



Foto: Antonioni Acacio Campos Moliterno

RESUMO EXECUTIVO

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS PRETO E PARAIBUNA





Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R436

Resumo Executivo do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna (PDRH da PS1) / realização: Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna (CBH-PS1); 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.
102 p.

ISBN 978-65-89981-05-3

1. Gestão de Recursos Hídricos. 2. Bacias Hidrográficas – Minas Gerais. I. Título.
II. Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna.
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)

Bibliotecário Responsável: Wagner Bernardes Zimmermann – CRB 10/2422



APRESENTAÇÃO

O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna (CBH-PS1) 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 PS1.

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-PS1, este documento é chamado de Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna (PDRH da PS1).

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 PS1.

O PDRH da PS1 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-PS1 apresenta o seu Plano Diretor de Recursos hídricos, instrumento de gestão que irá nortear os investimentos a serem realizados na PS1 nos próximos 20 anos.

Junho de 2021.



REALIZAÇÃO: COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS PRETO E PARAIBUNA

DIRETÓRIO:

Diretor Presidente

Wilson Guilherme Acácio – Instituto Ensinar Brasil

Diretor Vice-Presidente

Edcléia Campos Ferreira – Pref. Municipal de Santos Dumont

Diretor Secretário Executivo

Gilberto Malafaia de Oliveira – EMATER

Diretor Administrativo

Luís Fernando Oliveira Cuco – CEMASA

MEMBROS PLENÁRIO - TITULARES

PODER PÚBLICO

Arthur Sérgio Mouço Valente – IEF

Eduardo de Araújo Rodrigues – IGAM

Gilberto Malafaia de Oliveira – EMATER

Sargento Eduardo Pires da Rocha – PMMG

Carla Costa e Silva Raizer – SEMAD

Enio de Oliveira Pires – SEE

Edcléia Campos Ferreira – Pref. Municipal de Santos Dumont

Marcos Alan Cunha de Almeida – Pref. Municipal de Belmiro Braga

Wellington Fernandes Marques da Silva – Pref. Municipal de Matias
Barbosa

Aline da Rocha Junqueira – Pref. Municipal de Juiz de Fora

Gian Carlo de Paula – Pref. Municipal de Pedro Teixeira

USUÁRIOS

Edson Afonso Azzi – COPASA

Caroline Campos Teixeira – PETROBRÁS

Luiza Fonseca Cortat – FIEMG

Dênio Drummond Procópio – CEMIG Geração Sul S.A.

Luís Fernando Oliveira Cuco – CEMASA

Geane Cristina Fayer – Arcelor Mittal Brasil S.A.

SOCIEDADE CIVIL

Maurício Carrara de Araújo Neto – CRBio

Wilson Guilherme Acácio – Instituto Ensinar Brasil

Matheus Machado Cremonese – PREA

Thiago Radd Lima – SEMGE

Celso Bandeira de Melo Ribeiro – UFJF

Isaac Newton de Oliveira – AMA-JF



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

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

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

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
Christian 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
Juliana 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 PS1

MEMBROS TITULARES

Coordenador: Celso Bandeira de Melo Ribeiro – UFJF
Allan de Oliveira Mota – IGAM
Eduardo de Araújo Rodrigues – IGAM
Emilson de Oliveira Gomes – Simão Pereira/MG
Igor Luna – CESAMA

MEMBROS SUPLENTE

Arthur Sérgio Mouço Valente – IEF
Luiza Fonseca Cortat – FIEMG
Matheus Machado Cremonese – PREA
Firmino de Abreu Neto – Pedro Teixeira/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

Lício 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

SIP

Saulo Aires de Souza
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



RESUMO EXECUTIVO
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS AFLUENTES DOS RIOS
PRETO E PARAIBUNA - PS1

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 PS1 – AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS PRETO E PARAIBUNA.....	18
2.1	CARACTERIZAÇÃO GERAL.....	18
2.2	DISPONIBILIDADES HÍDRICAS QUALI-QUANTITATIVAS.....	32
2.3	DEMANDAS HÍDRICAS.....	37
2.4	BALANÇO HÍDRICO.....	38
3	PROGNÓSTICO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	41
3.1	CENÁRIOS ECONÔMICOS FUTUROS PREVISTOS.....	41
3.2	PROJEÇÃO DE DEMANDAS HÍDRICAS.....	42
3.3	PROJEÇÃO DAS CARGAS POLUIDORAS.....	43
3.4	BALANÇOS HÍDRICOS FUTUROS.....	43
4	DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO.....	49
4.1	PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS.....	49
4.2	ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA.....	49
4.3	OUTORGA DE DIREITO DE USO DA ÁGUA.....	50
4.4	SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS.....	50
4.5	COBRANÇA DO USO DA ÁGUA.....	51
4.6	ALOCAÇÃO DE ÁGUA.....	51
5	ÁREAS PRIORITÁRIAS.....	53
5.1	ÁREAS SUJEITAS À RESTRIÇÃO DE USO.....	53
5.2	ÁREAS PRIORITÁRIAS.....	55
6	PROGRAMA DE AÇÕES.....	62
6.1	O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA DE AÇÕES.....	62
6.2	A ESTRUTURA DO PROGRAMA DE AÇÕES.....	62
6.3	PROGRAMA DE AÇÕES.....	64



6.4	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES.....	76
6.5	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS.....	81
7	ROTEIRO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH DA PS1.....	86
8	DIRETRIZES PARA O APERFEIÇOAMENTO DO ARRANJO INSTITUCIONAL.....	90
9	RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS.....	93
9.1	SETOR DE SANEAMENTO.....	93
9.2	SETOR INDUSTRIAL.....	95
9.3	SETOR DE IRRIGAÇÃO.....	95
9.4	SETOR DE CRIAÇÃO ANIMAL.....	96
9.5	SETOR DE MINERAÇÃO.....	96
9.6	SETOR DE GERAÇÃO DE ENERGIA.....	96
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização da PS1 no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	15	Figura 23 - Balanço Hídrico por Ottotrecho considerando a Vazão de Referência $Q_{7,10}$, no Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038).....	45
Figura 2 - Principais conteúdos abordados no Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS1.....	16	Figura 24 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038), Vazão: $Q_{7,10}$, Parâmetro: DBO.....	47
Figura 3 - Localização da PS1, seus principais rios e os limites municipais	19	Figura 25 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038), Vazão: $Q_{7,10}$, Parâmetro: Coliformes Termotolerantes	47
Figura 4 – Relevô da PS1	21	Figura 26 – Processo de Enquadramento	49
Figura 5 - Localização dos aproveitamentos hidrelétricos existentes e em estudo na PS1	23	Figura 27 - Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na PS1	54
Figura 6 – Distribuição das classes de uso do solo na PS1	24	Figura 28 - Localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário na PS1	56
Figura 7 – Usos do solo e cobertura vegetal na PS1	25	Figura 29 - Localização das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal, segundo o Projeto Conexão Mata Atlântica	59
Figura 8 - Percentual de degradação das faixas marginais na PS1.....	26	Figura 30 - Localização das Áreas Prioritárias para Recomposição Florestal segundo definições do IEF.....	60
Figura 9 – Unidades de conservação na P.....	27	Figura 31 – Organograma do Programa de Ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS1	63
Figura 10 – PIBs Municipais da PS1.	28	Figura 32 - Distribuição do orçamento previsto no Programa de Investimentos do PDRH da PS1	81
Figura 11 – Faixas de classificação de Desenvolvimento Humano Municipal.....	29	Figura 33 - Distribuição do Orçamento vinculado à aplicação de recursos da cobrança (orçamento CBH-PS1) nas Subagendas do Programa de Ações	82
Figura 12 – IDHM dos municípios da PS1 em 2010.....	29	Figura 34 - Distribuição dos investimentos dos recursos da cobrança ao longo dos 20 anos de implantação do PDRH da PS1	83
Figura 13 - Disponibilidade Hídrica na PS1 por Trecho de Rio na Vazão $Q_{7,10}$	32	Figura 35 - Distribuição do Orçamento de Gestão com recursos provenientes de outros entes do SGRH nas Subagendas do Programa de Ações da PS1.....	84
Figura 14 - IQA Médio na PS1 por estação de monitoramento.....	33		
Figura 15 – Qualidade da água superficial na PS1	34		
Figura 16 – Novos pontos de monitoramentos do IGAM para as ações de monitoramento quali-quantitativo e estudo hidrogeológico na PS1.....	35		
Figura 17 – Hidrogeologia da PS1.....	36		
Figura 18 - Síntese das demandas estimadas (%), por usos.....	37		
Figura 19 - Síntese das demandas cadastradas no CNARH (%), por usos	37		
Figura 20 – Balanço Hídrico Quantitativo da PS1 por trecho de rio, considerando a vazão de referência $Q_{7,10}$	39		
Figura 21 – Projeção das demandas hídricas totais nos cenários prospectados	42		
Figura 22 - Percentual de ottotrechos nas faixas de balanço hídrico no cenário atual (2018) e cenário de maior dinâmica econômica (2038) na $Q_{7,10}$	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 Hidrográficas Afluentes
APP	Área de Preservação Permanente	CBHs	
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-PS1	Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraíba	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)	PS1	Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraíba
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 PS1.	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		



INTRODUÇÃO

Foto Thiago Arnaldo

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 Preto e Paraíba (PS1). 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 Preto e Paraíba (CBH-PS1), 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 PS1 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-PS1. A Figura 2 apresenta os principais conteúdos abordados no Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS1 e seus respectivos capítulos que compõem este Resumo Executivo.

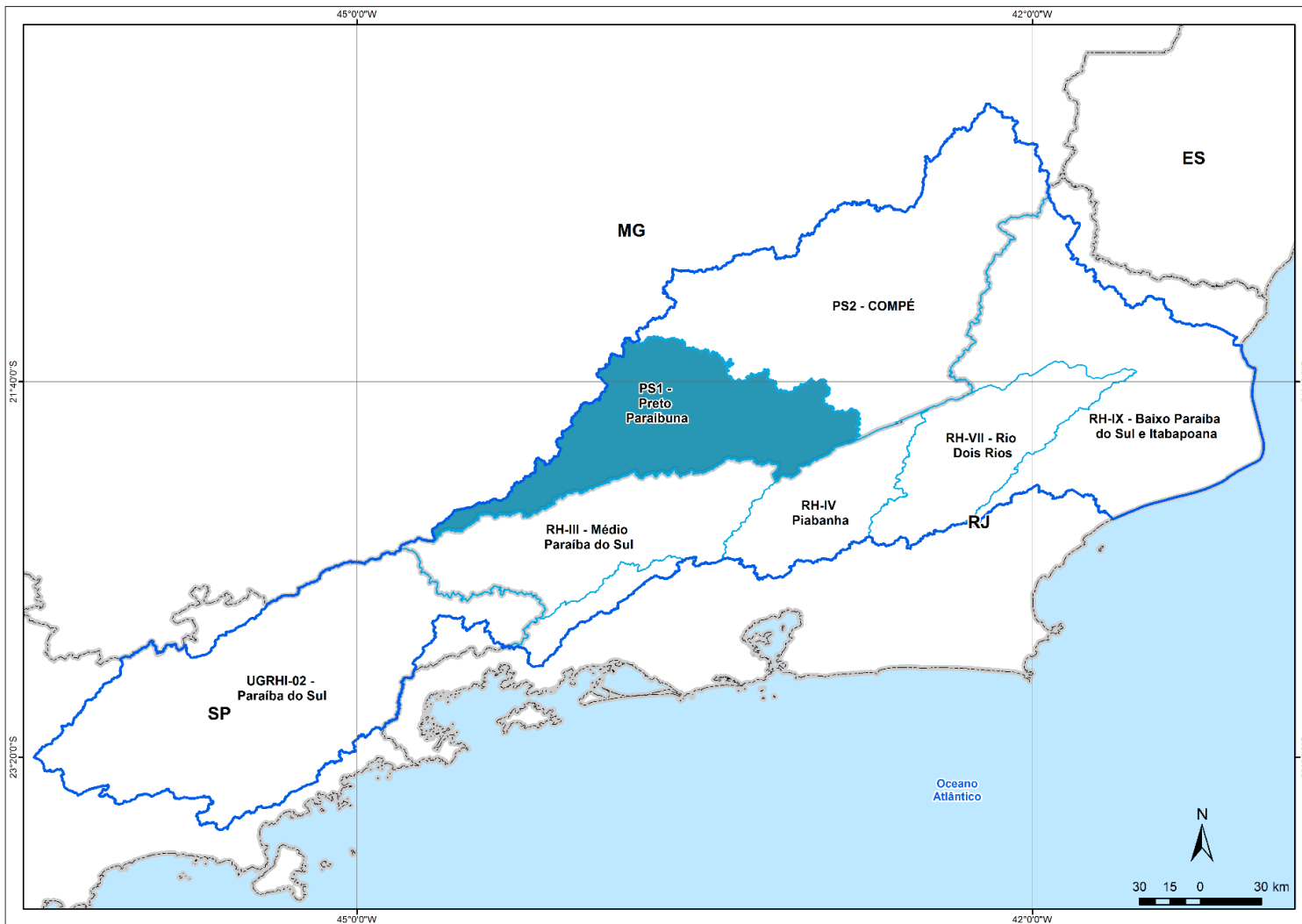


Figura 1 - Localização da PS1 no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



Figura 2 - Principais conteúdos abordados no Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS1.



DIAGNÓSTICO

Foto Natália Katley Oliveira

2 DIAGNÓSTICO DA PS1 – AFLUENTES MINEIROS DOS RIOS PRETO E PARAIBUNA

2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraíba (PS1) possui área total de 7.185,99 km², sendo que o seu Comitê foi instituído pelo Decreto Estadual nº 44.199/2005. A PS1 ocupa cerca de 11,6% da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

O rio Paraíba é o maior afluente em volume de água do Paraíba do Sul com comprimento total de cerca de 170 km. Suas nascentes se localizam na Serra da Mantiqueira, no município de Antônio Carlos, numa altitude de 1.180 m. A partir daí seu curso tem orientação W-E até a divisa com o município de Santos Dumont. Após esse trecho de cerca de 30 km, assume a direção NW-SE, passando por Juiz de Fora a 680 m de altitude, onde é o principal receptor dos efluentes dessa bacia. Em seguida recebe as águas do rio do Peixe e do rio Preto pela margem direita e do rio Cágado pela margem esquerda, onde assume o sentido N-S até a foz no Paraíba do Sul. Seu trecho final, com extensão de 44 km, corresponde à divisa entre Minas Gerais e Rio de Janeiro (Figura 3).

A PS1 drena áreas de 30 municípios mineiros, dos quais 22 têm sede na bacia. Esses municípios somam uma população total de cerca de 629.186 habitantes, onde 595.532 são urbanos e 33.654 são habitantes rurais, de acordo com IBGE (2010), conforme apresentado no Quadro 1.

As maiores densidades demográficas ocorrem nos municípios da porção centro-leste da bacia, com destaque para Juiz de Fora com cerca de 360 habitantes por km², seguido por Santos Dumont, Matias Barbosa, Bicas e Além Paraíba com densidades demográficas entre 50 e 99,9 hab./km². Já as menores densidades demográficas ocorrem na metade centro-oeste da bacia com menos de 24,9 hab./km².

Quadro 1 – Municípios pertencentes à PS1 (fonte: IBGE, 2010)

Município da PS1	Área (km ²)	Área PS1 (%)	População PS1
Além Paraíba	510,36	32,5	717
Antônio Carlos	529,92	20,5	321
Belmiro Braga	393,13	100	3.403
Bias Fortes	283,54	100	3.793
Bicas	140,08	79,6	12.978
Bocaina de Minas	503,8	47,1	1.834
Bom Jardim de Minas	412,02	37,0	719
Chácara	152,81	100	2.792
Chiador	252,94	100	2.785
Coronel Pacheco	131,51	5,8	64
Ewbank da Câmara	103,83	100	3.753
Guarará	88,66	100	3.929
Juiz de Fora	1.435,67	100	516.247
Lima Duarte	848,57	72,9	15.015
Mar de Espanha	371,6	100	11.749
Maripá de Minas	77,34	100	2.788
Matias Barbosa	157,11	100	13.435
Olaria	178,24	100	1.976
Passa-Vinte	246,57	100	2.079
Pedro Teixeira	112,96	100	1.785
Pequeri	90,83	100	3.165
Rio Preto	348,14	100	5.292
Santa Bárbara do Monte Verde	417,83	100	2.788
Santa Rita de Ibitipoca	324,24	27,4	666
Santa Rita de Jacutinga	420,94	100	4.993
Santana do Deserto	182,66	100	3.860
Santo Antônio do Aventureiro	202,03	27,3	438
Santos Dumont	637,38	22,8	1.725
Senador Cortês	98,34	53,7	1.560
Simão Pereira	135,69	100	2.537

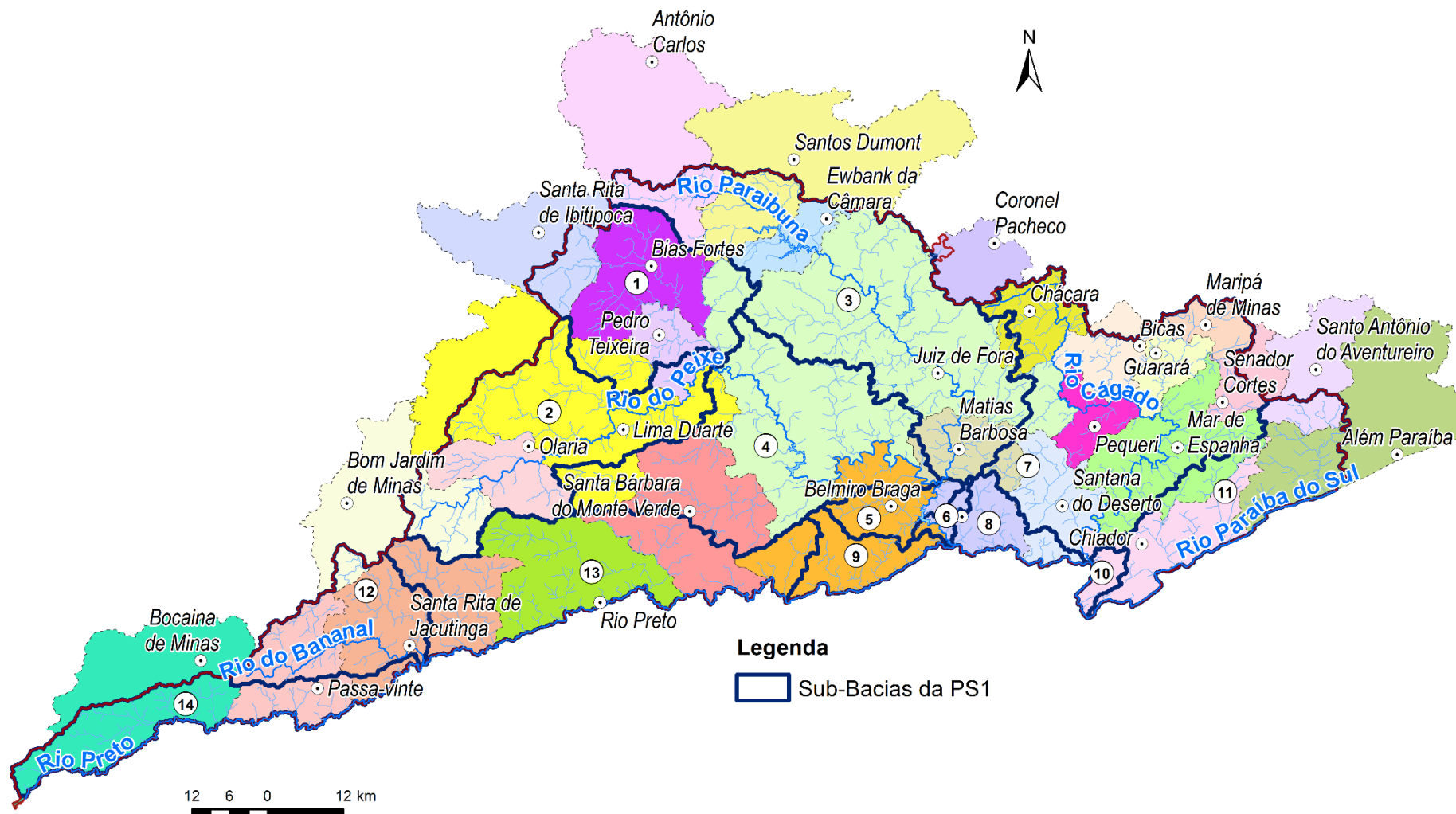


Figura 3 - Localização da PS1, seus principais rios e os limites municipais

2.1.1 Condições Físicas

O PDRH da PS1 apresenta a avaliação dos seguintes aspectos físicos: geologia, geomorfologia, pedologia e o clima.

A geologia da PS1 é predominantemente cristalina, onde a porção oeste é dominada principalmente por rochas metamórficas (gnaisses e migmatitos) e a porção leste é composta por corpos ígneos alongados de composição granítica. Uma pequena porção de rochas ígneas-metamórficas estão concentradas no extremo sul da bacia. Tendo em vista o predomínio de rochas cristalinas, a bacia não possui potencial para exploração da água subterrânea. Já as rochas ígneas-metamórficas causam o predomínio de relevos com elevadas altitudes e declividades dificultando a expansão das áreas urbanas e ampliando os riscos de escorregamentos.

As rochas ígneas correspondem, predominantemente, a rochas graníticas, as quais foram intrudidas nas sequências de rochas metamórficas do entorno. As Rochas ígneas-metamórficas, por sua vez, correspondem a rochas miloníticas, ou seja, rochas que foram fortemente afetadas pelo tectonismo e acompanham alguns dos lineamentos. Já as rochas metamórficas são formadas por rochas como xistos, gnaisses, migmatitos, quartzitos e mármores.

A PS1 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. A sua porção oeste, com maior ocorrência de serras e escarpas, demonstra os setores mais críticos aos processos morfodinâmicos, como escorregamentos e erosões aceleradas. As frações colinosas, situadas no centro da área, representam os setores com menores riscos de escorregamentos,

sendo a princípio, mais propícios as atividades humanas, urbanas e rurais. As colinas e morrotes são observados na região central como em Santa Bárbara do Monte Verde, Rio Preto, Lima Duarte e parte de Juiz de Fora. Destaca-se também a formação de serras e escarpas como em Rio Preto, Santa Rita de Jacutinga, Belmiro Braga e Bicas (Figura 4).

Os solos da PS1 são classificados, em sua maioria, como Latossolos Vermelhos-Amarelos Distróficos e Cambissolos Háplicos Distróficos, ocupando cerca de 76,5% da área total da bacia, seguidos por Latossolos Amarelos e Argissolos Vermelho-Amarelos.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos são encontrados nos topos, encostas onduladas e planos inclinados. A sua topografia é plana e correspondem a Latossolos Amarelados, normalmente mais profundos e desenvolvidos, enquanto, em posições inferiores, o Latossolo Vermelho-Amarelo demonstra-se menos amarelado.

A caracterização climática da PS1 evidencia que a variação climática se dá a partir de regimes mais úmidos e menor temperatura na porção oeste da bacia, passando a regimes climáticos mais quentes e secos na porção centro-leste da PS1.

Neste sentido, o clima na PS1 se divide basicamente entre clima mesotérmico brando com média de temperatura entre 10°C e 15°C e clima subquente com média entre 15°C e 18°C, com uma pequena área classificada como clima quente e média superior à 18°C.

A precipitação pluviométrica no verão, período chuvoso, é entre 200 e 250 mm/mês. Já no inverno, período mais seco, a precipitação acumulada é inferior a 50 mm/mês.

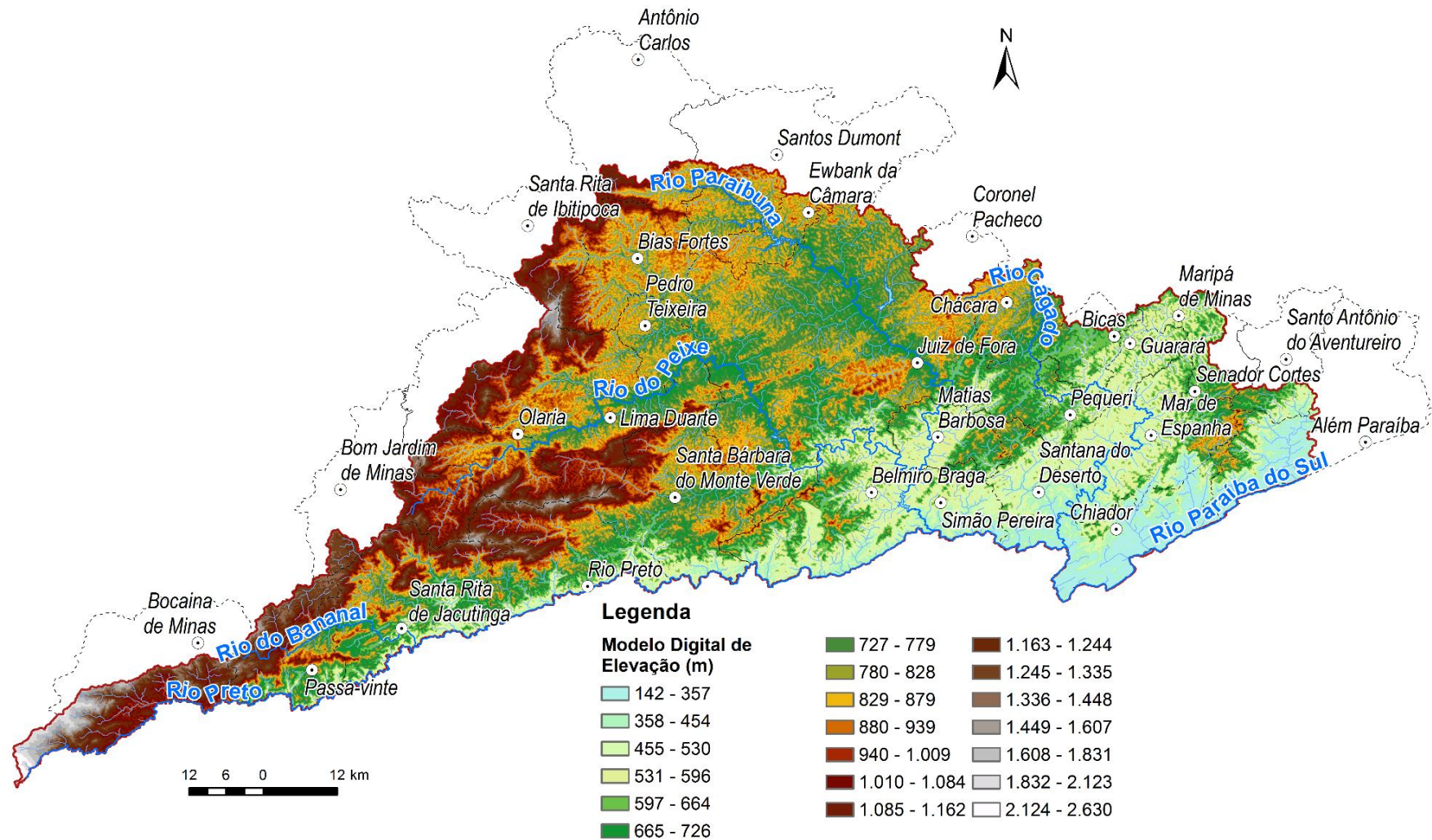


Figura 4 – Relevo da PS1

2.1.2 Infraestrutura Hídrica

A Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraíba possui 64 aproveitamentos hidrelétricos existentes, em estudo e revogados/extintos. Das 64 estruturas existentes, 37 são Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), 19 são Centrais Geradoras Hidráulicas (CGHs) e 08 são Usinas Hidrelétricas (UHE).

Como pode ser observado na Figura 5, no rio Paraíba existem sete aproveitamentos hidrelétricos e operação localizados nos municípios de Juiz de Fora, Matias Barbosa, Santana do Deserto, Simão Pereira e Belmiro Braga sendo que quatro são UHE. Sendo que neste rio existe ainda uma PCH em fase de estudo.

Destaca-se que no rio Preto há 12 aproveitamentos hidrelétricos em fase de estudo e um revogado/extinto localizados nos municípios de Belmiro Braga, Bocaina de Minas, Passa Vinte, Santa Rita de Jacutinga e Santa Bárbara do Monte Verde. Assim como no rio Preto, o rio Paraíba do Sul e o rio Brumado possuem sete e quatro aproveitamentos hidrelétricos em estudo sendo que ambos já possuem um aproveitamento hidrelétrico em operação.

Apesar de serem menores do que as Usinas Hidrelétricas (UHE), 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 Paraíba, Piabanha, Pomba e Muriaé. Além disso, o estudo também identificou a perda cobertura vegetal e de habitats nestas bacias.

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

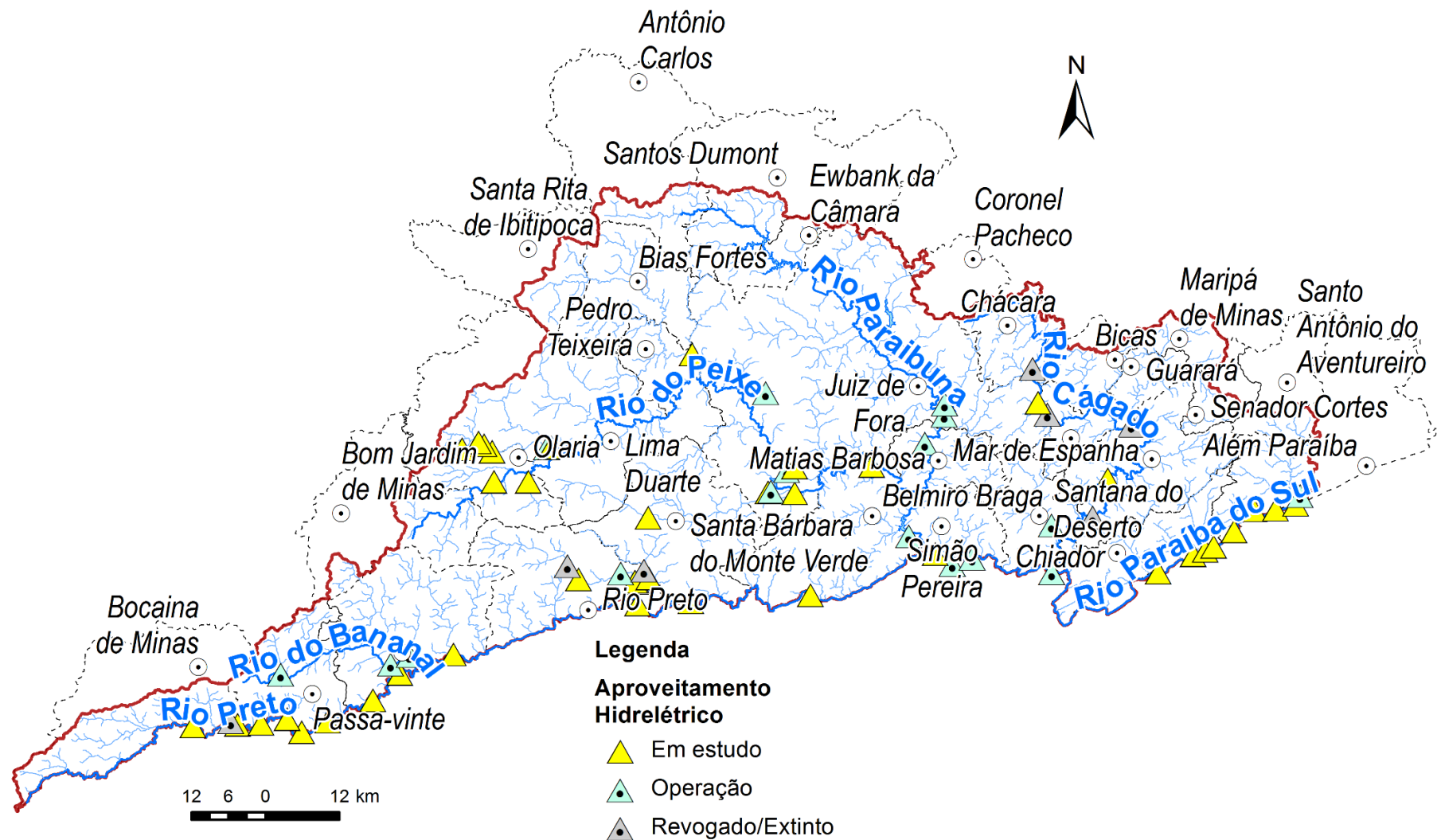


Figura 5 - Localização dos aproveitamentos hidrelétricos existentes e em estudo na PS1

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 63,4% da PS1. Já a classe referente às formações florestais ocupa cerca de 34,3%, enquanto as áreas urbanizadas se estendem por 1,2% da área total da PS1.

A Figura 7 ilustra o mapeamento dos usos do solo na PS1 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 PS1 concentram-se nos municípios de Santos Dumont, Ewbank da Câmara, Belmiro Braga e Antônio Carlos e, apesar de pouco representativas na PS1, apresentam processos erosivos, associados ao escoamento superficial.

Já as áreas florestadas se mantêm preservadas devido à geomorfologia da região e à definição de Unidades de Conservação. A presença dos fragmentos florestais e UCs é fundamental para a conservação dos recursos hídricos e manutenção da qualidade da água dos mananciais. 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 do solo e das margens dos rios, bem como do carreamento de sedimentos para corpos hídricos.

Usos do Solo na PS1

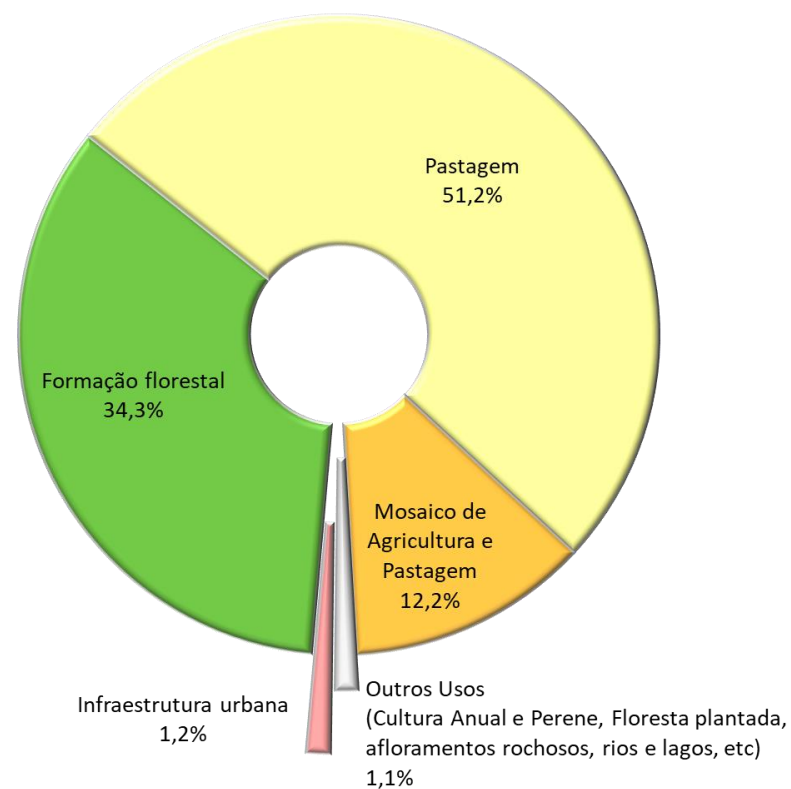


Figura 6 – Distribuição das classes de uso do solo na PS1

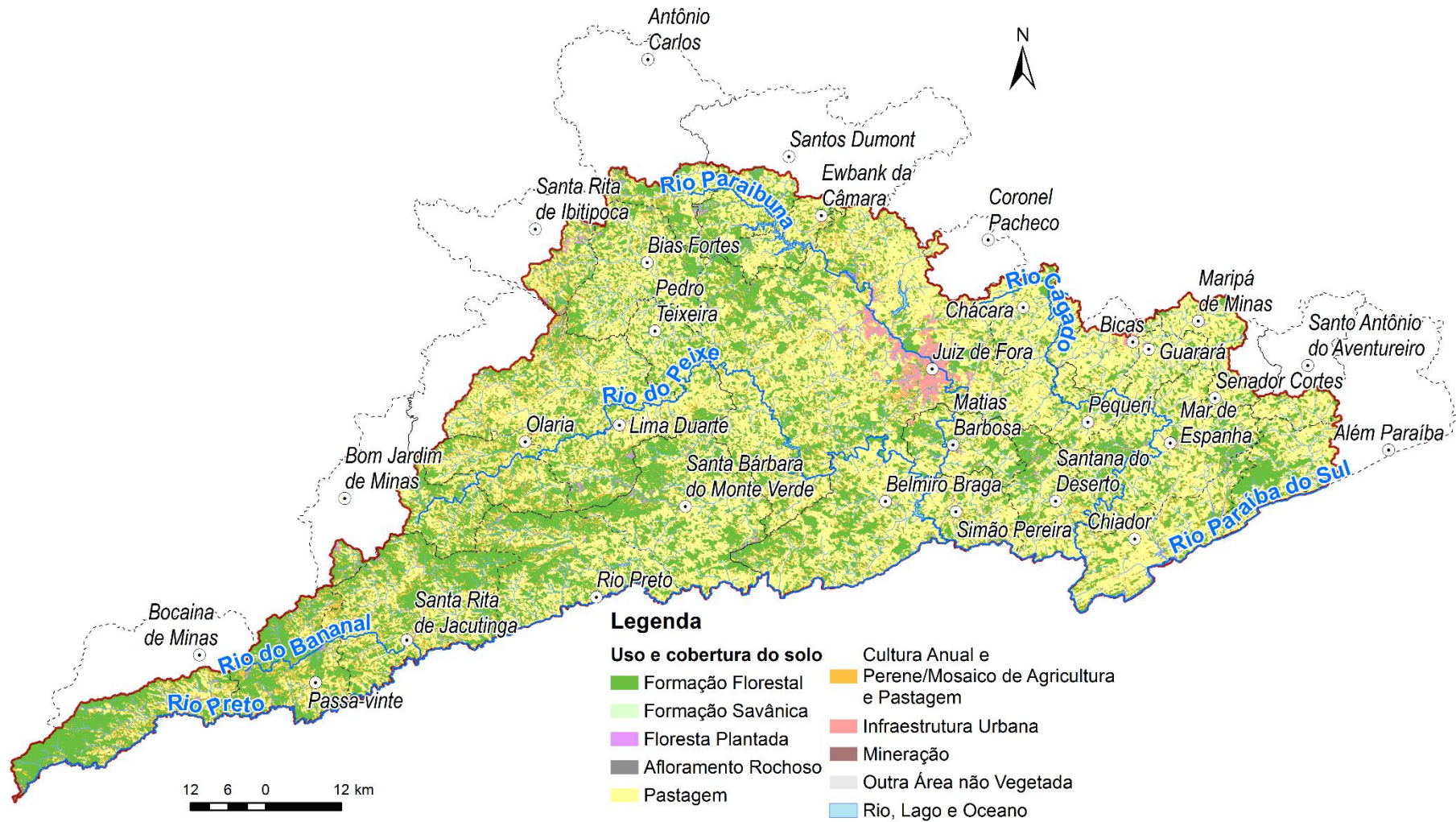


Figura 7 – Usos do solo e cobertura vegetal na PS1

2.1.4 Unidades de Conservação

Na PS1 estão presentes 28 Unidades de Conservação (UCs), sendo 22 de Uso Sustentável (19 Reservas Particulares do Patrimônio Natural, duas Áreas de Proteção Ambiental e uma Área de Proteção Ambiental Municipal) as quais ocupam uma área total de 395,45 km².

Já as seis UCs de Proteção Integral (dois Parques Estaduais, uma Estação Ecológica, um Parque Nacional, uma Reserva Biológica e um Parque Natural Municipal) ocupam cerca de 111,80 km².

A Figura 9 apresenta a distribuição das UCs na PS1, onde se observa que as maiores UCs se concentram na metade oeste da bacia, das quais se destacam: o Parque Nacional do Itatiaia, a Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Mantiqueira e a APA Boqueirão da Mira. Já na porção leste da PS1 predominam UCs com áreas menos expressivas, especialmente RPPNs.

Observa-se ainda que a PS1 apresenta apenas cerca de 7% da sua área total protegida, sendo 5,5% por UCs de proteção integral e 1,5 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 58,7% da área total já foi alterada por usos antrópicos urbanos e/ou rurais, conferindo um status de "alto grau de degradação" nas faixas marginais da PS1.

Dentre as atividades observadas, ganha destaque as áreas de campos e pastagens, que respondem sozinhas por cerca de 50% da degradação antrópica observada nas faixas marginais de corpos d'água da PS1.

Da área restante, cerca de 6% referem-se à área ocupada pelo próprio corpo hídrico e apenas 35,3% ainda são ocupados por vegetação nativa (Figura 8).

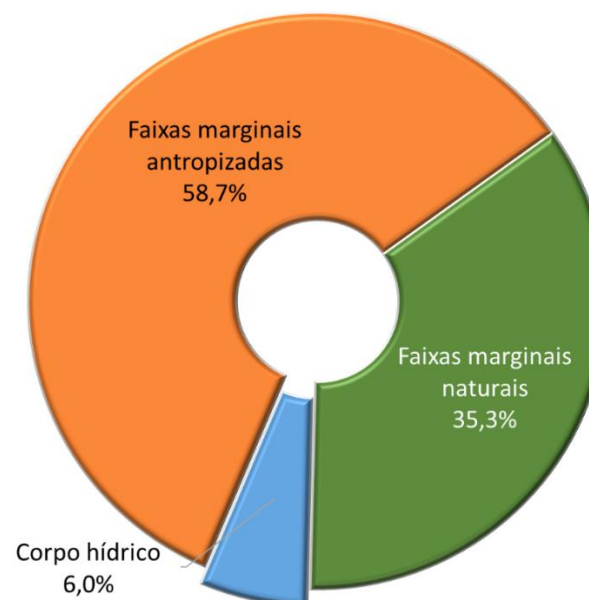


Figura 8 - Percentual de degradação das faixas marginais na PS1

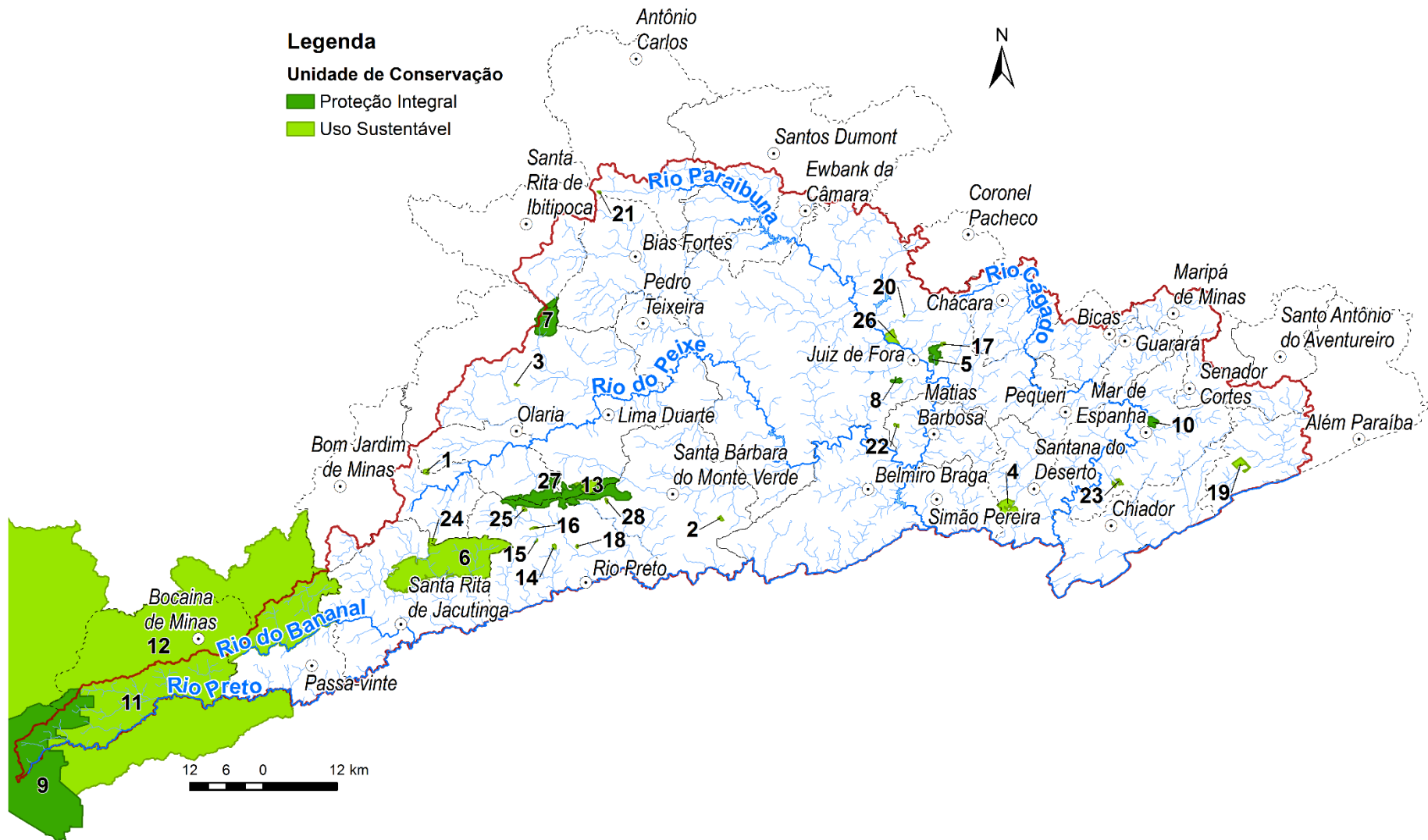


Figura 9 – Unidades de conservação na PS1

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. Nela, é possível observar que os municípios de Juiz de Fora, Além Paraíba e Santos Dumont apresentam os maiores PIBs da PS1 com R\$ 12.520.619,00, R\$ 731.339,00 e R\$ 720.858,00 e somam juntos cerca de 87,7% do PIB da PS1. Sendo que 61% do PIB é oriundo do Setor de Serviços nestes três municípios.

Municípios	VAB Agropec	VAB Industria	VAB Serviços	VAB SetorPublico	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
Belmiro Braga	7.912	6.559	13.703	16.234	44.408
Bias Fortes	4.907	1.203	7.551	15.854	29.515
Bicas	3.717	30.060	123.092	52.238	209.107
Bocaina de Minas	4.675	3.468	16.265	19.876	44.284
Bom Jardim de Minas	34.423	6.287	37.101	25.860	103.671
Chácara	5.121	1.955	11.731	13.817	32.624
Chiador	2.799	1.357	7.815	13.640	25.611
Coronel Pacheco	7.737	2.526	11.321	14.102	35.686
E vbank da Câmara	2.881	5.036	12.838	15.705	36.460
Guará	2.484	4.171	12.422	18.230	37.307
Juiz de fora	33.431	2.701.186	7.726.173	2.059.829	12.520.619
Lima Duarte	37.073	13.858	96.571	59.010	206.512
Mar de Espanha	9.985	25.207	59.196	41.955	136.343
Maripá de Minas	5.379	8.280	13.139	13.992	40.790
Matias Barbosa	3.934	53.069	321.362	59.975	438.340
Olaría	2.838	966	5.253	10.755	19.812
Passa Vinte	7.798	1.624	6.529	11.012	26.963
Pedro Teixeira	4.107	664	4.685	10.421	19.877
Pequeri	1.672	5.996	14.016	15.380	37.064
Rio Preto	8.739	3.118	19.611	21.233	52.701
Santa Bárbara do Monte Verde	15.645	1.822	8.572	14.838	40.877
Santa Rita de Ibitipoca	8.846	1.826	8.304	15.737	34.713
Santa Rita de Jacutinga	8.859	2.337	17.186	20.197	48.579
Santana do Deserto	3.824	2.214	11.080	17.308	34.426
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
Senador Cortes	2.346	1.328	6.316	9.240	19.230
Simão Pereira	2.875	29.297	11.412	14.076	57.660



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

Figura 10 – PIBs Municipais da PS1.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) permite fazer uma avaliação sintética e comparativa dos municípios da PS1. 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, todos os municípios da PS1 têm IDHM total na faixa de "Médio" ou "Alto", sendo o IDHM médio da PS1 de 0,676 classificado como "Médio" (Figura 12).

Todavia, importante ressaltar a situação crítica do índice educacional, uma vez que em seis municípios (Bias Fortes, Bocaina de Minas, Olaria, Santa Bárbara do Monte Verde, Santana do Deserto e Simão Pereira) o IDHM de Educação é "Muito Baixo", enquanto em outros 20 municípios o IDHM de Educação é "Baixo".

Já o IDHM Longevidade merece destaque positivo, uma vez que quatro municípios apresentam IDHM Longevidade considerado como "Alto" (Bias Fortes, Pedro Teixeira, Santa Rita de Ibitipoca e Coronel Pacheco) e todos os demais têm IDHM Longevidade "Muito Alto".

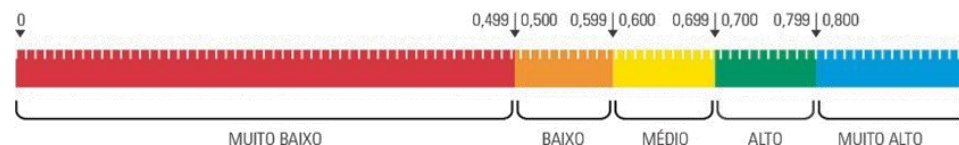


Figura 11 – Faixas de classificação de Desenvolvimento Humano Municipal.

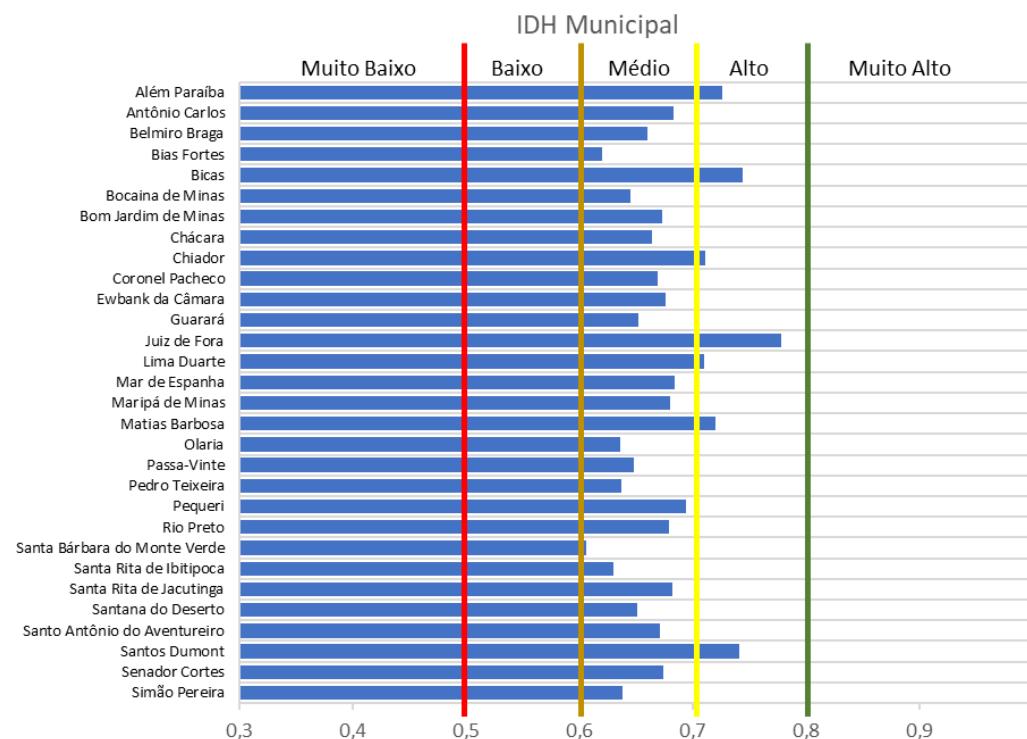


Figura 12 – IDHM dos municípios da PS1 em 2010.

2.1.6 Saneamento Básico

Observa-se um cenário positivo na PS1, tendo em vista que os 19 municípios que compõem a bacia hidrográfica já possuem Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), os quais abrangem 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 é de: 3,2% sem atendimento, 0,8% de solução individual, 88,8% com coleta e sem tratamento e apenas 7,2% 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 PS1, uma vez os índices de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total (PT), Nitrogênio Total (NT) e Coliformes Termotolerantes (CT) são de 7%, 3%, 4% e 8%, respectivamente.

Quadro 2 – Situação dos índices de atendimento (%) de esgotamento sanitário na PS1

Município da PS1	Sem Atendimento	Solução Individual	Com Coleta e Sem Tratamento	Com Coleta e Com Tratamento
Além Paraíba	14,2%	0,1%	85,7%	0,0%
Antônio Carlos	13,2%	1,3%	85,6%	0,0%
Belmiro Braga	37,5%	0,0%	62,5%	0,0%
Bias Fortes	38,5%	0,1%	61,4%	0,0%
Bicas	1,5%	0,3%	98,3%	0,0%
Bocaina de Minas	32,2%	8,3%	59,6%	0,0%
Bom Jardim de Minas	9,4%	0,8%	89,8%	0,0%
Chácara	8,6%	0,7%	90,7%	0,0%
Chiador	4,8%	2,2%	93,0%	0,0%
Coronel Pacheco	11,6%	0,3%	88,2%	0,0%
Ewbank da Câmara	2,1%	0,4%	97,5%	0,0%
Guarará	4,0%	0,1%	95,8%	0,0%
Juiz de Fora	1,2%	0,8%	89,1%	8,9%
Lima Duarte	0,4%	1,6%	98,0%	0,0%
Mar de Espanha	7,0%	0,6%	92,3%	0,0%
Maripá de Minas	25,4%	0,0%	74,6%	0,0%
Matias Barbosa	26,3%	1,6%	72,0%	0,0%
Olaria	12,4%	0,0%	87,6%	0,0%
Passa-Vinte	6,4%	0,0%	93,6%	0,0%
Pedro Teixeira	42,1%	0,5%	57,4%	0,0%
Pequeri	19,1%	0,8%	80,0%	0,0%
Rio Preto	17,8%	2,3%	79,9%	0,0%
Santa Bárbara do Monte Verde	12,4%	0,6%	87,1%	0,0%
Santa Rita de Ibitipoca	5,8%	0,1%	94,1%	0,0%
Santa Rita de Jacutinga	1,8%	0,2%	98,0%	0,0%
Santana do Deserto	17,6%	1,7%	80,7%	0,0%
Santo Antônio do Aventureiro	80,6%	0,1%	19,3%	0,0%
Santos Dumont	23,7%	0,2%	76,1%	0,0%
Senador Cortês	14,0%	0,2%	85,8%	0,0%
Simão Pereira	5,3%	3,5%	91,2%	0,0%

* 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, sendo que foram identificados dois locais que recebem os resíduos sólidos produzidos na PS1, o primeiro é do tipo aterro sanitário, situado no município de Juiz de Fora. O segundo é caracterizado como lixão e está inserido no município de Rio Preto.

Ainda assim, cerca de 11,56% da população urbana da PS1 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 30 municípios da PS1, apenas dez já concluíram seus PMGIRS (Belmiro Braga, Simão Pereira, Matias Barbosa, Olaria, Pedro Teixeira, Chácara, Coronel Pacheco, Rio Preto, Senador Cortes e Mar de Espanha) e outros cinco estão em elaboração (Maripá de Minas, Cataguases, Pequeri, Juiz de Fora e Lima Duarte).

Drenagem Urbana

Diferente dos outros ramos do saneamento que podem ou não ser da administração direta, a drenagem urbana é gerida pelas Prefeituras. Na PS1 os principais problemas da drenagem urbana são as enxurradas, os alagamentos e as inundações, sendo que em 2018 houve 37 ocorrências, com predomínio dos eventos de alagamentos (SNIS, 2017).

Abastecimento de Água

O abastecimento público de água na PS1 é de responsabilidade de companhias estaduais, companhias municipais e prefeituras, além de serviços autônomos e empresas privadas. A COPASA atende 15 municípios, outros 12 são atendidos pelas Prefeituras, um é atendido pela CESAMA e um é atendido por empresa autônoma. Todavia, cerca de 10,5% da população da bacia, ou 65.608 habitantes, não são atendidos por abastecimento público de água.

Além disso, a região apresenta um índice de 35,9% 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 Santana do Deserto com 74,2% e 61,8% de perdas, respectivamente. Diante deste cenário, fica evidente a necessidade de que os municípios implementem ações para a redução das perdas do sistema de abastecimento de água de forma a atender a necessidade da população ao longo dos anos.

Cerca de 5,3% da população da PS1 vive em áreas rurais nas quais o abastecimento de água predominante é rede geral seguido das captações por poço ou nascente.

Por fim, destaca-se que apenas cerca de 26,5% dos municípios da PS1 não reportaram problemas de racionamento de água, sendo que dos demais, aproximadamente 27% atribuíram a causa do racionamento a eventos de estiagem, 19,5% à infraestrutura precária e outros 27% dos municípios reportaram racionamento causado pela insuficiência de água no manancial.

2.2 DISPONIBILIDADES HÍDRICAS QUALI-QUANTITATIVAS

2.2.1 Disponibilidade hídrica quantitativa

Os dados utilizados para avaliar a quantidade de água disponível na PS1 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 PS1. As maiores vazões são observadas nos rios preto e rio Paraíba do Sul, bem como em parte do rio do Peixe (com vazões entre 100,1 e 300,0 m^3/s).

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 PS1, 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). Portanto, observa-se um cenário considerado crítico em termos de disponibilidade, pois os rios afluentes seriam os trechos mais impactados, com vazões de até 0,5 m^3/s .

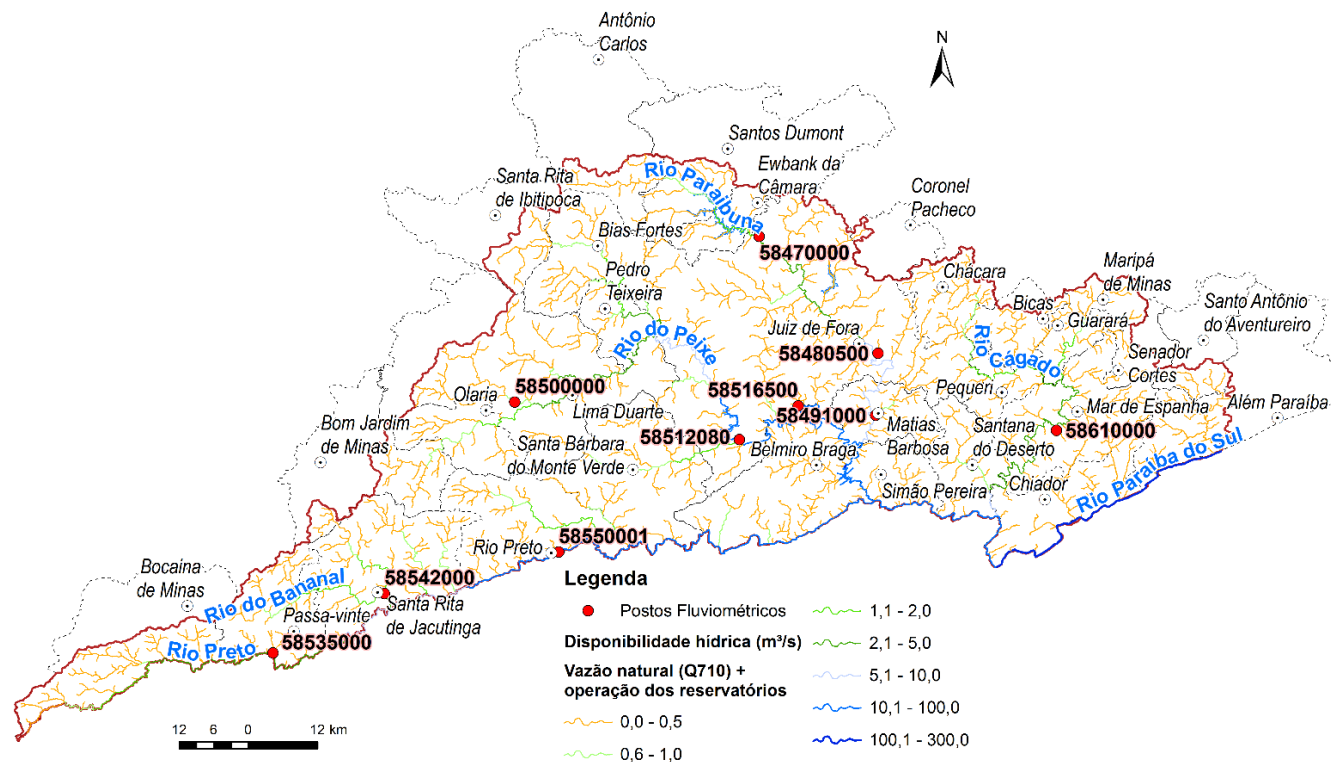


Figura 13 - Disponibilidade Hídrica na PS1 por Trecho de Rio na Vazão $Q_{7,10}$

2.2.2 Qualidade da água

Águas superficiais

A avaliação da qualidade das águas superficiais da PS1 foi realizada a partir dos dados de 18 estações de monitoramento, operadas pelo IGAM, referentes ao período de fev/05 a dez/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 BS017 e BS018 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 na Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraíba.

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

Parâmetros	Estações de monitoramento																	
	BS002	BS006	BS017	BS018	BS024	BS026	BS027	BS028	BS029	BS030	BS031	BS032	BS061	BS062	BS083	BS085	BS088	BS090
OD	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
DBO	1	3	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
CT	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2
PT	1	1	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N-Amoniacal	1	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nitrato	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Complementarmente, foi realizada a avaliação integrada através do Índice de Qualidade de Água (IQA). A Figura 14 apresenta o IQA médio para as estações avaliadas da PS1, onde é possível observar predomínio de valores na faixa de águas “Boas”, bem como de valor na faixa de águas “Ótimas” na estação BS090.

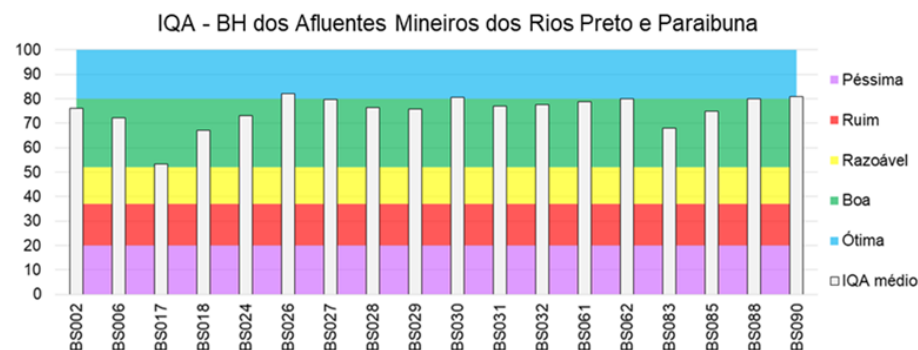


Figura 14 - IQA Médio na PS1 por estação de monitoramento

Por fim, na Figura 15 é possível observar que a maior parte da PS1 se encontra como Classe 1. No entanto, verifica-se significativa presença de trechos compatíveis com as Classes 3 e 4, situados nas sub-bacias 03, 05 e 06, cujas áreas de contribuição correspondem ao rio Paraíba, desde as nascentes até a sua foz no rio Paraíba do Sul. Em menor quantidade, os pontos de monitoramento situados nos rios do Peixe, Cágado e Rio Paraíba do Sul (sub-bacias 02, 07, 10 e 11, respectivamente), também apresentaram resultados compatíveis com as Classes 3 e 4.

Destaca-se que a discussão sobre a qualidade da água à luz da Resolução Conama nº 357/05 não reflete o enquadramento oficial da PS1, tal instrumento de gestão será objeto de discussão durante a implementação do PDRH da PS1.

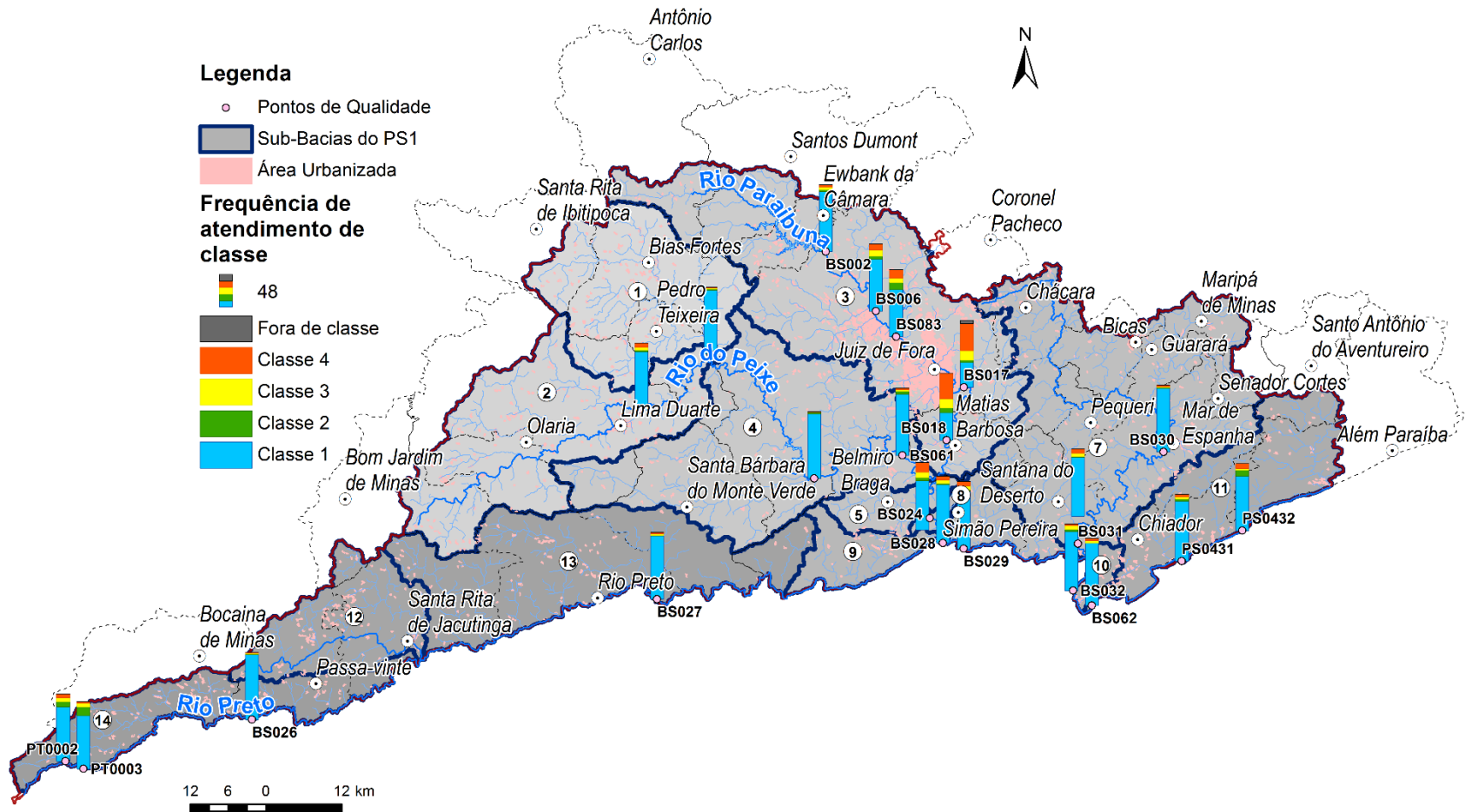


Figura 15 – Qualidade da água superficial na PS1

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 PS1.

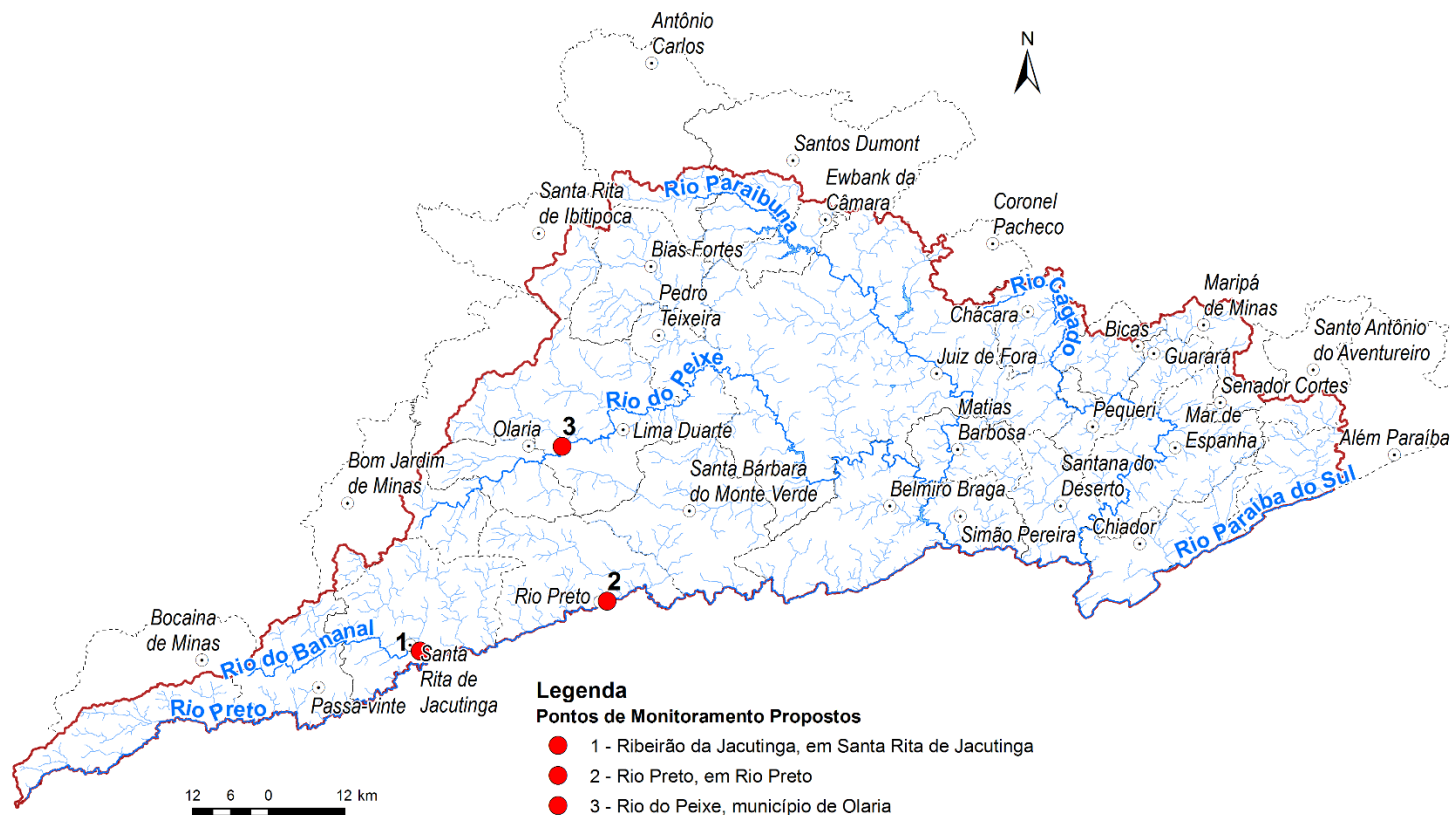


Figura 16 – Novos pontos de monitoramentos do IGAM para as ações de monitoramento quantitativo na PS1

Águas subterrâneas

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul apresenta dois tipos de aquíferos: o poroso e o fissural. O aquífero poroso está relacionado às bacias sedimentares e sequências aluvionares de Taubaté, Resende e Campos, enquanto o aquífero fissural ocupa a maior expansão territorial da Bacia (90%), referente às rochas ígneas e metamórficas, que possuem baixa permeabilidade dependendo, portanto, da intensidade das fissuras para que possam ocorrer vazões que justifiquem a sua exploração.

A Figura 17 apresenta o mapeamento da hidrogeologia da PS1, onde se observa principalmente à Unidades Fraturadas com produtividades muito baixa e baixa. As áreas de produtividade muito baixa se concentram na porção sul da PS1.

No que concerne à vazão específica esperada na exploração dos sistemas aquíferos por poços profundos na PS1, esta varia na faixa compreendida entre 0,10 l/s.m a 0,90 l/s.m, com predominância na maior parte de valores próximos à menor vazão específica (0,10 l/s.m). A vazão máxima explotável pela operação contínua de poços profundos, está compreendida entre 18 m³/h e 90 m³/h.

Ressalta-se que o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (PIRH-PS) prevê a Ação 2.2.1.1 "Promover ou aprimorar o uso sustentável dos mananciais subterrâneos, com base no aumento do conhecimento e melhor gestão dos recursos", a qual abrange a PS1. Além disso, o próprio PDRH da PS1 também prevê uma ação específica para subsidiar este estudo.

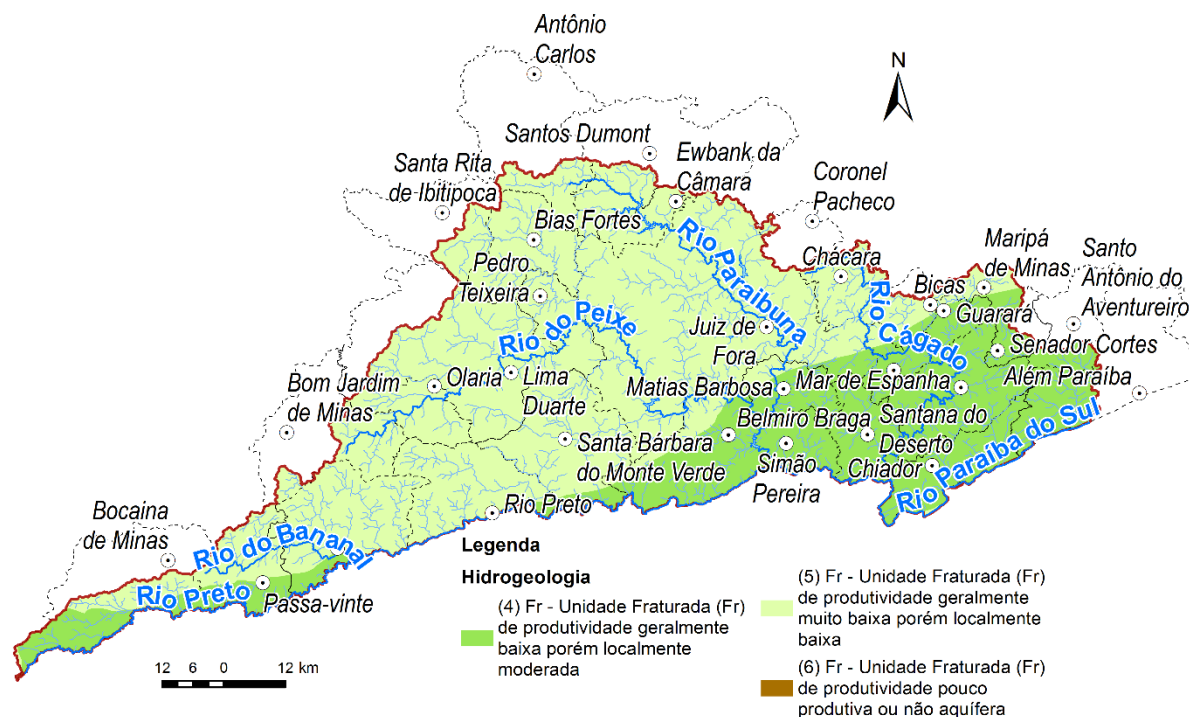


Figura 17 – Hidrogeologia da PS1

2.3 DEMANDAS HÍDRICAS

Para estimativa das demandas hídricas na PS1 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 15.768 m³/h na PS1 para atendimento dos diversos setores usuários de água. Sendo que dentre os usos mais significativos, destacam-se a indústria e o abastecimento urbano (Figura 18).

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

8.550 m³/h, sendo que o setor de abastecimento público apresenta a maior vazão outorgada (4.608 m³/h), seguido pelo setor industrial (1.050 m³/h) (Figura 19).

As mais significativas captações superficiais outorgadas pelo IGAM para o abastecimento público (entre 1.500,1 e 2.700,0 m³/h) estão situadas em afluentes do rio Paraíba, em Juiz de Fora. Já as maiores outorgas para a Indústria ocorrem no rio Paraíba e seus afluentes, em Juiz de Fora (vazão entre 50 e 324,0 m³/h) e Matias Barbosa (entre 50,1 e 300,1 m³/h).

Cabe ressaltar que a diferença entre os valores estimados e cadastrados ocorre em função da escolha dos métodos adotados para estimar as demandas hídricas na PS1.

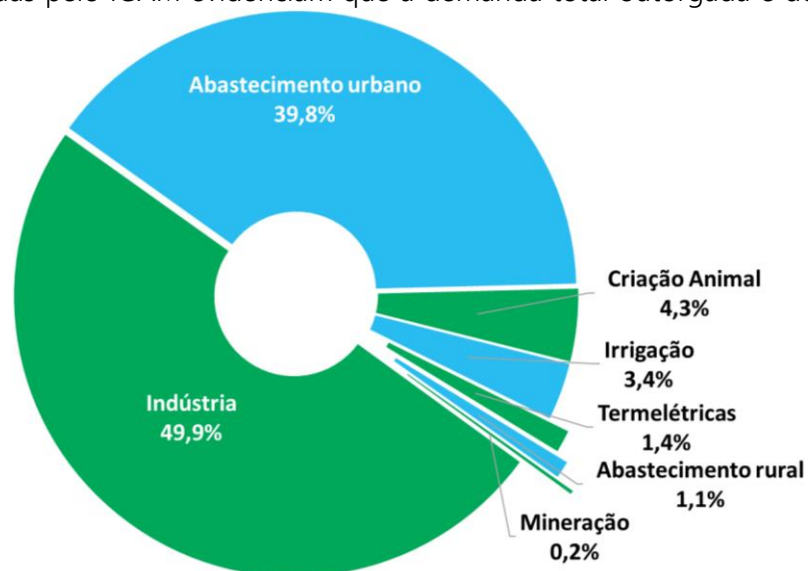


Figura 18 - Síntese das demandas estimadas (%), por usos

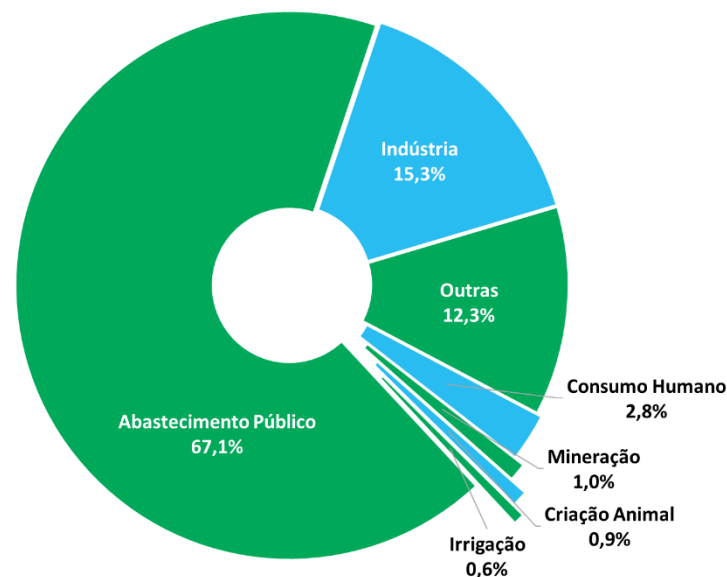


Figura 19 - Síntese das demandas cadastradas no CNARH (%), por usos

2.4 BALANÇO HÍDRICO

Para as análises do balanço hídrico quantitativo da PS1 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 PS1, utilizando a vazão de referência $Q_{7,10}$, através da apresentação do percentual de ottotuchos 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 ottotuchos apresentam demandas inferiores a 25% da disponibilidade (97,7%). Os ottotuchos que apresentaram demandas entre 25% e 50% das disponibilidades hídricas correspondem a 1,6%. Por fim, 0,6% das ottotuchos apresentam caráter crítico (demandas superiores à 75% da disponibilidade), no cenário atual.

Nota-se que, atualmente, a Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraibuna não apresenta impacto significativo no balanço hídrico, pois mais de 95% de seus ottotuchos apresentam demandas menores que 25% da disponibilidade hídrica.

A Figura 20 apresenta os resultados da simulação do balanço hídrico quantitativo na PS1 realizada por ottotucho 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 03, cuja área de contribuição corresponde ao trecho do rio Paraibuna, desde as suas nascentes até a confluência com o rio do Peixe, onde estão situados os municípios de Juiz de Fora e Matias Barbosa.

Complementarmente, são observados trechos de rios pontuais, com demandas entre 25% e 75% das disponibilidades hídricas nesta mesma sub-bacia, assim como na sub-bacia 04, cuja área de contribuição é do rio do Peixe, desde a confluência com o rio Grão-Mogol até a foz no rio Paraibuna.

Por fim, também são observadas situações críticas em alguns trechos de rios localizados na sub-bacia 07 e 11, cujas áreas de contribuição correspondem ao rio Cágado, desde as nascentes até a foz no rio Paraibuna, e da porção mineira do rio Paraíba do Sul, localizada entre a confluência do rio Paraibuna e a confluência do Ribeirão do Peixe, respectivamente.

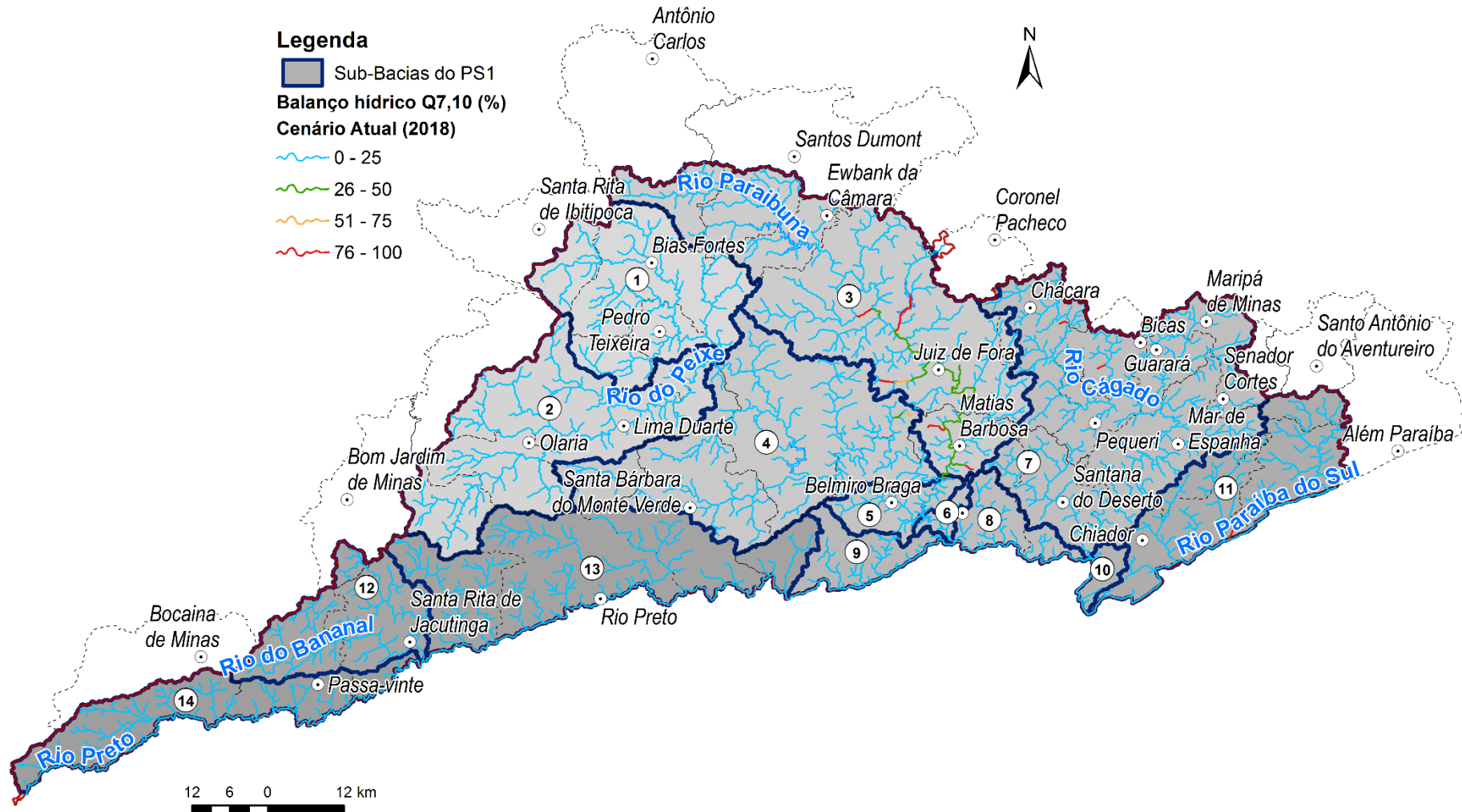


Figura 20 – Balanco Hídrico Quantitativo da PS1 por trecho de rio, considerando a vazão de referência Q_{7,10}



PROGNÓSTICO

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 PS1:

- **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 PS1, 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.

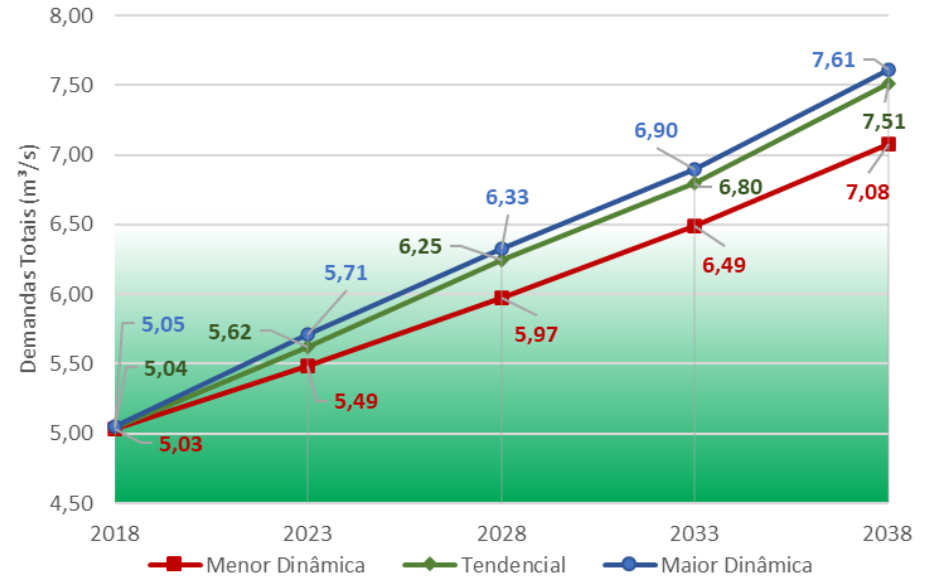


Figura 21 – Projeção das demandas hídricas totais nos cenários prospectados

Os cenários de maior dinâmica econômica (7,6 m³/s) e tendencial (7,5 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 maior dinâmica econômica apresenta uma demanda de 0,53m³/s a mais quando comparado ao de menor dinâmica econômica em 2038. Já o cenário tendencial apresenta uma diferença de 0,43m³/s em relação ao cenário de menor dinâmica também em 2038.

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 PS1 é de 32.972,58 kg/dia e estima-se que com o aumento no cenário de maior dinâmica econômica deve chegar a cerca de 43.983,00 kg/dia em 2038.
- Na zona rural, a carga de DBO lançada atualmente é de 1.096,73 kg/dia. Observa-se um leve decréscimo no cenário de maior dinâmica econômica (1.021,00 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. Já no cenário de menor dinâmica econômica estima-se que o lançamento de DBO será de 990 kg/dia em 2038.
- Atualmente a carga de fósforo lançada nas áreas urbanas é de 638,11 kg/dia e estima-se um aumento no cenário de maior dinâmica econômica, chegando à 760 kg/dia em 2038.
- Na zona rural no cenário atual a carga de fósforo lançada é de 27,1 kg/dia. Estima-se que no cenário de maior dinâmica econômica haverá uma diminuição para 25,4 kg/dia em 2038.
- A estimativa da carga de coliformes termotolerantes nas zonas urbanas e no cenário de maior dinâmica econômica é de até 6,7 NMP/dia x 10⁻¹⁴ em 2038. Já no cenário de menor dinâmica, esta carga deve atingir cerca de 7,1 NMP/dia x 10⁻¹⁴ em 2038.
- Quanto à zona rural, no cenário atual a carga de coliformes termotolerantes lançados é de 0,68 NMP/dia x 10⁻¹³. Estima-se que haverá uma redução no cenário de maior dinâmica econômica, chegando a 0,63 NMP/dia x 10⁻¹³ em 2038. Por outro lado, o lançamento deve diminuir ainda mais no cenário de menor dinâmica, totalizando 0,59 NMP/dia x 10⁻¹³ em 2038.
- A carga atual de Nitrogênio total é de 5.010,14 kg/dia. Estes lançamentos totalizarão, em 2038, cerca de 5.985,5 kg/dia no cenário de maior dinâmica econômica e 6.132,8 kg/dia no de menor dinâmica econômica.
- Na zona rural, atualmente, ocorre o lançamento de 216,64 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 PS1 será da ordem de 195,5 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 PS1 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% (2,3% dos ottotrechos ou trechos de rios) entre 50 e 75% (0,6% dos ottotrechos) da disponibilidade hídrica da PS1 em 2038. Já os ottotrechos com demandas superiores à 75% da disponibilidade tendem a se manter constantes até 2038 (aumento de 0,01%).

Consequentemente, haverá uma redução dos ottotrechos situados nas faixas de comprometimento abaixo de 25% da disponibilidade hídrica, a qual será observada em 96,5% dos trechos de rios da PS1 (Figura 22).

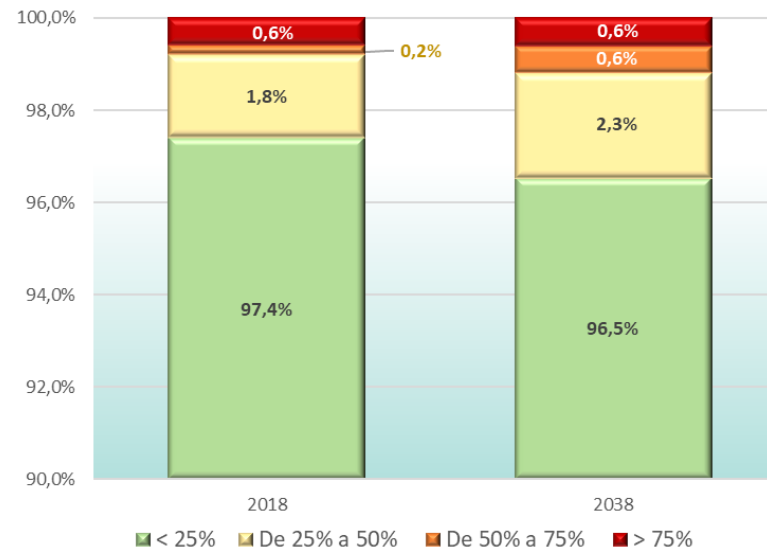


Figura 22 - Percentual de ottotrechos nas faixas de balanço hídrico no cenário atual (2018) e cenário de maior dinâmica econômica (2038) na $Q_{7,10}$.

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).

Nota-se na Figura 23 que no cenário de maior dinâmica econômica (2038), a distribuição dos trechos com maior criticidade no balanço hídrico continua concentrada, principalmente, na sub-bacia 03, cuja área de contribuição corresponde ao rio Paraíba, desde as nascentes até a confluência do rio do Peixe. Além disso verifica-se aumento de trechos com maior criticidade situados na sub-bacia 07, cuja área de contribuição é do rio Cágado, desde as nascentes até a foz no rio Paraíba.

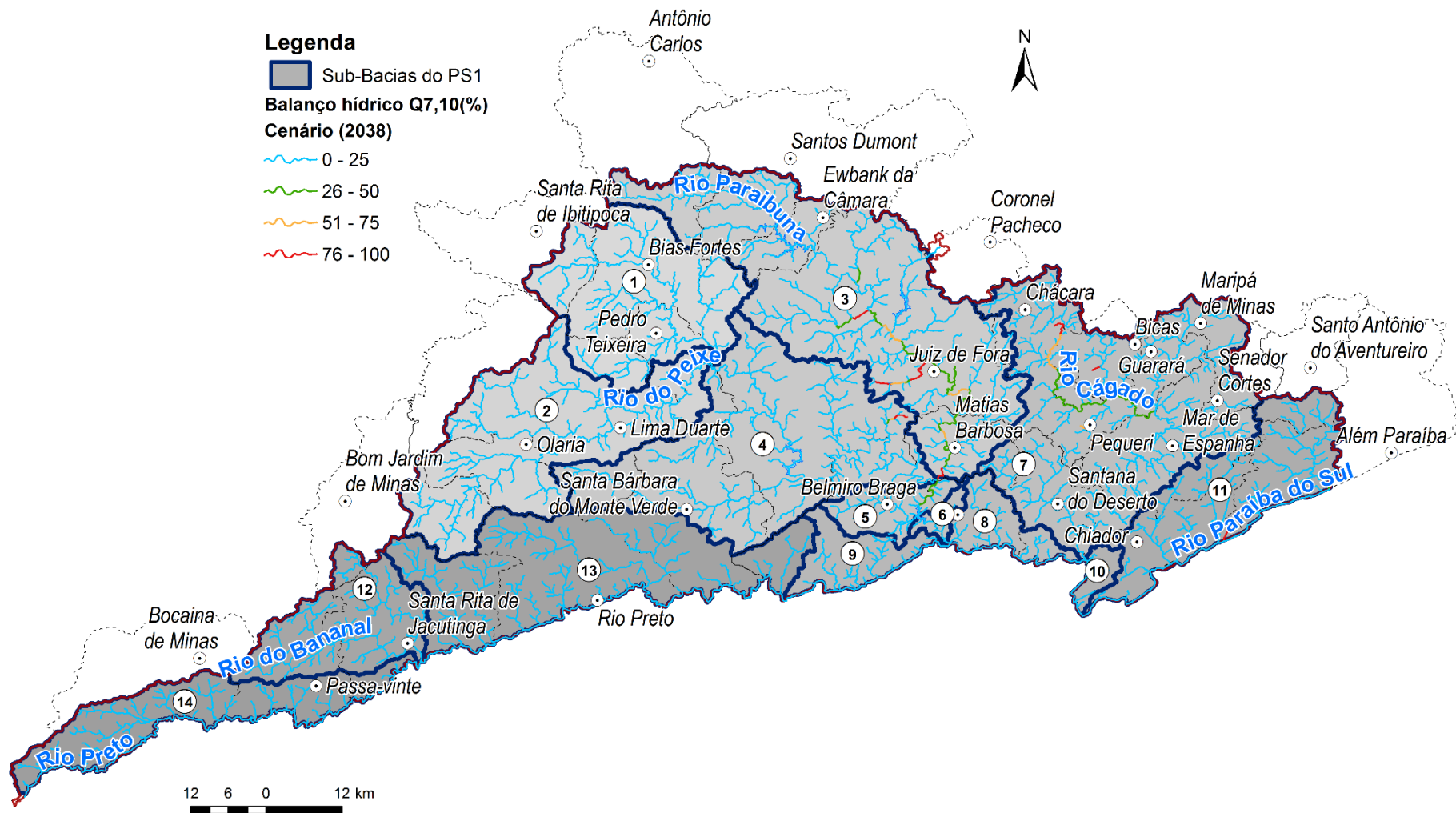


Figura 23 - Balanço Hídrico por Ottotrecho considerando a Vazão de Referência $Q_{7,10}$, no Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038).

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. 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. Todavia, quando comparado ao cenário atual (2018), observa-se um aumento nos trechos de rios com valores de DBO compatíveis com Classes 3 e 4, no Rio Paraibuna e em pequenos afluentes que cruzam a zona urbana de Juiz de Fora e Matias Barbosa (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, também se observa um aumento dos trechos de rios que apresentam características de Classe 3 e 4, em relação ao cenário atual, principalmente na área urbana de Juiz de Fora.
- Na projeção para 2038 acerca do Fósforo Total, é possível observar que a PS1 ainda apresentará águas Classe 1 na maior parte da bacia em 2038. No entanto, na região de Juiz de Fora e Matias Barbosa as concentrações de PT permanecerão 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 correspondentes às Classes 3 e 4, revelando um cenário geral de criticidade para este parâmetro na PS1. É possível observar no Mapa 4.5 que a situação dos coliformes termotolerantes é crítica na metade leste da bacia, com concentrações de Coliformes Termotolerantes compatíveis com as Classes 2, 3 e 4 de qualidade da água preconizadas pela Resolução CONAMA 357/2018. Já na metade oeste da PS1a qualidade das águas tende a ser um pouco melhor, com predomínio de águas compatíveis com Classe 1 e 2. (Figura 25).
- Por fim, a situação projetada para o nitrogênio amoniacal evidencia que, de forma semelhante aos parâmetros já citados (OD, DBO e PT), as concentrações do N-Amoniacal refletem uma condição de boa qualidade da água da bacia. Todavia, também de forma semelhante aos demais parâmetros, verifica-se a ocorrência de águas Classe 3 no Rio Paraibuna e seus afluentes na região de Juiz de Fora e Matias Barbosa, muito provavelmente devido ao elevado lançamento de efluentes domésticos destes municípios.

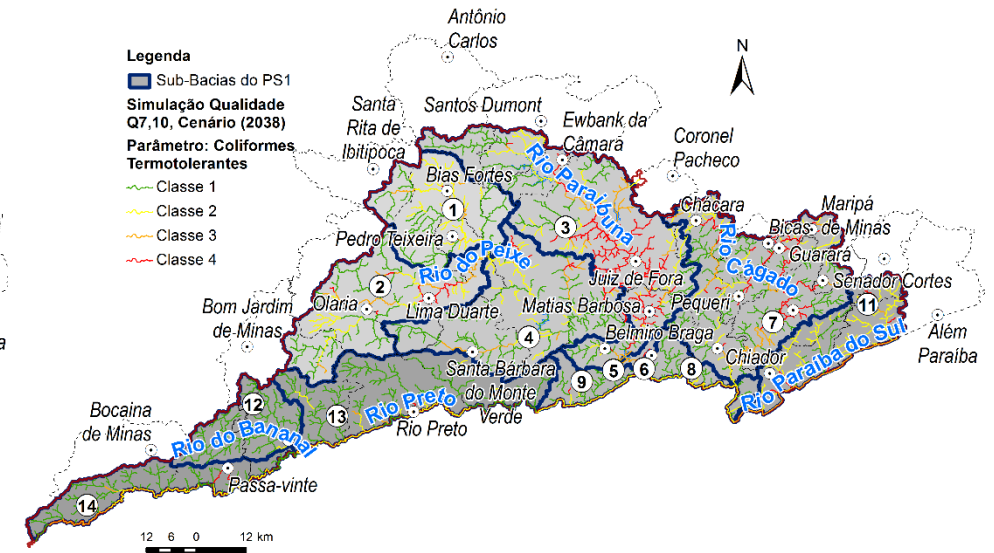
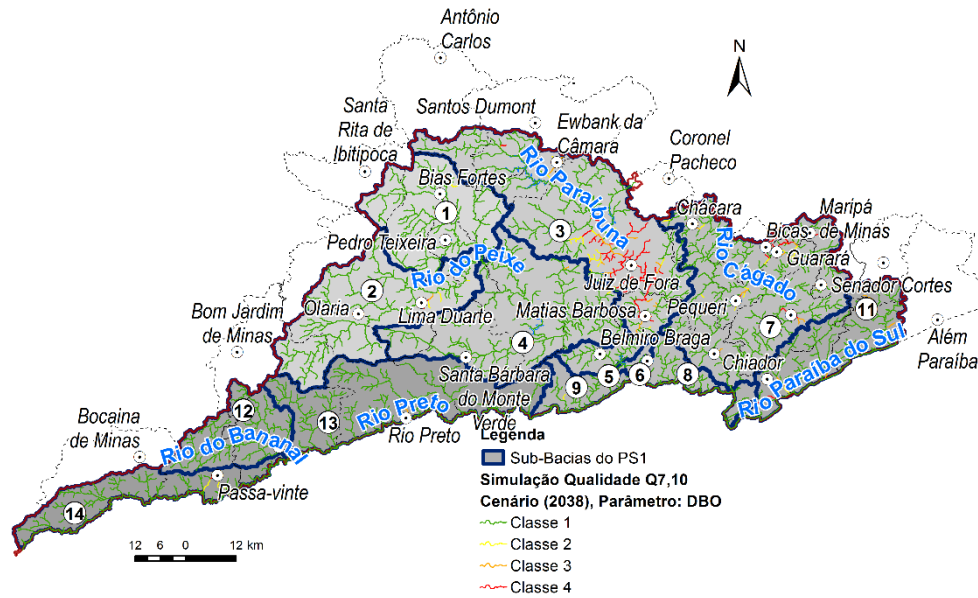


Figura 24 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038), Vazão: Q_{7,10}, Parâmetro: DBO

Figura 25 - Simulação da Qualidade da Água: Cenário de Maior Dinâmica Econômica (2038), Vazão: Q_{7,10}, Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

A photograph of a sunset over a body of water. The sun is low on the horizon, creating a bright glow and a reflection on the water. The sky is filled with soft, golden light and some clouds. A dark silhouette of a pier or structure is visible in the lower-left corner.

DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Foto: Adão Nascimento

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-PS1, CEIVAP e demais Bacias Afluentes, durante a fase de implementação do PDRH da PS1 são:

- Executar as ações propostas no PDRH da PS1 de forma integrada ao PIRH-PS e aos Planos das demais Bacias Afluentes;
- Realizar a revisão completa do PDRH da PS1 entre o 17º e 20º ano;
- Revisar o orçamento do CBH-PS1 a cada 5 anos, visando atualizar o Plano de Aplicação Plurianual; e
- Divulgar periodicamente a implantação do PDRH da PS1.

4.2 ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA

Considerando os estudos realizados na PS1 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.

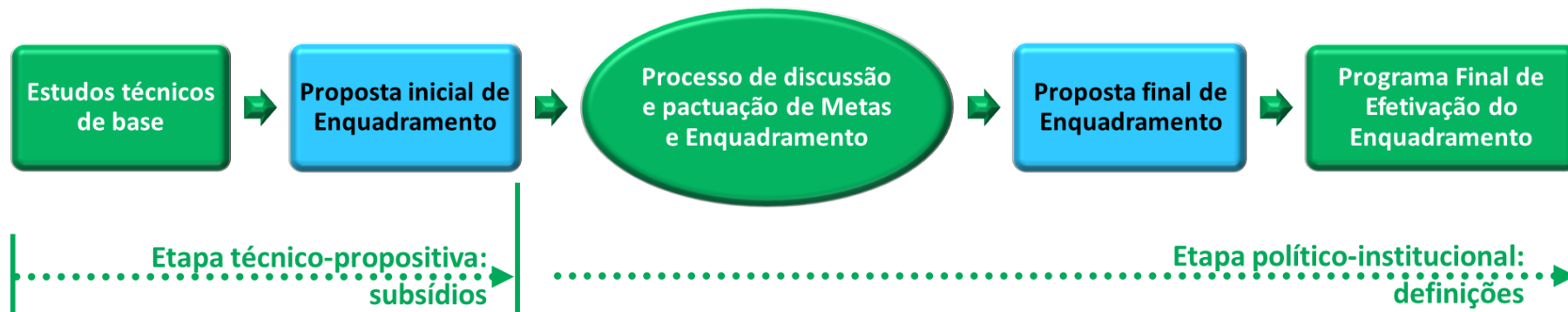


Figura 26 – Processo de Enquadramento

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 PS1:

- Integrar e manter padronizados os aspectos legais, institucionais e operacionais da outorga entre a PS1, 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;

4.4 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 este motivo, sugere-se que o CBH-PS1 acompanhe as ações do PIRH-PS com o objetivo de aperfeiçoar o SIGA:

- 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 PS1;
 - Estabelecer critérios de usos insignificantes para lançamento de efluentes; e
 - Realizar a integração entre os sistemas de cadastros de outorga e cobrança.
-
- Avaliar a necessidade aporte de recurso do CBH-PS1 para a integração entre os comitês afluentes prevista na nova contratação de empresa para aprimoramento do 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.

4.5 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 PS1, 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 PS1 e promover aumento no Preço Público Unitário da Cobrança, 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.

4.6 ALOCAÇÃO DE ÁGUA

A condição favorável das simulações de alocação quantitativa de água na bacia (a pior situação é encontrada nos pontos de controle PP-01 e PP-03, porém com menos de 50% da disponibilidade utilizada), indica que o emprego da alocação de água não parece ser uma condição de urgência.

Do ponto de vista das condições de entrega de qualidade, a situação é menos favorável. Neste caso a aplicação do conceito de entrega deverá ser associado a metas de qualidade definidas no Enquadramento.



ÁREAS PRIORITÁRIAS

Foto: Fernando Itaborahy

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 PS1, 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.

Destaca-se que estas áreas 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 PS1, a concentração de hidrelétricas.

5.1 ÁREAS SUJEITAS À RESTRIÇÃO DE USO

As Áreas Sujeitas à Restrição de Uso da PS1 foram definidas considerando a situação atual do balanço hídrico quali-quantitativo.

Dessa forma, na PS1 foram identificadas três áreas que exigem atenção especial; sendo uma área situada na Sub-bacia 03 pela situação crítica qualitativa e quantitativa e duas áreas nas Sub-bacias 02 e 04 devido à concentração de hidrelétricas.

A Figura 27 apresenta as Áreas Sujeitas à Restrição de Uso identificadas na PS1. Observa-se que a Área 1 corresponde à sub-bacia 03, cuja área de contribuição corresponde ao rio Paraíba, desde as suas nascentes até a confluência com o rio do Peixe. A Área 2 refere-se à sub-bacia 04, cuja área de contribuição corresponde ao rio do Peixe, desde a confluência do rio Grão-Mogol até a foz no rio Paraíba. Por fim, a Área 3 corresponde à sub-bacia 02, cuja área de contribuição corresponde ao rio do Peixe, desde as nascentes até a confluência do rio Grão-Mogol.

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 PS1 bem como definir as condições de possíveis manejos diferenciados de uso da água nestas áreas.

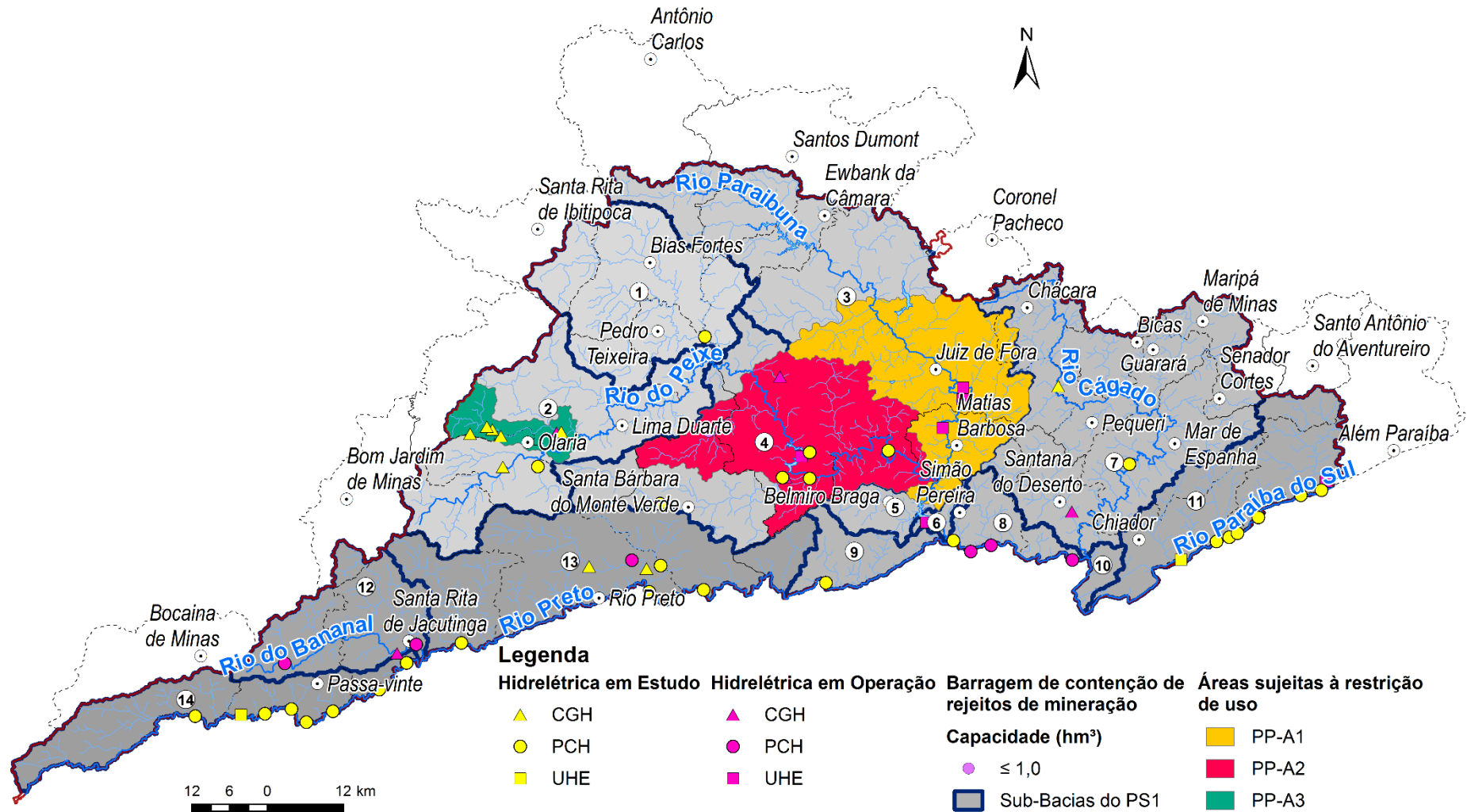


Figura 27 - Áreas Sujeitas à Restrição de Uso na PS1

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 PS1.

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 PS1. 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: Olaria e Juiz de Fora. Destaca-se que estes municípios estão localizados nas sub-bacias 03 e 02, as quais compreendem as áreas de contribuições do rio Paraíba, desde as nascentes até a confluência do rio do Peixe, e do rio do Peixe, desde as nascentes até a confluência do rio Grão-Mogol, respectivamente.

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\$ 439.343.399,39. Esse montante corresponde a cerca de 90% de todo o investimento necessário em sistemas de esgotamento sanitário na PS1, 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\$ 487 milhões, considerando a mesma fonte. Por esse motivo, é importante que se analise a condição que o CBH-PS1 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-PS1 de R\$ 15.000.000,00 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.

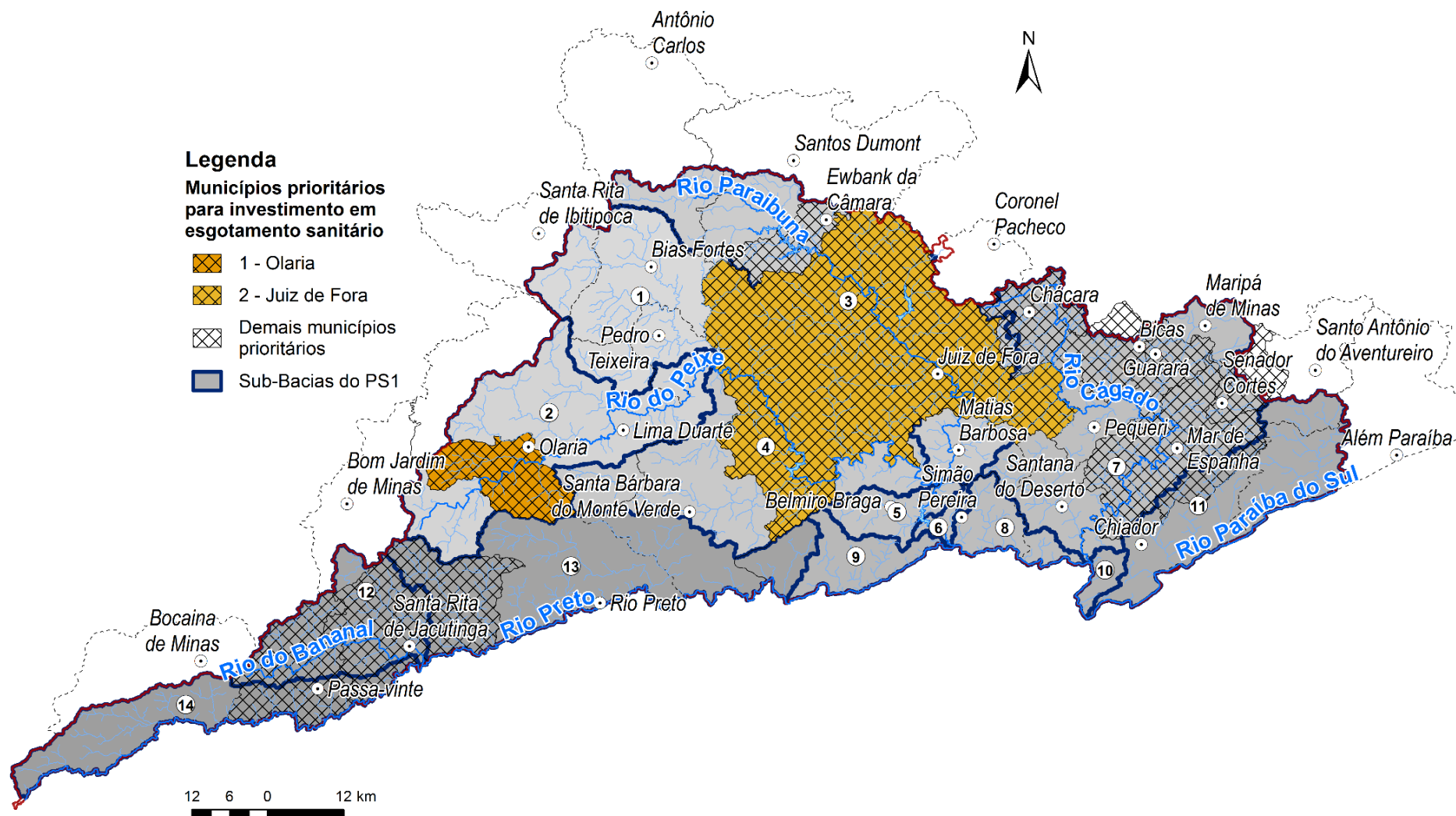


Figura 28 - Localização dos municípios prioritários para investimento em esgotamento sanitário na PS1

5.2.2 Áreas Prioritárias para Investimento em Recomposição Florestal

As áreas previstas para recomposição florestal na PS1 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 dos Rios Preto e Paraíba, localizados na Zona da Mata mineira.

Com relação as áreas prioritárias para conservação e revitalização de mananciais, as mesmas estão situadas na sub-bacia 01, que

A Figura 29 apresenta as Áreas Prioritárias para Restauração Florestal na PS1, segundo o Projeto Conexão Mata Atlântica. Observa-se que há áreas prioritárias para conservação em todas as sub-bacias apresentadas, porém as mesmas ocupam a área total das sub-bacias 2, 12, 13 e 14, cujas áreas de contribuição correspondem ao rio do Peixe, desde as nascentes até a confluência do Rio Grão-Mogol, ao rio do Bananal, desde as nascentes até a foz no rio Preto, bem como à porção mineira do rio Preto entre a confluência do rio do Bananal até a confluência do rio das Flores (RJ).

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, Universidade Federal de Minas Gerais e Fundação Biodiversitas.

A Figura 30 ilustra a localização destas áreas consideradas como Áreas Prioritárias para Recomposição Florestal na PS1. Observa-se que as áreas prioritárias para restauração de ecossistemas se encontram distribuídas em toda a PS1, com exceção da sub-bacia 06, referente ao trecho do rio Paraíba, desde a confluência do Ribeirão do Divino Espírito Santo ou Vargem Grande até a foz no rio Paraíba do Sul, sub-bacia 09, no trecho da porção mineira do rio Preto localizada entre a confluência do Ribeirão Manuel Pereira/RJ e a foz no rio Paraíba, sub-bacia 10, que abrange a área de contribuição do rio Paraíba, entre a confluência do rio Cágado e a foz no rio Paraíba do Sul, e sub-bacia 14, referente ao trecho da porção mineira do rio Preto até a confluência do rio do Bananal.

compreende o trecho do rio Grão-Mogol, desde as suas nascentes até a foz no rio do Peixe, na sub-bacia 03, trecho do rio Paraíba das



nascentes até a confluência do rio do Peixe, e sub-bacia 04, trecho do rio do Peixe, desde a confluência do rio Grão-Mogol até a foz no rio Paraibuna. Por fim, quanto as áreas prioritárias para conservação e revitalização da oferta hídrica verifica-se a presença na sub-bacia 01, sub-bacia 07, que compreende a contribuição do trecho do rio Cágado, desde as nascentes até a foz no rio Paraibuna, sub-bacia 11, referente ao trecho da porção mineira do rio Paraíba do Sul localizada entre a confluência do rio Paraibuna e a confluência do Ribeirão do Peixe, sub-bacia 12, que compreende o trecho do rio do Bananal das nascentes até a foz no rio Preto e sub-bacia 14, referente ao trecho da porção mineira do rio Preto até a confluência do rio do Bananal.

Por fim, destaca-se que o Programa de Ações apresenta iniciativas para a recuperação e restauração ambiental. Sendo assim, as áreas apresentadas nos estudos do IEF serão melhor avaliadas no âmbito dos estudos, planos e projetos com vistas à recuperação ambiental e à preservação dos recursos hídricos, os quais estão previstos na Agenda de Infraestrutura Verde, Subagenda de Planejamento Territorial. Uma vez identificadas as áreas prioritárias na PS1, será iniciada a recomposição florestal, conforme previsto na Subagenda de Intervenções na Paisagem.

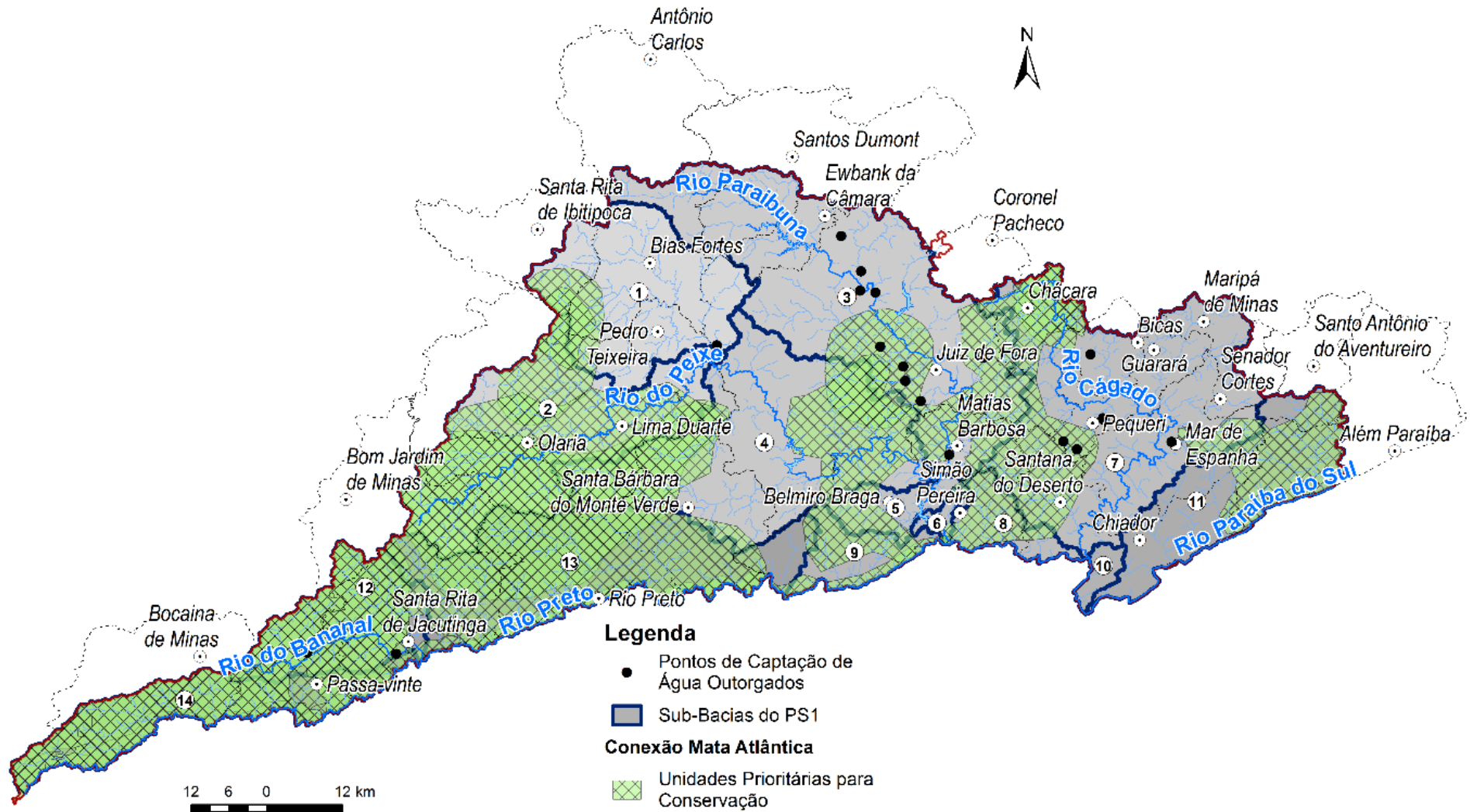


Figura 29 - Localização das Áreas Prioritárias para Restauração Florestal, segundo o Projeto Conexão Mata Atlântica

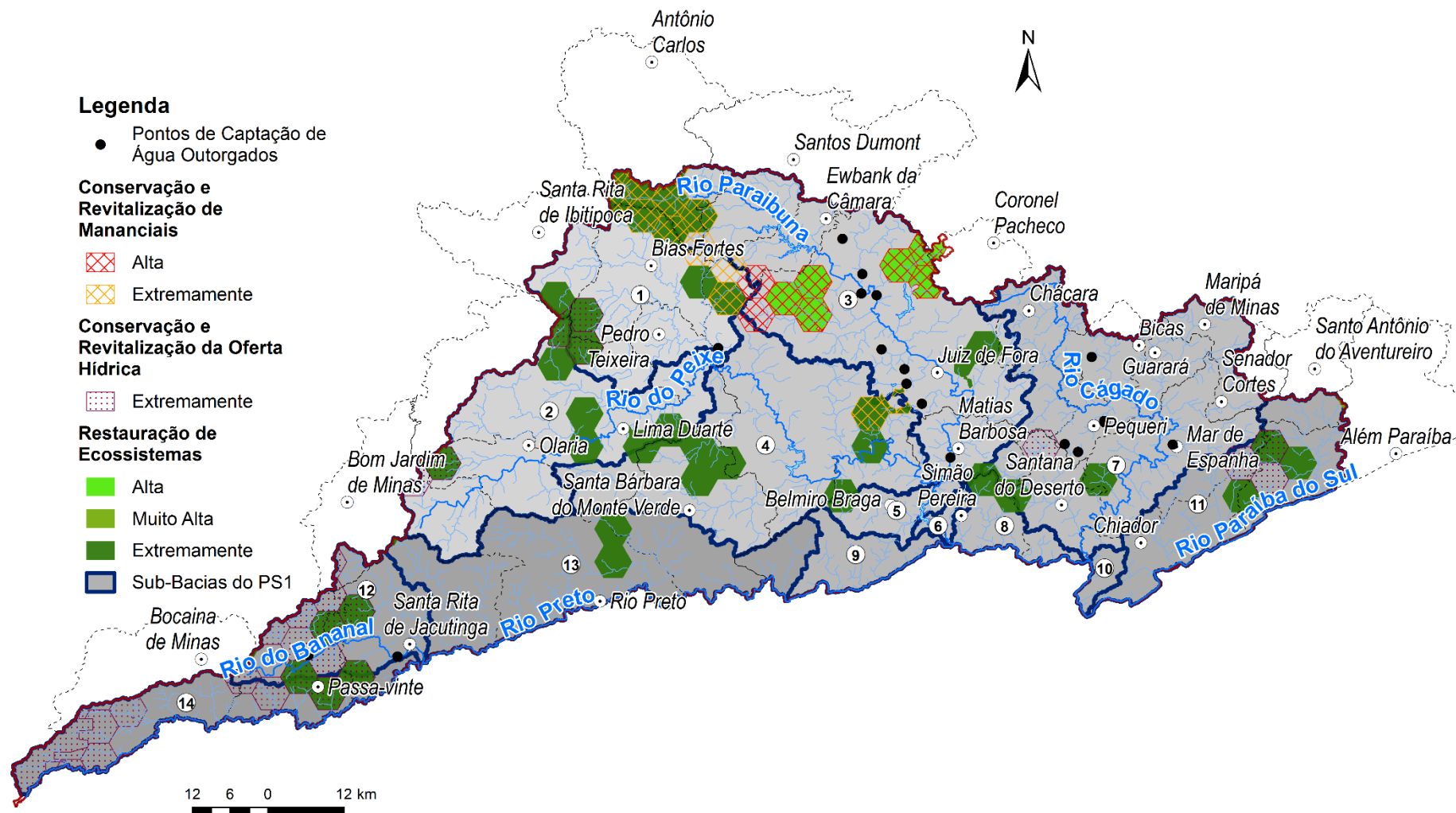


Figura 30 - Localização das Áreas Prioritárias para Recomposição Florestal segundo definições do IEF



PROGRAMA DE AÇÕES

Foto: Nilton Junior

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 PS1. Uma vez reconhecida a situação atual e futura da PS1, foi realizada nova consulta ao CBH-PS1 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 PS1. Após as reuniões realizadas junto ao CBH-PS1, GT-Plano Ampliado, INEA, SEAS, ANA e AGEVAP, o Programa de Ações da PS1 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 PS1, 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-PS1 atue na articulação institucional para sua implementação.

Especificamente com relação à PS1, 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-PS1 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 PS1.

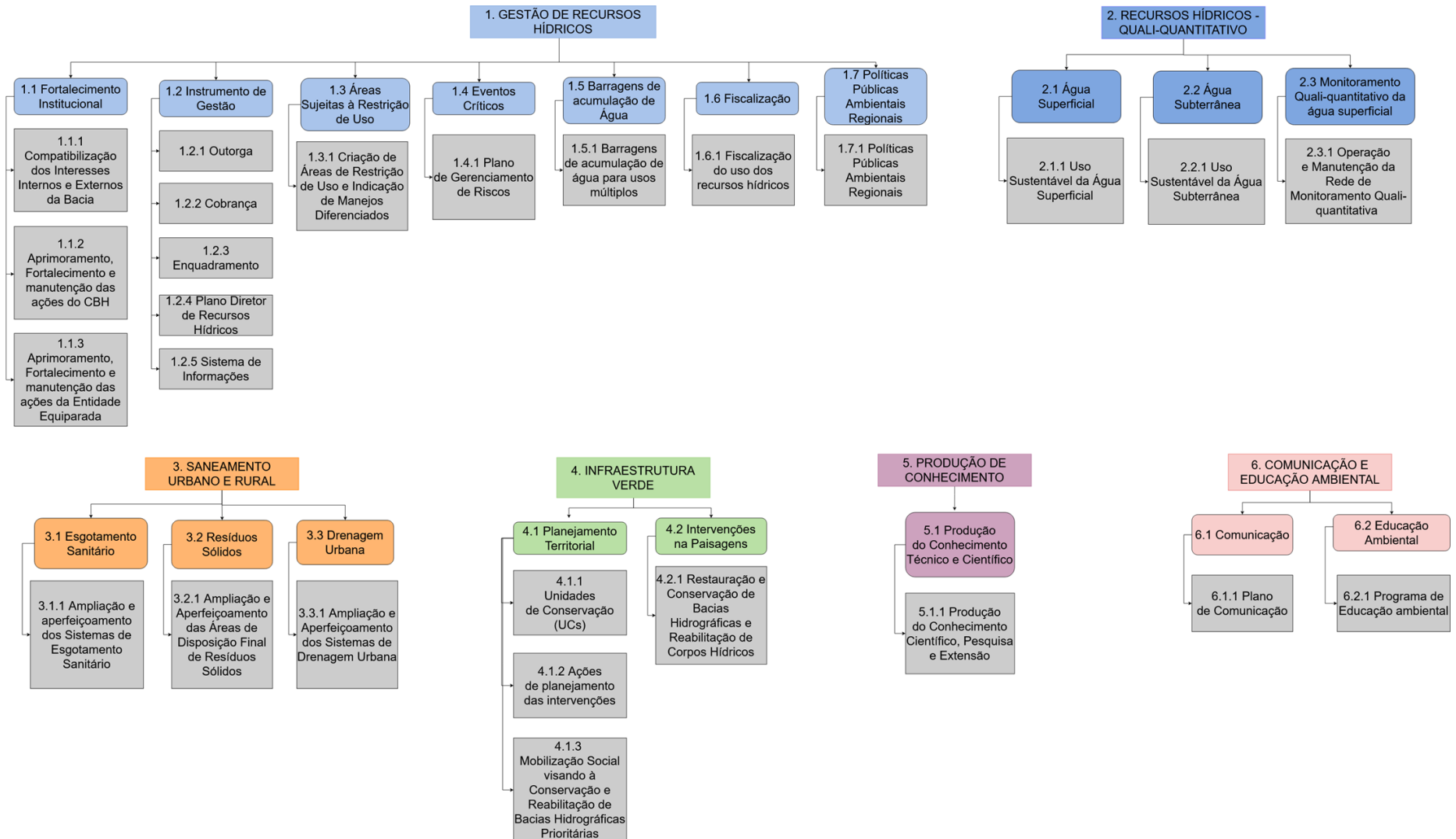


Figura 31 – Organograma do Programa de Ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS1.

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-PS1 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 PS1;
- 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 PS1	0
	1.1.2. Aprimoramento, fortalecimento e manutenção das ações do Comitê	1.290.000,00
	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
Total:		R\$ 6.440.000,00

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
Total				R\$ 0,00

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
Total:				R\$ 14.964.000,00

AGENDA 4 – INFRAESTRUTURA VERDE

OBJETIVO GERAL

Promover ações de recuperação ambiental e manejo do solo da política de pagamento por serviços ambientais do CBH-PS1, 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 PS1, do diagnóstico sobre os usos da água na indústria na PS1, além de estudo abrangente sobre os usos do solo e da água na agropecuária, e seus impactos na PS1.

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	1.000.000,00
		Total: R\$ 1.000.000,00

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 PS1 estão dispostas no Quadro 4.

Quadro 4 – Agendas, Subagendas, Programas e Ações do PDRH da PS1

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 Grupo de Trabalho para a realização de estudos preliminares para a criação de Consórcio Público de Gestão Compartilhada da Represa de Chapéu D'Uvas/MG - GT CONCHA.
		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 PS1, 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-PS1
1.2.1.3- Situação da implantação da Outorga de Efluentes na Bacia			

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-PS1.
			1.5.1.2- Apoiar a divulgação dos prazos e procedimentos para cadastramento das barragens de água na PS1.
			1.5.1.3- Apoiar a capacitação de multiplicadores estratégicos que irão atuar na PS1 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-PS1 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-PS1 relativos a itens que possam instruir políticas públicas ambientais regionais.
			1.7.1.2- Promover a participação de membros do CBH-PS1 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-PS1
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.

	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 PS1.
			4.1.2.2- Apoiar a retificação dos Cadastros Ambientais Rurais até 4 módulos fiscais na PS1.
			4.1.2.3- Fomentar a discussão sobre o ordenamento territorial, expansão urbana e condições de manejo do solo em área rural.
	4.1.3 – Mobilização Social visando à Conservação e Reabilitação de Bacias Hidrográficas Prioritárias	4.1.2.4- Formalizar as 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 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-PS1
			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 PS1 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 de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SGRH)																					
1.1.1.2	Manter Grupo de Trabalho para a realização de estudos preliminares para a criação de Consórcio Público de Gestão Compartilhada da Represa de Chapéu D'Uvas/MG - GT CONCHA.																					
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 PS1, com foco em divulgar as ações do Comitê 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 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																					
1.2.1.1	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-PS1																					

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	
1.2.1.3	Situação da implantação da Outorga de Efluentes na Bacia																					
1.2.1.4	Realizar sensibilização de usuários, visando ampliar o cadastramento de usuários																					
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-PS1																					
1.5.1.2	Apoiar a divulgação dos prazos e procedimentos para cadastramento das barragens de água na PS1																					

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	
1.5.1.3	Apoiar a capacitação de multiplicadores estratégicos que irão atuar na PS1 auxiliando os usuários que deve realizar os cadastramentos das barragens																					
1.6.1.1	Realizar seminário com a plenária do CBH-PS1 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-PS1 relativos a itens que possam instruir políticas públicas ambientais regionais																					
1.7.1.2	Promover a participação de membros do CBH-PS1 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-PS1																					
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)																					

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
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																				
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 PS1																				
4.1.2.2	Apoiar a retificação dos Cadastros Ambientais Rurais com até 4 módulos fiscais na PS1																				
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																				

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
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																				
6.1.1.1	Elaborar um plano de comunicação que oriente as ações de comunicação e marketing do CBH-PS1																				
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 PS1 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 PS1.

Para que seja possível a efetivação integral do Plano, além dos investimentos do CBH-PS1, 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 PS1.

De maneira geral, as ações a serem custeadas com recursos do CBH-PS1 totalizam o valor de R\$ 28 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 PDRH-PS, os quais estão integrados em ações previstas no PDRH da PS1, 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\$ 534,9 milhões, poderão receber aporte de outras fontes de financiamento.



Figura 32 - Distribuição do orçamento previsto no Programa de Investimentos do PDRH da PS1

Considerando que o CBH-PS1 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 PS1

Com relação aos investimentos do CBH-PS1 previstos para implementação do PDRH da PS1, 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 (53%) do orçamento total do CBH-PS1 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 4% para a Agenda de Produção do Conhecimento.

O PDRH da PS1 não prevê alocação de recursos do CBH-PS1 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-PS1 nas Agendas Temáticas do Programa de Ações.

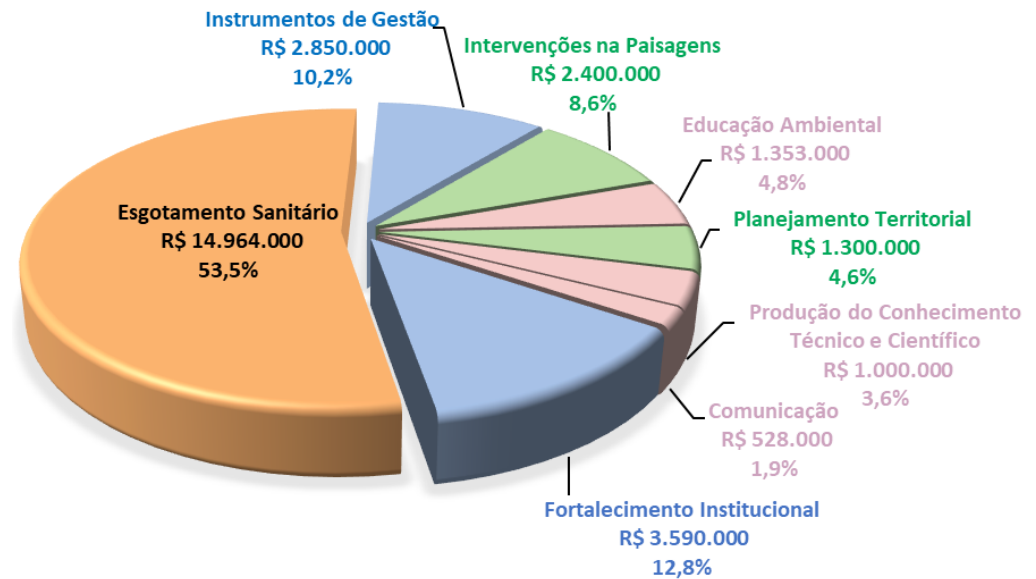


Figura 33 - Distribuição do Orçamento vinculado à aplicação de recursos da cobrança (orçamento CBH-PS1) nas Subagendas do Programa de Ações

A Figura 34 apresenta a distribuição dos recursos da cobrança ao longo dos 20 anos de implantação do PDRH da PS1. A distribuição dos investimentos obedece ao cronograma físico financeiro, que dispõe prioridades de investimento em ações conforme as orientações do CBH-PS1.

A distribuição de recursos indica uma média anual de investimentos da ordem de R\$ 1.399.000,00. O menor investimento corresponde a R\$ 927.000,00 e está alocado no 1º ano, já o maior investimento anual corresponde a R\$ 2.208.000,00 no 5º ano.

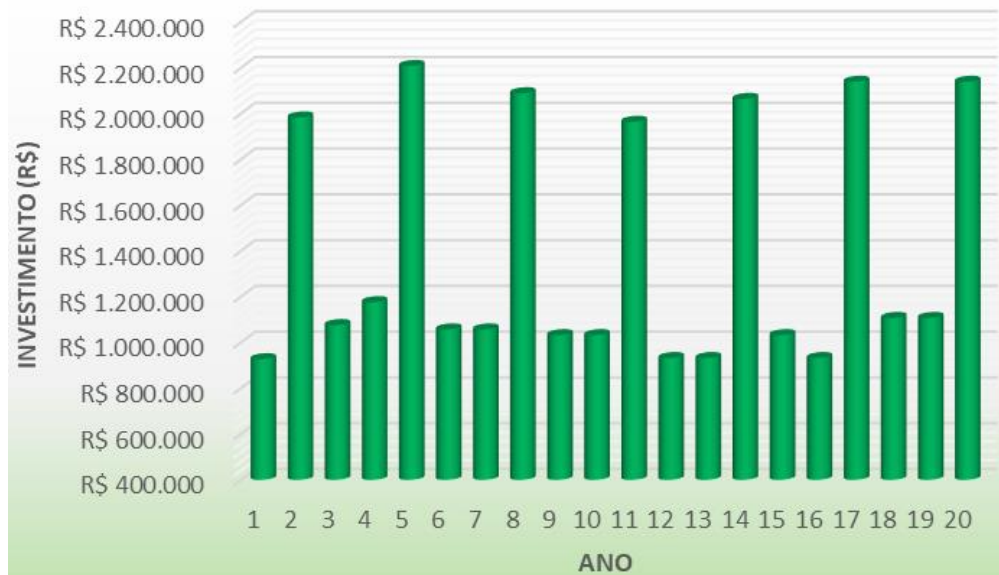


Figura 34 - Distribuição dos investimentos dos recursos da cobrança ao longo dos 20 anos de implantação do PDRH da PS1

Recursos de outros entes do SGRH

As ações do PDRH da PS1 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 PS1, que será custeado com recursos de outros entes do SGRH.

Recursos adicionais provenientes de Ações Setoriais

As ações voltadas à universalização dos serviços de esgotamento sanitário, que representam o valor total de R\$ 549,8 milhões. Desse valor, cerca de R\$ 15 milhões serão arcados com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água e o valor restante (R\$ 534,9 milhões) dependerá de investimentos do setor de saneamento, podendo receber, também, aporte financeiro do CEIVAP.

Além disso, o PDRH da PS1 também identificou fontes alternativas de financiamento para as quais o CBH-PS1 tem a importante missão de articulação para captar recursos, visando à universalização do esgotamento sanitário na PS1. O acesso a estes recursos não depende diretamente do CBH-PS1, cabendo-lhe a realização das articulações político-estratégicas para que os recursos sejam alcançados.

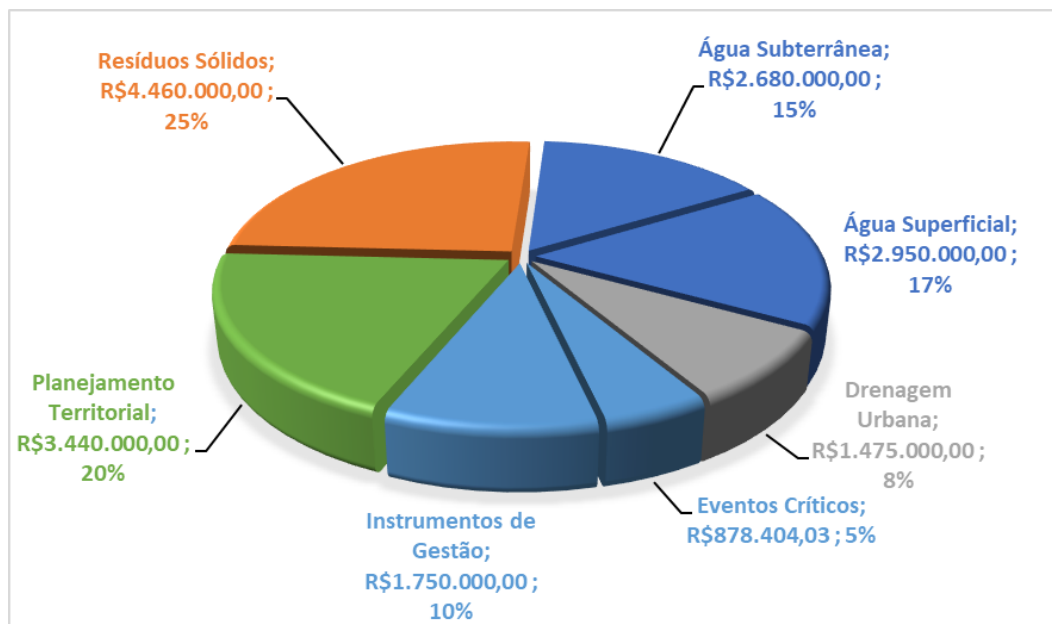


Figura 35 - Distribuição do Orçamento de Gestão com recursos provenientes de outros entes do SGRH nas Subagendas do Programa de Ações da PS1

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.



ROTEIRO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH DA PS1

Foto: Adão Nascimento

7 ROTEIRO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PDRH DA PS1

A implementação do PDRH da PS1 é um desafio que depende, principalmente, de três eixos: (i) capacidade de execução e articulação do CBH-PS1 e da Entidade Equiparada; (ii) comprometimento e pactuação entre os executores centrais (CBH-PS1 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 PS1

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 PS1 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 PS1, 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-PS1, 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 PS1. 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, ao planejamento territorial, às intervenções na paisagem, 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:**

Trata-se das ações que iniciam entre o 7º e 13º ano do Plano. Abrange três ações, a saber: situação da implantação da Outorga de Efluentes na Bacia, acompanhamento da operação realizada pelo órgão responsável na rede de monitoramento existente e viabilização 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 PS1 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 PS1 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 PS1. 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 PS1 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 PS1.

Todavia, durante o acompanhamento dos indicadores do PDRH da PS1, 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 PS1 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-PS1 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 PS1 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 PS1 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 PS1, está prevista a Ação 1.2.5.1 - "Realizar a manutenção e atualização do Sistema de Informações da PS1 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 PS1.

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-PS1;
- 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 PS1 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: Ana Flávia Barroso

8 DIRETRIZES PARA O APERFEIÇOAMENTO DO ARRANJO INSTITUCIONAL

O PDRH da PS1 propõe, baseado na análise do arranjo institucional vigente na PS1, 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 PS1

Atualmente, o CBH-PS1 possui um Grupo Técnico para Acompanhamento da elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da PS1. Tendo em vista a importância deste grupo, sugere-se que, durante a implementação do PDRH da PS1, 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 PS1, 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 PS1 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 PS1.

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

O PDRH da PS1 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 PS1 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 PS1 está disposta no Programa 1.1.2 – Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações do CBH-PS1 e Programa 1.1.3 – Aprimoramento, Fortalecimento e manutenção das ações da Entidade Equiparada.

- Avaliar a estruturação da Entidade Equiparada durante a implementação do PDRH da PS1

O Programa de Ações abrange um conjunto de 53 ações a serem executadas pelo CBH-PS1, Entidade Equiparada, órgão gestor e demais atores institucionais. Por esse motivo, sugere-se a avaliação da estruturação da Entidade Equiparada, de forma que contenha, no mínimo, um profissional de caráter técnico e um profissional administrativo/operacional, visando o atendimento das demandas do Comitê e a viabilidade de execução do PDRH, de modo que atenda ao cronograma proposto e possibilite o acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas.

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

O CBH-PS1 tem papel central na formação das pautas de gestão de recursos hídricos na PS1. Para que seja possível que um conjunto maior dos membros do Comitê tenha a melhor condição de contribuir para a implantação do PDRH da PS1 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 PS1.



ÁREAS PRIORITÁRIAS

Foto: Thiago Wierman

9 RECOMENDAÇÕES PARA OS SETORES USUÁRIOS

Para que o PDRH da PS1 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 na bacia para mitigar, minimizar e se antecipar aos problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

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 PS1;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas ao uso consciente e racional da água;
- Incentivar a elaboração e/ou adequação dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de: Bom Jardim de Minas, Olaria, e Rio Preto;
- Utilizar tecnologias e métodos que aumentem a eficiência dos sistemas de abastecimento de água reduzindo os índices de perdas, haja vista que a PS1 apresenta 35,9% de perdas;
- Recuperar áreas degradadas nas regiões do entorno das captações de água. A PS1 se encontra com 58,7% (alto grau de degradação) das faixas marginais de corpos d'água sob pressão das atividades antrópicas sejam urbanas, a exemplo do município de Juiz de Fora, ou rurais;
- 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 PS1;
- Incentivar a elaboração e/ou adequação dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de: Bom Jardim de Minas, Olaria, e Rio Preto;
- Elaborar Plano(s) de Contingência; e
- Promover tecnologias de tratamento de efluentes que sejam compatíveis às classes de enquadramento dos corpos d'água.

Resíduos Sólidos

- Incentivar a elaboração e/ou adequação dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) de: Bom Jardim de Minas, Olaria, e Rio Preto;
- Promover campanhas de educação ambiental voltadas à destinação adequada de resíduos sólidos; voltada principalmente à população rural;
- Finalizar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) dos municípios de Cataguases, Juiz de Fora, Lima Duarte, Pequeri e Maripá de Minas;
- Melhorar e ampliar o sistema de coleta de resíduos sólidos;
- Implementar Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) nos municípios de Além Paraíba, Antônio Carlos, Bias Fortes, Bicas, Bocaina de Minas, Bom Jardim de Minas, Chiador, Ewbank da Câmara, Guarará, Passa-Vinte, Santa Bárbara do Monte Verde, Santa Rita de Ibitipoca, Santa Rita de Jacutinga, Santana do Deserto, Santo Antônio do Aventureiro e Santos Dumont; 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, 49,9% do total de demandas da bacia. Complementarmente, de acordo com o CNARH, este setor corresponde a 15,28% da vazão média outorgada na PS1. As maiores captações superficiais ocorrem no rio Paraíba e seus trechos afluentes, situadas no município de Juiz de Fora.

Tendo em vista o cenário apresentado, 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;
- 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.
- Utilizar tecnologias e/ou métodos alternativos de captação de água (a exemplo da captação da água da chuva);
- Elaborar Plano de Eficiência Hídrica;
- Elaborar Plano(s) de Contingência;
- Monitorar a qualidade dos corpos hídricos em torno das captações onde são realizadas as atividades do setor.

9.3 SETOR DE IRRIGAÇÃO

O setor de irrigação é pouco expressivo na PS1. De acordo com as estimativas de demandas este setor representa 4,4% das demandas totais da bacia. Além disso, este setor corresponde a 0,64% da vazão média outorgada na bacia.

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, como por exemplo, atividades de silvicultura já praticadas na bacia;
- Substituir as queimadas por outra forma de manejo de preparação do solo;
- Utilizar tecnologias que aumentem a eficiência do uso da água;
- Optar por práticas que reduzam a utilização excessiva de agrotóxicos;
- 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.

9.4 SETOR DE CRIAÇÃO ANIMAL

O setor de criação animal é pouco expressivo na bacia representando 4,4% 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.

9.5 SETOR DE MINERAÇÃO

O setor de mineração é o menos expressivo na PS1 com 0,23% das demandas totais da bacia. No entanto, a projeção de demandas para o setor prevê crescimento para todos os cenários futuros avaliados. 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 64 aproveitamentos hidrelétricos classificados como existentes, em estudo e revogados/extintos. Além disso, foi identificada uma área de restrição de uso quanto à “concentração de hidrelétricas” localizada no município de Juiz de Fora. Neste contexto, são sugeridas as seguintes recomendações:

- Elaborar Plano(s) de Contingência;
- Realizar monitoramento físico-químico e biológico nos reservatórios, 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: Fernando Itaborahy

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como no PIRH-PS, o Programa de Ações da PS1 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-PS1 totalizam o valor de aproximadamente R\$ 28 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 PS1, 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\$ 534,9 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-PS1, observou-se uma média anual de investimentos da ordem de R\$ 1.400.000,00. O menor investimento, correspondente a R\$ 927.000,00, está alocado no 1º ano, enquanto o maior investimento anual é de R\$ 2.208.000,00 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 PS1.

Com relação às Áreas Prioritárias para Investimentos em Esgotamento Sanitário, foram selecionados como prioritários os municípios de Olaria e Juiz de Fora. Estes municípios estão localizados nas sub-bacias 03 e 02, que compreendem as áreas de contribuições do rio Paraíba, desde as nascentes até a confluência do rio do Peixe, e do rio do Peixe, desde as nascentes até a confluência do rio Grão-Mogol, respectivamente.

Por fim, foram apresentadas recomendações para os setores usuários que visam à conservação, preservação e melhoria da qualidade da água na PS1. 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 PS1 constituem não o fim, mas o início do processo de planejamento integrado dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros dos Rios Preto e Paraíba, 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>. 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>. 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: Alex Mendes Ferreira de Sousa

CONTATOS

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

www.profill.com.br
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.pretoparaibuna.org.br
comunicacao.cbhps1@gmail.com

(32) 3692-9271



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

www.agevap.org.br
agevap@agevap.org.br

(24) 3355-8389



REALIZAÇÃO



APOIO TÉCNICO



EXECUÇÃO

