ou rios.

Para mitigar os problemas da disposição final dos resíduos sólidos, o CEIVAP investiu R\$ 3,2 milhões, entre 2017 e 2020, em 113 projetos abrangendo vistoria, assessoria técnica e elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Todavia, dos 65 municípios da PS2, apenas seis já concluíram seus PMGIRS (Aracitaba, Coronel Pacheco, Piau, Piraúba, Rio Pomba e Senador Cortes) e outros seis estão em elaboração (Argirita, Cataguases, Descoberto, Dona Euzébia, Recreio e São Francisco do Glória).

### *Drenagem Urbana*

Diferente dos outros ramos do saneamento que podem ou não ser da administração direta, a drenagem urbana é gerida pelas Prefeituras.

O sistema de drenagem urbana é composto por um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais que visam coletar, transportar e dar destino final às águas de chuva. Seu objetivo é basicamente a prevenção a inundações, principalmente em áreas mais baixas, sujeitas a alagamentos, assim como também nas áreas marginais a cursos de água naturais.

### *Abastecimento de Água*

O abastecimento público de água na PS2 é de responsabilidade de companhias estaduais, companhias municipais e prefeituras, além de serviços autônomos e empresas privadas. A COPASA atende 50 municípios, outros nove são atendidos pelas Prefeituras, quatro são atendidos por empresa autônoma e dois são atendidos pela autarquia municipal. Todavia, cerca de 19,7% da população da bacia, ou 64.121 habitantes, não são atendidos por abastecimento público de água.

Além disso, a região apresenta um índice de 34% em termos de perdas do sistema de abastecimento de água, o que representa um valor um pouco abaixo da média nacional de 38,53%. Cabe ressaltar que essa média pode estar subestimada, visto que alguns municípios não apresentam dados sobre perdas. No entanto, dos valores apresentados destacam-se os municípios de Senador Cortes e Fervedouro, com 74% e 68% de perdas respectivamente. Diante deste cenário, fica evidente a necessidade de que os municípios implementem ações para a redução

Na PS2, apesar de existirem 16 intervenções à montante das áreas urbanas (9 barragens e 7 intervenções em áreas em processo de erosão severa), foram identificadas 369 ocorrências nos últimos cinco anos afetando cerca de 15.582 pessoas, predominando os registros de enxurradas com 296 ocorrências (SNIS, 2017).

O aumento da impermeabilização do solo, motivado pelo progressivo processo de ocupação à montante, influencia no sentido de aumentar a contribuição hídrica para a drenagem, induzindo a recorrência dos eventos de alagamentos e inundações nesta região.

das perdas do sistema de abastecimento de água de forma a atender a necessidade da população ao longo dos anos.

Cerca de 15,3% da população da PS2 vive em áreas rurais nas quais o abastecimento de água predominante é a captação de água da chuva (cisterna), seguido de poço ou nascente.

Por fim, destaca-se que na PS2 é observado um índice de racionamento de 3%, relacionado à falta de estrutura adequada para o abastecimento de água. Todavia, problemas com racionamento de água podem ocorrer devido não apenas à infraestrutura precária, mas também por estiagem e falta de água nos mananciais.

## 2.2 DISPONIBILIDADES HÍDRICAS QUALI-QUANTITATIVAS

### 2.2.1 Disponibilidade hídrica quantitativa

Os dados utilizados para avaliar a quantidade de água disponível na PS2 foram obtidos a partir da regionalização de vazões realizada durante a elaboração do PIRH-PS e considerando os postos fluviométricos localizados na bacia hidrográfica.

A Figura 13 apresenta a distribuição das estações fluviométricas, bem como o resultado da regionalização de vazões por trecho de rio, ou seja, a disponibilidade hídrica em termos de  $Q_{7,10}$  na PS2.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul já enfrentou problemas com a escassez hídrica tendo em 2004 a sua primeira crise hídrica e, posteriormente, entre 2014 e 2016. No caso da PS2, a disponibilidade foi calculada para a vazão de referência  $Q_{7,10}$ , ou seja, vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência (com um risco de 10% ocorrer valores menores ou iguais a este em qualquer ano).

Observa-se que as maiores vazões são observadas na calha do rio Pomba, parte do rio Xopotó, situado no município de Astolfo Dutra, e rio Paraíba do Sul (com vazões entre 100,1 a 300,0  $m^3/s$ ). O rio Muriaé apresenta ottotrechos classificados na faixa entre 1,1 e 5,0  $m^3/s$ . No restante da PS2 predominam ottotrechos cuja disponibilidade hídrica está classificada nas duas faixas entre 0 e 1  $m^3/s$ .

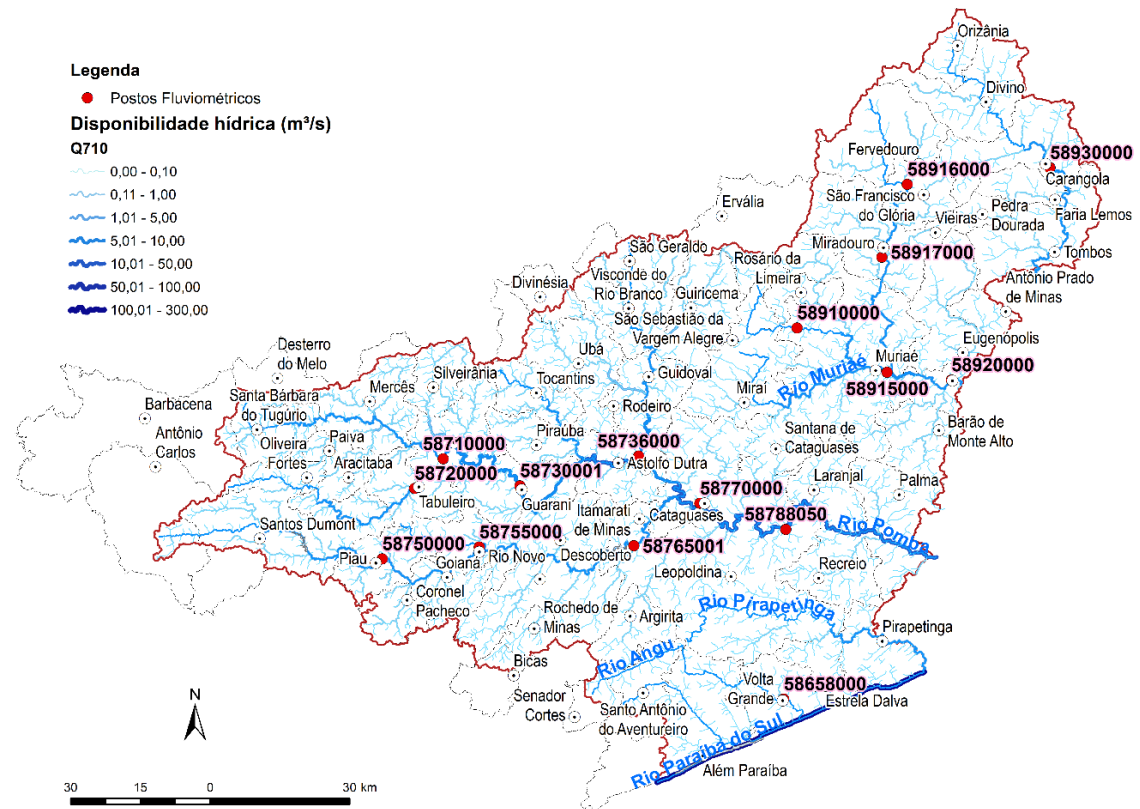


Figura 13 - Disponibilidade Hídrica na PS2 por Trecho de Rio na Vazão  $Q_{7,10}$

## 2.2.2 Qualidade da água

### Águas superficiais

A avaliação da qualidade das águas superficiais da PS2 foi realizada a partir dos dados de 22 estações de monitoramento, operadas pelo IGAM, referentes ao período de fev/05 a nov/17.

Esta avaliação considerou os parâmetros: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes (CT), fósforo total (PT), Nitrogênio Amoniacal (N-Amoniacal) e nitrato. O Quadro 3 apresenta a classificação conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, nas estações de monitoramento à luz dos parâmetros avaliados.

Dentre as estações avaliadas observa-se o predomínio da Classe 1, com exceção dos pontos BS071 e BS077 que apresentam características mais restritivas em termos de classe de qualidade. Coliformes Fecais é o parâmetro que mais contribui para a depauperação da qualidade da água, seguido pelo Fósforo total, na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé.

Quadro 3 – Classes de qualidade conforme Res. CONAMA 357/05

Parâmetros	Estações de monitoramento																					
	BS033	BS038	BS042	BS043	BS046	BS049	BS050	BS051	BS052	BS055	BS056	BS057	BS058	BS059	BS070	BS071	BS072	BS073	BS074	BS077	BS081	BS095
OD	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	4	1	1
DBO	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	3	1	4	2	1
CT	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PT	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	4	1	4	3	1
N-Amoniacal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1
Nitrato	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

A Figura 14 apresenta o Índice de Qualidade de Água (IQA) médio para as estações avaliadas da PS2, onde é possível observar predomínio de valores na faixa de águas "Boas", exceto na estação BS077 classificada como águas com índice de qualidade "Regular".

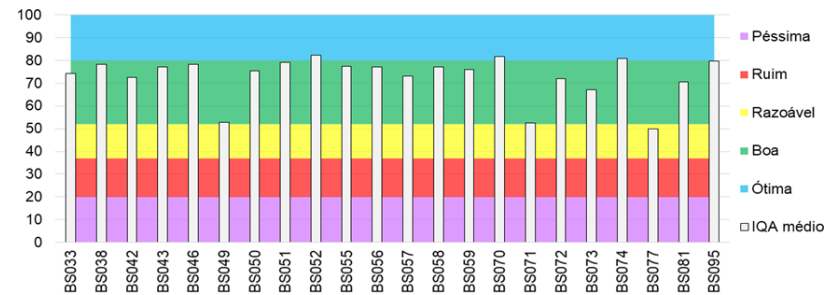


Figura 14 - IQA Médio na PS2 por estação de monitoramento

Por fim, na Figura 15 é possível observar que a maior parte da PS2 se encontra como Classe 1. Observa-se que há uma frequência acentuada de resultados classificados como Classe 4 na sub-bacia 06, referente ao trecho do Ribeirão Ubá, desde as nascentes até a foz no rio Xopotó, sub-bacia 07, representada pelo trecho do rio Xopotó, desde as nascentes até a confluência do Ribeirão Ubá, sub-bacia 13, compreendida pelo trecho do rio Xopotó da confluência do Ribeirão Ubá até a foz no rio Pomba, e sub-bacia 20, que abrange o trecho do rio Pomba, desde a confluência do Ribeirão Meia-Pataca até o limite do Estado de Minas Gerais. Destaca-se que esses resultados estão presentes justamente nas áreas urbanizadas da PS2 tendo os piores valores nas estações BS077 (Visconde Rio Branco) e BS071 (Ubá).

Destaca-se que a discussão sobre a qualidade da água à luz da Resolução Conama nº 357/05 não reflete o enquadramento oficial da PS2, tal instrumento de gestão será objeto de discussão durante a implementação do PDRH da PS2.

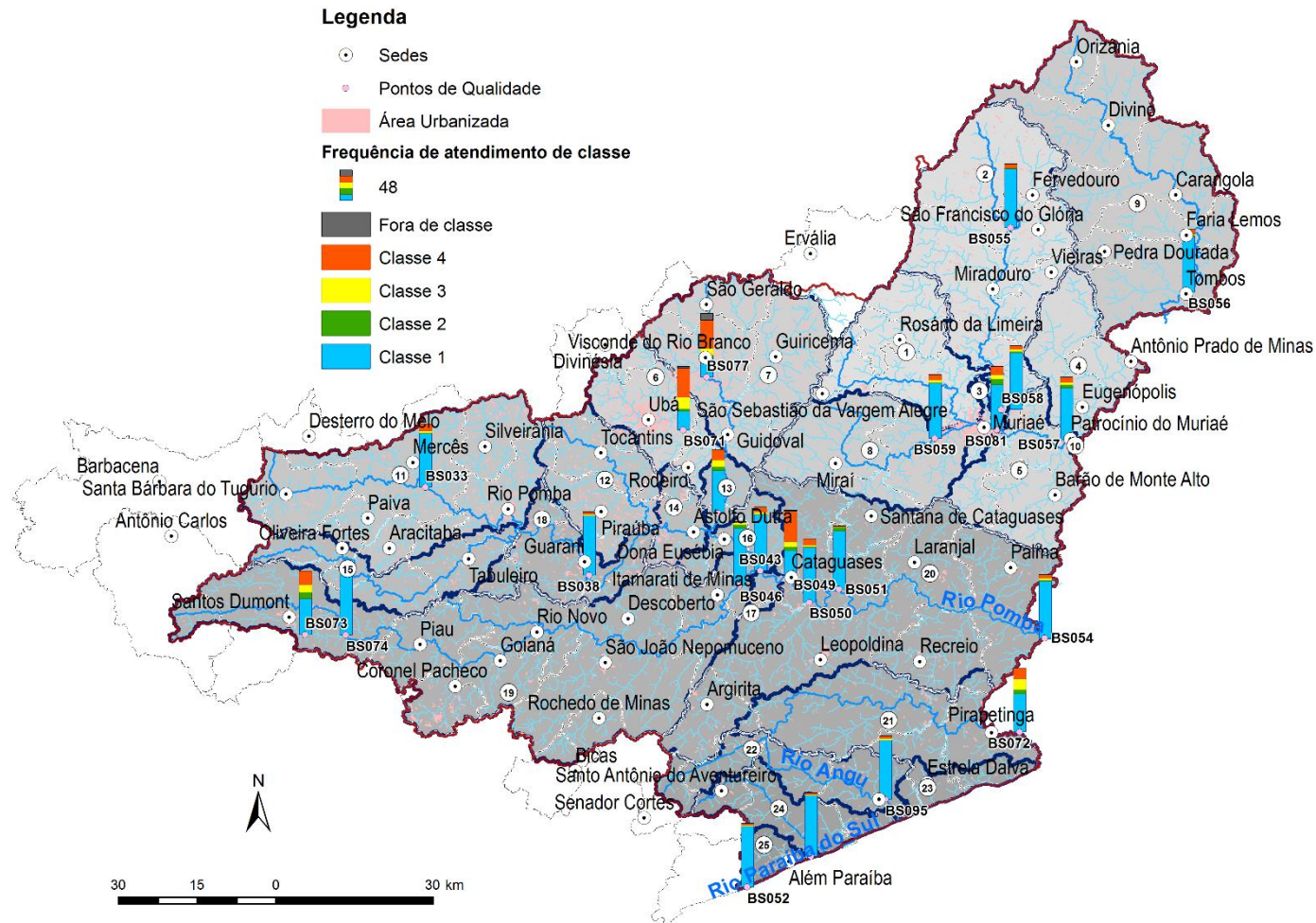


Figura 15 – Qualidade da água superficial na PS2

Complementarmente, após consulta pública realizada durante o desenvolvimento do Produto Final 03 (PF-03), foi solicitada a inserção de novos pontos de monitoramento, os quais foram validados pela gerência de monitoramento da qualidade das águas do IGAM e os mesmos foram considerados como prioritários para a implantação, por parte deste o órgão gestor. Dessa forma, a Figura 16 apresenta a localização dos novos pontos de monitoramentos do IGAM para as ações de monitoramento quantitativo na PS2.



Figura 16 – Novos pontos de monitoramentos do IGAM para as ações de monitoramento quantitativo na PS2



## 2.3 DEMANDAS HÍDRICAS

Para estimativa das demandas hídricas na PS2 foram avaliados os dados publicados no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) para os setores de abastecimento urbano e rural, indústria, irrigação e criação de animais, bem como dos dados da ANA para geração de energia termelétrica e mineração.

Estima-se que são captados cerca de 18.468 m<sup>3</sup>/h na PS2 para atendimento dos diversos setores usuários de água. Sendo que dentre os usos mais significativos, destacam-se o abastecimento urbano e a irrigação, na qual destaca-se a forte presença de floriculturas e fruticulturas nas encostas do rio Pomba e afluentes em Cataguases, Dona Euzébia e Astolfo Dutra (Figura 18).

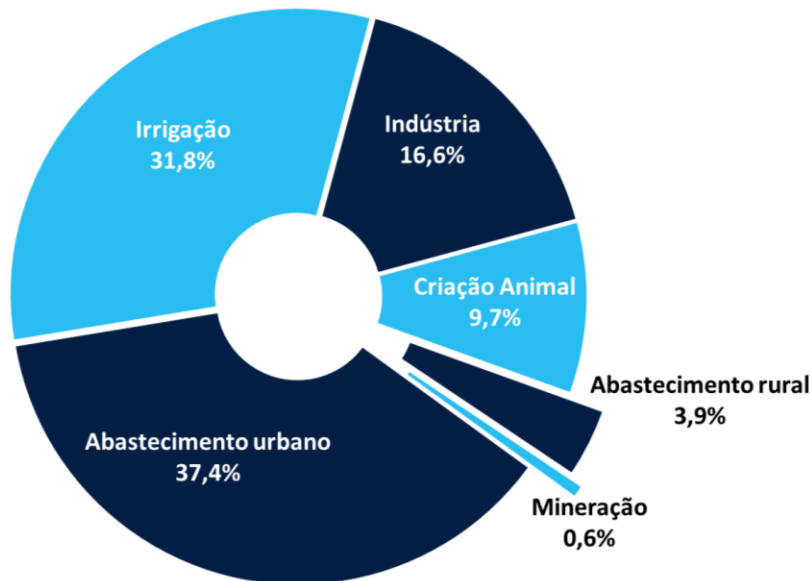


Figura 18 - Síntese das demandas estimadas (%), por usos

Por outro lado, as demandas registradas no Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH) da ANA e nas outorgas emitidas pelo IGAM evidenciam que a demanda total outorgada é de 18.925 m<sup>3</sup>/h, sendo que o setor de abastecimento público apresenta a maior vazão outorgada (6.516 m<sup>3</sup>/h), seguido pelo setor industrial (1.833 m<sup>3</sup>/h) (Figura 19).

As mais significativas captações superficiais outorgadas pelo IGAM para o abastecimento público ocorrem nos rios Carangola (em Carangola), Muriaé (em Muriaé), Pinho (Santos Dumont) e em um trecho em Ubá com vazões médias entre 300,1 m<sup>3</sup>/h e 1.450 m<sup>3</sup>/h. Já as maiores outorgas para a Indústria ocorrem nos rios Preto (em São Sebastião da Vargem Alegre), Xopotó (em Visconde do Rio Branco) e Novo (em Cataguases).

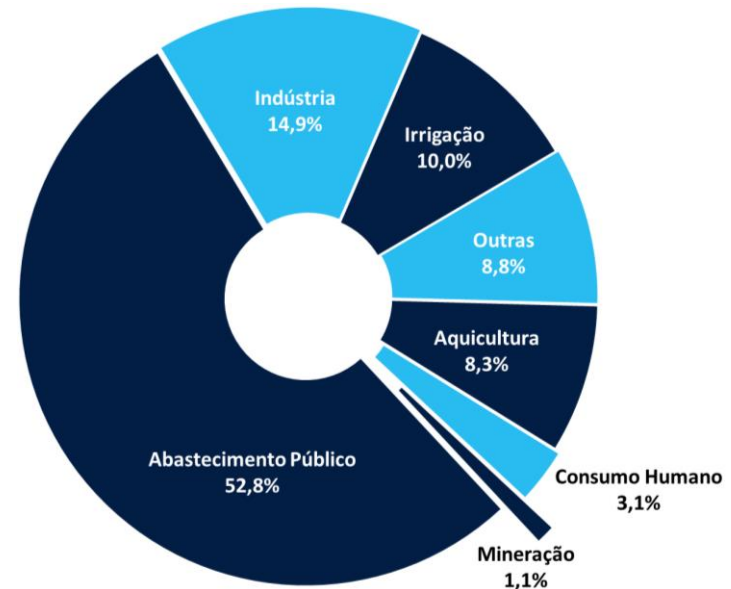


Figura 19 - Síntese das demandas cadastradas no CNARH (%), por usos



## 2.4 BALANÇO HÍDRICO

Para as análises do balanço hídrico quantitativo da PS2 foram consideradas as disponibilidades hídricas e as demandas hídricas apresentadas anteriormente, sendo utilizada a ferramenta WARM-GIS Tools, para realizar as simulações no cenário atual (2018). Este modelo matemático visa facilitar a gestão de bacias hidrográficas em um ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Esta ferramenta possibilita, a partir de uma base hidrográfica pré-definida, a inserção de dados de disponibilidade hídrica e de usos de água (retiradas, lançamentos de efluentes e reservatórios), permitindo a simulação quali-quantitativa e verificando os impactos dos usos sobre a disponibilidade e a qualidade da água.

A realização das simulações permitiu a análise comparativa do balanço hídrico no cenário atual na PS2, utilizando a vazão de referência  $Q_{7,10}$ , através da apresentação do percentual de ottotrechos classificados em quatro diferentes faixas percentuais da relação demanda versus disponibilidades hídricas. Pontua-se que os balanços interpretados neste capítulo consideraram apenas a situação atual de disponibilidade hídrica e demandas hídricas, sem considerar eventuais medidas de compatibilização da disponibilidade e demandas hídricas existentes.

Os resultados mostram que a maior parte dos ottotrechos apresentam demandas inferiores a 25% da disponibilidade (94,5%). Os ottotrechos que apresentaram demandas entre 25% e 50% das disponibilidades hídricas correspondem a 4,1%. Por fim, cerca de 0,5% das ottotrechos apresentam caráter crítico (demandas superiores à 75% da disponibilidade), no cenário atual. Estes dados evidenciam que, atualmente, a Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios

Pomba e Muriaé não apresenta impacto significativo no balanço hídrico.

A Figura 20 apresenta os resultados da simulação do balanço hídrico quantitativo na PS2 realizada por ottotrecho no cenário atual, considerando a vazão de referência  $Q_{7,10}$ .

É possível observar que os trechos de rios considerados críticos (demanda acima de 75% da disponibilidade) estão localizados na sub-bacia 05, no trecho do rio Muriaé, desde a foz do rio Glória até a foz do rio Gavião, sub-bacia 06, no trecho do Ribeirão Ubá, desde as nascentes até a foz no rio Xopotó, sub-bacia 07, trecho do rio Xopotó das nascentes até a confluência do Ribeirão Ubá, sub-bacia 19, no rio Novo, desde as nascentes até a foz no rio Pomba, sub-bacia 20, trecho do rio Pomba, da confluência do Ribeirão Meia-Pataca até o limite do Estado de Minas Gerais, e sub-bacia 23, representada pela área mineira do rio Paraíba do Sul, desde a confluência do rio Angu até a confluência do rio Pirapetinga.

Já os trechos de rios com demandas entre 50% e 75% das disponibilidades concentram-se na sub-bacia 01, compreendida pelo trecho do rio Preto, desde as nascentes até a foz no rio Muriaé, sub-bacia 08, referente ao trecho do rio Muriaé, desde as nascentes até a confluência do rio Preto, sub-bacia 13, referente ao trecho do rio Xopotó, desde a confluência do Ribeirão Ubá até a foz no rio Pomba, sub-bacia 16, compreendida pelo trecho do rio Pomba, desde a confluência do rio Xopotó até a confluência do rio Novo, e sub-bacia 21, compreendida pela área mineira do rio Pirapetinga, desde as nascentes até a foz no rio Paraíba do Sul.

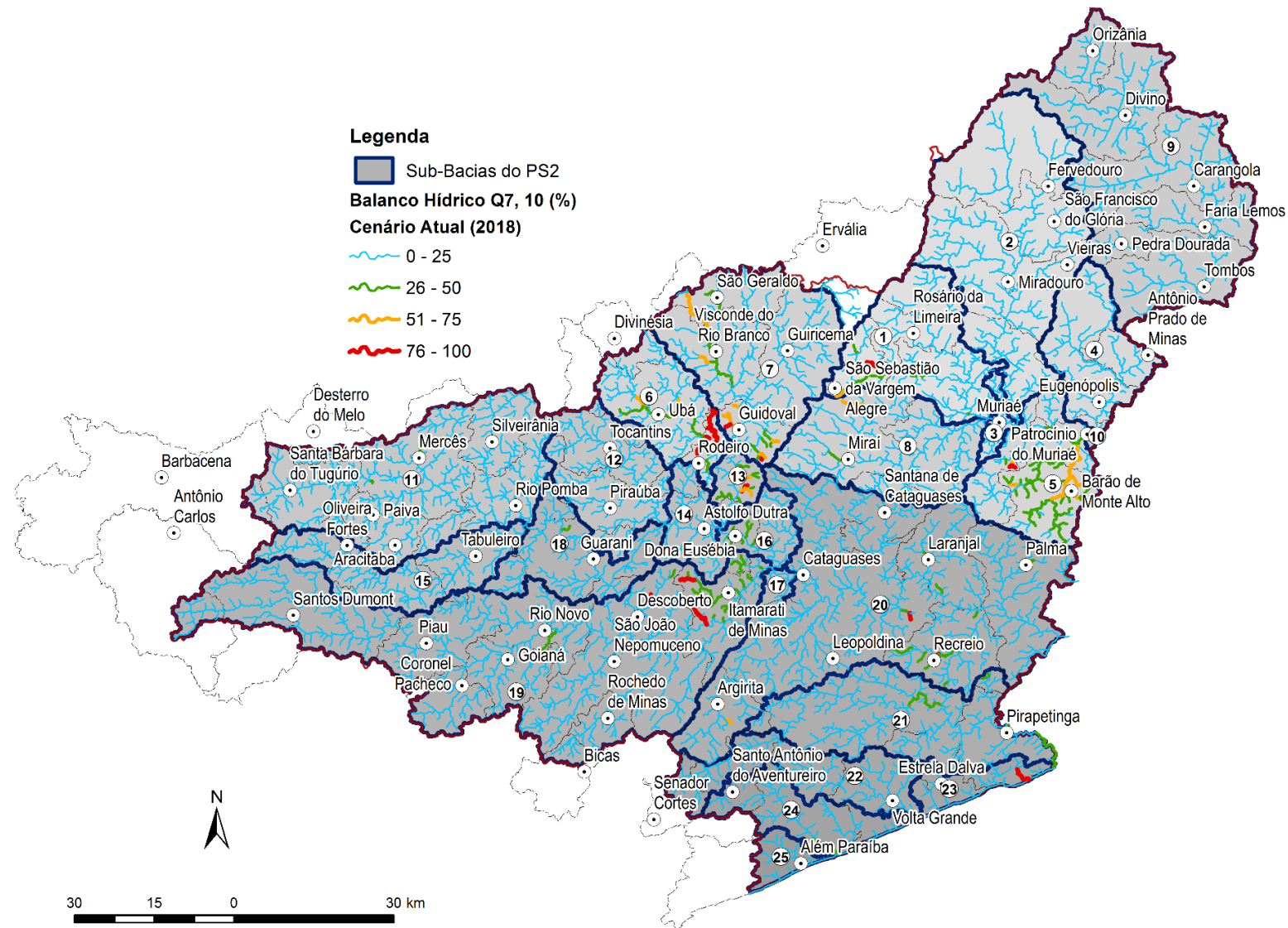


Figura 20 – Balanço Hídrico Quantitativo da PS2 por trecho de rio, considerando a vazão de referência Q7,10



# PROGNÓSTICO

Foto: Fernando Mendes

## 3 PROGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS

### 3.1 CENÁRIOS ECONÔMICOS FUTUROS PREVISTOS

Após avaliação dos cenários econômicos globais e nacionais, dos Planos e Programas setoriais externos à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e da análise do contexto de gestão dos recursos hídricos, realizadas no âmbito do PIRH-PS, foram criados três cenários a serem prospectados, a saber: Cenário Tendencial, Cenário de Maior Dinâmica Econômica e Cenário de Menor Dinâmica Econômica, conforme detalhado a seguir.

Destaca-se que esta cenarização foi desenvolvida no âmbito do PIRH-PS visando sua integração entre as bacias afluentes. Todavia, essa metodologia atende o que preconiza a legislação estadual vigente, pois apresenta hipóteses de comportamento da economia que se refletem em maior ou menor demanda de água. Desta forma, foram elaborados os seguintes cenários prospectivos para a PS2:

- **Cenário Tendencial:** é caracterizado pelo crescimento gradual da produtividade da economia, como consequência dos investimentos e reformas realizadas no ambiente de negócios. Porém, as reformas são implantadas parcialmente, insuficientes para promoção do crescimento da economia como se julga ser seu potencial. O PIB brasileiro, com potencial de crescimento anual da ordem de 4 a 5%, crescerá em média 2,9% ao ano, até 2038. O setor industrial cresce 3,0%, o agropecuário 2,7% e o de serviços 2,9%.

- **Cenário de Maior Dinâmica Econômica:** as reformas são realizadas de forma mais efetiva do que no Cenário Tendencial, promovendo um maior avanço na produtividade total da economia. Isto faz com que o PIB aumente um pouco além do que aumentaria no Cenário Tendencial, embora se mantenha algo distante do crescimento potencial: 3,4% ao ano, até 2038. O aumento da competitividade em relação ao Cenário Tendencial permite um maior avanço nas cadeias produtivas de maior valor agregado, fazendo com que a indústria e os serviços cresçam 3,5% ao ano e a agropecuária cresça 3,0% ao ano.
- **Cenário de Menor Dinâmica Econômica:** as reformas estruturais e investimentos são realizados com intensidade inferior à dos demais cenários, levando à deterioração das contas públicas e à manutenção da instabilidade política e econômica. Isto leva a um crescimento irrisório do PIB nacional, da ordem de 2,2% ao ano, até 2038. Os setores com maiores agregações de valores, indústria e serviços, experimentam crescimentos inferiores, da ordem de 2,2% ao ano, e a agropecuária apresenta crescimento de 2,4 % ao ano.

### 3.2 PROJEÇÃO DE DEMANDAS HÍDRICAS

Para a projeção das demandas hídricas foram aplicadas as taxas de crescimentos estimadas para cada setor usuário consuntivo, bem como dos respectivos índices de redução de perdas e aumento da eficiência no uso da água, considerando os Cenários Tendencial, de Maior e Menor Dinâmica Econômica. Esta projeção foi realizada para 2018, tendo em vista que parte das demandas foram publicadas pela ANA em 2015, bem como para os horizontes de planejamento de curto (2023), médio (2028 e 2033) e longo prazo (2038).

Para a realização da projeção das demandas hídricas do abastecimento público no horizonte de planejamento do Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS2, foram consideradas as taxas de crescimento referentes à população urbana e rural aplicadas sobre a demanda atual, assim como os índices de eficiência de uso da água e de redução das perdas físicas existentes na rede de distribuição associadas a menores consumos de água per capita.

Em relação à demanda hídrica projetada para o setor industrial nos três cenários propostos, destaca-se que além das taxas de crescimento, também foram aplicados os índices de eficiência de uso da água devido a melhorias na eficiência hídrica das indústrias.

Para o setor de irrigação além da projeção das demandas hídricas futuras a partir das taxas de crescimento estimadas, também foram consideradas taxas de redução do consumo relacionadas à melhoria do manejo da irrigação das culturas agrícolas.

Já a projeção da demanda dos setores da mineração, termoelétricas e criação animal partiu das taxas estimadas para os diferentes cenários do PIRH-PS. Todavia, não foram aplicados os índices de eficiência de uso de água nos cenários construídos para estes setores.

A Figura 21 apresenta as demandas totais projetadas a partir da demanda atual para os três cenários previstos para o Plano.

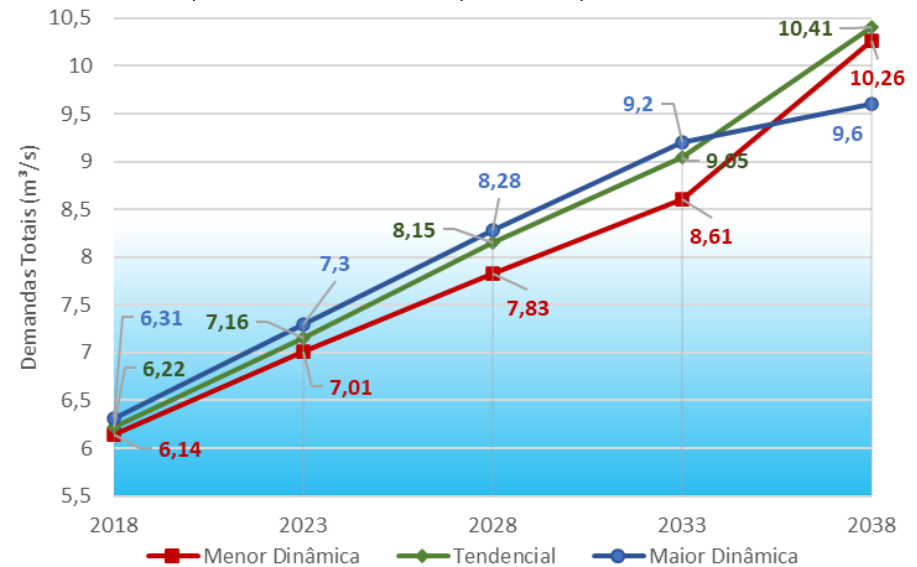


Figura 21 – Projeção das demandas hídricas totais nos cenários prospectados

Os cenários tendencial (10,4 m³/s) e de menor dinâmica econômica (10,3 m³/s), na cena de 2038, apresentam as maiores demandas estimadas (Figura 21). Destaca-se que estes valores consideram a aplicação dos índices de eficiência do uso da água.

O cenário de menor dinâmica econômica representa uma demanda de 0,66 m³/s a mais quando comparado ao cenário de maior dinâmica econômica, na cena de 2038. Já o cenário tendencial representa uma diferença de 0,15 m³/s em relação ao cenário de menor dinâmica econômica, no mesmo período.

### 3.3 PROJEÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS

As projeções das cargas lançadas (remanescentes) para os cenários propostos neste prognóstico (Tendencial, Menor Dinâmica Econômica e Maior Dinâmica Econômica) foram realizadas considerando as zonas urbanas e rurais, sendo analisados os seguintes parâmetros: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Elementos Nitrogenados (EN) e Coliformes Termotolerantes (CT).

Destaca-se que para as projeções destas cargas nos cenários futuros, considerou-se a hipótese de que não será realizado nenhum investimento na área de saneamento nos próximos 20 anos, independente da taxa de crescimento da população. Os principais resultados são apresentados a seguir:

- A carga de DBO urbana atualmente lançada na PS2 é de 35.484,3 kg/dia e estima-se um aumento de 7.018,7 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica, chegando à 42.503 kg/dia em 2038.
- Na zona rural, a carga de DBO lançada atualmente é de 3.955,5 kg/dia. Observa-se um decréscimo no cenário de maior dinâmica econômica (3.232 kg/dia), em 2038, tendo em vista que neste cenário a população rural é atraída para o meio urbano em busca de empregos e renda. O mesmo ocorre no cenário de menor dinâmica econômica, reduzindo a carga lançada de DBO para 3.169 kg/dia, neste mesmo período.
- A atual carga de fósforo lançada nas áreas urbanas é de 673,1 kg/dia e estima-se um aumento de 130 kg/dia no cenário de menor dinâmica econômica, chegando a 803,1 kg/dia em 2038.
- Na zona rural no cenário atual a carga de fósforo lançada é de 97,7 kg/dia. No cenário de maior dinâmica econômica haverá uma diminuição para 0,1 kg/dia em 2038. Também ocorrerá a redução de 12,4 kg/dia no cenário de menor dinâmica econômica, totalizando 85,3 kg/dia no mesmo período.
- A estimativa da carga de coliformes termotolerantes nas zonas urbanas atual é de 6,45 NMP/dia x 10<sup>-14</sup> sendo que no cenário de maior dinâmica econômica, essa carga deve aumentar para 7,2 NMP/dia x 10<sup>-14</sup> em 2038. Já no cenário de menor dinâmica, esta carga deve atingir cerca de 7,6 NMP/dia x 10<sup>-14</sup> em 2038.
- Quanto à zona rural, no cenário atual a carga de coliformes termotolerantes lançados é de 2,44 NMP/dia x 10<sup>-13</sup>. Estima-se que haverá uma redução no cenário de maior dinâmica econômica, chegando a 2 NMP/dia x 10<sup>-13</sup> em 2038. Por outro lado, o lançamento deve diminuir ainda mais no cenário de menor dinâmica, totalizando 1,8 NMP/dia x 10<sup>-13</sup> em 2038.
- A carga atual de Nitrogênio total é de 5.307,5 kg/dia. Estes lançamentos totalizarão, em 2038, cerca de 6.566,70 kg/dia no cenário de menor dinâmica econômica e 6.347,4 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica.
- Na zona rural, atualmente, ocorre o lançamento de 781,3 kg/dia de nitrogênio total. Observa-se uma tendência de diminuição desta carga em todos os três cenários até 2038, com destaque para o cenário de menor dinâmica econômica, o qual prevê que a carga de nitrogênio lançada na PS2 será da ordem de 626 kg/dia em 2038.

### 3.4 BALANÇOS HÍDRICOS FUTUROS

A avaliação do balanço quantitativo nos cenários Tendencial, de Maior Dinâmica Econômica e de Menor Dinâmica Econômica foi realizada a partir do comparativo em relação à situação atual e as diferenças entre cada cenário futuro.

Todavia, durante a realização da modelagem, as cenas intermediárias (2025, 2028 e 2033) e dos cenários tendencial e menor dinâmica econômica não apresentaram grandes diferenças nos resultados que justificassem uma discussão pormenorizada. Por este motivo, a situação atual (2018) foi comparada e discutida em relação ao cenário de Maior Dinâmica Econômica em 2038, uma vez que esta é a situação mais crítica em relação ao balanço hídrico para a vazão de referência  $Q_{7,10}$ .

A Figura 22 apresenta a comparação entre o percentual de ottotrechos da PS2 nas faixas de balanço hídrico baseado na vazão de referência  $Q_{7,10}$ , considerando o cenário atual (2018) e o cenário de maior dinâmica econômica (2038).

Os resultados mostram que, caso o cenário de Maior Dinâmica Econômica se materialize, haverá um aumento no percentual de ottotrechos nas faixas de balanço entre 25% e 50% (13,6% dos ottotrechos ou trechos de rios), entre 50 e 75% (2,1% dos ottotrechos) e acima de 75% da disponibilidade hídrica (2,8% dos ottotrechos) da PS2 em 2038. Conseqüentemente, haverá uma redução dos ottotrechos situados nas faixas de comprometimento abaixo de 25% da disponibilidade hídrica, a qual será observada em 81,6% dos trechos de rios da PS2 (Figura 22).

O mapa com a simulação do balanço hídrico no cenário atual (2018) foi apresentado na Figura 20, enquanto a Figura 23 apresenta o mapa com a simulação para o cenário de maior dinâmica econômica (2038).

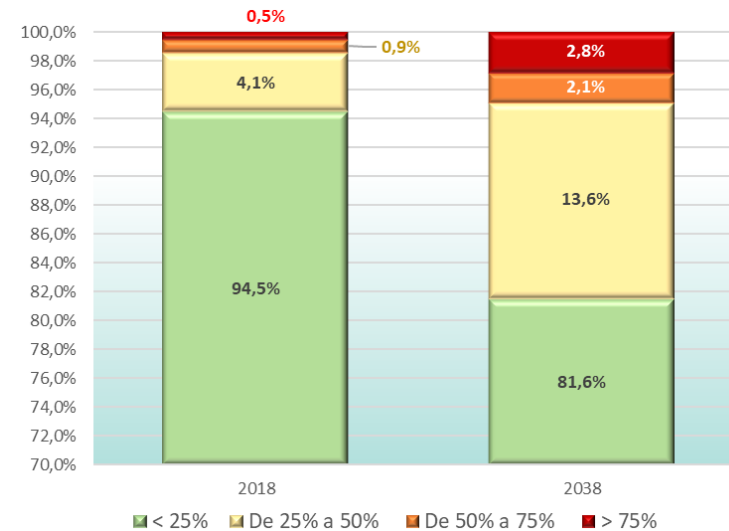


Figura 22 - Percentual de ottotrechos nas faixas de balanço hídrico no cenário atual (2018) e cenário de maior dinâmica econômica (2038) na  $Q_{7,10}$ .

No cenário de maior dinâmica econômica (2038), os trechos com demandas acima de 75% da disponibilidade estão situados na sub-bacia 01, no rio Preto, desde as nascentes até a foz no rio Muriaé; na sub-bacia 07, no trecho do rio Xopotó, das nascentes até a confluência do Ribeirão Ubá; na sub-bacia 08, no rio Muriaé, das nascentes até a confluência do rio Preto; na sub-bacia 13, no rio Xopotó, da confluência do Ribeirão Ubá até a foz no rio Pomba; na sub-bacia 16, no trecho do rio Pomba da confluência do rio Xopotó até a confluência do rio Novo; e na sub-bacia 18, no trecho do rio Pomba, da confluência do rio Formoso até a confluência do rio Paraopeba.

Observa-se ainda o aumento da criticidade da disponibilidade hídrica nos trechos de rios situados na sub-bacia 05, no trecho do rio Muriaé, da foz do rio Glória até a foz do rio Gavião, e no sub-bacia 20, no trecho do rio Pomba, da confluência do Ribeirão Meia-Pataca até o limite do Estado de Minas Gerais.

De maneira geral, observa-se que a situação mais favorável (demandas inferiores a 25% da disponibilidade) é observada na porção oeste (sub-bacia 11 e 15) e nordeste da bacia (sub-bacias 2, 4 e 9).

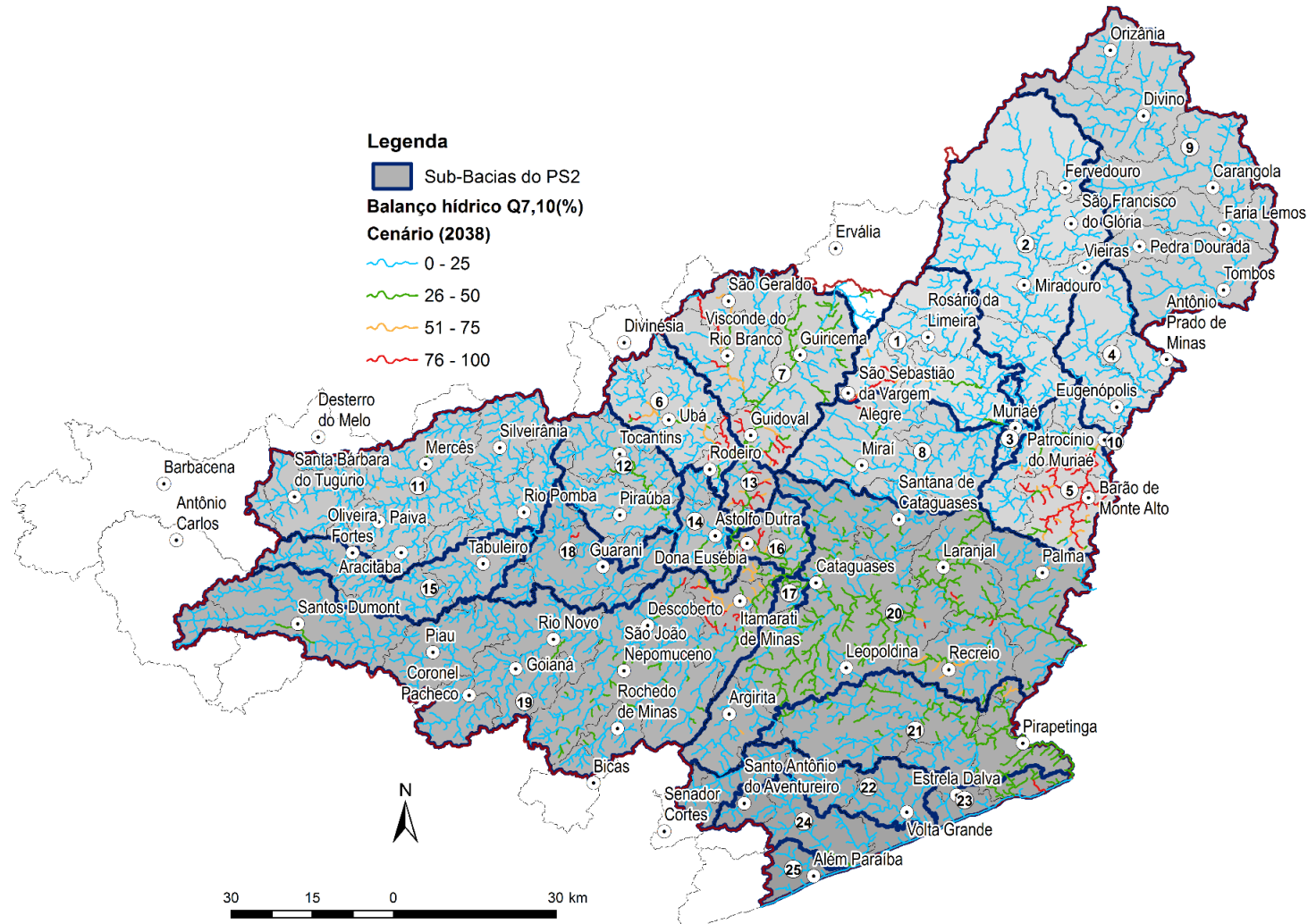


Figura 23 - Balanço Hídrico por Ottotrecho considerando a Vazão de Referência Q7,10, no Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038).



Também foram avaliados os resultados da modelagem matemática dos parâmetros de qualidade da água, considerando o cenário atual e o cenário de maior dinâmica econômica em 2038 e a Resolução CONAMA 357/2018. Dentre os resultados, se destacam:

- A simulação da qualidade da água para o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), considerando o cenário de maior desenvolvimento econômico (2038), apresenta uma maior frequência de trechos correspondentes a Classe 1. No entanto, observa-se o aumento de trechos de rios correspondentes à Classe 4, nos seguintes trechos: afluente do rio Xopotó que intercepta a sede do município de Ubá e o próprio rio Xopotó, no trecho que intercepta as sedes de Visconde do Rio Branco e São Geraldo; afluentes do rio Muriaé, próximo à sede do município de mesmo nome; afluentes do rio Pomba, próximos às sedes de Leopoldina, Recreio, Santana de Cataguases e Palma. Também se observa afluentes do rio Paraíba do Sul, situados no município de Além do Paraíba, classificados como Classe 4. Ao nordeste da bacia, também a trechos classificados como Classe 4 e 3, localizados nos municípios de Orizânia, Divino e Carangola (Figura 24).
- Para o parâmetro Oxigênio Dissolvido, considerando a vazão de referência  $Q_{7,10}$  apresentada no cenário atual, verifica-se que, de forma semelhante ao DBO, a maior parte dos trechos correspondem a Classe 1 no cenário de maior desenvolvimento econômico (2038). Todavia, observa-se o aumento de trechos classificados como Classe 4, localizados em Ubá, Cataguases, Leopoldina e São Geraldo, e também em afluentes do rio Paraíba do Sul, situados em Além do Paraíba.
- Na projeção do Fósforo Total em 2038 é possível observar que a PS2 ainda apresentará águas Classe 1 na maior parte da bacia. No entanto, alguns trechos de rios apresentarão concentrações deste parâmetro compatíveis a Classe 4, localizados nos mesmos trechos que apresentam situação crítica para OD e DBO compatíveis com as Classes 3 e 4.
- Diferentemente dos parâmetros DBO, OD e Fósforo total, a estimativa de Coliformes Termotolerantes no cenário de maior dinâmica econômica (2038) apresentou uma maior frequência de trechos nas Classes 3 e 4, revelando um cenário geral de criticidade para este parâmetro na PS2. É possível observar que a situação dos coliformes termotolerantes é crítica na metade leste da bacia, com concentrações de Coliformes Termotolerantes compatíveis com as Classes 3 e 4. Já na metade oeste da PS2, a qualidade das águas tende a ser um pouco melhor, com predomínio de águas compatíveis com Classes 1 e 2. (Figura 25).
- Por fim, a situação projetada para o nitrogênio amoniacal evidencia que no cenário de maior dinâmica econômica (2038) haverá trechos de rios classificados como Classe 4 nos municípios de Cataguases e Leopoldina.

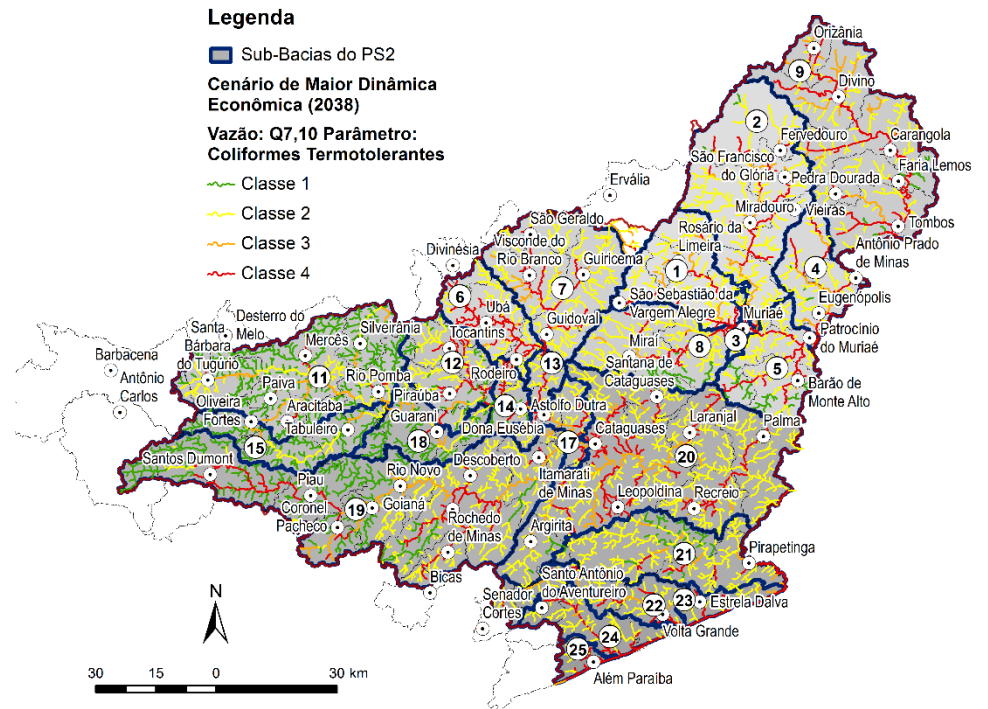
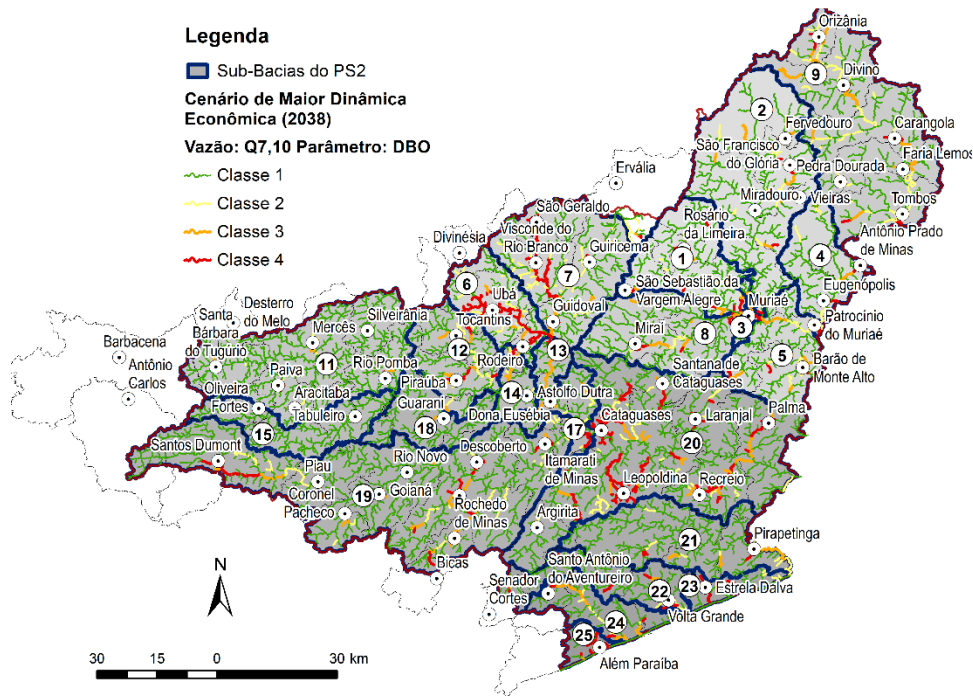


Figura 24 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038), Vazão: Q<sub>7,10</sub>, Parâmetro: DBO

Figura 25 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038), Vazão: Q<sub>7,10</sub>, Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

A scenic landscape featuring a calm river that perfectly reflects the surrounding dense forest. The trees are lush and green, with some showing signs of autumn. The sky is a clear, bright blue. In the background, a gentle hillside is visible. The overall atmosphere is peaceful and natural.

# DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Foto: Davi Campana

## 4 DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

As diretrizes para o aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão (Plano Diretor de Recursos Hídricos, Enquadramento, Outorga, Cobrança e Sistema de Informação) considerou a situação destes instrumentos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, considerando a integração da bacia federal e as bacias afluentes. Além dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos, também foram propostas diretrizes para a alocação de água.

### 4.1 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

As diretrizes propostas para serem empregadas de forma integrada entre o CBH-PS2, CEIVAP e demais Bacias Afluentes, durante a fase de implementação do PDRH da PS2 são:

- Executar as ações propostas no PDRH da PS2 de forma integrada ao PIRH-PS e aos Planos das demais Bacias Afluentes;
- Realizar a revisão completa do PDRH da PS2 entre o 14º e 16º ano;
- Revisar o orçamento do CBH-PS2 a cada 4 anos, visando atualizar o Plano de Aplicação Plurianual; e
- Divulgar periodicamente a implantação do PDRH da PS2.

### 4.2 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA

Considerando os estudos realizados na PS2 e as discussões realizadas pelos órgãos gestores na construção do PIRH-PS, o processo de Enquadramento dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul e das bacias afluentes deverá ser realizado em duas etapas: a primeira de subsídios técnicos e a segunda de definições (Figura 26), sempre sob a ótica de integração entre o CEIVAP e os comitês afluentes.

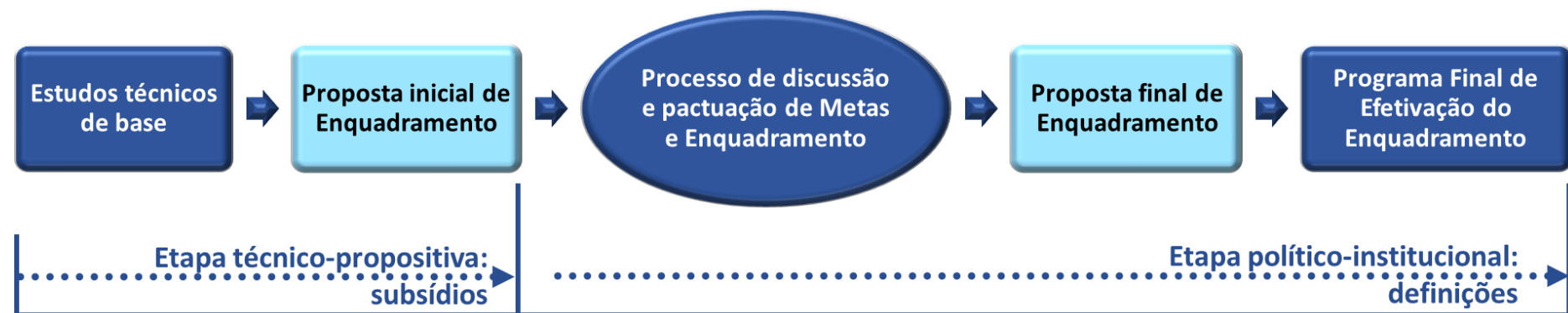


Figura 26 – Processo de Enquadramento

### 4.3 OUTORGA DE DIREITO DE USO DA ÁGUA

O presente Plano propõe as seguintes diretrizes para o instrumento de outorga de uso de recursos hídricos na PS2:

- Integrar e manter padronizados os aspectos legais, institucionais e operacionais da outorga entre a PS2, demais bacias afluentes e a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul como um todo;
- Estimular, ou se necessário, implementar o sistema de outorgas coletivas em regiões de conflito pelo uso da água, a fim de melhorar a gestão dos recursos hídricos;
- Revisar os usos insignificantes da bacia e também aqueles não sujeitos à outorga;
- Estabelecer Áreas de Potencial Restrição de Uso;
- Avaliar a possibilidade de utilizar a mesma base de demandas e disponibilidades que as demais Bacias Afluentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;
- Articular junto aos demais órgãos gestores atuantes na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul a possibilidade de padronização das informações apresentadas nos bancos de dados de outorgas e cadastro de usuários;
- Definir critérios para prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos (Art. 7º, Parágrafo VIII da Lei 9.433/1997);
- Realizar campanhas de incentivo à solicitação de outorga para os setores de irrigação e criação animal;
- Estabelecer critérios de sazonalidade na concessão de outorgas;
- Emitir outorgas de direito para lançamento de efluentes na PS2;
- Estabelecer critérios de usos insignificantes para lançamento de efluentes; e
- Realizar a integração entre os sistemas de cadastros de outorga e cobrança.

## 4.4 COBRANÇA DO USO DA ÁGUA

Considerando que a cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos de gestão com maior complexidade de definição e implantação em bacias hidrográficas, a seguir é apresentada uma série de diretrizes que visam o aperfeiçoamento dos mecanismos de cobrança implementados na PS2, sendo para tal consideradas as diretrizes apresentadas nos demais Planos das Bacias Afluentes e no PIRH-PS. Destaca-se que a principal diretriz para o instrumento de cobrança, relativa à revisão do mecanismo de cobrança e todos os aspectos a seguir, ficam dispostos como indicativos a serem considerados nos possíveis estudos futuros relativos a essa revisão:

- Revisar o mecanismo de cobrança atualmente vigente na PS2 e promover aumento no Preço Público Unitário da Cobrança,

## 4.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

O Sistema Integrado de Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (SIGA), tem como um de seus objetivos a descentralização da obtenção de dados, garantindo à sociedade o acesso às informações e, principalmente, possibilitar a coordenação unificada da Bacia Federal e suas Bacias Hidrográficas Afluentes. Por

considerando o “Estudo Visando o Aprimoramento da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de Domínio da União na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul”, bem como o estudo desenvolvido pelo CERH-MG (vide NT IGAM/GECON nº. 17/2020);

- Avaliar a inclusão de um coeficiente baseado em índice de reuso de águas no setor industrial;
- Avaliar a pertinência da manutenção da parcela de cobrança pelo consumo;
- Considerar a classe do corpo receptor no mecanismo de cobrança pelo lançamento;
- Considerar outros poluentes no cálculo da cobrança pelo lançamento; e
- Avaliar a possibilidade de considerar outros poluentes no cálculo da cobrança pelo lançamento através da vazão de diluição.

este motivo, sugere-se que o CBH-PS2 acompanhe as ações do PIRH-PS com o objetivo de aperfeiçoar o SIGA:

- Unificar as bases de dados do SIGA; e
- Integrar as informações disponíveis no SIGA com os Sistemas de Informações de Suporte a Decisão (SSD) dos órgãos gestores estadual e federal de recursos hídricos.

## 4.6 ALOCAÇÃO DE ÁGUA

Ao analisar a alocação de água nos pontos de controle estudados na PS2, observa-se que o PC-18 analisado por CEIVAP (2015) e CP-07, analisado no âmbito do prognóstico do PIRH-PS, ambos situado no rio Muriaé, apresentam índice de comprometimento preocupante (entre 50,1% e 75,0%) nos cenários tendencial e de maior e menor dinâmica econômica, considerando a cena de 2038 sem alocação. Complementarmente, ao analisar o ponto CP-05, situado no ribeirão Cachoeira Alegre, observa-se que o índice de comprometimento hídrico está classificado como preocupante (50,1% - 75,0%) no cenário atual sem alocação e crítico (entre 75,1% e 99,0%), nos cenários tendencial e alternativos, em 2038, também sem alocação.

Conforme informado, a Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1.548/2012 descreve que “o limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados, por cada seção considerada em condições naturais, será de 50% (cinquenta por cento) da Q7,10”, ou seja, ficando garantidos a jusante de cada derivação fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% da Q7,10. Por esse motivo, é necessário reequilibrar o balanço hídrico nestes pontos de forma que apresentem disponibilidade hídrica acima de 50%, através do emprego de ações, tanto no rio Muriaé como no ribeirão Cachoeira Alegre, que visem o incremento de oferta e redução de demandas.

Destaca-se que a Ação 2.1.1.1, prevista no Programa de Ações da PS2, prevê a realização de estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo, devendo considerar a situação de alocação de água aqui apresentada. Neste estudo poderão ser definidas metas, de acordo com as ações a serem propostas, as quais poderão ser acompanhadas da mesma forma proposta para as ações previstas no PDRH da PS2.

Adicionalmente, no âmbito do PIRH-PS, além de estudo de alternativas para o equacionamento de problemas de balanço hídrico, está prevista a elaboração de projetos de engenharia visando à implantação das alternativas indicadas no referido estudo, bem como a execução das obras (Ações 2.1.1.1, 2.1.1.2 e 2.1.1.3). Também, no âmbito do PIRH-PS também está prevista a elaboração de Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Para os demais pontos de controle estudados na PS2, os quais apresentam disponibilidade um pouco abaixo de 50%, orienta-se reduzir as demandas de forma que volte a apresentar baixo comprometimento dos corpos hídricos.



# ÁREAS PRIORITÁRIAS

Foto: Rafael Petruceli Coelho Lima



## 5 ÁREAS PRIORITÁRIAS

Neste item são abordados três temas centrais listados a seguir, juntamente com seus respectivos objetivos:

1. Áreas sujeitas à restrição de uso: cujo objetivo principal é direcionar a atenção dos órgãos gestores quanto à aplicação dos instrumentos de gestão em regiões críticas sob o ponto de vista de balanço hídrico quali-quantitativo ou de interesse por conta da presença de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos, no caso da PS2, a concentração de hidrelétricas. Complementarmente, trata-se, também, de atender à Deliberação Normativa CERH 54/2017, bem como as Leis Estaduais nº 13.199/1999 e 41.578/2001.
2. Áreas prioritárias: referem-se às áreas prioritárias para investimentos em saneamento e em restauração florestal de áreas críticas apontadas por estudos desenvolvidos pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) de Minas Gerais.

### 5.1 ÁREAS SUJEITAS À RESTRIÇÃO DE USO

As Áreas Sujeitas à Restrição de Uso da PS2 foram definidas considerando a situação atual do balanço hídrico quali-quantitativo e a presença de empreendimentos potencialmente impactantes para os recursos hídricos, no caso da PS2, a concentração de barragens de rejeitos e a concentração de hidrelétricas.

Dessa forma, na PS2 foram identificadas nove áreas que exigem atenção especial, sendo: duas identificadas pela concentração de barragens de rejeitos, uma pela situação crítica qualitativa e quantitativa e seis pela concentração de hidrelétricas.

A Figura 27 apresenta as Áreas Sujeitas à Restrição de Uso identificadas na PS2. Observa-se que as mesmas estão distribuídas pelas sub-bacias 01, 02, 03, 06, 14, 15, 16, 17, 19 e 20.

Por fim, destaca-se estas áreas serão novamente estudadas no âmbito do Programa 1.3.1, referente à Criação de Potencial Restrição de Usos, tendo em vista o estabelecimento da Ação 1.3.1.1 - Estudar, pactuar e propor a criação de Áreas de Potencial Restrição de Uso na PS2 bem como definir as condições de possíveis manejos diferenciados de uso da água nestas áreas.

Já as Áreas 1 e 2, que apresentam barragem de contenção de rejeitos da mineração, deverão ser escopo do Programa 1.4.1, de Elaboração e Execução das Ações do Plano de Gerenciamento de Riscos, previsto no Programa de Ações do PIRH-PS. Devendo ser verificada a existência de Planos de Contingência destas barragens

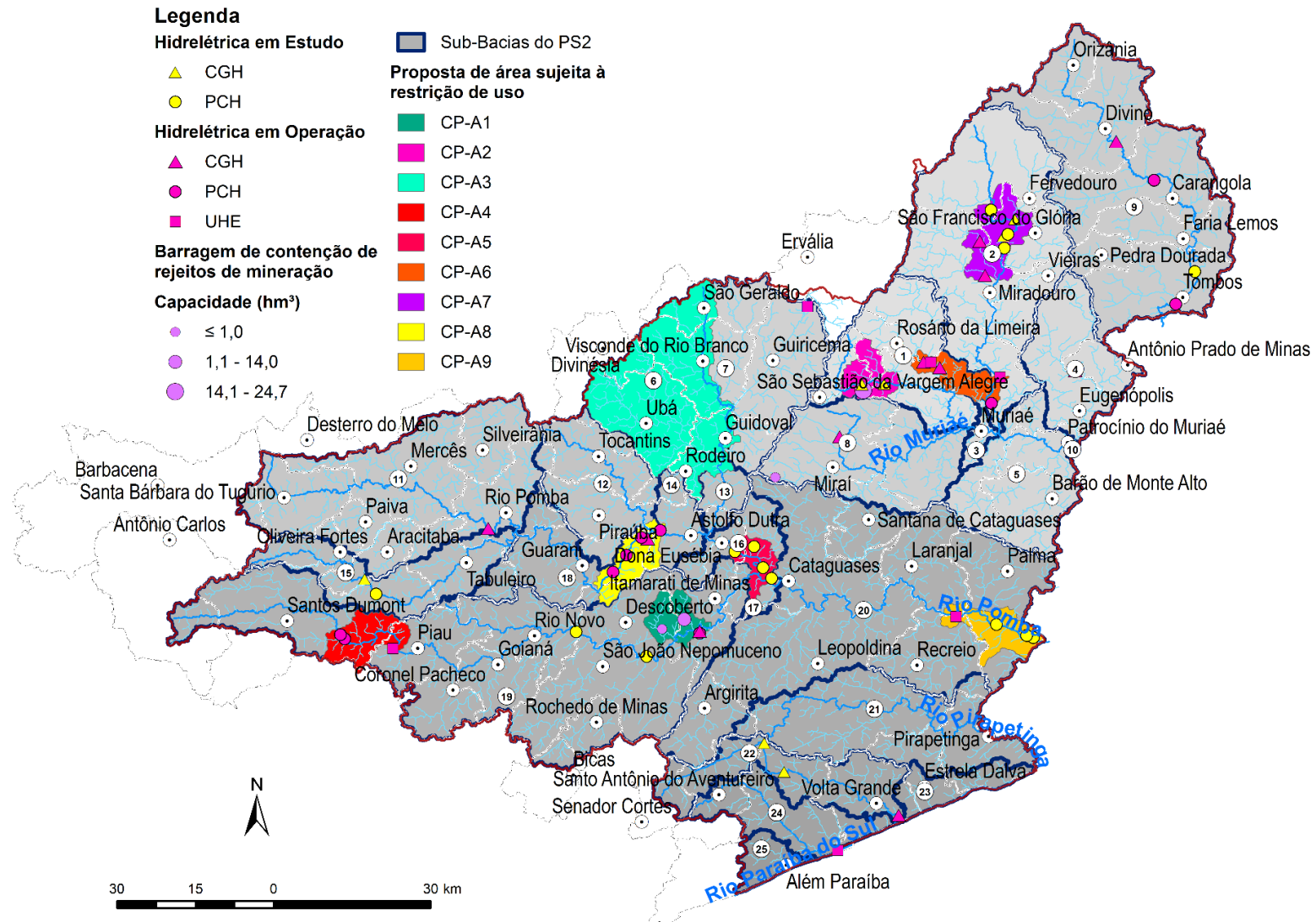


Figura 27 - Áreas Sujetas à Restrição de Uso na PS2

## 5.2 ÁREAS PRIORITÁRIAS

A determinação de áreas prioritárias para investimentos em saneamento, bem como para o restabelecimento da cobertura florestal nativa em bacias hidrográficas se constitui numa necessidade diretamente associada à probabilidade de sucesso efetivo na melhoria da qualidade e quantidade da água. Por esse motivo, a seguir são apresentadas as áreas prioritárias para investimentos em saneamento, mais especificamente em esgotamento sanitário, e em restauração florestal na PS2.

### 5.2.1 Áreas Prioritárias para Investimento em Saneamento

As simulações da qualidade da água evidenciaram regiões com condições de parâmetros equivalentes à Classe 4, de acordo com a Res. CONAMA nº 357/2005, em virtude do reduzido atendimento do esgotamento sanitário na PS2. Os índices de atendimento apontados, bem como as cargas poluidoras calculadas indicam uma condição muito desfavorável de tratamento de esgotos na bacia.

Diante deste cenário, é importante associar investimentos na coleta e tratamento de esgotos às situações mais críticas de lançamento de efluentes urbanos, industriais e agrícolas ou de cargas remanescentes elevadas. Estas áreas críticas foram consideradas prioritárias para investimentos e então hierarquizadas, considerando a análise do custo-benefício da universalização do serviço de esgotamento sanitário e os municípios que têm sedes urbanas inseridas nas áreas sujeitas à restrição de uso.

A Figura 28 apresenta a localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário, a saber: Guidoal e Visconde do Rio Branco. Estes municípios estão localizados na sub-bacias 07, abrangida pelo trecho do rio Xopotó, desde as nascentes até a confluência do Ribeirão Ubá e sub-bacia 13, compreendida pelo trecho do rio Xopotó, desde a confluência do Ribeirão Ubá até a foz no rio Pomba.

De acordo com o orçamento contido no Atlas de Esgotos, o valor total para universalização do serviço de coleta e tratamento de esgotos nos municípios hierarquizados é de R\$ 185.434.556,19.

Esse montante corresponde a cerca de 28% de todo o investimento necessário em sistemas de esgotamento sanitário na PS2, tendo em vista que o investimento total para a universalização dos serviços de esgotamento sanitários em todos os municípios da bacia é da ordem de R\$ 655 milhões, considerando a mesma fonte. Por esse motivo, é importante que se analise a condição que o CBH-PS2 tem de objetivamente interferir na condição do esgotamento sanitário da bacia, considerando, também, os investimentos do CEIVAP previstos no PIRH-PS.

De acordo com o programa de investimentos, a coleta e tratamento de esgotos representará um investimento aproximado do CBH-PS2 de R\$ 14.964.000,00 nos próximos 20 anos. Nota-se nestes números a distância entre os recursos disponíveis e aqueles que efetivamente universalizariam esgotamento sanitário na bacia.

Por fim, salienta-se que estas análises têm a condição de indicar prioridades para que os investimentos possam ser planejados. Dessa forma, no momento da disponibilização dos recursos, dispositivos qualificativos dos municípios podem ser empregados em dois graus de prioridades, de modo que os melhores resultados para os recursos hídricos, possam ser obtidos com os recursos disponíveis.

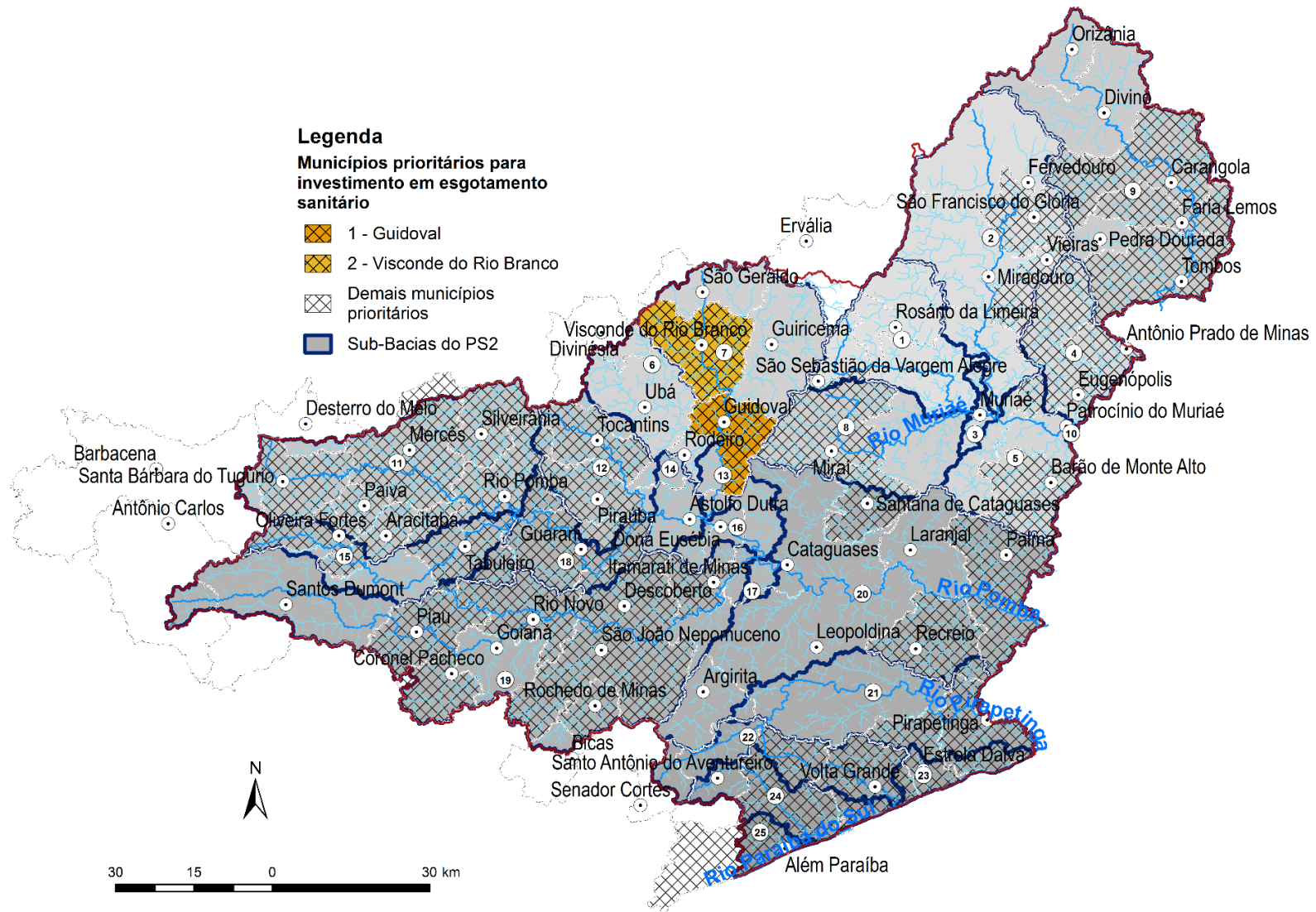


Figura 28 - Localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário na PS2

## 5.2.2 Áreas Prioritárias para Investimento em Recomposição Florestal

As áreas previstas para recomposição florestal na PS2 foram definidas pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), por meio de dois projetos: (i) de Recuperação e Proteção dos Serviços do Clima e da Biodiversidade do Corredor Sudeste da Mata Atlântica Brasileira (Projeto Conexão Mata Atlântica); e (ii) de Planejamento Sistemático da Conservação e da Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ambientais dos Biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

Segundo apresentado no Portal do IEF, o Projeto Conexão Mata Atlântica tem como objetivo a recuperação e preservação dos serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade e aumento do estoque de carbono em áreas prioritárias do Corredor Sudeste da Mata Atlântica nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. A região de abrangência do Projeto é um território antropizado, com a Mata Atlântica original restrita ao interior dos parques e reservas florestais.

O Projeto Conexão Mata Atlântica é financiado com recursos do Fundo Global para o Meio Ambiente, tendo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) como agência implementadora e a Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (FINATEC) como executor financeiro. Em Minas Gerais, as entidades responsáveis pela execução das ações do projeto são a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD); o Instituto Estadual de Florestas (IEF); a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado de Minas Gerais (SEDECTES) e a Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG). Sendo que as ações previstas envolvem a restauração de florestas nativas e de áreas produtivas nas sub-bacias do Rio Pomba e Muriaé, localizados na Zona da Mata mineira.

A Figura 29 apresenta as Áreas Prioritárias para Restauração Florestal na PS2, segundo o Projeto Conexão Mata Atlântica. Observa-se que as áreas estão distribuídas por todas as sub-bacias da PS2, com exceção da sub-bacia 15, cuja área de contribuição considera o rio Formoso das nascentes até a foz no rio Pomba.

Complementarmente, também foram analisados os dados do Projeto Planejamento Sistemático da Conservação e da Restauração da Biodiversidade e dos Serviços Ambientais dos Biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica em Minas Gerais, desenvolvido pelo Instituto Estadual de Florestas, em parceria com o consórcio formado por WWF-Brasil, UFMG e Fundação Biodiversitas.

A Figura 30 ilustra a localização das Áreas Prioritárias para Conservação e Revitalização de Mananciais, Ecossistemas e da Oferta Hídrica na PS2. Observa-se que as Áreas Prioritárias para Conservação e Revitalização de Mananciais estão situadas na sub-bacia 01, que compreende o trecho do rio Preto, desde as nascentes até a foz no rio Muriaé, sub-bacia 02, que abrange o trecho do rio Glória, das nascentes até a foz no rio Muriaé, sub-bacia 09, representada pelo trecho do rio Carangola, desde as nascentes até o limite do Estado de Minas Gerais, e sub-bacia 19, que compreende o trecho do rio Novo, desde as nascentes até a foz no rio Pomba.

As Áreas Prioritárias para Conservação e Revitalização da Oferta Hídrica também abrangem as sub-bacias 01, 02 e 09. Por fim, as Áreas Prioritárias para Restauração de Ecossistemas se sobrepõem as áreas de Conservação e Revitalização de Mananciais, com o acréscimo da sub-bacia 24, referente à área mineira do rio Paraíba do Sul, desde a confluência do rio Paquequer (RJ) até a confluência do rio Angu.



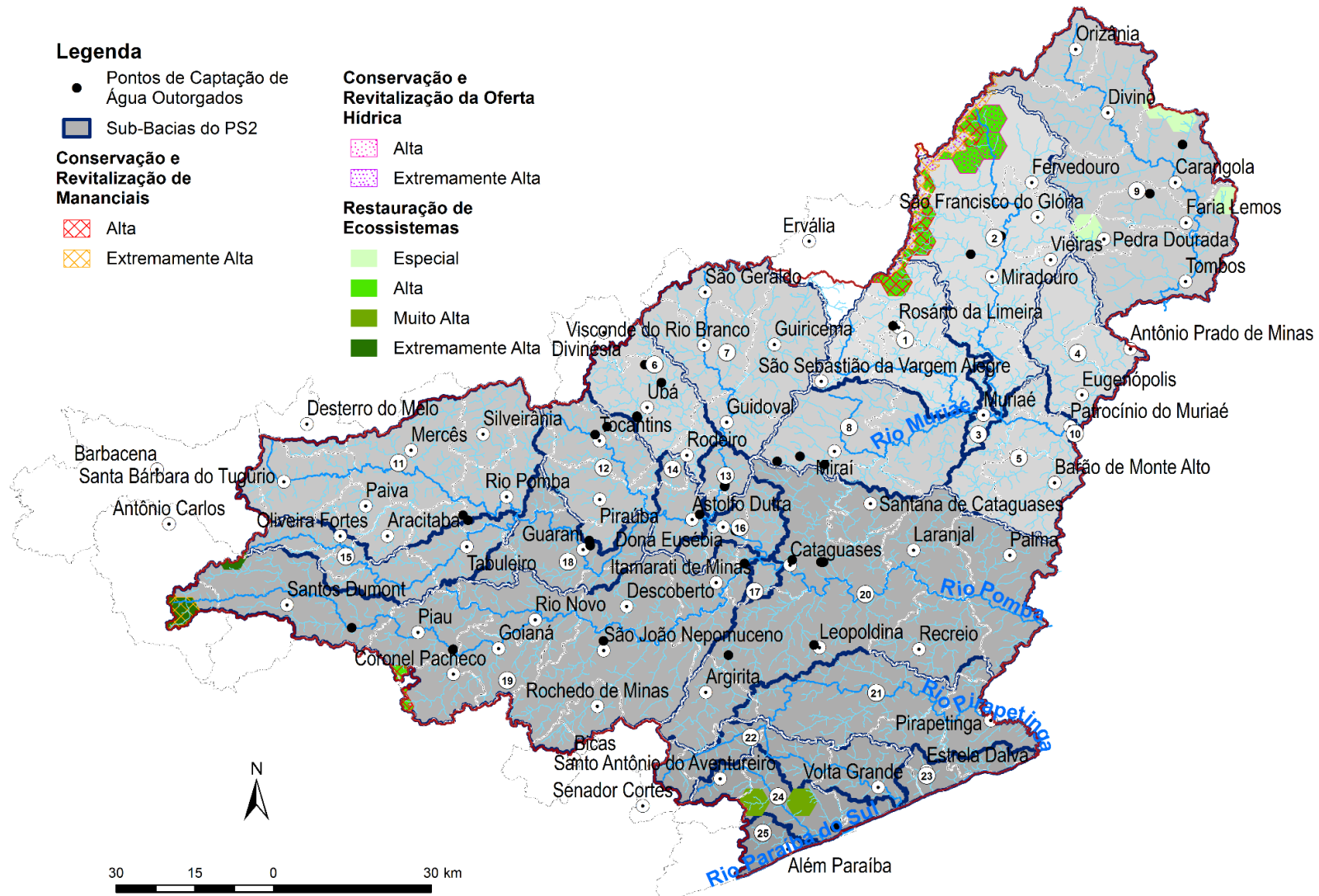


Figura 30 - Localização das Áreas Prioritárias para Conservação e Revitalização de Mananciais, Ecossistemas e da Oferta Hídrica na PS2 segundo o IEF



# PROGRAMA DE AÇÕES

Foto: Daniela Aparecida Furiani



## 6 PROGRAMA DE AÇÕES

### 6.1 O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA DE AÇÕES

A construção do Programa de Ações iniciou ainda na Fase I, onde foram identificados os principais desafios encontrados na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul como um todo. Estes desafios foram observados durante a elaboração do Diagnóstico e Prognóstico e complementados através de consultas junto aos comitês das bacias afluentes.

No âmbito da Fase II foi realizada a análise por bacia afluente, sendo aprofundados os desafios específicos encontrados na PS2. Uma vez reconhecida a situação atual e futura da PS2, foi realizada nova consulta ao CBH-PS2 para ratificar os desafios prioritários.

### 6.2 A ESTRUTURA DO PROGRAMA DE AÇÕES

O Programa de Ações visa prevenir, antecipar, mitigar e minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, identificados durante a elaboração do Diagnóstico e Prognóstico, de forma a promover os usos múltiplos e a gestão integrada dos recursos hídricos na PS2.

Após as reuniões realizadas junto ao CBH-PS2, GT-Plano Ampliado, INEA, SEAS, ANA e AGEVAP, o Programa de Ações da PS2 foi estruturado em seis Agendas, quais sejam: 1) Gestão de Recursos Hídricos; 2) Recursos Hídricos; 3) Saneamento Urbano e Rural; 4) Infraestrutura Verde; 5) Produção de Conhecimento; e 6) Comunicação e Educação Ambiental.

A estrutura de agendas foi também adotada no Programa de Ações do PIRH-PS e dos demais CBHs afluentes, com vistas a potencializar a integração das ações.

Os resultados deste processo, somados às reuniões realizadas junto ao Comitê, GT-Plano Ampliado, IGAM, ANA e AGEVAP possibilitaram a proposição do Programa de Ações ora apresentado e seu cronograma de implementação, o qual compreende ações exclusivas para a PS2, bem como ações de integração junto ao CEIVAP, previstas no PIRH-PS e demais entes do sistema. Estas ações terão reflexos nesta bacia hidrográfica, e por isso demandam que o CBH-PS2 atue na articulação institucional para sua implementação.

Especificamente com relação à PS2, além das seis Agendas supracitadas, o Programa de Ações é composto por 18 Subagendas, 26 Programas e 53 Ações, conforme ilustrado na Figura 31.

O orçamento das ações foi obtido após consulta ao CBH-PS2 e AGEVAP. Complementarmente, o orçamento do setor de esgotamento sanitário foi obtido com base nas previsões do Atlas de Esgotos da ANA de 2017, com valores atualizados para 2020.

Importante mencionar, também, que ações de articulação que representam investimentos previstos em outras ações ou, ainda, que representam o uso da estrutura de entes do sistema (a partir de seus respectivos orçamentos de custeio), apresentam valor zerado, pois não possuem custos diretos no PDRH da PS2.

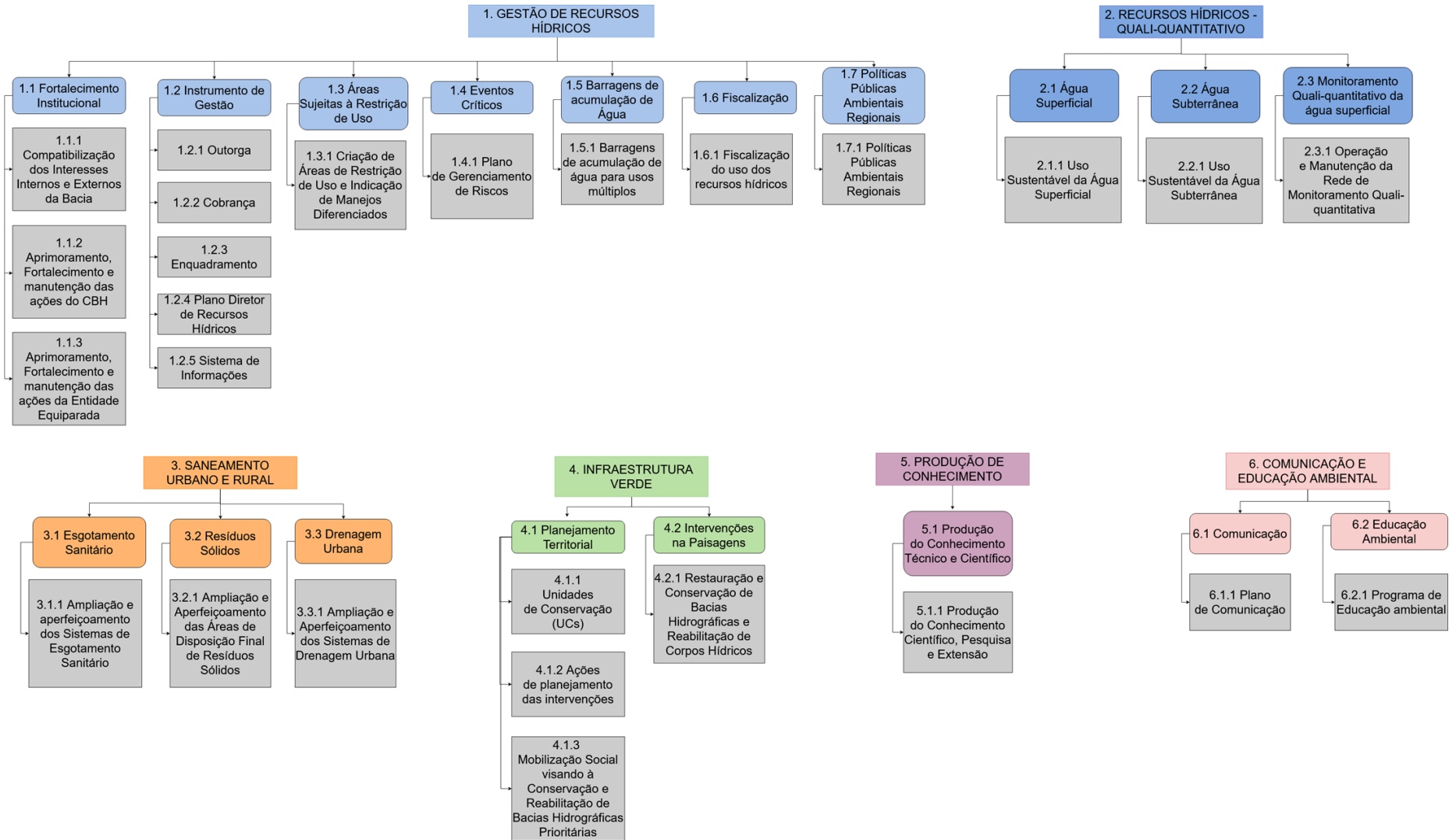


Figura 31 – Organograma do Programa de Ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS2

## 6.3 PROGRAMA DE AÇÕES

### AGENDA 1 – GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

#### OBJETIVO GERAL

Compatibilizar os interesses internos e externos da bacia para aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão, bem como promover o aprimoramento, fortalecimento e manutenção das Ações do CBH-PS2 e da Entidade Equiparada. Também compreende ações voltadas à criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e relacionadas ao enfrentamento de eventos críticos com potencial ocorrência na bacia.

#### SUBAGENDA 1.1. FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL

##### PROGRAMAS

- Compatibilização dos interesses internos e externos da PS2;
- Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê; e
- Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Equiparada.

#### SUBAGENDA 1.2 - INSTRUMENTOS DE GESTÃO

##### PROGRAMAS

- Outorga;
- Cobrança;
- Enquadramento;
- Plano Diretor de Recursos Hídricos; e
- Sistema de Informações.

#### SUBAGENDA 1.3 – ÁREAS SUJEITAS À RESTRIÇÃO DE USO

##### PROGRAMA

- Criação de Áreas de Restrição de Uso e Indicação de Manejos Diferenciados.

#### SUBAGENDA 1.4 – EVENTOS CRÍTICOS

##### PROGRAMA

- Plano de Gerenciamento de Risco.

#### SUBAGENDA 1.5 – BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA

##### PROGRAMA

- Barragens de acumulação de água para usos múltiplos.

#### SUBAGENDA 1.6 – FISCALIZAÇÃO

##### PROGRAMA

- Fiscalização do Uso dos Recursos Hídricos.

#### SUBAGENDA 1.7 – POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTAIS REGIONAIS

##### PROGRAMA

- Políticas Públicas Ambientais Regionais.

## ORÇAMENTO DA AGENDA 1 – GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

Subagendas	Programas	Custos (R\$)
1.1 Fortalecimento Institucional	1.1.1. Compatibilização dos Interesses Internos e Externos da PS2	0
	1.1.2. Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê	1.100.000,00
	1.1.3. Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Equiparada	2.300.000,00
1.2 Instrumentos de Gestão	1.2.1. Outorga	0
	1.2.2. Cobrança	0
	1.2.3. Enquadramento	750.000,00
	1.2.4. Plano Diretor de Recursos Hídricos	1.300.000,00
	1.2.5. Sistema de Informações	800.000,00
1.3 Áreas de Restrição de Uso	1.3.1 Criação de Áreas de Restrição de Uso e Indicação de Manejos Diferenciados	0
1.4 Eventos Críticos	1.4.1 Plano de Gerenciamento de Risco	0
1.5 Barragens de acumulação de água	1.5.1 Barragens de acumulação de água para usos múltiplos	0
1.6 Fiscalização	1.6.1 Fiscalização do Uso dos Recursos Hídricos	0
1.7 Políticas Públicas Ambientais Regionais	1.7.1 Políticas Públicas Ambientais Regionais	0
<b>Total:</b>		<b>R\$ 6.250.000,00</b>

## AGENDA 2 – RECURSOS HÍDRICOS QUALI-QUANTITATIVO

### OBJETIVO GERAL

Compatibilizar a oferta e demanda de água, em quantidade e qualidade, para todos os pontos da bacia, tanto para águas superficiais como subterrâneas.

#### SUBAGENDA 2.1 – ÁGUA SUPERFICIAL

##### PROGRAMA

- Uso Sustentável da Água Superficial.

#### SUBAGENDA 2.2 – ÁGUA SUBTERRÂNEA

##### PROGRAMA

- Uso sustentável da água subterrânea.

#### SUBAGENDA 2.3 – MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ÁGUA SUPERFICIAL

##### PROGRAMA

- Operação e manutenção da rede de monitoramento quali-quantitativa.

### ORÇAMENTO DA AGENDA 2 – RECURSOS HÍDRICOS QUALI-QUANTITATIVO

Subagendas		Programas		Custos (R\$)
2.1	Água Superficial	2.1.1	Uso sustentável da água superficial	0
2.2	Água Subterrânea	2.2.1	Uso sustentável da água subterrânea	0
2.3	Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial	2.3.1	Operação e manutenção da rede de monitoramento quali-quantitativa	0
<b>Total</b>				<b>R\$ 0,00</b>

## AGENDA 3 – SANEAMENTO URBANO E RURAL

### OBJETIVO GERAL

Ampliar e aperfeiçoar os sistemas de abastecimento esgotamento sanitário, as áreas de disposição dos resíduos sólidos e os sistemas de macrodrenagem existentes na bacia.

#### SUBAGENDA 3.1 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

##### PROGRAMA

- Ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de esgotamento sanitário.

#### SUBAGENDA 3.2 - RESÍDUOS SÓLIDOS

##### PROGRAMA

- Ampliação e aperfeiçoamento das áreas de disposição final de resíduos sólidos.

#### SUBAGENDA 3.3 – DRENAGEM URBANA

##### PROGRAMA

- Ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de drenagem urbana.

### ORÇAMENTO DA AGENDA 3 – SANEAMENTO URBANO E RURAL

Subagendas		Programas		Custos (R\$)
3.1	Esgotamento Sanitário	3.1.1	Ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de esgotamento sanitário	14.964.000,00
3.2	Resíduos Sólidos	3.2.1	Ampliação e aperfeiçoamento das áreas de disposição final de resíduos sólidos	0
3.3	Drenagem Urbana	3.3.1	Ampliação e aperfeiçoamento dos sistemas de drenagem urbana	0
<b>Total:</b>				<b>R\$ 14.964.000,00</b>

## AGENDA 4 – INFRAESTRUTURA VERDE

### OBJETIVO GERAL

Promover ações de recuperação ambiental e manejo do solo da política de pagamento por serviços ambientais do CBH-PS2, e propiciar a discussão sobre o ordenamento territorial e manejo do solo nas áreas rurais. Promover também ações para mitigar os impactos unitários e sinérgicos das PCHs nos recursos hídricos.

#### SUBAGENDA 4.1 - PLANEJAMENTO TERRITORIAL

##### PROGRAMAS

- Unidades de Conservação (UCs);
- Ações de planejamento das intervenções; e
- Mobilização social visando à conservação e reabilitação de bacias hidrográficas prioritárias.

#### SUBAGENDA 4.2 – INTERVENÇÕES NA PAISAGEM

##### PROGRAMA

- Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos.

### ORÇAMENTO DA AGENDA 4 – INFRAESTRUTURA VERDE

Subagenda	Programas	Custos (R\$)
4.1 Planejamento Territorial	4.1.1 Unidades de Conservação (UCs)	0
	4.1.2 Ações de planejamento das intervenções	1.300.000,00
	4.1.3 Mobilização social visando à conservação e reabilitação de bacias hidrográficas prioritárias.	0
4.2 Intervenções na Paisagem	4.2.1 Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos	2.400.000,00
		Total: R\$ 3.700.000,00

## AGENDA 5 – PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO

### OBJETIVO GERAL

Estabelecer acordos de cooperação e/ou convênios com universidades para realização de pesquisa e ações de extensão de interesse para a gestão de recursos hídricos. Contribuir na realização do Simpósio Científico Regional da PS2, do diagnóstico sobre os usos da água na indústria na PS2, além de estudo abrangente sobre os usos do solo e da água na agropecuária, e seus impactos na PS2.

### SUBAGENDA 5.1 - PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO TÉCNICO E CIENTÍFICO

#### PROGRAMA

- Produção do Conhecimento Científico, Pesquisa e Extensão.

### ORÇAMENTO DA AGENDA 5 – PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO

Subagendas		Programas	Custos (R\$)
5.1	Produção do Conhecimento Técnico e Científico	5.1.1 Produção do Conhecimento Científico, Pesquisa e Extensão	640.000,00
Total:			R\$ 640.000,00



## AGENDA 6 – COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### OBJETIVO GERAL

Promover ações voltadas à revisão do Plano de Comunicação já existente e a execução das ações previstas no referido Plano. Promover também ações de mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos, além do desenvolvimento e implantação do Projeto de Educação Ambiental Agente das Águas de Monitoramento Participativo.

### SUBAGENDA 6.1 - COMUNICAÇÃO

#### PROGRAMA

- Plano de Comunicação.

### SUBAGENDA 6.2 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL

#### PROGRAMA

- Programa de Educação Ambiental.

## ORÇAMENTO DA AGENDA 6 – COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Subagendas		Programas		Custos (R\$)
6.1	Comunicação	6.1.1.	Plano de Comunicação	528.000,00
6.2	Educação Ambiental	6.2.1	Programa de Educação Ambiental	1.353.000,00
				Total: R\$ 1.881.000,00

As 53 Ações a serem realizadas no horizonte de 20 anos de implantação do PDRH da PS2 estão dispostas no Quadro 4.

Quadro 4 – Agendas, Subagendas, Programas e Ações do PDRH da PS2

Agenda	Subagenda	Programa	Ação
1 - Gestão de Recursos Hídricos	1.1 Fortalecimento Institucional	1.1.1-Compatibilização dos Interesses Internos e Externos	1.1.1.1- Participar das instâncias de integração e articulação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SGRH)
			1.1.1.2- Manter o Grupo de Trabalho Vazões Pomba/Muriaé visando as discussões no âmbito do grupo para regularização de vazões da entrega do PS2 para a RH IX.
		1.1.2 – Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do CBH	1.1.2.1- Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de reuniões e eventos do comitê
			1.1.2.2- Manter interação com as prefeituras da área de abrangência da PS2, com foco em divulgar as ações do Comitê e integrar os entes dos sistemas
		1.1.3 – Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Equiparada	1.1.3.1- Viabilizar a manutenção da Entidade Equiparada para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do Plano Diretor de Recursos Hídricos
			1.1.3.2- Realizar revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Equiparada possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão
			1.1.3.3- Manter a estrutura física e de infraestrutura da sede do Comitê e Entidade Equiparada
			1.1.3.4- Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão.
			1.1.3.5- Promover a participação dos colaboradores da Entidade Equiparada em capacitações relacionadas a recursos hídricos
	1.2 Instrumentos de Gestão	1.2.1 – Outorga	1.2.1.1- Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PDRH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica
			1.2.1.2- Realizar a apresentação do Estudo de Regionalização de Vazões (convênio IGAM/ANA/UFGM) no CBH-PS2
			1.2.1.3- Situação da implantação da Outorga de Efluentes na Bacia

Agenda	Subagenda	Programa	Ação
1 - Gestão de Recursos Hídricos	1.2 Instrumentos de Gestão	1.2.2 – Cobrança	1.2.1.4- Realizar sensibilização de usuários, visando ampliar o cadastramento de usuários
		1.2.3 –Enquadramento	1.2.2.1- Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PDRH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na bacia.
			1.2.3.1- Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento. 1.2.3.2- Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação.
		1.2.4 – Plano Diretor de Recursos Hídricos	1.2.4.1- Criar e manter o GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano.
			1.2.4.2- Realizar atualizações periódicas do PDRH: orçamento, a cada 5 anos; atualização completa no 16º ano.
			1.2.4.3- Divulgar periodicamente a situação de implementação do PDRH.
	1.2.5 – Sistema de Informações	1.2.5.1- Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PDRH.	
	1.3 Áreas Sujeitas a Restrição de Uso	1.3.1 – Criação de Áreas de Restrição de Uso e Indicação de Manejos	1.3.1.1- Estudar, pactuar e propor a criação de Áreas de Restrição de Uso e definir as necessidades de manejo diferenciado do uso da água.
	1.4 Eventos Críticos	1.4.1 – Plano de Gerenciamento de Risco	1.4.1.1- Viabilizar relatório sobre eventos críticos e divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul.
	1.5 Barragens de Acumulação de Água	1.5.1 - Barragens de acumulação de água para usos múltiplos	1.5.1.1- Realizar a apresentação dos resultados do estudo de mapeamento das barragens de água promovido pelo IGAM, no CBH-PS2.
			1.5.1.2- Apoiar a divulgação dos prazos e procedimentos para cadastramento das barragens de água na PS2.
			1.5.1.3- Apoiar a capacitação de multiplicadores estratégicos que irão atuar na PS2 auxiliando os usuários que deve realizar os cadastramentos das barragens.
	1.6 Fiscalização	1.6.1 - Fiscalização do uso dos recursos hídricos	1.6.1.1- Realizar seminário com a plenária do CBH-PS2 com vistas a apresentar resultados e debater assuntos relacionados a fiscalização do uso dos recursos hídricos.
	1.7 Políticas Públicas Ambientais Regionais	1.7.1 - Políticas Públicas Ambientais Regionais	1.7.1.1- Informar à SEMAD (Assessoria de Gestão Regional - ASGER) os resultados do PDRH-PS2 relativos a itens que possam instruir políticas públicas ambientais regionais.
1.7.1.2- Promover a participação de membros do CBH-PS2 em eventos e reuniões promovidas pela URC - Unidade Regional Colegiada da SEMAD			

Agenda	Subagenda	Programa	Ação
			1.7.1.3- Realizar capacitação sobre as Unidades Regionais Colegiadas para os membros da plenária do CBH-PS2
2 - Recursos Hídricos Quali-Quantitativos	2.1. Água Superficial	2.1.1 – Uso Sustentável da Água Superficial	2.1.1.1- Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.
	2.2 Água Subterrânea	2.2.1 – Uso Sustentável da Água Subterrânea	2.2.1.1- Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.
	2.3 Monitoramento Quali-quantitativo da água superficial	2.3.1 – Operação, Manutenção e melhoria da Rede de Monitoramento Quali-quantitativa	2.3.1.1- Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente.
3 - Saneamento Urbano e Rural	3.1 Esgotamento Sanitário	3.1.1 – Ampliação e aperfeiçoamento dos Sistemas de Esgotamento Sanitário	3.1.1.1- Elaborar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário.
			3.1.1.2- Elaborar estudos, projetos básicos, projetos executivos e obras de sistema de esgotamento sanitário rural.
			3.1.1.3- Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP).
	3.2. Resíduos Sólidos	3.2.1 – Ampliação e aperfeiçoamento das áreas de disposição de resíduos sólidos	3.2.1.1- Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes.

Agenda	Subagenda	Programa	Ação
	3.3. Drenagem Urbana	3.3.1 – Ampliação e Aperfeiçoamento dos Sistemas de Drenagem Urbana	3.3.1.1- Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes.
4 - Infraestrutura Verde	4.1 Planejamento Territorial	4.1.1 – Unidades de Conservação (UCs)	4.1.1.1- Apoiar na viabilização da criação de RPPNs.
			4.1.1.2- Realizar seminário explicativo sobre RPPNs.
		4.1.2 – Ações de planejamento das intervenções	4.1.2.1- Realizar capacitação com vistas a atuação qualificada dos multiplicadores que deverão atuar no PRA - Programa de Regularização Ambiental na área da PS2.
			4.1.2.2- Apoiar a retificação dos Cadastros Ambientais Rurais até 4 módulos fiscais na PS2.
			4.1.2.3- Fomentar a discussão sobre o ordenamento territorial, expansão urbana e condições de manejo do solo em área rural.
			4.1.2.4- Formalizar as bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos.
			4.1.2.5- Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos.
		4.1.3 – Mobilização Social visando à Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.3.1- Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo.

Agenda	Subagenda	Programa	Ação
	4.2 Intervenções na Paisagem	4.2.1 – Restauração e Conservação de Bacias Hidrográficas e reabilitação de corpos hídricos	4.2.1.1- Executar ações com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos.
5 - Produção de conhecimento	5.1 Produção do Conhecimento Técnico e Científico	5.1.1 – Produção do Conhecimento Científico, Pesquisa e Extensão	5.1.1.1- Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos
			5.1.1.2- Realizar evento de comunicação com as Universidades e outras instituições de ensino com vistas a divulgação/explicação dos editais de chamamento para a produção de conhecimento técnico científico
			5.1.1.3- Promover a articulação institucional com vistas ao acompanhamento das ações da subagenda Estudos Setoriais
6 - Comunicação e Educação Ambiental	6.1 Comunicação	6.1.1 –Plano de Comunicação	6.1.1.1- Elaborar um plano de comunicação que oriente as ações de comunicação e marketing do CBH-PS2
			6.1.1.2- Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação.
	6.2 Educação Ambiental	6.2.1 –Programa de Educação Ambiental	6.2.1.1- Elaborar o plano de educação ambiental da PS2 voltado aos recursos hídricos.
			6.2.1.2- Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos, incluindo as definidas no Plano de Educação Ambiental.

## 6.4 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES

Ações		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	
1.1.1.1	Participar das instâncias de integração e articulação do Sistema																					
1.1.1.2	Manter o Grupo de Trabalho Vazões Pomba/Muriaé visando as discussões no âmbito do grupo para regularização de vazões da entrega do PS2 para a RH IX																					
1.1.2.1	Custear as atividades do Comitê (diárias, reembolsos, passagens, ajuda de custo) e outras despesas relacionadas à participação e à representação em eventos internos e externos e à realização de reuniões e eventos do comitê																					
1.1.2.2	Manter interação com as prefeituras da área de abrangência da PS2, com foco em divulgar as ações do CBH e integrar os entes dos sistemas																					
1.1.3.1	Viabilizar a manutenção da Entidade Equiparada para execução de ações para atendimento ao Contrato de Gestão e às deliberações do Comitê, conforme definições do PDRH																					
1.1.3.2	Realizar revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico de forma que a Entidade Equiparada possa cumprir suas atribuições para cumprimento do Contrato de Gestão																					
1.1.3.3	Manter a estrutura física e infraestrutura da sede do Comitê e Entidade Equiparada																					
1.1.3.4	Ampliar a estrutura física e de pessoal, de acordo com a revisão do fluxo de gestão																					
1.1.3.5	Promover a participação dos colaboradores da Entidade Equiparada em capacitações relacionadas a recursos hídricos																					
1.2.1.1	Discutir as diretrizes definidas para a outorga no PDRH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na região hidrográfica																					
1.2.1.2	Realizar a apresentação do Estudo de Regionalização de Vazões (convênio IGAM/ANA/UFMG) no CBH-PS2																					
1.2.1.3	Situação da implantação da Outorga de Efluentes na Bacia																					

Ações		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	
1.2.1.4	Realizar sensibilização de usuários, visando ampliar o cadastramento (CNARH)																					
1.2.2.1	Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PDRH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na bacia.																					
1.2.3.1	Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento																					
1.2.3.2	Elaborar proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação																					
1.2.4.1	Criar e manter o GAP - Grupo de Acompanhamento do Plano																					
1.2.4.2	Realizar atualizações periódicas do PDRH: orçamento, a cada 5 anos; atualização completa no 16º ano																					
1.2.4.3	Divulgar periodicamente a situação de implementação do PDRH																					
1.2.5.1	Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PDRH																					
1.3.1.1	Estudar, pactuar e propor a criação de Áreas de Restrição de Uso e definir as necessidades de manejo diferenciado do uso da água																					
1.4.1.1	Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul																					
1.5.1.1	Realizar a apresentação dos resultados do estudo de mapeamento das barragens de água promovido pelo IGAM, no CBH-PS2																					
1.5.1.2	Apoiar a divulgação dos prazos e procedimentos para cadastramento das barragens de água na PS2																					
1.5.1.3	Apoiar a capacitação de multiplicadores estratégicos que irão atuar na PS2 auxiliando os usuários que deve realizar os cadastramentos das barragens																					



Ações		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1.6.1.1	Realizar seminário com a plenária do CBH-PS2 com vistas a apresentar resultados e debater assuntos relacionados a fiscalização do uso dos recursos hídricos																				
1.7.1.1	Informar à Semad (Assessoria de Gestão Regional - ASGER) os resultados do PDRH da PS2 relativos a itens que possam instruir políticas públicas ambientais regionais																				
1.7.1.2	Promover a participação de membros do CBH-PS2 em eventos e reuniões promovidas pela URC - Unidade Regional Colegiada da SEMAD																				
1.7.1.3	Realizar capacitação sobre as Unidades Regionais Colegiadas para os membros da plenária do CBH-PS2																				
2.1.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul																				
2.2.1.1	Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul																				
2.3.1.1	Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente																				
3.1.1.1	Elaborar estudos, projetos básicos e projetos executivos de sistema de esgotamento sanitário																				
3.1.1.2	Elaborar estudos, projetos básicos, projetos executivos e obras de sistema de esgotamento sanitário rural																				
3.1.1.3	Apoiar e oferecer contrapartida financeira na execução de projetos de esgotamento sanitário (nesta ação se inserem as contrapartidas realizadas no Edital Protratar do CEIVAP)																				
3.2.1.1	Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes																				
3.3.1.1	Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes																				

Ações		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	
4.1.1.1	Apoiar na viabilização da criação de RPPNs																					
4.1.1.2	Realizar seminário explicativo sobre RPPNs																					
4.1.2.1	Realizar capacitação com vistas a atuação qualificada dos multiplicadores que deverão atuar no PRA - Programa de Regularização Ambiental na área da PS2																					
4.1.2.2	Apoiar a retificação dos Cadastros Ambientais Rurais com até 4 módulos fiscais na PS2																					
4.1.2.3	Fomentar a discussão sobre o ordenamento territorial, expansão urbana e condições de manejo do solo em área rural																					
4.1.2.4	Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos																					
4.1.2.5	Viabilizar a elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos																					
4.1.3.1	Identificar, mobilizar e formalizar acordos e parcerias com vistas à execução de ações de recuperação ambiental e manejo do solo																					
4.2.1.1	Executar ações com vistas à recuperação ambiental voltada à conservação dos recursos hídricos																					
5.1.1.1	Oferecer apoio financeiro à produção do conhecimento técnico e científico em recursos hídricos																					
5.1.1.2	Realizar evento de comunicação com as Universidades e outras instituições de ensino com vistas a divulgação/explicação dos editais de chamamento para a produção de conhecimento técnico científico																					
5.3.1.1	Promover a articulação institucional com vistas ao acompanhamento das ações da subagenda Estudos Setoriais																					

Ações		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
6.1.1.1	Elaborar um plano de comunicação que oriente as ações de comunicação e marketing do CBH-PS2																				
6.1.1.2	Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação																				
6.2.1.1	Elaborar plano de educação ambiental para a PS2 voltado as ações em recursos hídricos																				
6.2.1.2	Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos, incluindo as definidas no Plano de Educação Ambiental																				

## 6.5 PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

O Programa de Investimentos estabelece os investimentos necessários para implementar as ações previstas no Plano Diretor de Recursos Hídricos, no horizonte de 20 anos de sua implantação. Seu objetivo principal é sistematizar os custos estimados e as fontes de financiamento para a implementação das ações previstas no PDRH da PS2.

Para que seja possível a efetivação integral do Plano, além dos investimentos do CBH-PS2, cujos recursos são provenientes da cobrança pelo uso da água de corpos hídricos de dominialidade estadual em sua área de atuação, haverá necessidade de aporte financeiro de outros entes dos Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SGRH) Federal e Estadual e parceiros do Comitê, bem como de recursos oriundos do setor de saneamento. A Figura 32 ilustra o Programa de Investimentos do PDRH da PS2.

De maneira geral, as ações a serem custeadas com recursos do CBH-PS2 totalizam o valor de R\$ 27,4 milhões. Por sua vez, algumas ações voltadas à gestão dos recursos hídricos, bem como de estudos específicos, poderão receber investimentos de outros entes dos SGRH (a exemplo da ANA, IGAM ou CEIVAP) e também de parceiros do Comitê. Neste caso, foram somados os orçamentos previstos nos estudos a serem desenvolvidos no âmbito de toda a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul no contexto do PIRH-PS, os quais estão integrados em ações previstas no PDRH da PS2, configurando o valor de aproximadamente R\$ 15,2 milhões.

Complementarmente, os investimentos faltantes para a universalização do esgotamento sanitário na bacia hidrográfica, que

totalizam o valor de R\$ 732,2 milhões, poderão receber aporte de outras fontes de financiamento.



Figura 32 - Distribuição do orçamento previsto no Programa de Investimentos do PDRH da PS2

Considerando que o CBH-PS2 possui gerência somente sobre os investimentos a serem efetivados pelo próprio Comitê, a seguir é apresentada, de forma detalhada, a alocação dos recursos da cobrança pelo uso da água. Também são apresentadas as ações que poderão receber aporte dos demais entes do SGRH e parceiros do comitê. Por fim, são abordados os custos da universalização do esgotamento sanitário e apresentadas as fontes alternativas de financiamento que poderão ser consultadas como fonte complementar de recurso.

### Recursos da Cobrança na PS2

Com relação aos investimentos do CBH-PS2 previstos para implementação do PDRH da PS2, os valores alocados em cada ação são provenientes da cobrança pelo uso da água na bacia hidrográfica (recursos de arrecadação no âmbito estadual). Esses recursos, além de financiarem diretamente as ações do Plano, tem a condição de potencializar os recursos faltantes para o cumprimento do Programa de Investimentos.

Os investimentos previstos na Agenda de Saneamento Urbano e Rural representam pouco mais da metade (55%) do orçamento total do CBH-PS2 para implementação do Plano. Já na Agenda de Gestão de Recursos Hídricos, os investimentos são da ordem de 23% do orçamento do Comitê. Cerca de 13% dos aportes financeiros estão destinados à Agenda de Infraestrutura Verde; 7% para a Agenda de Comunicação e Educação Ambiental e 2% para a Agenda de Produção do Conhecimento.

O PDRH da PS2 não prevê alocação de recursos do CBH-PS2 para a Agenda de Recursos Hídricos Quali-quantitativos, tendo em vista que os investimentos para implantação destas ações serão provenientes do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), bem como do órgão gestor, no que se refere à rede de monitoramento quali-quantitativa.

A Figura 33 apresenta a distribuição do orçamento do CBH-PS2 nas Agendas Temáticas do Programa de Ações.

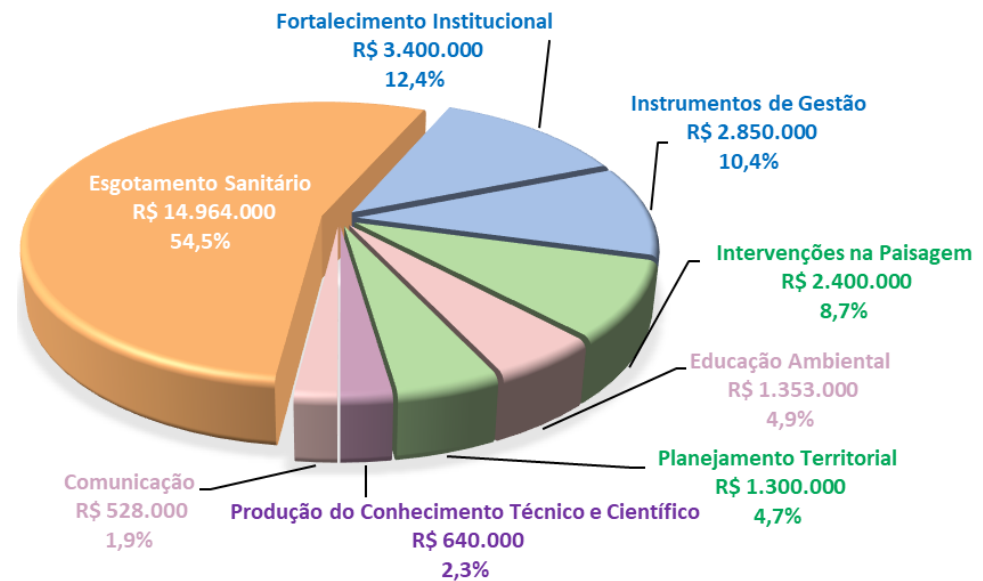


Figura 33 - Distribuição do Orçamento vinculado à aplicação de recursos da cobrança (orçamento CBH-PS2) nas Subagendas do Programa de Ações

A Figura 34 apresenta a distribuição dos recursos da cobrança ao longo dos 20 anos de implantação do PDRH da PS2. A distribuição dos investimentos obedece ao cronograma físico financeiro, que dispõe prioridades de investimento em ações conforme as orientações do CBH-PS2.

A distribuição de recursos indica uma média anual de investimentos da ordem de R\$ 1.372.000,00. O menor investimento corresponde a R\$ 814.000,00 e está alocado no 1º ano, já o maior investimento anual corresponde a R\$ 2.185.000,00 no 5º ano.

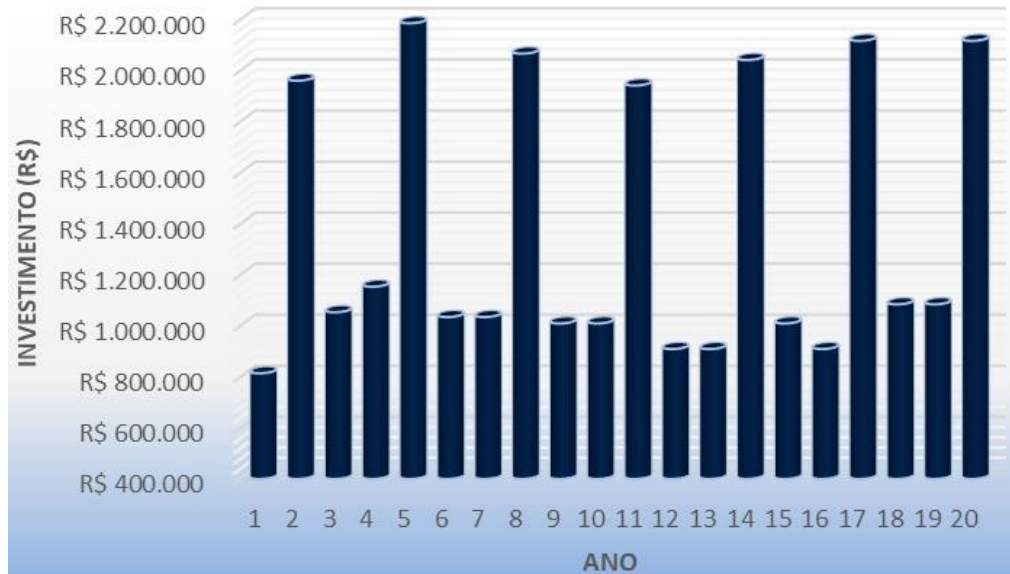


Figura 34 - Distribuição dos investimentos dos recursos da cobrança ao longo dos 20 anos de implantação do PDRH da PS2

#### Recursos de outros entes do SGRH

As ações do PDRH da PS2 que poderão receber investimentos de outros entes dos Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos SGRH, tais como a ANA e o IGAM, são:

- Ação 1.3.1.1 - Estudar, pactuar e propor a criação de Unidades Especiais de Gestão (UEGs) e definir as necessidades de manejo diferenciado e possíveis restrições de uso; e
- Ação 2.2.1.1 - Acompanhar a operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente.

Por sua vez, serão custeados com recursos do CEIVAP, ou de outros parceiros do CBH, os estudos mencionados nas ações:

- Ação 1.2.3.1 - Viabilizar estudos técnicos iniciais para construção da proposta de enquadramento;
- Ação 1.4.1.1 - Viabilizar relatório sobre eventos críticos para divulgação aos órgãos pertinentes com base no Plano de Gerenciamento de Riscos da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul;
- Ação 2.1.1.1 - Subsidiar a elaboração do estudo de equacionamento de problemas de balanço hídrico qualitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.
- Ação 2.2.1.1 - Subsidiar a elaboração do estudo sobre a água subterrânea na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul;
- Ação 3.2.1.1 - Viabilizar relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes;
- Ação 3.3.1.1 - Viabilizar relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes;
- Ação 4.1.2.4 - Formalizar a indicação de bacias hidrográficas prioritárias para elaboração de estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental voltada à preservação dos recursos hídricos;
- Ação 5.1.1.3 - Promover a articulação institucional com vistas ao acompanhamento das ações da subagenda Estudos Setoriais.

A Figura 35 apresenta a distribuição do Orçamento de Gestão nas Subagendas do Programa de Ações da PS2, que será custeado com recursos de outros entes do SGRH.

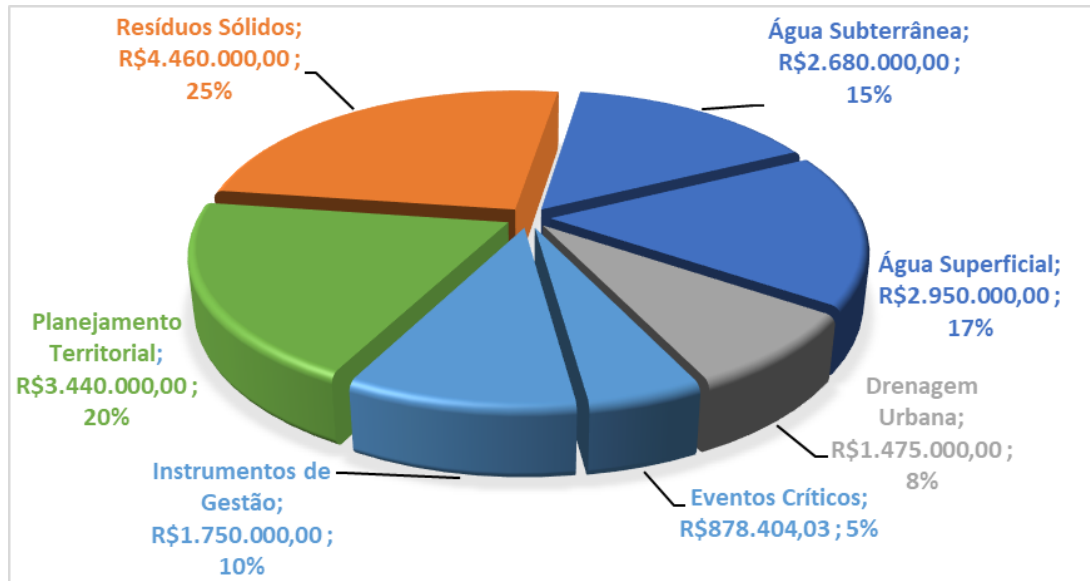


Figura 35 - Distribuição do Orçamento de Gestão com recursos provenientes de outros entes do SGRH nas Subagendas do Programa de Ações da PS2

Destaca-se que o orçamento foi obtido com base em parâmetros unitários utilizados na orçamentação do PIRH-PS, bem como em estimativas obtidas de parâmetros usuais de orçamentação de ações em planos de recursos hídricos. Complementarmente, as ações a serem custeadas pelos órgãos gestores não foram orçadas, pois as mesmas serão licitadas e orçadas pelos mesmos. Por fim, o montante dos recursos provenientes do CEIVAP será aplicado em estudos que abrangem toda a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

### *Recursos adicionais provenientes de Ações Setoriais*

As ações voltadas à universalização dos serviços de esgotamento sanitário, que representam o valor total de R\$ 738,2 milhões. Desse valor, cerca de R\$ 14,9 milhões serão financiados com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água e o valor restante (R\$ 723,3 milhões) dependerá de investimentos do setor de saneamento, podendo receber, também, aporte financeiro do CEIVAP.

Além disso, o PDRH da PS2 também identificou fontes alternativas de financiamento para as quais o CBH-PS2 tem a importante missão de articulação para captar recursos, visando à universalização do esgotamento sanitário na PS2. O acesso a estes recursos não depende diretamente do CBH-PS2, cabendo-lhe a realização das articulações político-estratégicas para que os recursos sejam alcançados.



# ROTEIRO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH DA PS2

Foto: Rafael Petruceli Coelho Lima



## 7 ROTEIRO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH DA PS2

A implementação do PDRH da PS2 é um desafio que depende, principalmente, de três eixos: (i) capacidade de execução e articulação do CBH-PS2 e da Entidade Equiparada; (ii) comprometimento e pactuação entre os executores centrais (CBH-PS2 e Entidade Equiparada) e os executores secundários (órgãos gestores de recursos hídricos, usuários de recursos hídricos, municípios e outros representantes do poder público); e (iii) disponibilidade de recursos e capacidade de captação destes recursos.

### *Acompanhamento da Implementação do PDRH da PS2*

O Programa de Ações prevê a Ação 1.2.4.1 - Criar e manter o GEP - Grupo de Execução do Plano, que, como o próprio nome diz, trata da criação de grupo de trabalho, que poderá ser derivado do Grupo de Trabalho de acompanhamento da elaboração do Plano. A função do GEP será supervisionar e acompanhar a implementação das ações, bem como participar das reuniões para tratar da articulação das ações previstas no PIRH-PS que impactarão na PS2 e, posteriormente, acompanhar sua atualização.

Além de reuniões específicas de acompanhamento do PDRH, também está prevista a articulação junto ao CEIVAP e órgãos gestores, para integração das ações previstas no PDRH da PS2, no PIRH-PS, e nos Planos de Bacia dos demais afluentes.

### *Cronograma*

O Programa de Ações consiste em um conjunto de 53 ações a serem implementadas no horizonte de prazos de 20 anos. O detalhamento deste cronograma considerou a priorização realizada pelo CBH-PS2, bem como as ações previstas no PIRH-PS, tendo em vista a sua efetiva integração. Dessa forma, as ações classificam-se em quatro grupos, de acordo com sua duração, a saber:

- **Ações perenes:**

Referem-se ao grupo de 21 ações a serem executadas durante todo o horizonte do PDRH da PS2. Engloba ações voltadas à manutenção do Comitê e Entidade Equiparada, ao acompanhamento da operação e manutenção da rede de monitoramento qualitativo, ao aprimoramento do esgotamento sanitário, dentre outras.

- **Ações de curto prazo:**

Referem-se ao grupo de 28 ações a serem iniciadas nos primeiros 5 anos do PDRH. Envolve as ações de revisão do fluxo de gestão e planejamento estratégico, instrumentos de gestão, de criação de Áreas de Restrição de Uso, de elaboração da proposta de enquadramento e respectivo programa de efetivação, de discussão das diretrizes definidas para a outorga e cobrança, dentre outras.

- **Ações a médio prazo:**

Tratam-se das ações que iniciam entre o 7º e 13º ano do Plano. Abrange três ações, a saber: da situação da implantação da Outorga de Efluentes na PS2, de subsídio à elaboração sobre água subterrânea a ser desenvolvido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e de viabilização do relatório sobre resíduos sólidos para divulgação aos órgãos pertinentes.

- **Ações a longo prazo:**

São as ações a serem iniciadas partir do 14º ano. No PDRH da PS2 engloba apenas uma ação, a saber: viabilização de relatório sobre drenagem urbana para divulgação aos órgãos pertinentes.

### *Metas e Indicadores*

A definição de indicadores e métricas de acompanhamento no PDRH da PS2 constitui uma etapa de extrema importância para a implementação do Plano. Por isso, uma vez estabelecidas as ações a serem implementadas, foram determinadas as metas que se deseja alcançar durante o período de implementação do PDRH da PS2. Em seguida, foram definidos os indicadores para que seja possível avaliar o estágio de cumprimento das metas.

Durante a definição dos indicadores, prestou-se bastante atenção para que a implementação da real atividade a ser executada em cada ação pudesse ser acompanhada e mensurada. Portanto, cada indicador possui uma descrição específica por faixa, de acordo com a meta a ser atingida através da execução da ação.

Complementarmente, além de acompanhar o desempenho de cada uma das ações propostas, a metodologia utilizada no PDRH da PS2 também possibilita analisar o desempenho (índice de implementação) de um determinado Programa previsto no PDRH-PS, ou seja, de um conjunto de ações, bem como de todo o Programa de Ações. Esta análise integrada se dará a partir da Matriz do Índice de Implementação do PDRH da PS2.

Todavia, durante o acompanhamento dos indicadores do PDRH da PS2, podem ser necessários ajustes na matriz do índice de implementação das ações, para que a mesma esteja totalmente alinhada com a sistematização da AGEVAP.

Uma questão a ser destacada com relação a metodologia ora proposta para a avaliação da implementação do PDRH da PS2 é que todas as ações do plano são tratadas com o mesmo peso na configuração do índice de implementação. Este aspecto é metodologicamente proposital e tem por objetivo uma visão clara e direta da efetiva implementação das ações. Esta condição facilita sobremaneira, por exemplo, a comunicação dos resultados dos indicadores. Ou seja, não serão necessárias explicações adicionais relativas aos pesos ou até sobre a decisão de quais ações receberam peso maior ou menor e qual a justificativa para tal decisão.

Por outro lado, caso seja interesse do CBH-PS2 ou dos órgãos gestores, poderiam ser criados no momento da avaliação dos indicadores, pesos sobre os índices gerais de implementação. Esta condição se mostra matematicamente possível exatamente porque as ações, que se constituem na maior escada de detalhe do programa, não tem pesos associados. Significaria obter índices gerais de implementação, por Agendas, Subagendas ou Programas, por exemplo, e aplicar sobre o índice geral pesos diferenciados para aqueles temas que são considerados de maior importância ou de maior dificuldade de implementação. Exemplo: Agenda de Gestão e Agenda de Saneamento com peso 2. Isso determinaria que a ponderação do índice geral de implementação do plano estivesse ao final cenzarizado com base nesse peso maior dado as duas agendas.

### *Revisões periódicas*

O PDRH da PS2 é um instrumento de gestão oriundo de um processo contínuo e participativo, resultado de planejamento e uma resposta às demandas da Bacia hidrográfica.

Na medida que a situação dos recursos hídricos da PS2 evolui e o contexto do PDRH se modifica, são necessárias revisões do Plano para manter sua aplicabilidade e garantir que o mesmo se mantenha atualizado, representando a real condição da bacia.

A ação central que baliza essa necessidade é a Ação 1.2.4.2 - “Realizar atualizações periódicas do PDRH: orçamento, a cada 5 anos; atualização completa no 16º ano”, que prevê a continuidade do processo de planejamento dos recursos hídricos da bacia, através das revisões orçamentárias no 5º, 10º e 15º e a revisão completa entre o 16º e 19º ano de vigência do PDRH. A partir dessas avaliações periódicas, será possível analisar a eficácia das estratégias adotadas e o funcionamento do arranjo institucional, além de propor novas ações que se façam necessárias a consecução das metas do Plano. Nesse sentido, também se destaca a Ação 1.2.4.3 – “Divulgar periodicamente a situação de implementação do PDRH”, também pertencente ao Programa.

Além da ação diretamente relacionadas à implementação e atualização do PDRH da PS2, está prevista a Ação 1.2.5.1 – “Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da PS2 e as suas melhorias baseadas nas diretrizes do PDRH”, a qual promoverá a sistematização e divulgação das informações geradas durante a implementação do PDRH da PS2.

Por fim, as ações da Agenda 6 “Comunicação e Educação Ambiental” são voltadas para a divulgação das informações e estratégias de comunicação e educação ambiental, importantes para a difusão do conteúdo gerado no âmbito do Plano e implementação das suas estratégias, tais como:

- 6.1.1.1 - Elaborar um plano de comunicação que oriente as ações de comunicação e marketing do CBH-PS2;
- 6.1.1.2 - Executar ações de comunicação, incluindo as definidas no Plano de Ações de Comunicação;
- 6.2.1.1 - Elaborar plano de educação ambiental para a PS2 voltado as ações em recursos hídricos;
- 6.2.1.2 - Promover mobilização social e educação ambiental com foco em gestão de recursos hídricos, incluindo as definidas no Plano de Educação Ambiental.



# DIRETRIZES PARA O APERFEIÇOAMENTO DO ARRANJO INSTITUCIONAL

Foto: Rafael Petruceli Coelho Lima

## 8 DIRETRIZES PARA O APERFEIÇOAMENTO DO ARRANJO INSTITUCIONAL

O PDRH da PS2 propõe, baseado na análise do arranjo institucional vigente na PS2, as seguintes medidas visando ao aperfeiçoamento deste arranjo e a melhoria da gestão dos recursos hídricos:

- Criar um grupo de trabalho para o acompanhamento da implantação do PDRH da PS2

Atualmente, o CBH-PS2 possui um Grupo Técnico para Acompanhamento da elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS2. Tendo em vista a importância deste grupo, sugere-se que, durante a implementação do PDRH da PS2, o referido grupo seja alterado para GEP – Grupo de Execução do Plano. Esse grupo poderia ter a constituição do atual, mas, sugestivamente, deveriam ser agregados representantes do poder público de todos os municípios da PS2, bem como um representante da Agência Nacional de Águas (ANA).

Caberá a este grupo, em linhas gerais, receber informações, elaborar relatórios da execução do PDRH da PS2 e acompanhar a implementação das ações previstas, bem como comunicar aos demais membros do Comitê a situação atual e as ações realizadas.

- Estabelecer mecanismos para acompanhamento das ações integradas com o PIRH-PS

A Fase III do processo de complementação e finalização do PIRH-PS e dos Planos de Ação de Recursos Hídricos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Afluentes (PIRH-PS) tem como objetivo a efetiva

integração entre as ações e investimentos a serem realizados no território abrangido pela bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul.

Dessa forma, durante a implementação do PIRH-PS, sugere-se a criação de um grupo específico para fortalecer as ações integradas ou determinar procedimentos para o GEP. Esse grupo será de suma importância para efetivar a integração entre as bacias afluentes e a bacia federal, tendo em vista a grande quantidade de ações previstas no PIRH-PS que trarão impactos positivos para a PS2.

- Realizar e/ou atualizar o planejamento estratégico do CBH e Entidade Equiparada

O PDRH da PS2 indica um montante de investimentos necessários visando às principais questões da gestão de recursos hídricos. Os recursos da cobrança pelo uso da água previstos para a PS2 deverão somar montante superior a R\$ 34.000.000,00. Neste contexto, faz-se necessário o planejamento estratégico entre o Comitê e a Entidade Equiparada nos 20 anos de vigência do Plano.

A implantação desta proposta de aperfeiçoamento de dois entes centrais do sistema de gestão de recursos hídricos na PS2 está disposta no Programa 1.1.2 – Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações do CBH-PS2 e Programa 1.1.3 – Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Equiparada.

- Ter uma Unidade Descentralizada da Entidade Equiparada situada na PS2

Atualmente a UD-7, situada em Juiz de Fora atende ao CBH-PS1 e CBH-PS2, através de uma equipe reduzida nesta unidade. Porém, tendo em vista a fase final de elaboração do PDRH da PS2, cujo Programa de Ações contempla 53 ações, sugere-se a criação de um Unidade Descentralizada da Entidade Equiparada na PS2, contendo, no mínimo, um profissional de caráter técnico e um profissional administrativo/operacional.

Esta nova UD teria como premissa o atendimento das demandas do Comitê e a viabilidade de execução do PDRH, de modo que atenda ao cronograma proposto e o acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas neste PDRH.


A viabilização dessa nova UD poderá ser obtida através da revisão do mecanismo de cobrança, bem como na Ação 1.2.2.1 - Discutir as diretrizes definidas para a cobrança no PDRH e definir as proposições a serem seguidas para o instrumento na bacia.

- Realizar investimentos na qualificação dos atores, principalmente integrantes do CBH e representantes do poder público

O CBH-PS2 tem papel central na formação das pautas de gestão de recursos hídricos na PS2. Para que seja possível que um conjunto maior dos membros do Comitê tenha a melhor condição de contribuir para a implantação do PDRH da PS2 é necessária a frequente e permanente qualificação.

Essa necessidade se justifica em virtude da troca de integrantes, por parte das instituições que compõem o Comitê. Estas trocas visam a renovação, mas podem causar prejuízos a continuidade dos trabalhos. Neste sentido, foi criada uma ação de fortalecimento do CBH, para que seja propiciada a necessária formação e atualização dos conhecimentos dos membros do Comitê.

Outro aspecto importante a ser considerado é que algumas das ações propostas, tais como as voltadas ao saneamento, à recuperação ambiental e ao fomento à conservação têm na escala municipal sua principal área de interesse. Logo, os integrantes do poder público municipal também são atores estratégicos a serem aperfeiçoados para a gestão dos recursos hídricos da PS2.



# RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS

Foto: Marcos Amaral

## 9 RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS

Para que o PDRH da PS2 seja um instrumento de gestão efetivo, é necessário que haja a participação dos poderes públicos estadual e municipal, da sociedade civil e dos usuários, tendo em vista o desenvolvimento sustentável da Bacia. Neste sentido, é imprescindível conhecer a capacidade de atuação de cada setor de usuários presentes

### 9.1 SETOR DE SANEAMENTO

A principal recomendação ao Setor de Saneamento é a elaboração e a implantação dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), em conjunto com outros atores envolvidos, conforme preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007. Além disso, também devem ser consideradas as recomendações descritas a seguir:

#### *Abastecimento de Água*

- Universalizar o abastecimento público na PS2;
  - Promover campanhas de educação ambiental voltadas ao uso consciente e racional da água;
  - Incentivar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de: Antônio Carlos, Barbacena, Descoberto, Desterro do Melo, Dona Euzébia, Ervália, Estrela Dalva, Eugenópolis, Guarani, Mirai, Oliveira Fortes, Paiva, Palma, Piraúba, Recreio, Rochedo de Minas e Santo Antônio do Aventureiro;
  - Utilizar tecnologias e métodos que aumentem a eficiência dos sistemas de abastecimento de água reduzindo os índices de perdas, haja vista que a PS2 apresenta 34% de perdas;
  - Recuperar áreas degradadas nas regiões do entorno das captações de água. A PS2 se encontra com 77,49% (muito alto grau de degradação) das faixas marginais de corpos d'água sob pressão das atividades antrópicas;
- Elaborar Plano(s) de Contingência;
  - Monitorar a qualidade da água em termos de potabilidade (Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011) do sistema de abastecimento de água;
  - Monitorar a qualidade da água nas regiões do entorno da captação de água, considerando as diretrizes da Resolução CONAMA nº 357/2005; e
  - Adaptar as infraestruturas existentes as regras de operação de reservatórios conforme a Resolução Conjunta ANA/DAEE/IGAM/INEA nº 1382/2015.



### *Esgotamento Sanitário*

- Universalizar a coleta e tratamento de esgoto sanitário na PS2;
- Incentivar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de: Antônio Carlos, Barbacena, Descoberto, Desterro do Melo, Dona Euzébia, Ervália, Estrela Dalva, Eugenópolis, Guarani, Mirai, Oliveira Fortes, Paiva, Palma, Piraúba, Recreio, Rochedo de Minas e Santo Antônio do Aventureiro;
- Elaborar Plano(s) de Contingência;
- Implantar estruturas de tratamento de esgoto, visto que a bacia possui 83,23% de coleta, no entanto, sem respectivo tratamento, com vistas principalmente nos municípios de Ubá, Visconde do Rio Branco, Dona Euzébia, Astolfo Dutra, Cataguases, Muriaé, Santos Dumont e Pirapetinga, uma vez que a qualidade da água nestes municípios é compatível com a Classe 4; e
- Promover tecnologias de tratamento de efluentes que sejam compatíveis às classes de enquadramento dos corpos d'água.

### *Resíduos Sólidos*

- Incentivar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de: Antônio Carlos, Barbacena, Descoberto, Desterro do Melo, Dona Euzébia, Ervália, Estrela Dalva, Eugenópolis, Guarani, Mirai, Oliveira Fortes, Paiva, Palma, Piraúba, Recreio, Rochedo de Minas e Santo Antônio do Aventureiro;
- Finalizar os PMGIRS de Argirita, Cataguases, Descoberto, Dona Euzébia, Recreio e São Francisco do Glória;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas à destinação adequada de resíduos sólidos; voltada principalmente à população rural;
- Melhorar e ampliar o sistema de coleta de resíduos sólidos;
- Implementar os PMGIRS nos municípios que já possuem esse instrumento elaborado; e
- Realizar a remediação de lixões e vazadouros e implantar de aterros sanitários.

### *Drenagem Urbana*

- Utilizar tecnologias e/ou métodos que aumentem a eficiência de drenagem a fim evitar enxurradas, alagamentos e inundações;
- Utilizar tecnologias e/ou métodos que monitorem a qualidade das águas pluviais a fim de reduzir a carga poluente;
- Elaborar e implementar os Planos de Drenagem Urbana;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas à destinação adequada de resíduos sólidos para evitar o entupimento das redes de drenagem e alagamentos; e
- Incentivar a preservação de áreas verdes para aumentar a área de solo permeável e evitar assoreamento de corpos hídricos.

## 9.2 SETOR INDUSTRIAL

A demanda hídrica do setor industrial é de, aproximadamente, 16,6% do total de demandas da bacia. Complementarmente, de acordo com o CNARH, este setor corresponde a 14,9% da vazão média outorgada na PS2. As maiores captações superficiais ocorrem nos rios Preto (próximo a São Sebastião da Vargem Alegre), Xopotó (próximo a Visconde do Rio Branco) e Novo (próximo a Cataguases).

Tendo este cenário em vista, a seguir são listadas as seguintes recomendações:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Implantar tecnologias de recirculação e reuso de água;
- Otimizar o processo de uso racional da água;
- Promover cursos e treinamentos de boas práticas nos processos produtivos;
- Utilizar tecnologias e/ou métodos alternativos de captação de água (a exemplo da captação da água da chuva);
- Elaborar Plano de Eficiência Hídrica;
- Implementar tecnologias de tratamento de efluentes para que os mesmos sejam compatíveis às classes de enquadramento dos corpos d'água, com enfoque na redução de carga orgânica, uma vez que a indústria alimentícia possui destaque na bacia.
- Elaborar Plano(s) de ação de emergência para barragens de mineração;
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das captações onde são realizadas as atividades do setor.

## 9.3 SETOR DE CRIAÇÃO ANIMAL

O setor de criação animal é corresponde a 9,8% das demandas totais da bacia. Neste contexto, recomenda-se a este setor usuário:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Promover a recuperação das áreas degradadas;
- Implementar o uso racional de água;
- Optar por práticas e tecnologias que promovam o tratamento de resíduos e efluentes, reduzindo as cargas poluidoras; e
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das regiões onde são realizadas as atividades do setor.

## 9.4 SETOR DE IRRIGAÇÃO

O setor de irrigação é relativamente expressivo na PS2. Sendo que atualmente, há forte presença de floriculturas e fruticulturas nas encostas do rio Pomba e afluentes em Cataguases, Dona Euzébia e Astolfo Dutra. Este setor corresponde a 9,96% da vazão média outorgada na PS2.

Neste contexto, recomenda-se a este setor usuário:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação a outorga;
- Ampliar práticas e manejos de conservação de solo a fim de evitar e mitigar processos erosivos;
- Substituir as queimadas por outra forma de manejo de preparação do solo;
- Utilizar tecnologias que aumentem a eficiência do uso da água para irrigação;
- Optar por práticas que reduzam a utilização excessiva de agrotóxicos;
- Participar de eventos e ações que promovam tecnologias e práticas sustentáveis como as promovidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), por exemplo;
- Utilizar tecnologias que proporcionem o tratamento de efluente do setor agropecuário;
- Optar por sistemas agroflorestais planejados para ser ecologicamente eficientes; e
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das regiões onde são realizadas as atividades do setor.

## 9.5 SETOR DE MINERAÇÃO

O setor de mineração é o menos expressivo na PS2 com 0,6% das demandas totais da bacia. No entanto, a projeção de demandas para o setor prevê crescimento para todos os cenários futuros avaliados. O PDRH da PS2 verificou a concentração de outorgas de captação referentes à mineração relacionadas, principalmente, à exploração de areia e cascalho no leito do rio Xopotó (próximo aos municípios de Rodeiro e Guidoal) e no rio Glória (em Miradouro, São Francisco do Glória). Além disso, foram propostas duas áreas sujeitas à restrição de uso devido à presença de barragens de rejeitos da mineração, situadas em Descoberto, Itamarati de Minas, São Sebastião da Vargem Alegre e Mirai.

Neste contexto, recomenda-se a este setor usuário:

- Regularizar os usuários deste setor, com relação à outorga;
- Disponibilizar adequadamente os rejeitos de minérios de forma que não degradem a qualidade do solo ou os recursos hídricos próximos as áreas de processo;
- Utilizar a água de forma racional;
- Elaborar Plano(s) de Contingência; e
- Restaurar as áreas mineradas que não estão mais em operação.

## 9.6 SETOR DE GERAÇÃO DE ENERGIA

A demanda hídrica para este setor é pouco expressiva, no entanto, segundo a ANEEL, existe na bacia um total de 52 aproveitamentos hidrelétricos classificados como existentes, em estudo e revogados/extintos. Neste contexto, são sugeridas as seguintes recomendações:

- Elaborar Plano(s) de Contingência;
- Monitorar a qualidade de água visando à coleta de dados regulares;
- Realizar periodicamente o monitoramento dos ecossistemas aquáticos;
- Operar em conformidade com a disponibilidade hídrica prevenindo conflitos de uso e prejudicando o balanço quali-quantitativo;
- Utilizar tecnologias que não sejam agressivas ao meio ambiente.



# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foto: Emanuella Costa Torres

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como no PIRH-PS, o Programa de Ações da PS2 é composto por seis Agendas a saber:

1. Agenda de Gestão de Recursos Hídricos;
2. Agenda de Recursos Hídricos;
3. Agenda de Saneamento Urbano e Rural;
4. Agenda de Infraestrutura Verde;
5. Agenda de Produção de Conhecimento;
6. Agenda de Comunicação e Educação Ambiental.

O Programa de Ações é composto ainda por 15 Subagendas, 26 Programas e 53 Ações a serem executadas nos próximos 20 anos.

As ações a serem custeadas com recursos do CBH-PS2 totalizam o valor de aproximadamente R\$ 27,4 milhões. Por sua vez, algumas ações voltadas à gestão dos recursos hídricos, bem como de estudos específicos, poderão receber investimentos de outros entes dos SGRH (a exemplo da ANA, IGAM ou CEIVAP) e, também, de parceiros do Comitê. Neste caso, foram somados os orçamentos previstos nos estudos a serem desenvolvidos no âmbito de toda a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul do PIRH-PS, os quais estão integrados em ações previstas no PDRH da PS2, configurando o valor de, aproximadamente, R\$ 15,2 milhões.

Os investimentos faltantes para a universalização do esgotamento sanitário na bacia hidrográfica, que totalizam o valor de R\$ 723,3 milhões, poderão receber aporte de outras fontes de financiamento, sendo necessárias articulações político-estratégicas por parte do Comitê e Entidade Equiparada para que os recursos sejam alcançados.

Ao analisar a distribuição dos recursos a serem investidos pelo CBH-PS2, observou-se uma média anual de investimentos da ordem de R\$ 1.372.000,00. O menor investimento, correspondente a R\$ 814.000,00, está alocado no 1º ano, enquanto o maior investimento anual é de R\$ 2.185.000,00 previsto no 5º ano.

Com relação às diretrizes para os instrumentos de gestão, tendo em vista a situação atual com relação a estes instrumentos, foi apresentada uma série de diretrizes visando aprimorá-los, de forma a reduzir os conflitos pelo uso da água na PS2.

Com relação às Áreas Prioritárias para Investimentos em Esgotamento Sanitário, foram selecionados como prioritários os municípios de Guidoal e Visconde do Rio Branco. Estes municípios estão localizados na sub-bacias 07, abrangida pelo trecho do rio Xopotó, desde as nascentes até a confluência do Ribeirão Ubá e sub-bacia 13, compreendida pelo trecho do rio Xopotó, desde a confluência do Ribeirão Ubá até a foz no rio Pomba.

Por fim, foram apresentadas recomendações para os setores usuários que visam à conservação, preservação e melhoria da qualidade da água na PS2. Destaca-se que o Plano de Ações é uma importante ferramenta para subsidiar os setores usuários, tendo em vista os estudos previstos envolvendo a indústria, agropecuária e mineração, além das ações de saneamento básico.

Dessa forma, os estudos realizados e o PDRH da PS2 constituem não o fim, mas o início do processo de planejamento integrado dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Pomba e Muriaé, de forma permanente e duradoura, tanto para a sociedade atual quanto para as gerações futuras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Contribuições da LIGHT Serviços de Eletricidade S.A. Audiência Pública nº 004/2005. Disponível em: <[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2005/004/contruicao/light\\_anexo\\_i.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2005/004/contruicao/light_anexo_i.pdf)>. Acesso em: mar. 2019.
- AECOGEO, Soluções Ambientais; NATURPHILOSOPHIE, consultoria ambiental; PSR. Avaliação Ambiental Integrada: Bacia do Rio Grande. [2012, S.l.]. Arquivo em pdf.
- ANA, AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas de Esgoto. 2017. Disponível em: <[http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo\\_livro.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf)>. Acesso em: 15 de out. 2018.
- ANELL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Sistema de Informações Geográficas do Setor Elétrico – SINGEL. 2018. Disponível em: <<https://sigel.aneel.gov.br/Down/>>. Acesso em: ago. 2020.
- CEIVAP, AGEVAP, COHIDRO. 2015. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes. Relatório de Diagnóstico. Tomo I, Tomo II, Tomo III. 789p.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: jan 2019.
- JÚNIOR, José Edson Falcão De Farias; Botelho, Rosangela Garrido Machado. Análise Comparativa do Tempo de Concentração: Um Estudo de Caso na Bacia do Rio Cônego, Município de Nova Friburgo/RJ. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Maceió, 2011.
- PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Desenvolvimento Humano e IDH, 2019. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acesso em: 21 nov. 2019.
- SNIS, SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto. 2017. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2016>>. Acesso em: 12 out. 2018.

Foto: André Cravo

## CONTATOS

Av. Iguçu, 451/601  
Porto Alegre/RS  
CEP: 90.470-430

[www.profill.com.br](http://www.profill.com.br)  
[profill@profill.com.br](mailto:profill@profill.com.br)

(51) 3211-3944



Av. Barão do Rio Branco, 1843 - 10º  
andar - sala 07 - Centro  
Juiz de Fora/MG  
CEP: 36013-020

[www.compe.org.br](http://www.compe.org.br)  
[compecbhmg@gmail.com](mailto:compecbhmg@gmail.com)

(32) 3692-9271



Rua Elza da Silva Duarte,  
48 (Loja 1ª), Manejo  
Resende/RJ  
CEP: 27.520-005

[www.agevap.org.br](http://www.agevap.org.br)  
[agevap@agevap.org.br](mailto:agevap@agevap.org.br)

(24) 3355-8389





REALIZAÇÃO



APOIO TÉCNICO



EXECUÇÃO

