



# PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÓPEBA

RPO4 - PLANO DE AÇÃO E DIRETRIZES E CRITÉRIOS PARA APLICAÇÃO DOS  
INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO PARAÓPEBA

REVISÃO 4 | OUTUBRO DE 2019

04	25/10/2019	Minuta de Entrega	COB	BKMT	BKMT	RFT
03	20/09/2019	Minuta de Entrega	COB	BKMT	BKMT	RFT
02	16/08/2019	Minuta de Entrega	COB	BKMT	BKMT	RFT
01	05/06/2019	Minuta de Entrega	COB	BKMT	BKMT	RFT
00	07/05/2019	Minuta de Entrega	COB	BKMT	BKMT	RFT
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição Breve</b>	<b>Por</b>	<b>Superv.</b>	<b>Aprov.</b>	<b>Autoriz.</b>

Revisão, Complementação e Consolidação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba: SF3

**RP04**

**PLANO DE AÇÃO E DIRETRIZES E CRITÉRIOS PARA APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO PARAOPEBA**

**Elaborado por:**  
Equipe Técnica da COBRAPE

**Supervisionado por:**  
Bruna Kiechaloski Miró Tozzi

**Aprovado por:**  
Bruna Kiechaloski Miro Tozzi

**Autorizado por:**  
Rafael Fernando Tozzi

Revisão	Finalidade	Data
04	3	Outubro/2019

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



**COBRAPE – CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS**

Rua Capitão Antônio Rosa, 406, Jardim Paulistano – São Paulo/SP  
CEP 01443-010  
Tel (11) 3897-8000  
www.COBRAPE.com.br

## **Elaboração e Execução**

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

## **Responsável Técnico pela Empresa**

Alceu Guérios Bittencourt

## **Coordenação Geral**

Rafael Decina Arantes

Rafael Fernando Tozzi

## **Coordenação Técnica**

Carlos Eduardo Curi Gallego

## **Coordenação Executiva**

Bruna Kiechaloski Miro Tozzi

Fabiana de Cerqueira Martins

## **Equipe Técnica**

Adriana Sales Cardoso

Alessandra Gava

Andrei Stevanni Goulart Mora

Andreia Schypula

Bruno de Lima e Silva Soares Teixeira

Camila de Carvalho Almeida de Bitencourt

Cláudio Marchand Krüger

Christian Taschelmayer

Cristine de Noronha

Giovanna Reinehr Tiboni

José Antônio Oliveira de Jesus

José Maria Almeida Martins Dias

Juliana Cristina Jansson Kissula

Luís Eduardo Gregolin Grisoto

Luis Gustavo Christoff

Marianna Botelho de Oliveira Dixo

Maurício Marchand Krüger  
Paula Pandolfo Bertol  
Raissa Vitareli Assunção Dias  
Robson Klisiowicz  
Rodolpho Humberto Ramina  
Rodrigo Pinheiro Pacheco  
Sávio Mourão Henrique  
Thaís Cristina Pereira da Silva  
Wagner Jorge Nogueira

**Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)/Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT)**

Cleverson Ulisses Vidigal – GAT/Fórum Nacional da Sociedade Civil nos Comitês de Bacias Hidrográficas (FONASC)  
Deivid Lucas de Oliveira – GAT/Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG)  
Guilherme da Silva Oliveira – GAT/Federação da Agricultura do Estado de Minas Gerais (FAEMG)  
Leonardo Gomes Lara – GAT/Prefeitura Municipal de Betim  
Maria de Lourdes Amaral Nascimento – IGAM  
Rodrigo Antônio Di Lorenzo Mundim – IGAM  
Wilson Pereira Barbosa Filho – GAT/Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM)  
Winston Caetano de Souza – GAT/Associação Ambiental Veredas & Cerrado

# SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>9</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. ROMPIMENTO DA BARRAGEM I DE BRUMADINHO.....</b>	<b>13</b>
2.1. Barragem I de Brumadinho .....	14
2.2. Barragens de Alçamento a Montante .....	18
2.3. Acompanhamento dos Rejeitos .....	21
<b>3. ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES.....</b>	<b>26</b>
<b>4. DIRETRIZES .....</b>	<b>33</b>
4.1. Regionalização por Sub-bacias.....	34
4.2. Agência de Bacia ou Entidade Equiparada.....	37
4.3. Fortalecimento da Atuação do Comitê .....	40
4.4. Áreas Sujeitas a Restrição de Uso.....	42
4.5. Preservação de Recursos Hídricos.....	46
4.6. Plano Diretor de Recursos Hídricos .....	55
4.7. Enquadramento de Corpos D'Água .....	57
4.8. Outorgas pelo Uso da Água .....	60
4.9. Cobrança pelo Uso da Água .....	64
4.10. Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos .....	68
4.11. Fiscalização de Recursos Hídricos .....	69
4.12. Penalidades .....	72
4.13. Rateio de Custos das Obras de Uso Múltiplo, de Interesse Comum ou Coletivo.....	73
4.14. Compensação a Municípios .....	74
<b>5. ESTRATÉGIAS DO PLANO.....</b>	<b>76</b>
<b>6. HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS .....</b>	<b>144</b>

6.1.	Índice de Relevância (IR) .....	145
6.2.	Índice de Prioridade (IP).....	148
6.3.	Índice de Oportunidade e Ameaça (IOA) .....	150
6.4.	Classificação do Índice de Hierarquização (IH) .....	152
<b>7.</b>	<b>CUSTOS ASSOCIADOS ÀS INTERVENÇÕES .....</b>	<b>156</b>
7.1.	Metodologia .....	156
7.2.	Estimativas da Cobrança .....	157
7.3.	Orçamento Estratégico.....	159
7.4.	Orçamento Executivo .....	163
7.5.	Marco Lógico .....	176
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>186</b>
	<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>190</b>
	Metodologia de Definição das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso.....	190

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Imagem da Região Pré-Rompimento .....	15
Figura 2.2 – Imagem da Região Pós-Rompimento .....	16
Figura 2.3 – Comparativo 1 - pré e pós rompimento – Ponte sobre o rio Betim .....	16
Figura 2.4 – Comparativo 2 - pré e pós rompimento – rio Paraopeba em Brumadinho .....	17
Figura 2.5 – Comparativo 3 - pré e pós rompimento – rio Paraopeba em Brumadinho .....	17
Figura 2.6 – Alteamentos sucessivos: método da linha de montante .....	19
Figura 2.7 – Principais riscos de ruptura causados pelo alteamento segundo o método de montante.....	20
Figura 2.8 – Espalhamento do rejeito até a confluência com o rio Paraopeba .....	24
Figura 3.1 – Temas da Análise SWOT .....	28
Figura 3.2 – Análise SWOT .....	29
Figura 4.1 – Diretrizes para a Bacia do Rio Paraopeba .....	33
Figura 4.2 – Ottobacias Nível 6.....	35
Figura 4.3 – Áreas Sujeitas a Restrição de Uso.....	43
Figura 4.4 – Áreas Protegidas x Remanescentes .....	47
Figura 4.5 – Áreas Sujeitas a Restrição de Uso x Áreas a Serem Protegidas.....	48
Figura 4.6 - Unidades de Conservação na Bacia do Rio Paraopeba.....	50
Figura 4.7 - Unidades de Conservação nas Áreas 1 e 2 .....	52
Figura 4.8 - Unidades de Conservação nas Áreas 3 e 4 .....	53
Figura 5.1 – Programas da Bacia do Rio Paraopeba .....	76
Figura 7.1 – Distribuição do Investimento Total por Estratégia .....	166
Figura 7.2 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 1 .....	167
Figura 7.3 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 2 .....	167
Figura 7.4 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 3 .....	168
Figura 7.5 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 4 .....	169
Figura 7.6 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 5 .....	170
Figura 7.7 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 6 .....	171
Figura 7.8 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 7 .....	171
Figura 7.9 – Distribuição dos Investimentos do Plano.....	172
Figura 7.10 – Distribuição dos Investimentos ao Longo do Tempo por Estratégia .....	173
Figura 7.11 – Percentual dos Investimentos ao Longo do Tempo por Estratégia.....	173
Figura 7.12 – Distribuição Total dos Recursos em Ação Imediata, Médio Prazo e Longo Prazo .....	174
Figura 7.13 – Distribuição Total dos Recursos em característica do investimento .....	175

Figura 0.1 – Áreas com Critérios de Restrição.....	193
Figura 0.2 – Áreas Sujeitas a Restrição de Uso.....	195

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Características da Barragem.....	14
Quadro 4.1 – Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba .....	35
Quadro 4.2 – Nomenclatura das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso .....	44
Quadro 4.3 – Diretrizes para as Áreas Sujeitas a Restrição de Uso .....	45
Quadro 6.1 – Pontuação do Índice de Relevância .....	146
Quadro 6.2 – Resultado do Índice de Relevância .....	146
Quadro 6.3 – Pontuação do Índice de Prioridade.....	148
Quadro 6.4 – Resultado do Índice de Prioridade.....	148
Quadro 6.5 – Pontuação Índice de Oportunidade e Ameaça .....	150
Quadro 6.6 – Resultado do Índice de Oportunidade e Ameaça .....	151
Quadro 6.7 – Resultado Índice de Hierarquização.....	153
Quadro 7.1 – Resultados da Simulação (Metodologia CBHSF) .....	158
Quadro 7.2 – Resultados da simulação (Metodologia COALIAR) .....	158
Quadro 7.3 – Meta para abastecimento público urbano.....	159
Quadro 7.4 – Meta para coleta e tratamento de efluente doméstico urbano .....	161
Quadro 7.5 – Estimativa de investimento para infraestrutura de saneamento.....	163
Quadro 7.6 – Resumo dos Investimentos Previstos.....	164
Quadro 7.7 – Resumo Anual dos Investimentos Previstos por Ação.....	165
Quadro 7.8 – Marco Lógico.....	177
Quadro 0.1 – Grau de Restrição .....	192
Quadro 0.2 – Nomenclatura das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso .....	196

## LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ANM	Agência Nacional de Mineração
BH	Bacia Hidrográfica
BHRP	Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba
CBH	Comitê da Bacia Hidrográfica
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia do Serviço Geológico do Brasil
CRI	Categoria de Risco
CT	Câmara Técnica
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DFAU	Diretoria de Proteção à Fauna
DPA	Dano Potencial Associado
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAEMG	Federação da Agricultura do Estado de Minas Gerais
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
FONASC	Fórum Nacional da Sociedade Civil nos Comitês de Bacias Hidrográficas
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GAM	Grupo de Acompanhamento Multidisciplinar
GAT	Grupo de Acompanhamento Técnico
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INA	Indicador de Nível D'Água
MG	Minas Gerais
MOP	Manual Operativo
MPT	Ministério Público do Trabalho
PAE	Plano de Ação de Emergência
PAEBM	Plano de Ações Emergenciais de Barragem de Mineração
PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PPP	Princípio Poluidor Pagador
PSB	Plano de Segurança de Barragens
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SIG	Sistema de Informações Geográfica
SIGBM	Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração
SISEMA	Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SNISB	Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats</i>
TR	Termo de Referência
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

## APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao *RP04 - Plano de Ação e Diretrizes e Critérios para Aplicação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraopeba*, que consolida a atualização do Plano de Ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba, relativo ao Contrato celebrado entre o IGAM e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE).

O Termo de Referência, parte integrante do contrato, estabelece os seguintes produtos a serem desenvolvidos:

- *RP01 - Plano de Trabalho para Elaboração do PDRH Rio Paraopeba;*
- *RP02 - Revisão do Relatório do Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba;*
- *RP03 - Relatório dos Cenários e Prognósticos da Bacia do Rio Paraopeba;*
- *RP04 - Plano de Ação e Diretrizes e Critérios para Aplicação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraopeba;*
- *RP05 - Relatório Parcial do PDRH do Rio Paraopeba;*
- *RF01 - Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba: SF3;*
- *RF02 - Resumo Executivo do Plano Diretor de Recursos Hídricos;*
- *RF03 - Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o Plano Diretor de Recursos Hídricos.*

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório - *RP04 - Plano de Ação e Diretrizes e Critérios para Aplicação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraopeba* – tem como objetivo traçar os objetivos e as metas do Plano considerando horizonte de 20 anos, esses constituirão o Plano de Ações da Bacia, e deverão estar alinhados às suas necessidades, subsidiando assim, a formulação de meios para que se alcance o futuro desejado.

Para isso, no *Capítulo 2*, estão apresentadas as informações sobre o rompimento da Barragem I da Mina do Córrego do Feijão, visto a magnitude do desastre-crime ocorrido em janeiro desse ano.

No *Capítulo 3* é apresentada a estruturação dos programas, apresentando a metodologia utilizada para o traçado do Plano de Ações, bem como a definição das estratégias e suas descrições.

O *Capítulo 4* apresenta as diretrizes, cujo papel é orientar o Comitê de Bacias sobre a abordagem a ser adotada em relação aos instrumentos de gestão de recursos hídricos definidos pela Política Estadual de Recursos Hídricos, por meio da Lei Estadual 13.199 de 1999.

O *Capítulo 5* apresenta as Estratégias do Plano, onde são minuciados os programas, a contextualização de cada um, suas ações, atividades, indicadores, metas, cronograma de implementação e ordem de execução dos programas.

No *Capítulo 6* é apresentada a hierarquização dos programas pertencentes ao Plano de Ações da bacia. Para isso é descrito o Índice de Hierarquização, o qual é composto por três índices, quais sejam: Índice de Relevância (IR); Índice de Prioridade (IP); e Índice de Oportunidade e Ameaça (IOA).

Por fim, o *Capítulo 7* reúne as estimativas da cobrança, bem como os orçamentos estratégico e executivo, é nesse que são apresentados os custos dos investimentos associados às intervenções estabelecidas pelo Plano de Ações, apresentando a sua metodologia, o resumo dos custos por estratégia e distribuído no tempo. Nesse capítulo também é apresentado o marco lógico, que servirá como ferramenta de acompanhamento do Plano.

## 2. ROMPIMENTO DA BARRAGEM I DE BRUMADINHO

A amplitude de questões relacionadas ao desenvolvimento de uma dada região, face às suas potencialidades ou vulnerabilidades, é imensa. Concomitantemente ao desenvolvimento surgem, inevitavelmente, os impactos sobre o meio ambiente. Desta maneira a questão central passa a ser a forma de abordagem e de mensuração de tais impactos, uma vez que estes se interferem mutuamente, não são da mesma natureza, são difíceis de serem avaliados quanto ao seu valor econômico e afetam diferentemente a sociedade, em intensidade, localização e efeito.

Face ao desenvolvimento, que quando colocado à mesa regional, ou seja, a bacia do rio Paraopeba, surge quase que instantaneamente o assunto “mineração” ou “extração mineral”, tomado como um dos motores econômicos não só da bacia, como do estado de Minas Gerais. Por outro lado, os riscos inerentes a esta atividade em específico têm aumentado significativamente, em quantidade e magnitude. No caso da extração mineral os riscos estão associados, em grande parte, ao rompimento das barragens que acumulam os rejeitos ligados a esta atividade.

No dia 25 de janeiro de 2019 uma destas barragens de rejeitos se rompeu, tornando assim o risco um evento trágico sem precedentes na bacia, porém já vivenciado, infelizmente, em outras regiões do país, tendo um de seus casos com maior repercussão a tragédia do município de Mariana, no distrito de Bento Rodrigues, no dia 5 de novembro de 2015 e, por uma infeliz casualidade, localizado também no estado de Minas Gerais.

Neste mesmo mês de janeiro o “Produto RP04 - Plano de Ação e Diretrizes e Critérios para Aplicação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Paraopeba” estava em meados de sua produção e, próximo à apresentação da proposta do referido relatório (RP04), aconteceu o rompimento da Barragem da Vale, no qual proporcionou uma suspensão dos trabalhos, visto as alterações ambientais sofridas na região. Neste sentido, a COBRAPE juntamente com o IGAM/GAT, têm o compromisso e responsabilidade em oferecer este produto à bacia do rio Paraopeba, para que toda sociedade e usuários da Bacia compreendam as questões relacionadas a Barragem e os impactos gerados pela lama de rejeitos, inclusive, agregando informações e inserindo um novo cenário que não estava previsto, para que o Plano de Bacia não fosse prejudicado, dado as ocorrências da tragédia.

Assim sendo, o objetivo deste capítulo é destacar a preocupação com as questões ambientais inerentes à atividade minerária na bacia do rio Paraopeba. Na sequência são apresentadas as informações específicas da Barragem I de Brumadinho, além de

informações relativas à técnica de alteamento à montante – a mesma utilizada na barragem de Brumadinho –, e o acompanhamento realizado pós evento.

## 2.1. Barragem I de Brumadinho

A barragem foi construída em 1976, pela Ferteco Mineração (adquirida pela Vale em 27 de abril de 2001), pelo método de alteamento a montante. Os rejeitos dispostos ocupavam uma área de 249,5 mil m<sup>2</sup> e o volume disposto era de 11,7 milhões de m<sup>3</sup>. (VALE, 2019).

Segundo Ávila (2012), a barragem foi implantada inicialmente com crista na elevação 874,00 m, sofrendo cinco alteamentos sucessivos de 3,00 m de altura cada, atingindo coroamento na elevação 889,00 m. Posteriormente, teve sua crista alteada até a elevação 894,00 m, com envelopamento do maciço associado a alteamentos de 5,00 m (Quadro 2.1). A partir do 4º alteamento, o eixo da barragem foi deslocado para montante do eixo inicial. Foram complementadas as obras do 9º alteamento pelo método de montante, com maciço de rejeito compactado sobre a praia de rejeitos, atingindo a elevação 937,00 m e altura máxima de 81,00 m.

**Quadro 2.1 - Características da Barragem**

<b>DADOS GERAIS</b>	
Finalidade	Contenção de rejeitos, com reaproveitamento da água no processo industrial.
Empresas Projetistas	8ª Etapa: Tecnosolo, 9ª Etapa: Geoconsultoria
Construção – Etapa	Início 9ª Etapa: 2007
Cota da Crista	937,00 m
Altura da Barragem	81,00 m
Comprimento da Crista	610,00 m
Área do Reservatório	0,24 km <sup>2</sup>
Volume Atual do Reservatório	10.000.000,0 m <sup>3</sup>
Tipo de Seção	Homogênea
Drenagem Interna	Filtro vertical associado a tapete drenante
<b>ESTUDOS GEOTÉCNICOS</b>	
Sondagens	Realizadas nas fases de projeto.
Parâmetros dos Materiais	Aterro (Rejeito Compactado): $c'=5,00\text{kPa}$ / $\varphi'=37^\circ$
<b>HIDROLOGIA / HIDRÁULICA</b>	
Área da Bacia	0,88km <sup>2</sup>
Tempo de Concentração	22,9 minutos
Cheia de Projeto	10.000 anos de tempo de retorno
Vazão Máxima Afluente	2,61 m <sup>3</sup> /s
Vazão de Projeto	1,77 m <sup>3</sup> /s
NA Máximo Operacional	935,00 m
NA Máximo Maximorum	935,69 m
Borda Livre (NA máx Max)	1,31 m
<b>ESTRUTURAS VERTENTES</b>	
Vertedouro de Operação	Estrutura em torre, com galeria de fundo e canal a jusante que deságua na Barragem 4

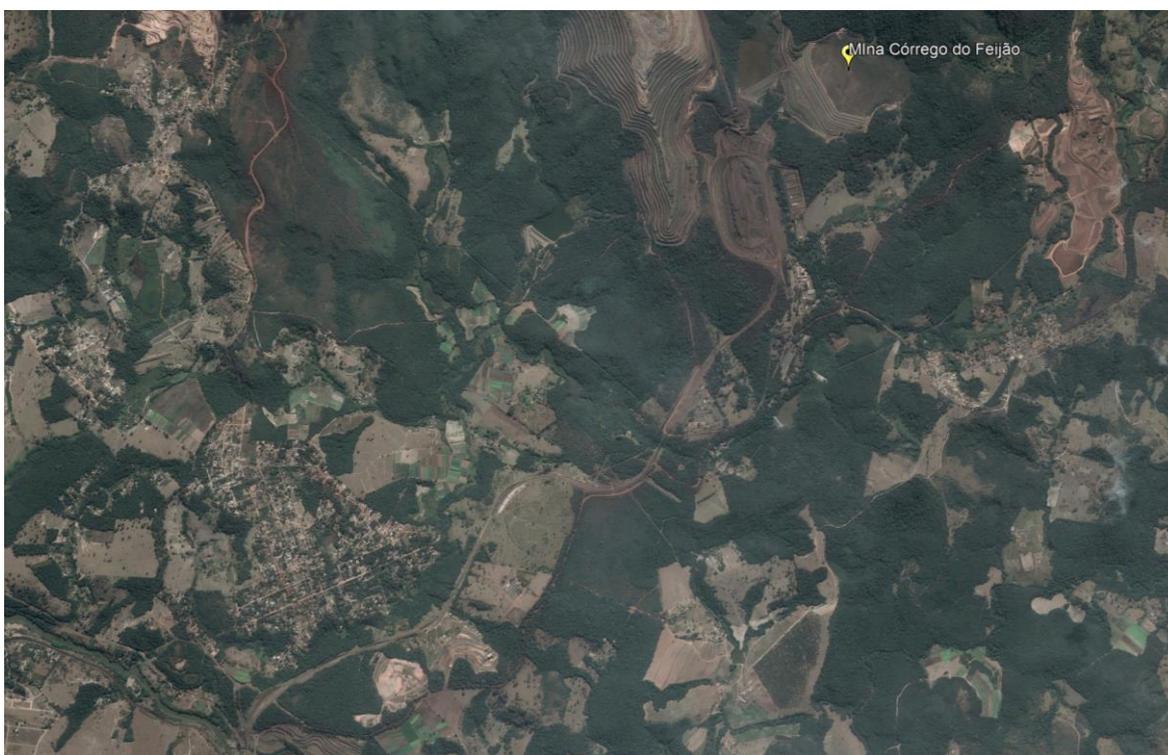
FONTE: Ávila, 2012.

O evento ocorrido na bacia do rio Paraopeba se tratou da Barragem I da Mina Córrego do Feijão, a qual se rompeu no dia 25 de janeiro de 2019, liberando cerca de 12 milhões de metros cúbicos de rejeitos de mineração, ocasionando um efeito devastador sobre tudo que estava a jusante, varrendo equipamentos operacionais (como trens, veículos e máquinas de beneficiamento do minério) e o centro administrativo da Vale, soterrando escritórios, vestiário e um refeitório, matando centenas de trabalhadores e trabalhadoras que trabalhavam e almoçavam no local (CNDH, 2019).

Ainda segundo CNDH (2019), a lama, com velocidade estimada em 70 km/h, seguiu seu curso vale abaixo soterrando casas, sítios, tapando córregos, destruindo a mata e a vegetação local, até chegar ao rio Paraopeba, afluente do rio São Francisco. A Figura 2.1 ilustra a região do rompimento da barragem antes do evento, e a Figura 2.2 ilustra mesma região posterior ao ocorrido.

Segundo dados da Defesa Civil do estado de Minas Gerais (DEFESA CIVIL, 2019), o desastre da barragem de rejeitos de Brumadinho contabiliza 395 pessoas localizadas, 34 desaparecidos, e 236 óbitos.

**Figura 2.1 – Imagem da Região Pré-Rompimento**



**FONTE:** Google Earth (Data da imagem: 21/07/2018).

**Figura 2.2 – Imagem da Região Pós-Rompimento**



**FONTE:** Google Earth (Data da imagem: 21/07/2019).

A Equipe da COBRAPE realizou uma incursão à campo em dois momentos distintos do Plano: a primeira em outubro de 2018, ou seja, antes do rompimento da barragem de Brumadinho, e a segunda incursão em fevereiro de 2019, posterior ao ocorrido. Na sequência estão ilustradas algumas imagens comparativas da região atingida pelos rejeitos.

**Figura 2.3 – Comparativo 1 - pré e pós rompimento – Ponte sobre o rio Betim**



**FONTE:** Rodolpho Ramina, 2018-2019.

**Figura 2.4 – Comparativo 2 - pré e pós rompimento – rio Paraopeba em Brumadinho**



**FONTE:** Rodolpho Ramina, 2018-2019.

**Figura 2.5 – Comparativo 3 - pré e pós rompimento – rio Paraopeba em Brumadinho**



**FONTE:** Rodolpho Ramina, 2018-2019.

Em nota, a ANM afirmou que a barragem que se rompeu designada de B1, era uma estrutura para contenção de rejeitos, de porte médio, que não apresentava pendências documentais e, em termos de segurança operacional, estava classificada na Categoria de Risco Baixo e de Dano Potencial Associado Alto (em função de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos sociais e ambientais) (ANM, 2019). Não obstante, a Barragem I possuía Declarações de Condição de Estabilidade emitidas pela empresa TUV SUD do Brasil, empresa internacional especializada em Geotecnia (VALE, 2019).

Segundo a Vale S.A a barragem encontrava-se inativa, ou seja, não recebia rejeitos desde 2016 (VALE, 2019). A última licença ambiental aprovada pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), em dezembro de 2018, autorizou o descomissionamento da barragem. Isto é, a retirada de todo material depositado e posterior recuperação ambiental da área. A estabilidade estava atestada pelo auditor conforme declaração apresentada em agosto de 2018. A competência para fiscalizar a segurança das barragens de mineração é da Agência Nacional de Mineração (ANM),

segundo a Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei n. 12.334/2010). Ainda conforme a Lei, a responsabilidade pela operação adequada das estruturas é do empreendedor (IGAM, 2019).

A Barragem passava por inspeções de campo quinzenais, todas reportadas à ANM (Agência Nacional de Mineração) através do SIGBM (Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração). Sendo que a última inspeção cadastrada no sistema da ANM foi executada em 21/12/18. Adicionalmente, a mesma passou por inspeções em 08/01/19 e 22/01/19, com registro no sistema de monitoramento da Vale. O cadastramento da inspeção na ANM, conforme legislação, deve ser executado até o final da quinzena seguinte. Todas estas inspeções não detectaram nenhuma alteração no estado de conservação da estrutura (VALE, 2019).

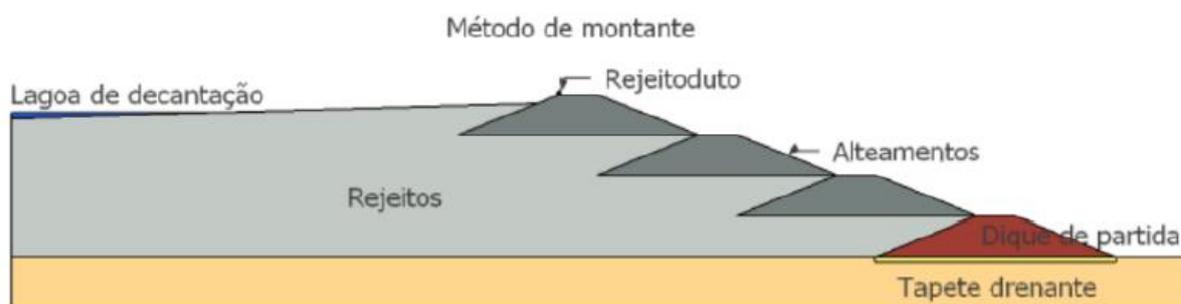
Ainda segundo a Vale (2019) a Barragem possuía 94 piezômetros e 41 INAs (Indicador de Nível D'Água) para seu monitoramento. As informações dos instrumentos eram coletadas periodicamente e todos os seus dados analisados pelos geotécnicos responsáveis pela barragem. Dos 94 piezômetros, 46 eram automatizados.

A Barragem possuía PAEBM (Plano de Ações Emergenciais de Barragem de Mineração), conforme determina portaria DNPM 70.389/2017. O mesmo foi protocolado nas Defesas Cíveis Federal, Estadual e Municipal, entre os meses de junho e setembro de 2018. O PAEBM foi construído com base em um estudo de ruptura hipotética, que definiu a mancha de inundação. Além disso, a barragem possuía sistema de vídeo monitoramento, sistema de alerta através de sirenes (todas testadas) e cadastramento da população à jusante. Também foi realizado o simulado externo de emergência em 16/06/2018, sob coordenação das Defesas Cíveis, com o total apoio da Vale, e o treinamento interno com os funcionários em 23/10/18.

## **2.2. Barragens de Alçamento a Montante**

Existem diversos tipos de barragens de disposição de rejeitos, e um deles é chamado de alçamento a montante, ou método da linha de montante. Segundo Soares (2010) esse método consiste na construção de diques sobre as áreas formadas pela decantação do próprio rejeito, os quais servem como fundação para a construção de um novo alçamento, conforme ilustrado na Figura 2.6.

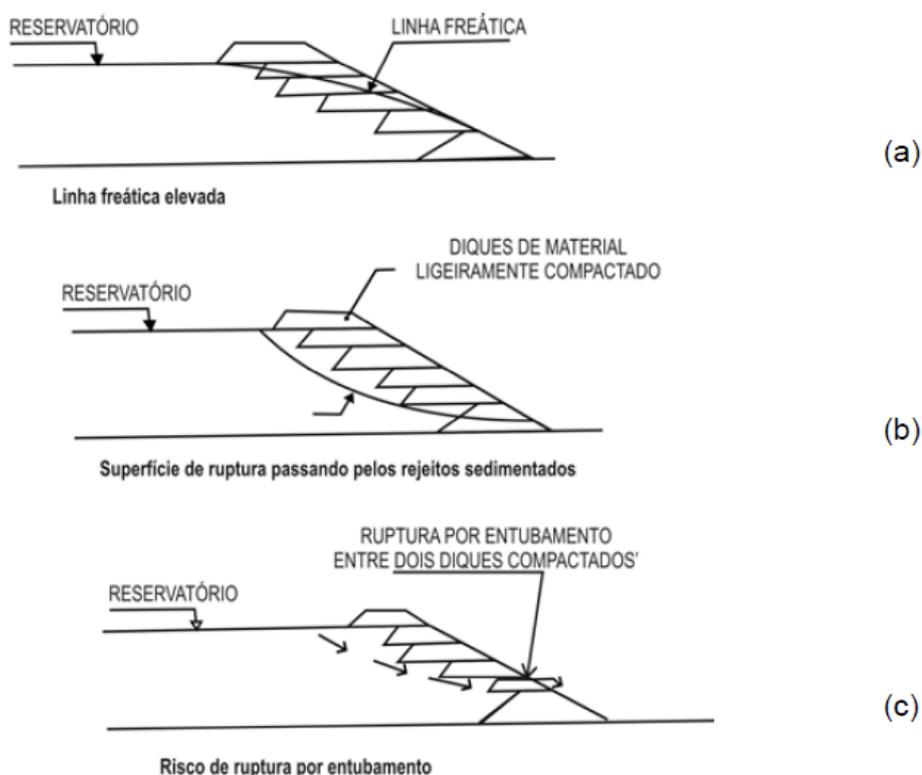
**Figura 2.6 – Alteamentos sucessivos: método da linha de montante**



**FONTE:** VALERIUS, 2014, p. 9.

Ainda segundo Soares (2010), as vantagens deste método são: (I) os custos reduzidos de implantação; (II) a velocidade para execução dos alteamentos; (III) os menores volumes na etapa de alteamento e; (IV) a baixa necessidade de equipamentos de terraplenagem. Por outro lado, o autor cita diversas desvantagens do método, tais como: (I) menor coeficiente de segurança, em função da linha freática, em geral, situada muito próxima ao talude de jusante (Figura 2.7a); (ii) a superfície crítica de ruptura passa pelos rejeitos sedimentados, porém não devidamente compactados (Figura 2.7b); (iii) há possibilidade de ocorrer entubamento, resultando no surgimento de água na superfície do talude de jusante, principalmente quando ocorre concentração de fluxo entre dois diques compactados (Figura 2.7c); (iv) há risco de ruptura provocado pela liquefação da massa de rejeitos, por efeito de sismos naturais ou vibrações causadas por explosões ou movimentação de equipamentos.

**Figura 2.7 – Principais riscos de ruptura causados pelo alteamento segundo o método de montante**



**FONTE:** SILVEIRA; READES (1973 apud SOARES, 2010).

Corroborando, em termos de riscos ambientais:

As barragens de rejeitos baseadas na técnica de aterro têm proporcionado uma crescente reação dos órgãos ambientais e das comunidades afetadas, em função dos elevados riscos ambientais inerentes ao processo e às catastróficas consequências de uma ruptura. Particularmente as barragens alteadas para montante tendem a ser potencialmente críticas e a liberação descontrolada das massas retidas, em eventual ruptura, implica graves consequências não apenas nas vizinhanças do empreendimento, mas também em áreas distantes a montante. No contexto dos casos históricos de rupturas de barragens de contenção de rejeitos construídas pela técnica de aterro hidráulico, a liquefação estática tem sido um fator determinante (PEIXOTO, 2012, p. 7).

Ainda segundo Soares (2010) algumas medidas para mitigar os riscos atrelados a esta tipologia construtiva são o controle do nível d'água do lago de rejeitos por meio de sistemas de drenagem eficientes que considerem a vazão do rejeito e também o volume pluviométrico na área; não proceder com tal método construtivo em áreas sujeitas a vibrações, sejam elas tectônicas ou antrópicas, tais como aquelas provocadas pelo uso de explosivos, movimentação intensa de veículos pesados, visto que tais vibrações são o estímulo para a liquefação da massa de rejeito; além da

instalação de canaletas de passagem para as águas da chuva e uso de cobertura vegetal, ambas com o intuito de evitar a erosão do talude de jusante.

### **2.3. Acompanhamento dos Rejeitos**

Face ao rompimento da Barragem B1, no complexo da Mina Córrego Feijão, da Mineradora Vale/SA, em Brumadinho, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAD) divulgou em nota que, em parceria com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) intensificou o monitoramento na Bacia Hidrográfica do rio Paraopeba, na área atingida pelos rejeitos. O trabalho vem sendo realizado por meio de um plano de monitoramento emergencial da qualidade das águas e dos sedimentos, iniciado menos de 24 horas após o acidente. O plano é desenvolvido em conjunto com a Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais (Copasa), a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). O documento contempla a seleção dos pontos de coleta da água para medição dos parâmetros analisados e da frequência da coleta das amostras, com o objetivo de avaliar o grau de interferência nos recursos hídricos afetados, o que permitirá ainda a avaliação dos níveis de poluição e degradação ambiental. (SEMAD, 2019a).

As análises subsidiaram a elaboração de boletins que foram divulgados diariamente após a tragédia. O monitoramento contempla parâmetros básicos de qualidade de água (temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez e pH), a série de metais, além de concentração de sedimentos. A extensão do monitoramento foi do local do acidente, percorrendo o Rio Paraopeba à jusante, até o reservatório da Usina Hidrelétrica Três Marias. (IGAM, 2019).

A partir das informações divulgadas entre o Boletim Informativo Nº 1, de 28 de janeiro de 2019 e o Boletim Informativo Nº 45 de 17 de maio nota-se que a rede de monitoramento se iniciou com 17 estações e se expandiu para 25, sendo que a mesma contempla estações existentes previamente e algumas instaladas emergencialmente. Conforme o deslocamento da pluma de rejeitos a frequência de amostragem em cada estação foi se alterando entre diária, semanal e mensal.

De acordo com o Boletim Nº 45, os maiores valores encontrados para os parâmetros monitorados ocorreram logo após o desastre, principalmente nos primeiros 40 km do rio Paraopeba, complementados por grandes oscilações nas semanas seguintes, intensificado pela ocorrência de chuvas.

No período desses boletins, os parâmetros que ultrapassaram seus respectivos limites da Classe 2 definidos na DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008 foram: cádmio, cobre,

mercúrio total, níquel total, pH, zinco, cor verdadeira, ferro dissolvido, manganês total, chumbo e turbidez. Sendo esses cinco últimos os que mais frequentemente violaram os limites, com destaque para a turbidez, encontrada acima de 10x o limite da Resolução na maioria das coletas.

De acordo com Von Sperling (2005), a cor verdadeira e a turbidez são parâmetros físicos, que interferem mais na questão visual da água, contudo no caso das águas que serão destinadas ao consumo humano, se os valores desses parâmetros estiverem muito altos podem trazer inconvenientes sanitários, necessitando de tratamentos mais complexos. A mesma relação com o tratamento é apontada pelo autor para o caso de ferro dissolvido e manganês que têm valores de potabilidade bem definidos. Dentre esses parâmetros, o chumbo é o que merece mais atenção, visto que em determinadas concentrações é tóxico para os seres vivos como um todo.

Visto que medidas emergenciais de suspensão de captação foram tomadas, diminuindo os riscos para a população, o importante é continuar o monitoramento, identificando os pontos mais críticos, variáveis que alteram a distribuição desses parâmetros, entre outros, a fim de subsidiar ações futuras de recuperação do rio Paraopeba.

Conforme informado pela VALE (2019) foram alocadas três membranas para a contenção de rejeitos a fim de proteger o sistema de captação de água de Pará de Minas (município localizado a 40km de Brumadinho) e garantir o abastecimento contínuo da região. Essa iniciativa foi medida preventiva e faz parte do plano apresentado pela Vale ao Ministério Público e aos órgãos ambientais. A barreira de contenção instalada tem 50 metros de comprimento e profundidade de dois a três metros. A estrutura funciona como um tecido filtrante, evitando a dispersão das partículas sólidas (argila, silte, matéria orgânica etc.), que provocam a turbidez da água e alteram sua transparência.

Segundo a UFMG (2019) o rompimento da barragem da Vale em Brumadinho deixou impactos significativos à vegetação, que pode demorar anos para se recuperar. Os dados preliminares divulgados pelo Ibama, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, indicam a perda de 133,27 hectares de Mata Atlântica. O órgão chegou a aplicar 250 milhões de reais em multas contra a empresa com base na Lei de Crimes Ambientais.

Em nota divulgada pelo IGAM, desde o rompimento da Barragem I, em janeiro deste ano, o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) deu início a uma série de ações de avaliação e mitigação de danos ambientais. Uma das medidas

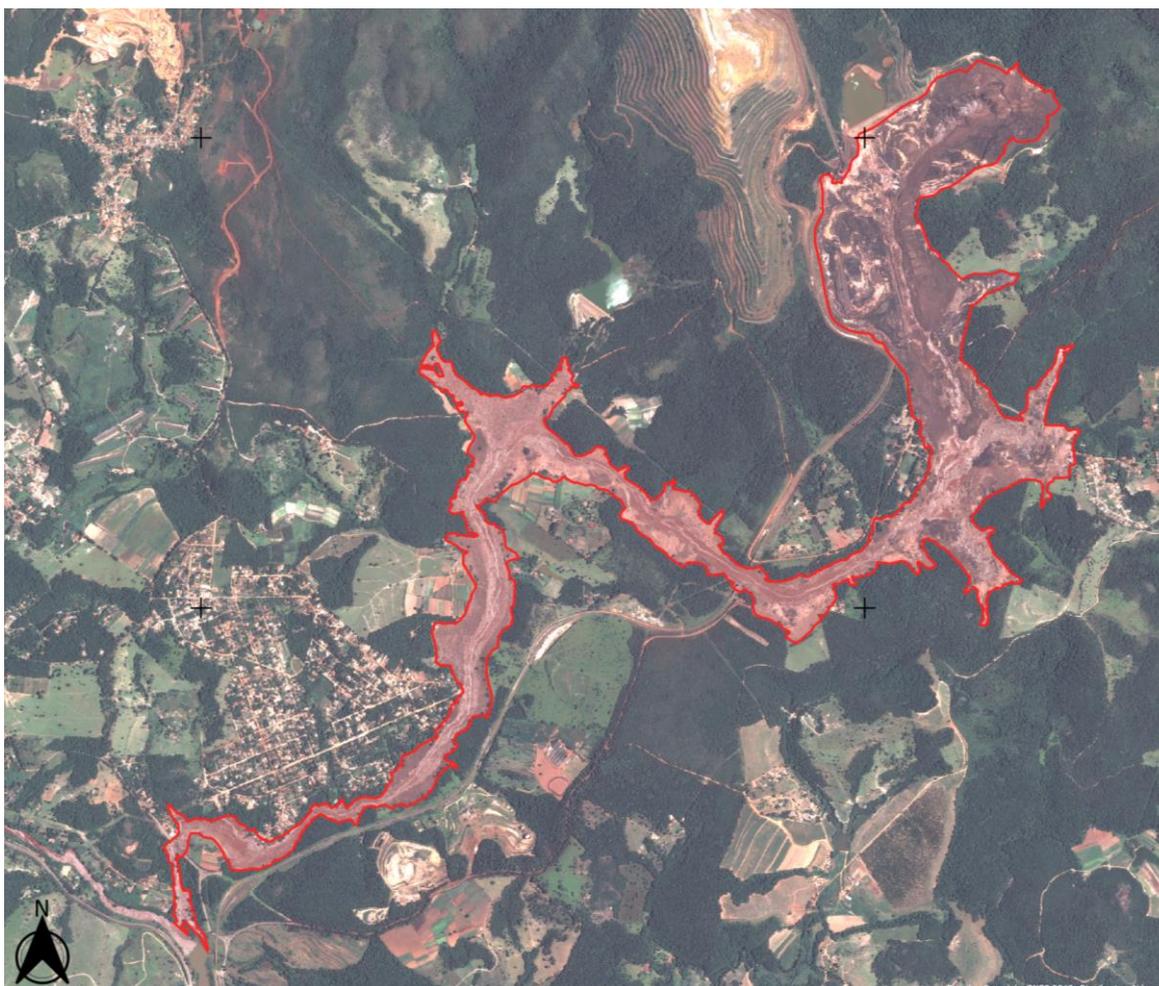
está relacionada ao salvamento de fauna silvestre e doméstica, que vem sendo monitorado pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF). O acompanhamento das ações da empresa está sendo feito por uma equipe da Diretoria de Proteção à Fauna (Dfau), do IEF, composta por biólogos, veterinários e geógrafos. A mineradora é responsável pelas ações de resgate e cuidados aos animais. A medida foi prevista em autos de fiscalização lavrados pelo SISEMA. Os profissionais estão atuando no salvamento da fauna silvestre, incluindo a ictiofauna (conjunto das espécies de peixes que existem numa determinada região) em articulação com as equipes técnicas designadas pelos demais órgãos que compõem o SISEMA, ou seja, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM). O trabalho conta ainda com o apoio de outras instituições, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e as Polícias Civil e Militar de Minas Gerais (IGAM, 2019).

Segundo informações repassadas pela Vale S/A, o balanço das operações de salvamento de animais terrestres e aquáticos, tanto domésticos como silvestres inclui:

- 12 animais silvestres terrestres mantidos sob os cuidados da empresa, aguardando destinação, e outros 10 reintegrados ao ambiente;
- 262 animais domésticos terrestres resgatados vivos, dos quais 168 continuam sob os cuidados da empresa;
- 11 carcaças de animais silvestres terrestres encontradas e 26 de animais domésticos, sendo três outras não identificadas;
- 69 peixes nativos resgatados vivos no rio Paraopeba. Esses peixes foram transferidos para outro ponto do rio, não atingido pela pluma de rejeitos;
- 1.542 carcaças de peixes nativos encontradas e três de indivíduos exóticos.

O Governo de Minas realiza o monitoramento contínuo do avanço dos rejeitos da barragem e, segundo dados da SEMAD (2019b), a lama seguiu pelo Ribeirão Ferro-Carvão até desaguar no Rio Paraopeba, depois de percorrer cerca de 9 km. Nesse trajeto, o material se espalhou por uma área de aproximadamente 290 hectares para, na sequência, seguir a calha do rio Paraopeba. A Figura 2.8 ilustra a mancha de rejeitos até a confluência com o rio Paraopeba.

**Figura 2.8 – Espalhamento do rejeito até a confluência com o rio Paraopeba**



**FONTE:** Adaptado de SEMAD, 2019b.

Não obstante, em nota divulgada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD, 2019c), segundo cálculos de velocidade de deslocamento e avaliação visual da água do Rio Paraopeba, a pluma de rejeitos já atingiu a marca de 120 quilômetros de distância do local do rompimento, situando-se na altura do município de São José da Varginha. Entretanto a extrapolação sistemática de alguns parâmetros de qualidade da água, de acordo com a legislação ambiental vigente, restringe-se aos 45 quilômetros iniciais, na divisa de Betim com São Joaquim de Bicas.

O avanço da pluma de rejeitos fez com que as captações de água na calha do rio Paraopeba fossem suspensas, por tempo indeterminado. Tal recomendação foi exposta em nota divulgada pela SEMAD em conjunto com as Secretarias de Estado de Saúde (SES), e de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), na qual a orientação é de não se utilizar a água BRUTA do rio é válida para qualquer finalidade: humana, animal e atividades agrícolas. A medida foi adotada após a detecção de

metais em níveis acima do permitido pela legislação ambiental e de avaliação da SES com base em requisitos de vigilância sanitária. Esta orientação é válida desde a confluência do Rio Paraopeba com o Córrego Ferro-Carvão até o município de Pará de Minas.

Diante do ocorrido, e de forma a preservar a segurança da população residente na bacia do rio Paraopeba, especialmente aqueles em áreas de risco de serem atingidas pelos rejeitos de barragens de mineração caso haja um novo rompimento, e também de forma a prevenção para que tais eventos não ocorram novamente, as diretrizes do PDRH Paraopeba deverão conter indicações ou petições para o fim de barramentos a montante na Bacia do Paraopeba. Não obstante, as diretrizes do Plano deverão estabelecer que o Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Paraopeba reivindique e conheça onde ocorrem as barragens de contingenciamento de rejeitos (alçamento a montante) na bacia do rio Paraopeba e, a partir disso, estabeleça medidas pelo seu descontingenciamento para que não ocorra novas tragédias como a ocorrida.

A estruturação do Plano de Ações e a relação de diretrizes estão expostas nos capítulos em sequência.

### 3. ESTRUTURAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES

Existem diferentes métodos para apoiar o processo de tomada de decisão inerente ao planejamento estratégico. Mintzberg, Ahlstrand e Lampel, em seu livro *Strategy Safari*, de 1998, posteriormente reeditado sob o título *Strategy Safari: The Complete Guide through the Wilds of Strategic Management* (Prentice-Hall, 2008), tratam das dez principais escolas do planejamento estratégico, e da forma como cada uma trata da condução dos processos de planejamento com métodos, ferramentas e atividades próprias.

Uma das escolas mais adotadas pelas organizações modernas é a chamada Escola do Design, que define a estratégia como um processo de concepção que busca um ajuste entre as forças e fraquezas internas de uma organização com as oportunidades e ameaças existentes no ambiente em que estas se encontram. Uma das principais ferramentas utilizadas para este ajuste é a chamada Análise SWOT, comum nos meios administrativos e gerenciais, assim chamada por conta da corruptela do inglês, uma vez que a sigla significa:

- *Strengths* (Forças);
- *Weaknesses* (Fraquezas);
- *Opportunities* (Oportunidades); e,
- *Threats* (Ameaças).

As Forças e Fraquezas são fatores que estão caracterizados como internos de criação ou de destruição de valores. Estes valores podem ser ativos, habilidades ou recursos financeiros e humanos que uma organização possui a disposição em relação aos seus concorrentes (Value Based Management, 2011).

Já as Oportunidades e as Ameaças são consideradas como fatores externos de criação ou de destruição de valores, não controlados pela empresa. Estes valores podem ser fatores demográficos, políticos, sociais, legais e tecnológicos. (Value Based Management, 2011).

Assim, a análise SWOT busca combinar fatores internos e fatores externos a organizações, levantando os quatro pontos, marcados pelas iniciais, através da atribuição de fatores de escala a cada indicador da análise. Esta divisão é necessária porque a organização tem que agir de formas diferentes em um e em outro caso.

O ambiente interno pode ser controlado pela organização, já que é resultado de estratégias de atuação definidas. Desta forma, quando se percebe um ponto forte,

este deve ser ressaltado, e quando se percebe um ponto fraco, este deve ser controlado ou minimizar seu efeito.

Já o ambiente externo está totalmente fora do controle da organização, entretanto deve ser estudado e conhecido. Através do monitoramento constante, é possível aproveitar as oportunidades da maneira mais ágil e eficiente e evitar as ameaças.

Em português, esta análise também é conhecida como Análise FOFA, embora este termo ainda não esteja disseminado nos meios empresariais, nem tampouco junto à comunidade acadêmica. Esta análise é muito utilizada por empresas no planejamento estratégico de negócios, e, segundo diversos autores, pode ser uma ferramenta de grande utilidade para as organizações brasileiras.

A COBRAPE já empregou técnicas de Análise SWOT em outros trabalhos de consultoria, com resultados interessantes<sup>1</sup>. Ao considerar que programas de investimentos devem seguir estratégias bem definidas, é possível entender que as organizações públicas responsáveis pela sua implementação devem ser analisadas sob o ponto de vista da sua SWOT.

No caso em análise, ou seja, o Plano de Bacia do rio Paraopeba, é possível aplicar, ainda que com alguma “adaptação metodológica”, o conceito da Análise SWOT a figura da própria bacia, identificando fatores endógenos (forças e fraquezas) e exógenos (ameaças e oportunidades) que devem ser considerados para a construção das ações preconizadas pelo futuro plano de investimentos.

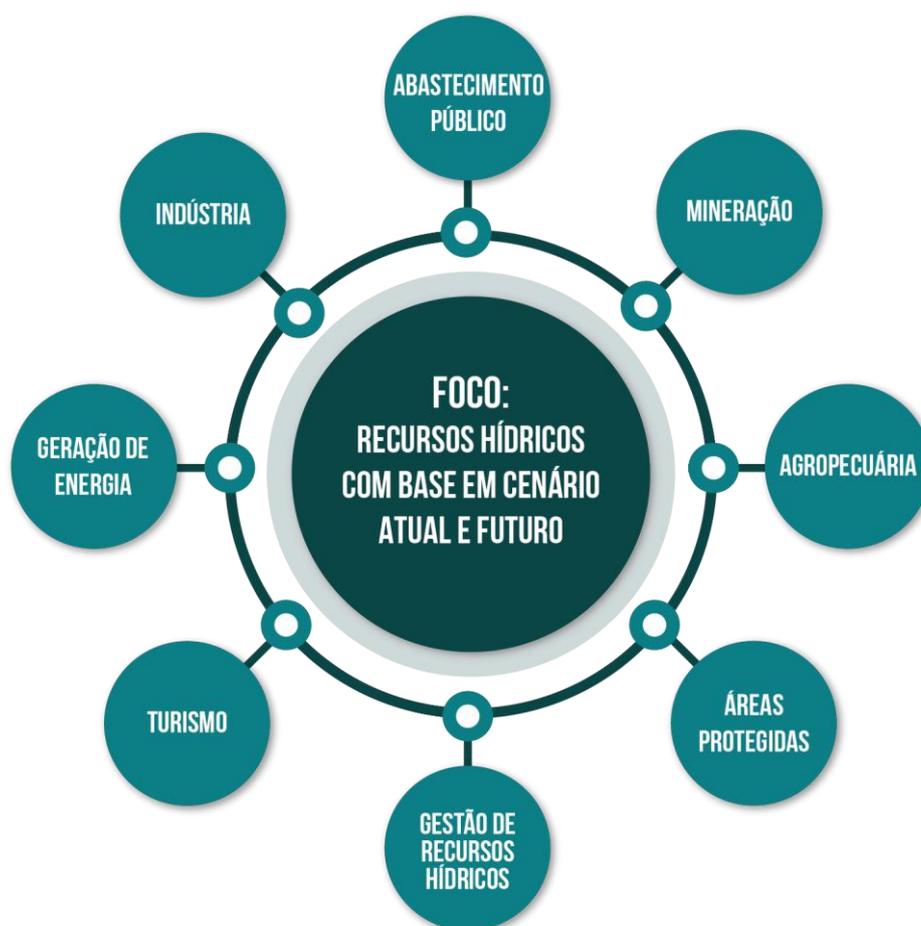
Uma das críticas à metodologia SWOT é a dificuldade de se estabelecer qual é o principal sujeito para o qual as oportunidades e ameaças, forças e fraquezas serão definidas. Assim, por exemplo, surge o seguinte questionamento: - **Para quem o conflito entre os usos é uma ameaça?** Para resolver esta questão foi definido um foco - **Recursos Hídricos com Base em Cenário Atual e Futuro** - que funcionou como uma diretriz norteadora para a definição dos quadrantes do SWOT.

Além da definição do foco, definiram-se alguns temas, os quais também foram utilizados para possibilitar uma maior adequação à metodologia, como mostra a Figura 3.1.

---

<sup>1</sup> Destacam-se os estudos de consultoria para a “Avaliação do Programa Paraná Urbano II”, para o Serviço Social Autônomo Paracidade, no ano de 2007, “Avaliação do Programa Pará-Urbe”, para a Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Pará, em 2008, “Avaliação do PROSAMIM – Programa de Saneamento Ambiental dos Igarapés de Manaus”, para o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, ainda em elaboração, “Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba”, para a Agência Nacional de Águas, em 2012.

Figura 3.1 – Temas da Análise SWOT



FONTE: COBRAPE, 2019.

Considerando essas diretrizes, a análise SWOT foi aplicada para a Bacia do Rio Paraopeba, com contribuições de todos os atores da bacia, nos seguintes momentos: (i) contribuições advindas das dinâmicas realizadas nas Consultas Públicas do Diagnóstico e Prognóstico que estarão apresentadas no Relatório dos Resultados das Consultas Públicas; (ii) compilação das conclusões de todos os relatórios já desenvolvidos; e por fim, (iii) contribuições dos membros do GAT durante a reunião realizada no dia 25/03/2011, em Belo Horizonte. O resultado da análise está apresentado na Figura 3.2 a seguir.

**Figura 3.2 – Análise SWOT**

**FOCO: RECURSOS HÍDRICOS COM BASE EM CENÁRIO ATUAL E FUTURO**

	FATORES POSITIVOS	FATORES NEGATIVOS
FATORES INTERNOS	<p><b>FORÇAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvido Polo Industrial</li> <li>• Potencial Turístico</li> <li>• Potencial para Exploração de Minérios</li> <li>• Influência de Grandes Centros Urbanos</li> <li>• Infraestrutura Institucional Estruturada</li> <li>• Infraestrutura Intermunicipal de Abastecimento Público Estabelecida (Reservatórios, Dutos, Transposições)</li> <li>• Potencial Agropecuário (Baixo Paraopeba)</li> <li>• Exemplo das Contrapartidas Socioambientais do Parque Estadual do Rola Moça</li> <li>• Potencial de Geração de Energia</li> <li>• Integração com o Comitê da Bacia do Rio São Francisco</li> <li>• Existência de Gasoduto</li> <li>• Alta Concentração de Oxigênio Dissolvido</li> </ul>	<p><b>FRAQUEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentração de Atividades e Usuários</li> <li>• Existência de Poluição Difusa</li> <li>• Deficiência de Infraestrutura Turística</li> <li>• Falta de Implementação do Plano</li> <li>• Monitoramento Insuficiente na Escala de Sub-bacias</li> <li>• Existência de Eventos Críticos</li> <li>• Baixo Percentual de Áreas Protegidas</li> <li>• Baixos Índices de Saneamento Básico</li> <li>• Deficiência de Integração entre os Usuários</li> <li>• Desinformação do Comitê e da População em Relação aos Recursos Hídricos</li> <li>• Deficiência de Fiscalização da Mineração</li> <li>• Falta de Integração entre as Políticas</li> </ul>
FATORES EXTERNOS	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria de Técnicas de Utilização de Água Através de Novas Tecnologias</li> <li>• Políticas de Recuperação de Áreas Degradadas pelo Setor Minerário</li> <li>• Implementação das Áreas Sujeitas à Restrição de Uso, com Vistas à Proteção de Recursos Hídricos e de Ecossistemas Aquáticos</li> <li>• Visibilidade da Bacia do Paraopeba</li> <li>• Acesso Fácil às Tecnologias</li> <li>• Implementação do Plano</li> <li>• Usos Múltiplos em Reservatórios</li> </ul>	<p><b>AMEAÇAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risco de Rompimento de Novas Barragens</li> <li>• Desaceleração do Turismo Face ao Desastre</li> <li>• Descontrole Total Sobre os Recursos Hídricos</li> <li>• Maior Frequência de Níveis Altos de Poluição</li> <li>• Aumento da Área Impactada</li> <li>• Crescimento do Setor Minerário</li> <li>• Redução das Áreas com Potencial de Recuperação</li> <li>• Conflito Entre Usos</li> <li>• Crescimento do Setor Industrial</li> </ul>

FONTE: COBRAPE, 2019.

O SWOT apresenta algumas características essenciais da Bacia, como a sua variedade de vocações, que incluem grandes centros urbanos, indústrias, turismo, mineração, agropecuária, geração de energia, entre outros. Esse grande número de setores, somados à sua localização geográfica privilegiada, possibilitou o desenvolvimento de uma infraestrutura acima de outras regiões brasileiras, principalmente no que diz respeito ao abastecimento público e transporte. Outro fator evidenciado pelo SWOT é a alta capacidade de depuração do Rio Paraopeba, relacionada à sua alta concentração de oxigênio dissolvido. Ainda se destaca o exemplo positivo das contrapartidas socioambientais implementadas no Parque Estadual da Serra do Rola Moça.

Em contrapartida, esse desenvolvimento, aliado à desinformação da população e do Comitê sobre recursos hídricos, assim como a baixa implementação das Políticas relacionadas ao tema, faz com que a Bacia sofra com níveis altos de poluição, com poucas áreas de proteção ambiental, além do risco de rompimento de novas barragens de rejeitos, à exemplo do ocorrido em Brumadinho.

Ressalta-se que nesse momento, devido à visibilidade da Bacia e implantação do Plano, há uma oportunidade de mudança desse cenário, para possibilitar um maior controle e aproveitamento dos recursos hídricos da Bacia.

A partir da análise SWOT foram então definidas sete estratégias para enfrentamento, isso é planejamento estratégico aplicado à gestão de recursos hídricos. As sete estratégias são as seguintes:

- Proteção dos Recursos Hídricos: busca a proteção dos recursos hídricos e conservar dos ecossistemas aquáticos, em especial áreas identificadas como de importância para a manutenção da recarga de aquíferos, considerando a criação e recuperação de Áreas Protegidas;
- Monitoramento: tem como finalidade aprimorar a base de dados relacionadas aos recursos hídricos de forma a subsidiar efetivamente o processo decisório, agindo tanto na coleta de dados, quanto na fiscalização dos usuários;
- Comunicação Social e Educação Ambiental: estratégia que tem como objetivo propagar as informações referentes à bacia do rio Paraopeba e aos recursos hídricos em geral, promovendo uma comunicação efetiva e uma educação ambiental para toda a população;
- Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos: busca o aprimoramento e implantação efetiva dos instrumentos de gestão estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433/97;
- Infraestrutura de Saneamento: essa estratégia tem por objetivo orientar o Comitê quanto à participação nas ações dos municípios e das prestadoras de serviços de saneamento em relação às questões voltadas aos quatro eixos do Saneamento Básico;
- Segurança de Barragens: orienta objetivamente sobre as questões afins às barragens localizadas na Bacia do Rio Paraopeba;
- Revisão do Plano: tem como intuito promover o acompanhamento do Plano de Ações, bem como orientar o processo de implementação e revisão do mesmo.

Comumente, devido ao tempo dedicado aos produtos anteriores e aos cronogramas previstos, o Plano de Ações acaba sendo realizado de forma expressa, sendo que, ao

contrário disso, deveria ser o produto no qual mais tempo teria que ser dedicado. Considerando o encadeamento das atividades previstas como, por exemplo, ações, hierarquização e custos; e a necessidade de participação, tanto dos órgãos gestores, como do Comitê; as contribuições são muitas e o processo lento.

Em adição à elaboração do Plano de Ações, ainda se faz uma crítica quanto ao seu conteúdo propriamente dito, a quantidade excessiva de Programas e Ações, e ainda mais grave, a falta de conexão entre todos elementos, torna a implementação dos Programas um grande desafio. Além disso, a incorporação de ações nas quais o Sistema de Recursos Hídricos não é capaz de interferir como, por exemplo, nas prestadoras de serviço de saneamento, faz com que o Plano passe por mais um desafio de implementação.

Assim, pensando na importância da etapa atual do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba, a qual representa a materialização das ações que, se implementadas de maneira correta, irão promover a sustentabilidade da bacia, os atores estratégicos preocuparam-se em desenvolver um Plano de Ações que fosse assertivo.

Dessa forma, neste produto, buscou-se a objetividade na definição dos Programas, focando em ações que de fato são essenciais para a Bacia, considerando a realidade da mesma. Soma-se ainda a busca pela definição dos atores principais de implementação do Plano, os quais foram aqui considerados como: (i) o Órgão Gestor de Recursos Hídricos; (ii) o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba.

Assim, a quebra de paradigmas na concepção do Plano de Ações, iniciou-se a partir de dois eixos claros, quais sejam: foco as atribuições do Comitê de Bacia; e apropriação de metodologias de Planejamento Estratégico. Dessa forma, foram definidos dois pilares de sustentação do Plano de Ações: (i) Diretrizes; e, (ii) Estratégias do Plano. Cada pilar pode ser analisado de maneira independente pelo Comitê de Bacia, no entanto, considera-se que o bom funcionamento das ferramentas de gestão e dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, que terão como consequência uma implementação do Plano de Ações de maneira eficaz, depende da avaliação conjunta dos dois.

O primeiro pilar, de Diretrizes, atua de maneira independente ao segundo pilar, tendo uma abordagem mais conceitual do que tática. É nele que as diretrizes relacionadas aos instrumentos de gestão são descritas e pontuadas, podendo ser utilizado como uma cartilha pelos membros do Comitê de Bacia. Ou seja, as Diretrizes são orientações para prover ou conduzir a Política Ambiental de Recursos Hídricos, o bom

funcionamento das ferramentas de gestão e dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

O segundo pilar, Estratégias do Plano, que derivam da metodologia SWOT aplicada, são materializadas através de um conjunto de Programas que compõem o Plano de Ações. Ele representa a linha de ação estratégica do PDRH e, com indicativo de custo agregado, ao longo dos próximos 20 anos.

É importante destacar que os eixos principais não foram nomeados de “Componentes”, como tradicionalmente ocorre nos Planos de Recursos Hídricos. Entende-se que como o Plano Diretor é um plano estratégico para a bacia do Paraopeba, faz-se necessária a utilização das suas ferramentas. Assim, a definição de “Estratégias” torna a metodologia de concepção linear e clara, com foco em utilizar as forças para capturar as oportunidades, alavancar as oportunidades para superar as fraquezas, utilizar as fortalezas para evitar ou se proteger das ameaças, e minimizar as fraquezas e evitar as ameaças, ou seja, os programas propostos estarão visando reforçar pontos fortes e debelar pontos fracos, de modo a combater as ameaças e explorar as oportunidades.

Os próximos capítulos do presente relatório irão descrever de maneira detalhada os dois pilares do Plano de Ações e a definição dos três horizontes de implementação dos Programas: (i) Curto Prazo; (ii) Médio Prazo; e, (iii) Longo Prazo.

#### 4. DIRETRIZES

Este capítulo tem como objetivo apresentar as Diretrizes para a elaboração do Plano Diretor da Bacia do Rio Paraopeba, as quais apresentam orientações assertivas que garantem os preceitos da Política Ambiental de Recursos Hídricos, o bom funcionamento das ferramentas de gestão e dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Para a consolidação dessas Diretrizes, um conjunto de informações advindas das etapas de trabalho anteriores foi resgatado, assim como já apresentado no *Capítulo 3*, revelando a interatividade e a interrelação entre os Relatórios do PDRH-Paraopeba. Desta forma, a Figura 4.1 apresenta a listagem das Diretrizes do Plano.

**Figura 4.1 – Diretrizes para a Bacia do Rio Paraopeba**



**FONTE:** COBRAPE, 2019

É importante lembrar que as Diretrizes são apresentadas em formato orientativo, com informações tabulares, as quais possibilitam aos participantes do Comitê e de Órgão Gestor uma leitura objetiva. Assim, na sequência, são apresentados cada uma das Diretrizes apresentadas na Figura 4.1.

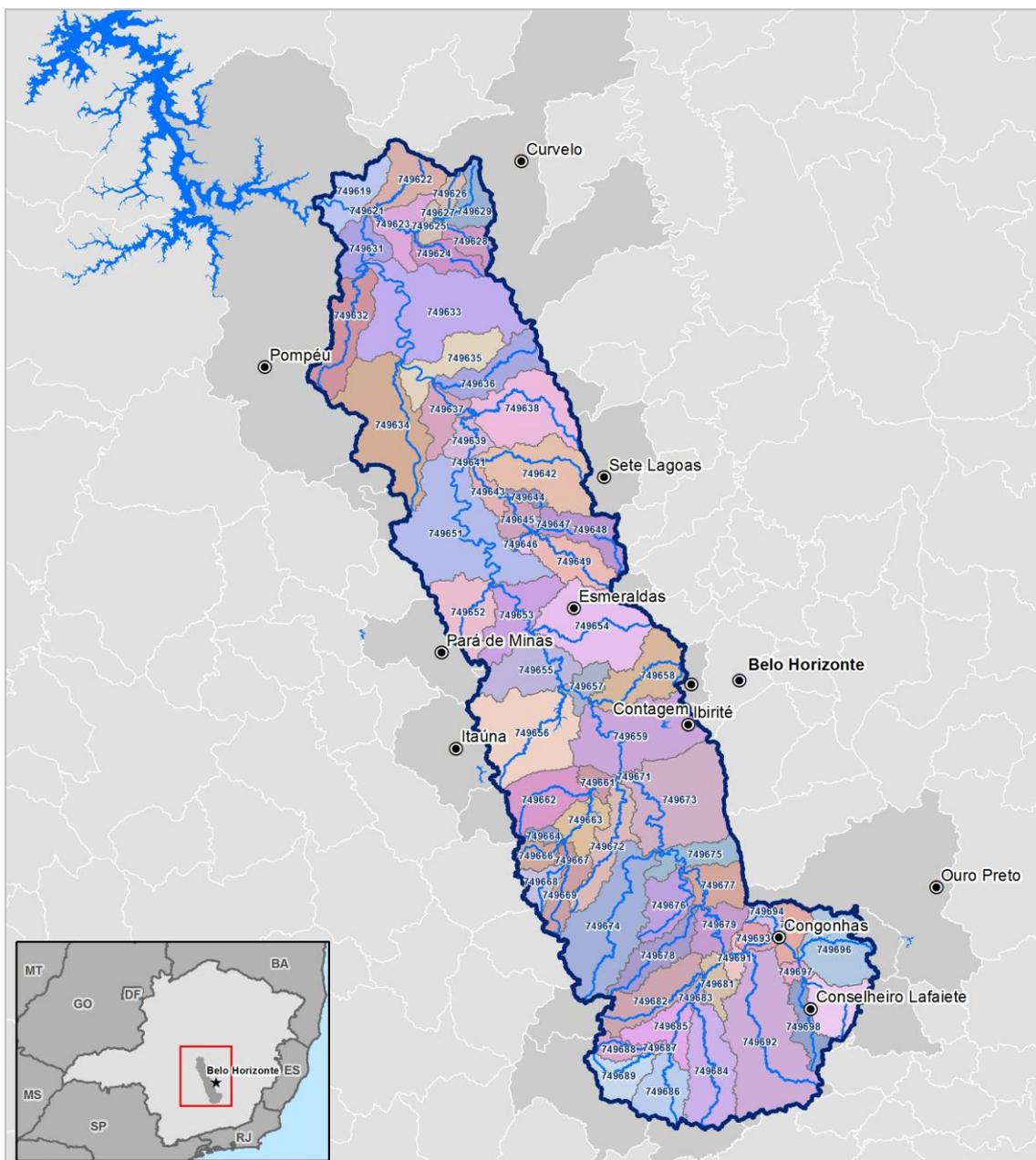
#### 4.1. Regionalização por Sub-bacias

A regionalização é um eixo central para a gestão dos recursos hídricos e orienta a implementação integrada e harmônica dos instrumentos de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, a atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como subsidia todas as ações que se desenvolvam dentro da Bacia.

Dessa forma, define-se que a Bacia do Rio Paraopeba seja subdividida através de uma regionalização por sub-bacias, respeitando suas regiões homogêneas. A regionalização deve levar em consideração a delimitação das bacias hidrográficas contribuintes, respeitando o traçado das *ottobacias* a fim de facilitar a manipulação dos dados hidrológicos. Para isso, devem ser adotadas as *ottobacias* nível 6, pois as mesmas atendem satisfatoriamente as características de homogeneidade dos fatores hidrográficos e hidrológicos, permitindo assim a organização do planejamento e do aproveitamento dos recursos hídricos de forma mais adequada, como mostra a Figura 4.2.

As sub-bacias devem ser consideradas em todas as instâncias de planejamento, e devem apoiar a implementação de todos os instrumentos de gestão. Portanto, os seus códigos e nomenclaturas são utilizados no Plano de Ações de maneira recorrente.

Figura 4.2 – Ottobacias Nível 6



FONTE: COBRAPE, 2019.

Quadro 4.1 – Sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba

Sub-bacia	Nome do Rio
749655	Rio Paraopeba entre Ribeirão Serra Azul e Ribeirão Grande
749656	Ribeirão Serra Azul
749657	Rio Paraopeba entre Rio Betim e Ribeirão Serra Azul
749659	Ribeirão Sarzedo e Rio Paraopeba entre Rio Manso e Rio Betim
749699	Rio Ventura Luas
749696	Ribeirão Soledade
749695	Rio Maranhão entre Ribeirão Soledade e Rio Ventura Luas

<b>Sub-bacia</b>	<b>Nome do Rio</b>
749692	Rio Pequeri e Nascentes do Rio Paraopeba
749698	Ribeirão Bananeiras
749697	Rio Maranhão após Rio Ventura Luas
749693	Rio Maranhão após Córrego Santo Antônio ou Lagarto
749694	Córrego Santo Antônio ou Lagarto
749675	Rio Paraopeba na divisa dos municípios de Brumadinho, Moeda e Belo Vale
749667	Rio Manso antes do Córrego do Baú
749664	Córrego Barreiro
749662	Rio Veloso antes do Rio Manso
749663	Rio Manso entre Córrego Barreiro e Rio Veloso
749661	Rio Manso entre Rio Veloso e Rio Paraopeba
749658	Rio Betim
749648	Ribeirão dos Macacos
749642	Ribeirão São João
749638	Ribeirão do Cedro
749634	Rio Pardo
749622	Córrego do Meleiro
749621	Rio Paraopeba após Córrego do Meleiro
749672	Ribeirão Águas Claras
749665	Rio Manso entre do Córrego do Baú e Córrego Barreiro
749654	Ribeirão Grande
749632	Ribeirão Pedro Moreira
749631	Rio Paraopeba entre Ribeirão Pedro Moreira e Córrego do Meleiro

**FONTE:** COBRAPE, 2019.

#### **4.2. Agência de Bacia ou Entidade Equiparada**

Os Comitês de Bacia são órgãos deliberativos, propositivos e consultivos, enquanto as Agências de Bacia Hidrográfica ou Entidades Equiparadas são órgãos executivos descentralizados que apoiam os respectivos Comitês, respondendo por seu suporte administrativo, técnico e financeiro, e pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos na sua área de atuação.

Enquanto o Comitê define e aprova critérios, estabelece metas e objetivos, além de ser o responsável pelas escolhas para a bacia, a Agência de Bacia ou Entidades Equiparadas elabora contratos, propõe mecanismos de cobrança, valores, faz a gestão dos recursos e implementa as ações definida pelo Comitê. Dessa forma, a atuação do Comitê e da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada são complementares, sem disputa de atuação, pois cada órgão tem suas funções claramente definidas e, juntas, contribuem para a gestão de recursos hídricos numa bacia hidrográfica.

A legislação referente a contratação e atuação da Agência de Bacia ou Entidades Equiparada na Bacia Hidrográfica do Paraopeba são estabelecidas a nível estadual. Dentre as leis destacamos as seguintes: Lei Estadual nº 13.199/99, pelo Decreto Estadual nº 41.578/2001; pelo Decreto Estadual nº 47.633/2019; pela Deliberação Normativa CERH nº 19/2006; pela Deliberação Normativa CERH nº 22/2008 e pela Deliberação Normativa CERH nº 23/2008.

A Lei Estadual nº 13.199/99 é o código de águas de MG que estabelece as principais funções e características das Agência de Bacia ou Entidades Equiparadas, definindo que “terão personalidade jurídica própria, autonomia financeira e administrativa e organizar-se-ão segundo quaisquer das formas permitidas pelo Direito Administrativo, Civil ou Comercial, atendidas as necessidades, características e peculiaridades regionais, locais e multisetoriais”. Além disso, a Lei esclarece que a autorização da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada está sujeita ao CERH, mediante autorização do Comitê e “atuarão como unidades executivas descentralizadas de apoio aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica e responderão pelo seu suporte administrativo, técnico e financeiro, e pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos, na sua área de atuação”.

O Estado de Minas Gerais, mediante o Decreto Estadual nº 41.578, de 8 de março de 2001, regulamentou a Lei Estadual nº 13.199/1999, ao dispor relativamente ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH/MG, o qual é integrado, dentre outros, pelas agências de bacias hidrográficas e as entidades a elas

equiparadas – unidades executivas descentralizadas (art. 2º, inc. V). Além disso, o Decreto nº 41.578/2001 estabelece que as agências de bacia hidrográfica ou entidade equiparada deverão apresentar, semestralmente, ao respectivo Comitê, os balanços de aplicação dos recursos financeiros.

Neste Decreto também está regulamentado que o IGAM pode firmar contratos de gestão com as agências de bacia hidrográfica ou unidades executivas a elas equiparadas, desde que aprovados pelos respectivos comitês de bacias hidrográficas com o objetivo de descentralizar, fiscalizar e controlar as atividades relacionadas com a gestão de recursos hídricos.

A contratação de Agência de Bacia ou Entidade Equiparada deverá ser realizada por Chamamento Público, junto ao CERH/MG, que deverá observar os princípios constitucionais da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, conforme previsto no Decreto Estadual nº 47.663/19.

Já os requisitos mínimos para a instituição de uma Agência de Bacia ou Entidade Equiparada são estabelecidos pela Deliberação CERH nº 19/2019. Em caso de Entidade Equiparada, os procedimentos de equiparação e de desequiparação são estabelecidos pela Deliberação CERH nº 22/2008.

Já a Deliberação Normativa CERH nº 23/2008 preconiza que IGAM ou Entidades Equiparadas à Agências de Bacias Hidrográficas deverão estabelecer um Contrato de Gestão.

A agência ou entidade equiparada é o braço técnico, financeiro e administrativo do Comitê, tem funções complementares ao mesmo, e é responsável pela implementação e atualização do Plano, além de contratar estudos que subsidiam a tomada de decisões do Comitês. Desta forma é fundamental que seja consolidada sua implementação, pois a gestão de recursos hídricos de uma bacia é dependente da atuação da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada. Assim, uma vez aprovado o PDRH-Paraopeba pelo Comitê de Bacia, para que as atividades de gestão de recursos hídricos propostas no Plano de Ação sejam executadas é fundamental que seja instituída uma Agência de Bacia ou Entidade equiparada.

Portanto, essa diretriz visa direcionar o Comitê das etapas necessárias para a contratação de uma Agência de Bacia ou Entidade Equiparada para atuar na Bacia do Rio Paraopeba. Para isso, o IGAM deverá auxiliar o Comitê na elaboração de um Termo de Referência para chamamento público da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada, para indicação junto ao CERH/MG.

Primeiramente, a implementação e atuação da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada deverá atender a legislação supracitada, cada uma dentro da sua competência, além de toda legislação vigente que possa interferir neste processo de contratação.

Aquém da questão legal, recomenda-se que a Agência de Bacia ou Entidade Equiparada que atuar no Paraopeba deverá ter sede na bacia, ou no Estado de Minas Gerais, e deverá possuir experiência na gestão de recursos hídricos ou na elaboração de programas de gestão de recursos hídricos e ambientais de no mínimo 2 anos. Além disso, a agência de bacia ou entidade equiparada deverá dispor equipe própria e sustentabilidade econômica independente dos valores arrecadados na Bacia do Paraopeba. Caberá a agência de bacia ou entidade equiparada cumprir as diretrizes estabelecidas por este Plano e implementar de modo prioritário os programas estabelecidos pelo Plano.

Após definida a Agência de Bacia ou Entidade Equiparada que irá atuar na região da bacia, esta deverá, junto ao IGAM estabelecer um Contrato de Gestão, no qual estipulam metas, diretrizes e prazos. Com o Contrato de Gestão consolidado implementa-se a Agência de Bacia ou Entidade Equiparada. As primeiras tarefas desta, após implementada, é a elaboração de um Plano para estabelecer a Agenda de Atividades e o Plano de Aplicação dos Recursos.

A Agência de Bacia ou Entidade Equiparada também será responsável por empreender os processos de mobilização e articulação dos programas e ações de interesse do CBH Paraopeba, bem como por realizar pesquisas, coleta de dados de interesse do CBH e dar publicidade aos resultados dos relatórios técnicos e materiais produzidos por ela. As pesquisas e coletas de dados para criação da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada deverá ser coordenada pelo IGAM.

A Agência será responsável pela implementação do Plano, planejar e contratar suas atualizações, além de executar outras ações deliberadas pelo Comitê. No processo de implementação do Plano, a Agência deverá informar periodicamente o Comitê sobre o cumprimento dos indicadores dos programas, e justificar caso não haja cumprimento das ações. Além disso, a Agência será responsável por gerir os recursos da cobrança.

Na bacia hidrográfica do Paraopeba, a Agência de Bacia ou Entidade Equiparada poderá utilizar estratégias como as abordadas na Diretiva-Quadro Água da União Europeia, que é o principal instrumento da Política da União Europeia relativo à água. O objetivo do DQA é fomentar a inclusão da população e usuários nos problemas da bacia. Para isso são realizadas atividades de consulta e participação de duração

mínima de 6 meses. Estes ciclos de atuação coletivas visam identificar problemas, soluções e conscientizar os participantes sobre os custos referentes aos recursos hídricos, integrando os usuários à realidade da bacia. Essas ações poderão abranger a conscientização sobre os instrumentos de gestão de recursos hídricos.

### Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Realização 1 (uma) reunião com o Comitê para elaboração do Termo de Referência para chamamento público da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada, para indicação junto ao CERH/MG.	IGAM
• Aprovação do Termo de Referência para chamamento público da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada.	Comitê
• Realização 1 (um) edital do Termo de Referência para chamamento público da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada.	IGAM
• Seleção do chamamento público da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada.	IGAM
• Aprovação da seleção do chamamento público da Agência de Bacia ou Entidade Equiparada realizada pelo IGAM.	Comitê
• Elaboração do Contrato de Gestão com estipulação das metas, diretrizes e prazos.	IGAM
• Elaboração da Agenda de Atividades e o Plano de Aplicação dos Recursos.	Agência
• Aprovação da Agenda de Atividades e o Plano de Aplicação dos Recursos.	Comitê
• Implementação do Plano e outras tarefas executivas relacionadas à Bacia Hidrográfica do Paraopeba.	Agência
• Acompanhamento das ações realizadas pela Agência e acompanhamento dos indicadores dos programas do Plano.	Comitê

#### 4.3. Fortalecimento da Atuação do Comitê

Os comitês de bacia hidrográfica, conforme definidos na Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433/97 e na Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei nº 13.199/99 são órgãos deliberativos e normativos. A atuação desses órgãos, conforme previsto em lei, se dá por meio da aprovação, deliberação e acompanhamento da implantação dos instrumentos de gestão previstos na PERH e pode também contemplar a celebração de convênios com órgãos, entidades públicas ou privadas, nacionais e internacionais, de interesse da bacia hidrográfica.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba tem o desafio de atuar na gestão de recursos hídricos numa bacia de grande complexidade, conforme destacado na análise SWOT do *Capítulo 3*. Nesse contexto, fica evidente a necessidade do fortalecimento da atuação do Comitê para que a gestão de recursos hídricos na Bacia se dê de forma eficiente. Para tanto, entende-se que inicialmente esse fortalecimento

deva ocorrer internamente de forma a consolidar a atuação de todos os membros e posteriormente se expandir para a representação do CBH em reuniões estratégicas, audiências públicas e demais eventos em que se discutem assuntos que se refletem diretamente sobre os recursos hídricos.

Como meio de fortalecimento interno, é necessário que se consolide a participação das diversas esferas setoriais nas reuniões do Comitê, sendo realmente atendido o regimento interno quanto ao número de participação mínima em reuniões para que o membro seja considerado ativo. Por meio dessa obrigatoriedade de participação, entende-se que o planejamento e a tomada de decisões seja mais representativa e realmente exprima o interesse dos diversos atores culminando num planejamento mais eficiente.

Considerando ainda a necessidade de igualar o conhecimento referente aos recursos hídricos entre os membros do Comitê e que capacitações e encontros técnicos voltados a isso estão previstos no *Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental* essa participação mais ativa dos membros é essencial para que o conhecimento seja realmente apreendido. As capacitações e encontros técnicos devem ser contínuos, conforme a demanda por assuntos do próprio Comitê e contar com o apoio do IGAM, sendo importante ter encontros técnicos específicos por setor usuário. De forma complementar, é importante que seja implantada uma comunicação contínua entre os membros, por meio da elaboração de boletins mensais que sintetizem as ações realizadas no último mês, próximas reuniões e assuntos de interesse estratégico que irão ocorrer para que todos regularmente estejam atualizados, mesmo de que forma remota.

Entende-se que essas ações culminarão em um fortalecimento interno capaz de se expandir para os outros níveis institucionais, que será facilitada pela aprovação do Plano. Para tanto, após essa aprovação, as diretrizes e estratégias do plano devem ser disponibilizadas formalmente aos órgãos que direta ou indiretamente estão relacionados aos recursos hídricos, por meio de ofício ou encontros presenciais.

Deverá ser realizada uma reunião geral com as entidades ambientais e organizadas para apresentação do Plano buscando uma atuação conjunta com foco em estudos e ações para implementação das diretrizes e estratégias.

Ainda nesse contexto, o CBH deve se fazer presente nas discussões que envolvem a infraestrutura em saneamento básico urbano, buscando fomentar e mesmo investir, quando cabível, em ações que terão reflexo direto sobre a disponibilidade dos

recursos hídricos nessas regiões que se caracterizam sobretudo como de baixa qualidade da água. O destaque ao saneamento urbano se deve pelo fato de ser um setor que afeta diretamente os recursos hídricos e envolver altos investimentos, devendo a atuação do Comitê ser pautada nas informações levantadas no PDRH e nas descrições do *Programa 5.2* e no item referente ao *Orçamento Estratégico*.

Posteriormente, deverá ser estabelecida uma comunicação contínua entre o CBH e os municípios, o estado, o setor privado, a comunidade e os órgãos colegiados, para que haja de fato um planejamento eficiente e principalmente um fluxo de comunicação entre os órgãos para evitar o sobreamento de ações.

Complementarmente, como forma de fortalecimento da entidade, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba deverá aderir ao Procomitês, Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, instituído pela Resolução ANA nº 1.190/2016. Isso será por meio de protocolo de intenção de adesão ao programa, que deverá ser manifestado junto ao IGAM.

#### **4.4. Áreas Sujeitas a Restrição de Uso**

As Áreas Sujeitas a Restrição de Uso são definidas pela Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, como áreas com o objetivo de proteção de recursos hídricos e de ecossistemas aquáticos. Ou seja, a determinação de áreas sujeitas a restrição de uso tem como objetivo a proteção dos recursos em seus aspectos quantitativos e qualitativos, viabilizando os recursos para as gerações futuras, para a manutenção da sustentabilidade das atividades econômicas e da biota.

A diversidade de usos identificados no Diagnóstico e o potencial de crescimento de atividades como do setor minerário e industrial, além do previsto contingente populacional e da falta de áreas de preservação e conservação ambiental, há uma tendência clara de déficit hídrico na Bacia do Rio Paraopeba, tanto na questão quantitativa, quanto qualitativa. Desta forma, a criação das áreas de restrição de uso se faz mais do que necessária e servirá como ferramenta para garantir a melhoria da qualidade e, ao menos, manter a disponibilidade hídricas dos corpos hídricos da bacia do rio Paraopeba.

As Áreas Sujeitas a Restrição de Uso são definidas de acordo com o apresentado na Figura 4.3, e detalhado no Quadro 4.2. A metodologia de definição está apresentada no APÊNDICE I.

45°0'0"W

44°0'0"W

# Áreas Sujeitas à Restrição de Uso

19°0'0"S

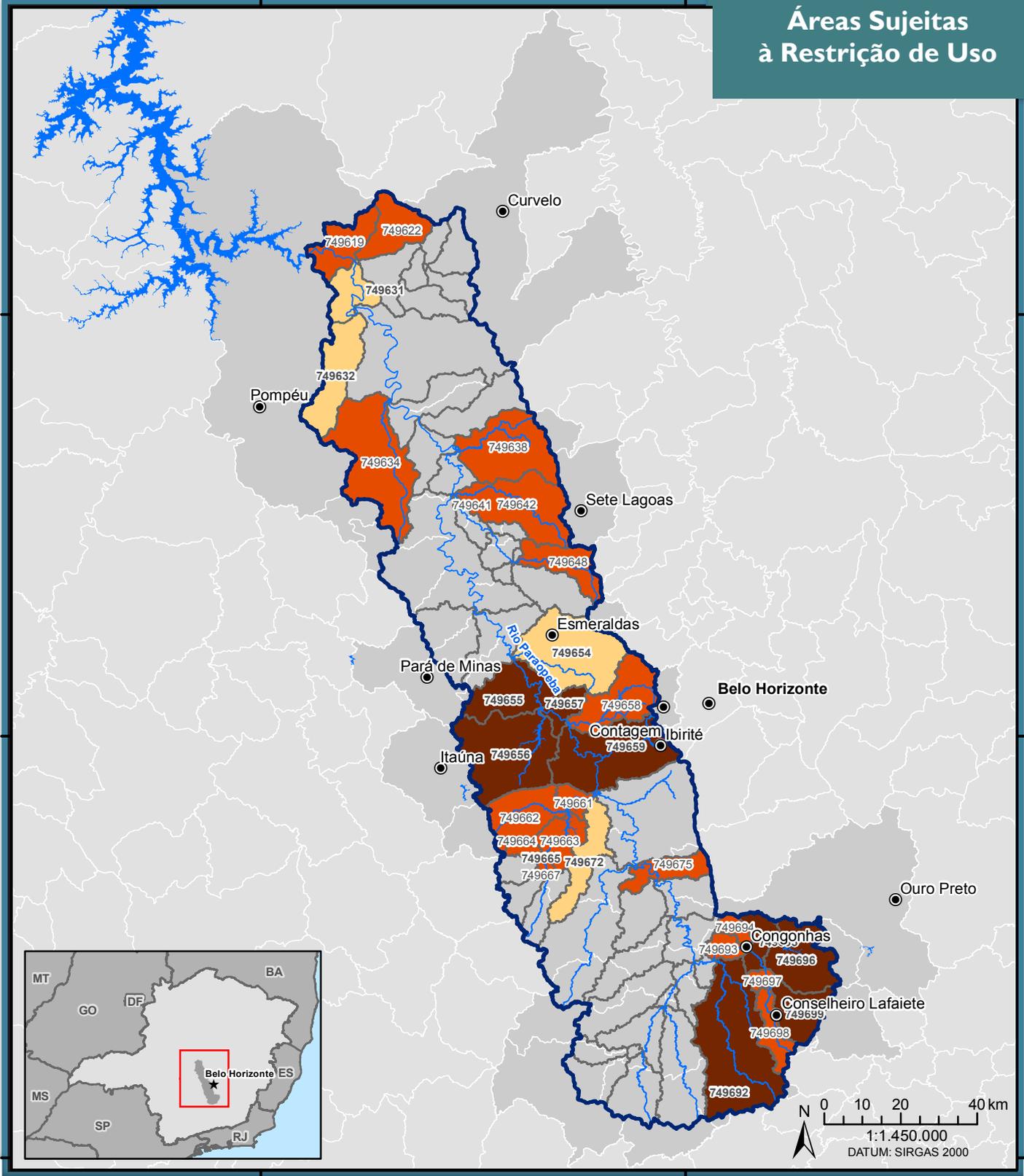
19°0'0"S

20°0'0"S

20°0'0"S

21°0'0"S

21°0'0"S



## Áreas Sujeitas à Restrição de Uso

- Alto
- Muito Alto
- Extremamente Alto

## Convenções Cartográficas

- Principais Sedes Municipais
- Limite Municipal
- Sub-bacias
- Limite SF3: Rio Paraopeba
- Municípios SF3: Rio Paraopeba
- Reservatórios

45°0'0"W

44°0'0"W



**Quadro 4.2 – Nomenclatura das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso**

<b>Sub-bacia</b>	<b>Nome do Rio</b>	<b>Graus de Restrição</b>
749655	Rio Paraopeba entre Ribeirão Serra Azul e Ribeirão Grande	Extremamente Alto
749656	Ribeirão Serra Azul	Extremamente Alto
749657	Rio Paraopeba entre Rio Betim e Ribeirão Serra Azul	Extremamente Alto
749659	Ribeirão Sarzedo e Rio Paraopeba entre Rio Manso e Rio Betim	Extremamente Alto
749699	Rio Ventura Luas	Extremamente Alto
749696	Ribeirão Soledade	Extremamente Alto
749695	Rio Maranhão entre Ribeirão Soledade e Rio Ventura Luas	Extremamente Alto
749692	Rio Pequeri e Nascentes do Rio Paraopeba	Extremamente Alto
749698	Ribeirão Bananeiras	Muito Alto
749697	Rio Maranhão após Rio Ventura Luas	Muito Alto
749693	Rio Maranhão após Córrego Santo Antônio ou Lagarto	Muito Alto
749694	Córrego Santo Antônio ou Lagarto	Muito Alto
749675	Rio Paraopeba na divisa dos municípios de Brumadinho, Moeda e Belo Vale	Muito Alto
749667	Rio Manso antes do Córrego do Baú	Muito Alto
749664	Córrego Barreiro	Muito Alto
749662	Rio Veloso antes do Rio Manso	Muito Alto
749663	Rio Manso entre Córrego Barreiro e Rio Veloso	Muito Alto
749661	Rio Manso entre Rio Veloso e Rio Paraopeba	Muito Alto
749658	Rio Betim	Muito Alto
749648	Ribeirão dos Macacos	Muito Alto
749642	Ribeirão São João	Muito Alto
749638	Ribeirão do Cedro	Muito Alto
749634	Rio Pardo	Muito Alto
749622	Córrego do Meleiro	Muito Alto
749621	Rio Paraopeba após Córrego do Meleiro	Muito Alto
749672	Ribeirão Águas Claras	Alto
749665	Rio Manso entre do Córrego do Baú e Córrego Barreiro	Alto
749654	Ribeirão Grande	Alto
749632	Ribeirão Pedro Moreira	Alto
749631	Rio Paraopeba entre Ribeirão Pedro Moreira e Córrego do Meleiro	Alto

FONTE: COBRAPE, 2019.

São definidos os critérios de hierarquização (Quadro 4.3) de acordo com o grau de restrição encontrado no Quadro 4.2.

**Quadro 4.3 – Diretrizes para as Áreas Sujeitas a Restrição de Uso**

Graus de Restrição	Critérios de Hierarquização
Alto	- Rios Enquadrados na Classe 2 - Prioridade 3 na Recuperação de Áreas de Degradadas - - Índices de Cobrança Pouco Majorados
Muito Alto	- Rios Enquadrados na Classe 1 - Prioridade 2 na Recuperação de Áreas de Degradadas - Índices de Cobrança Majorados
Extremamente Alto	- Declaração de Área de Conflito - Rios Enquadrados na Classe 1 - Prioridade 1 na Recuperação de Áreas de Degradadas - Critério de Outorga Flexível - Índices de Cobrança Muito Majorados

**FONTE:** COBRAPE, 2019.

Estas áreas são prioritárias e de relevância para a sustentabilidade ambiental da bacia, cabendo a obrigação por respeitar as determinações e delimitações estabelecidas pelo PDRH-Paraopeba, e informá-las ao Poder Público,

A Áreas de Restrição de Uso servem de base para diversos Programas da Bacia do Rio Paraopeba, visto seu alto potencial para auxiliar no gerenciamento de recursos hídricos. Desta forma, os critérios do Quadro 4.3 referentes ao Enquadramento deverão ser contemplados pelo estudo a ser realizado no *Programa 4.1. Atualização do Enquadramento*. Os critérios do Quadro 4.3 referentes à Recuperação de Áreas Degradadas deverão ser considerados na implementação da *Diretriz de Preservação de Recursos Hídricos* e no *Programa 1.1. Recuperação de Áreas Protegidas*. Os critérios de outorga de lançamento deverão considerar os critérios apresentadas no Quadro 4.3. Por fim, a *Diretriz da Cobrança pelo Uso da Água*, deverá considerar esses critérios apresentados no Quadro 4.3 para a definição da metodologia de cobrança pelo uso da água.

### Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Consideração das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso na definição da metodologia de cobrança;	Comitê/IGAM
• Consideração das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso na definição dos critérios de outorga;	Comitê/IGAM

Ação	Competência
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideração das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso na Proposta de Enquadramento;</li> </ul>	Comitê
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informação da delimitação das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso ao Poder Público.</li> </ul>	IGAM

#### 4.5. Preservação de Recursos Hídricos

Para possibilitar a determinação das diretrizes referentes à preservação de recursos hídricos, primeiramente houve a necessidade de se delimitar quais são as áreas prioritárias a serem preservadas. Desta forma, esse texto se inicia com a metodologia de definição das mesmas.

Primeiramente, para avaliar o grau de conservação das Áreas Protegidas existentes na Bacia Paraopeba, fez-se o cruzamento entre elas e as Áreas Remanescentes, as quais são definidas por serem áreas protegidas, mas que possuem algum grau de antropização, remanescentes de algum bioma ou vegetação. Desse cruzamento, observa-se que dos aproximadamente 1.680 km<sup>2</sup> de áreas que deveriam ser protegidas da bacia, apenas 420 km<sup>2</sup> estão protegidos de fato, o que corresponde a somente 25% do total, como mostra a Figura 4.4.

A partir dessa análise, foram destacadas as áreas que deveriam estar protegidas, porém não possuem remanescentes, as quais foram chamadas “Áreas a Serem Protegidas”, e correspondem aos 1.260 km<sup>2</sup> restantes. Em terceiro momento, ainda se fez o cruzamento dessas com as Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, como mostra a Figura 4.5.

45°0'0"W

44°0'0"W

# Áreas de Proteção x Remanescentes

19°0'0"S

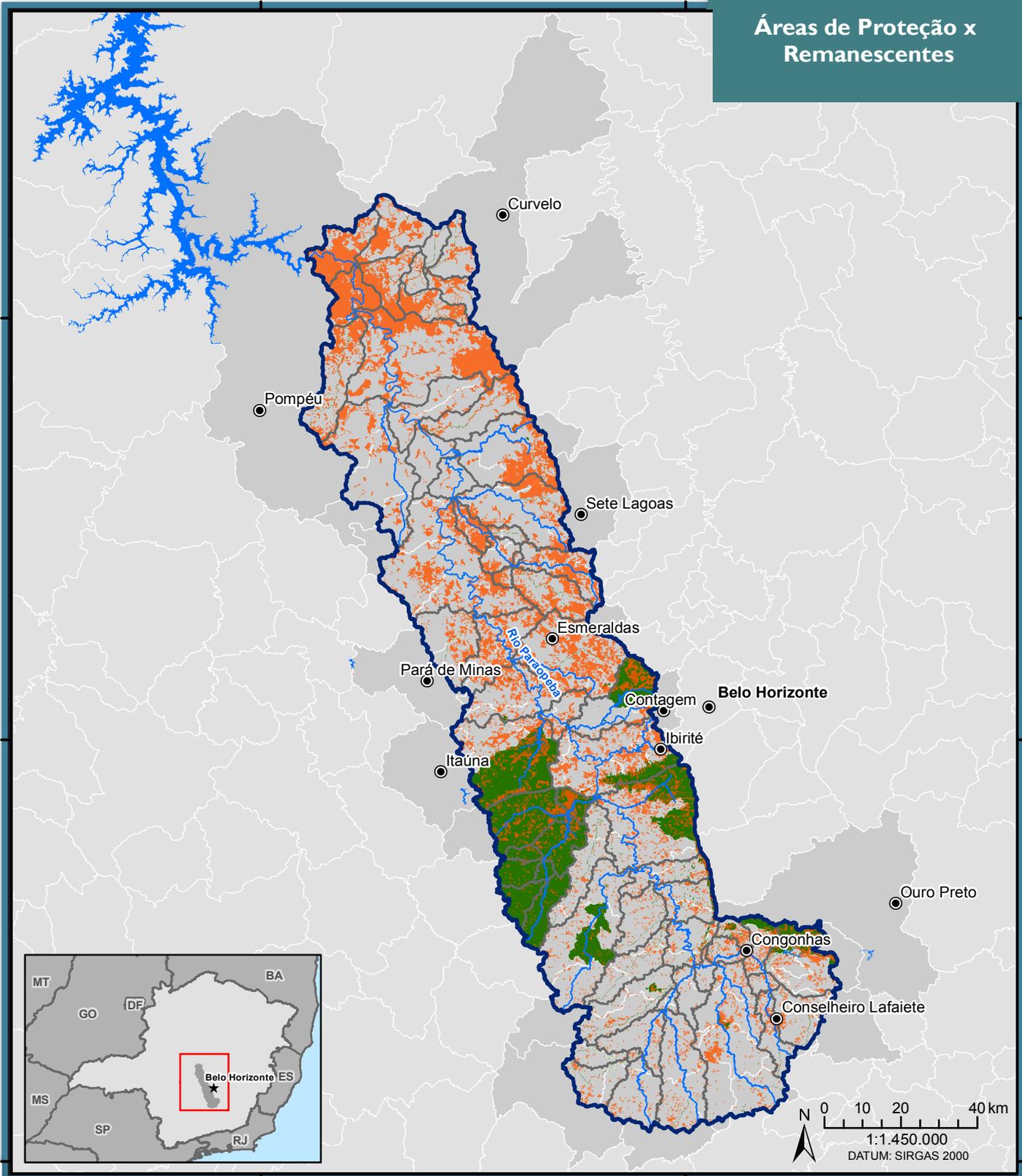
19°0'0"S

20°0'0"S

20°0'0"S

21°0'0"S

21°0'0"S



### Legenda

- Áreas de Proteção
- Remanescentes

### Convenções Cartográficas

- Principais Sedes Municipais
- Limite Municipal
- Sub-bacias
- Limite SF3: Rio Paraopeba
- Municípios SF3: Rio Paraopeba
- Reservatórios

45°0'0"W

44°0'0"W

45°0'0"W

44°0'0"W

# Áreas Sujeitas a Restrição de Uso x Áreas a Serem Protegidas

19°0'0"S

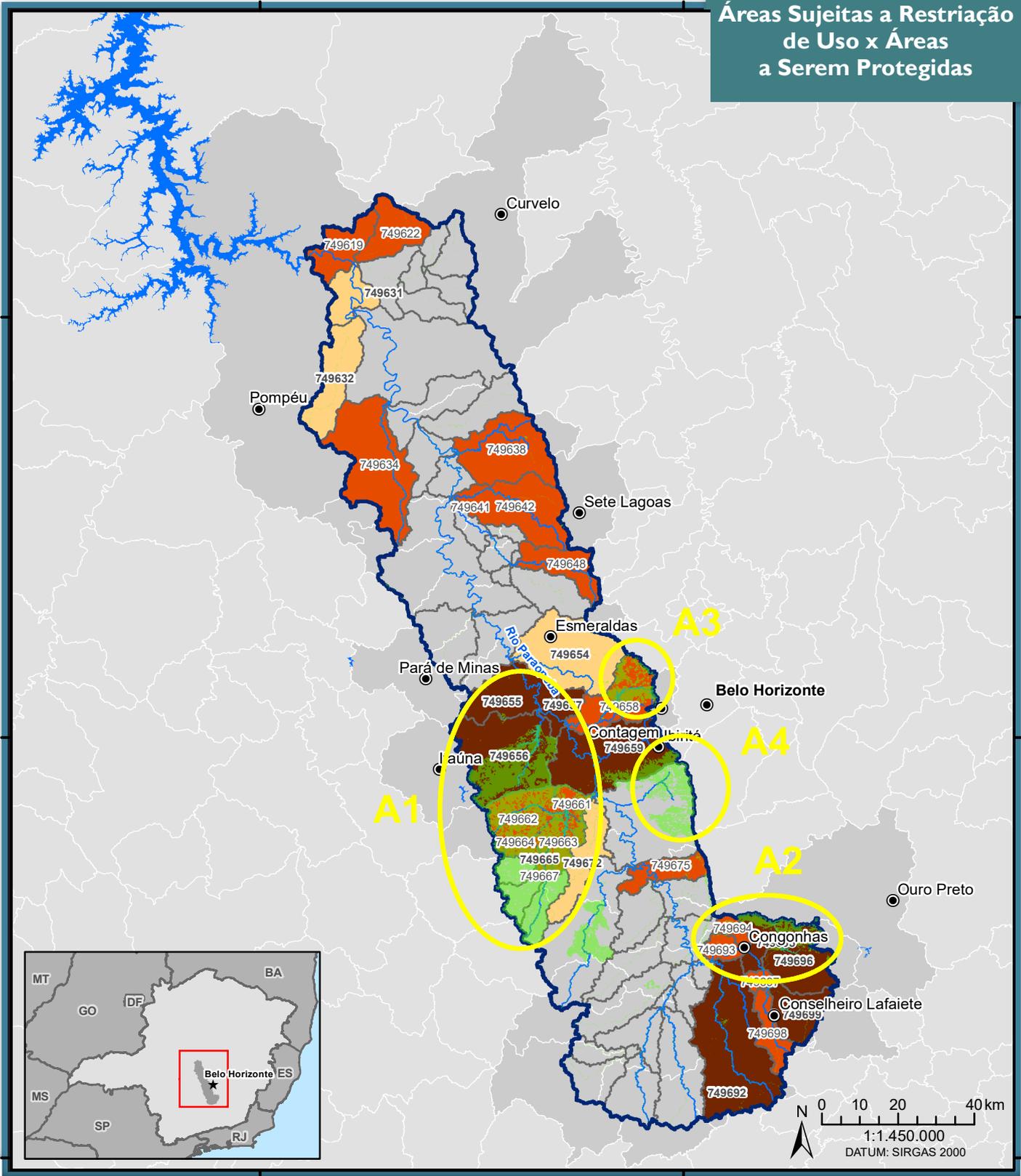
19°0'0"S

20°0'0"S

20°0'0"S

21°0'0"S

21°0'0"S



## Legenda

### Áreas Sujeitas a Restrição de Uso

- Alto
- Muito Alto
- Extremamente Alto

### Áreas A Serem Protegidas

- Áreas A Serem Protegidas

## Convenções Cartográficas

- Principais Sedes Municipais
- Limite Municipal
- Sub-bacias
- Limite SF3: Rio Paraopeba
- Municípios SF3: Rio Paraopeba
- Reservatórios

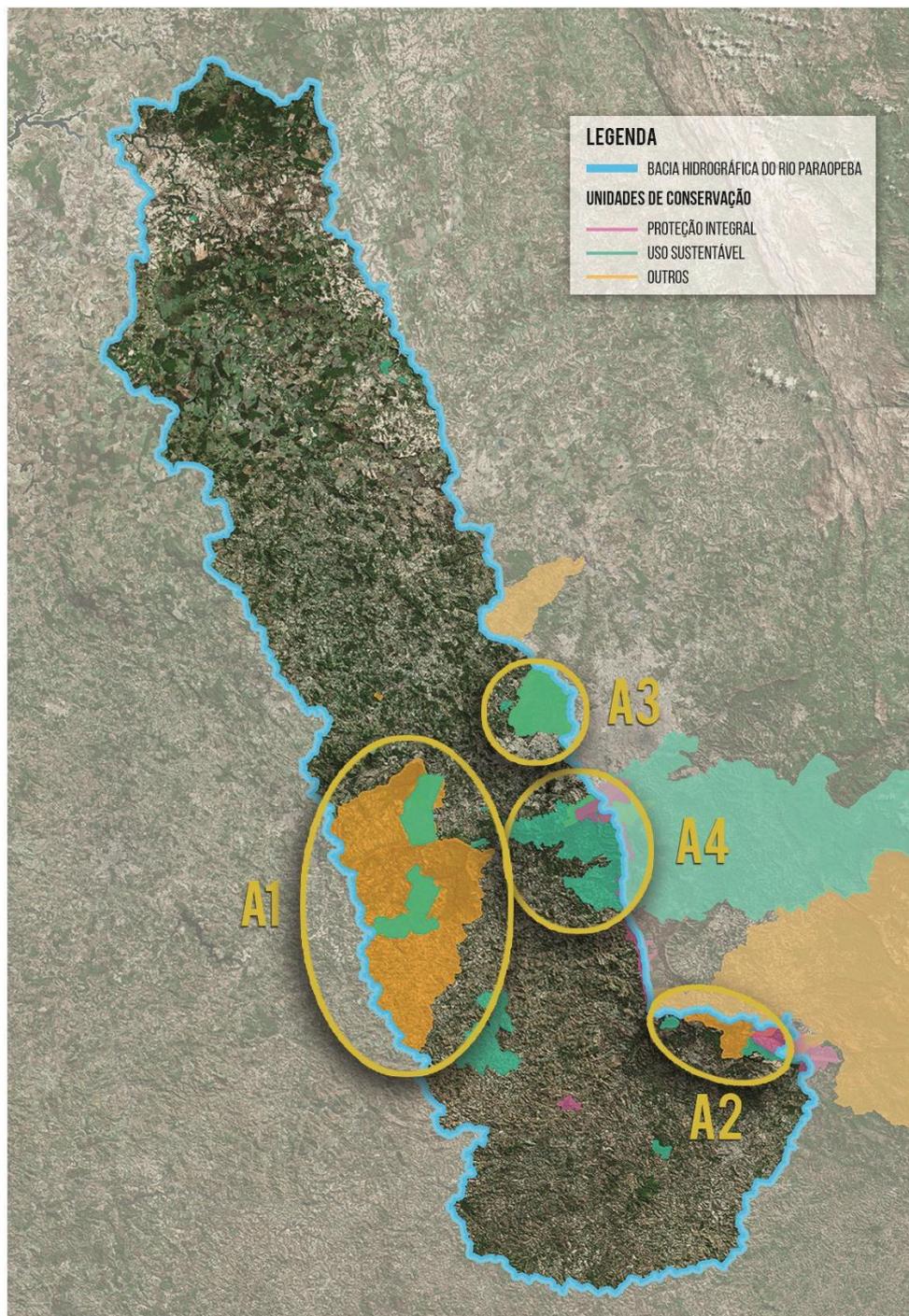
45°0'0"W

44°0'0"W

Em seguida, para realizar uma análise mais precisa, optou-se por mostrar quatro grandes áreas destinadas a conservação, seja ela, de proteção integral, uso sustentável, municipal, estadual, ou qualquer outra legislação vigente que destina a área como obrigatória para ser conservada. As quatro áreas não englobam 100% das UCs da Bacia, mas mostram a maior porção que deveria ser destinada à preservação, destacando-se como possíveis áreas prioritárias para recuperação de áreas degradadas.

A Figura 4.6 mostra a Bacia do Rio Paraopeba, suas unidades de conservação e a divisão de quatro grandes áreas (A1, A2, A3 e A4), informações estas, sobrepostas a uma imagem de satélite para auxiliar na verificação da quantidade de vegetação nativa, solo exposto e demais atividades realizadas nas regiões.

Figura 4.6 - Unidades de Conservação na Bacia do Rio Paraopeba

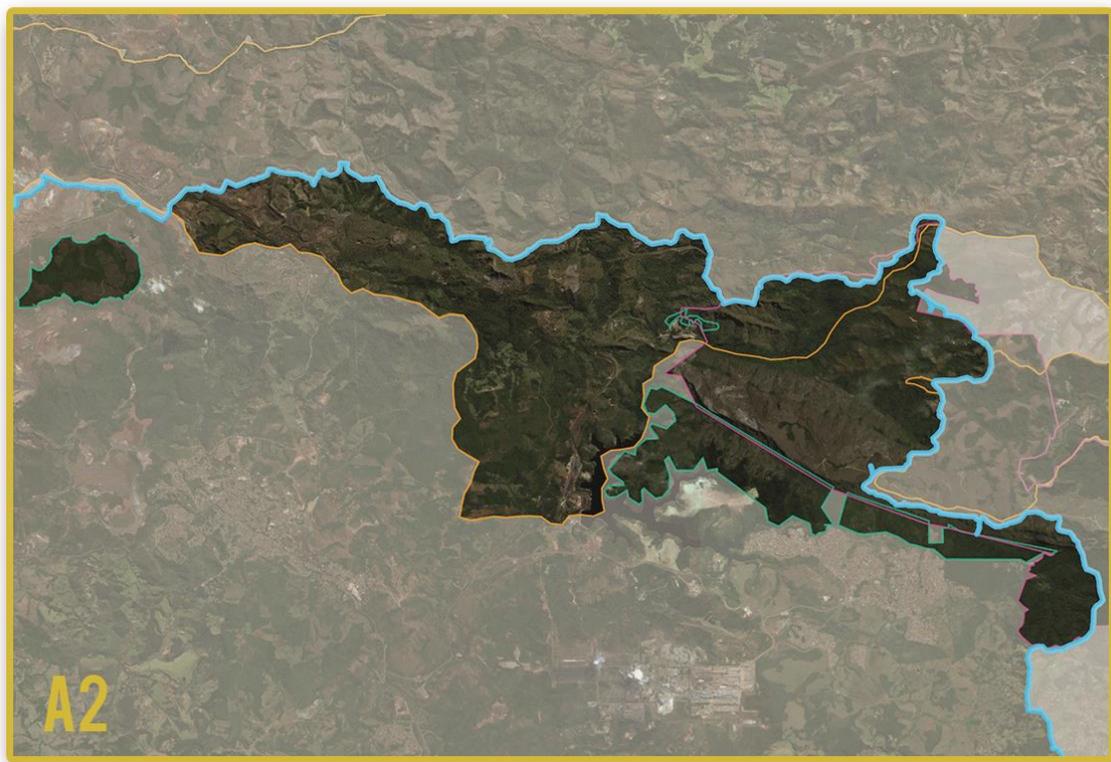


FONTE: Adaptado de ESRI, 2019.

Um zoom na Área 1 (A1), Figura 4.7, identifica-se uma área bem preservada em torno do Reservatório Serra Azul, ao norte da figura, e outra área com bastante vegetação próxima ao reservatório do Rio Manso, a leste da UC, esta, porém, com presença de área urbana a oeste. Na porção centro-norte, a área de mineração domina uma faixa entre a APE Estadual Bacia Hidrográfica do Ribeirão Serra Azul e a APE Estadual Bacia Hidrográfica do Rio Manso. As duas Unidades de Conservação de Uso sustentável possuem grande parte tomada por áreas urbanas. Quanto à visão geral da região, a quantidade de mata ciliar é muito pequena e as unidades estão pouco preservadas. A Área 2 (A2), também destacada na Figura 4.7, mostra principalmente a APE Estadual Ouro Preto/Mariana tomada por empreendimento minerários, atividade de grande recorrência na região. A maior parte da área preservada fica a oeste da imagem, na RPPN Fazenda João Pereira/Poço Fundo.

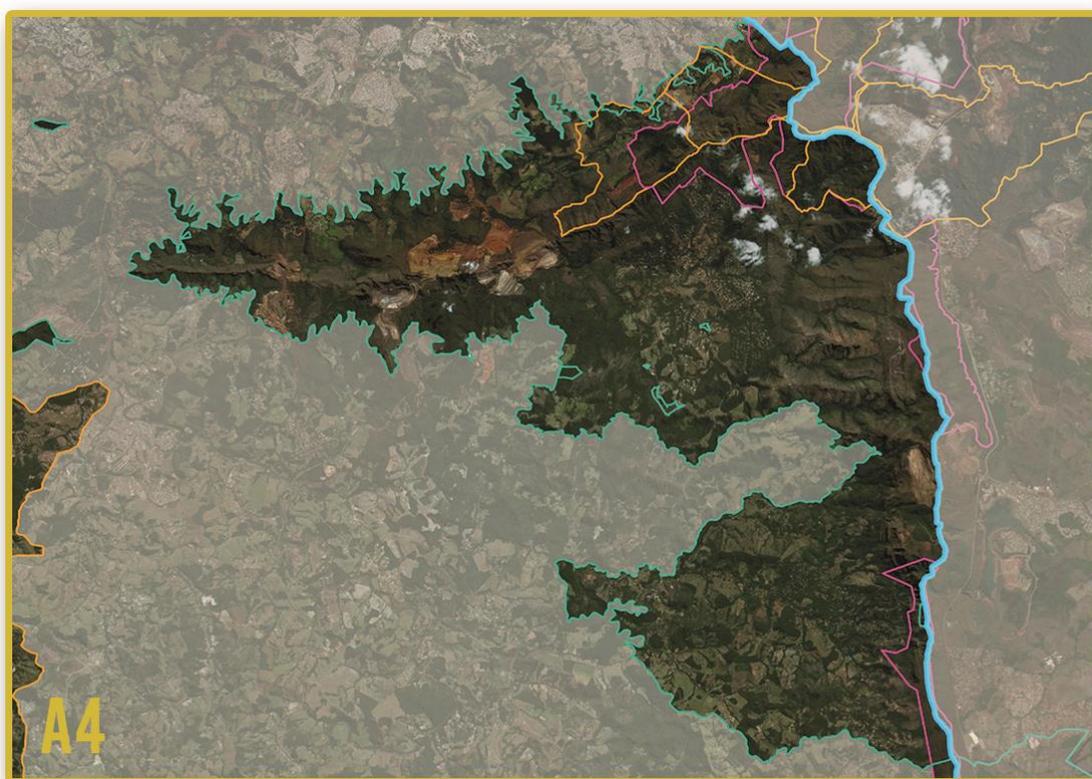
As áreas 3 e 4 estão representadas na Figura 4.8. A Área 3 (A3), denominada de APA Estadual de Vargem das Flores merece um grande destaque quanto a presença de área urbana. A Área de Proteção Ambiental praticamente não possui áreas conservadas e, inclusive parte da área urbana de Contagem está na APA. Diversos empreendimento urbanos cercam também a Lagoa Várzea das Flores. A Área 4 (A4), principalmente a APA Estadual Sul RMBH, também possui grande parte ocupada por áreas urbanas, com destaque para uma extensa área de mineração na faixa oeste da APA. O Monumento Natural Estadual da Serra da Moeda, na divisa da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, que é uma unidade de proteção integral, aparentemente possui um boa conservação, mas já existe uma grande presença de urbanização no pé da serra, dentro da Bacia do Paraopeba.

Figura 4.7 - Unidades de Conservação nas Áreas 1 e 2



FONTE: Adaptado de ESRI, 2019.

Figura 4.8 - Unidades de Conservação nas Áreas 3 e 4



FONTE: Adaptado de ESRI, 2019.

As análises anteriores confirmam as informações já apresentadas durante a elaboração do PDRH-Paraopeba, onde concluiu-se que diversas unidades de conservação estão inseridas na área da bacia, contudo, a maioria apresenta características não condizentes com a preservação ambiental esperada. Observa-se também que em função das atividades antrópicas desenvolvidas na Bacia, a área de cobertura vegetal nativa vem sendo gradativamente reduzida.

Desta forma, esta diretriz tem como objetivo apresentar orientações para a recuperação de áreas protegidas através de contrapartidas ambientais de todos os grandes consumidores de água da bacia, buscando promover a recuperação da qualidade ambiental dos recursos hídricos. Esta medida auxiliará no combate ao aumento das áreas impactadas na Bacia, por meio da possibilidade de captar os recursos provenientes as contrapartidas definidas nas Política de Licenciamento Ambiental e levando em conta, principalmente, as áreas que já são consideradas por lei como protegidas.

Assim, deverá ser articulado perante o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) a possibilidade de contrapartidas voltadas à preservação dos recursos hídricos, quando da emissão do licenciamento ambiental. Sabe-se que o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), por meio de suas Câmaras Técnicas (CTs), tem atribuição de deliberar sobre as licenças ambientais, de acordo com o disposto no Decreto Estadual nº 46.953, de 23 de fevereiro de 2016, além disso, propor contrapartidas socioambientais para a liberação das mesmas.

Para isso, o IGAM deverá participar das Reuniões Plenárias do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM). Também cabe ao Comitê e a Agência articular politicamente a inclusão de contrapartidas voltadas à preservação dos recursos hídricos.

O Plano estabelece que as áreas prioritárias para receber os incentivos provenientes de contrapartidas voltadas para preservação dos recursos hídricos sejam as seguintes, em ordem de prioridade:

- Áreas a Serem Protegidas apresentadas na Figura 4.5, presentes na ottobacia 749645, também destacadas na Área 2 (A2) apresentadas na Figura 4.7, por estarem em Área de Proteção Integral e Áreas Sujeitas à Restrição de Uso Extremamente Alto;
- Áreas a Serem Protegidas apresentadas na Figura 4.5, presentes na ottobacia 749659, também destacadas na Área 4 (A4) apresentadas na Figura 4.8, por

estarem em Área de Proteção Integral e Áreas Sujeitas à Restrição de Uso Extremamente Alto;

- Áreas a Serem Protegidas apresentadas na Figura 4.5, presentes na ottobacia 749656, também destacadas na Área 1 (A1) apresentadas na Figura 4.7, por estarem em Área de Uso Sustentável e Áreas Sujeitas à Restrição de Uso Extremamente Alto;
- Áreas a Serem Protegidas apresentadas na Figura 4.5, também destacadas na Área 3 (A3) apresentadas na Figura 4.8, por estarem em Áreas Sujeitas à Restrição de Uso Muito Alto;
- Áreas a Serem Protegidas apresentadas na Figura 4.5, também destacadas na Área 1 (A1) apresentadas na Figura 4.7, por estarem em Áreas Sujeitas à Restrição de Uso Muito Alto.

Resumindo, entende-se que as Áreas a Serem Protegidas que se cruzam com as Áreas de Restrição de Uso Extremamente Alto, devam ter ações prioritárias nessa articulação, em um outro extremo devem estar as Áreas a Serem Protegidas que não se cruzam com nenhuma Área de Restrição de Uso.

Os incentivos provenientes de contrapartidas voltadas para preservação dos recursos hídricos devem atuar em conjunto com o *Programa 1.1. Recuperação de Áreas Degradadas*, portanto utilizará a mesma definição de prioridades do Programa.

#### Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Participação do IGAM em Reuniões Plenário do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam);	IGAM
• Apresentação das Áreas a Serem Protegidas da Bacia do Rio Paraopeba em Reuniões Plenário do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam);	IGAM
• Articulação para a inclusão de contrapartidas voltadas à preservação dos recursos hídricos, quando da emissão do licenciamento ambiental de grandes empresas.	Agência/Comitê

#### 4.6. Plano Diretor de Recursos Hídricos

O Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) é um instrumento que estabelece as ações de proteção e recuperação de uma bacia hidrográfica e o controle sobre os usos da água. Os planos de recursos hídricos são concebidos para o País, para os estados e para as bacias hidrográficas. Para uma bacia hidrográfica, o PDRH estabelece a política de água na bacia, orientando os usos da água e definindo as prioridades de ação do Comitê de Bacia.

Assim, o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba é um instrumento de gestão que deverá ser utilizado pelo Comitê como ferramenta para promover o uso sustentável dos recursos hídricos da bacia nos próximos 20 anos. Dentre os resultados produzidos pelo PDRH-Paraopeba está o Plano de Ações, objeto do presente relatório, que é constituído por uma série de programas associados a ações, metas e investimentos.

Desta forma, o Plano de Diretor de Recursos Hídricos deve ser enviado para todas os atores estratégicos da Bacia, incluindo Poder Público, Poder Privado e Sociedade Civil.

Para que o Plano de Recursos Hídricos seja então aplicado em sua totalidade é necessário que o mesmo seja permanentemente monitorado e atualizado. Assim, a atualização do PDRH Paraopeba será realizada no intervalo de 10 anos e envolverá a análise de êxito, ou não, das metas estabelecidas e das mudanças ocorridas na bacia no período de vigência do PDRH. No que se refere às metas, serão revisadas as ações tomadas para realizá-las, avaliando se as mesmas foram atingidas no período proposto e, caso não tenham sido, identificar o motivo e corrigir o ponto falho.

As diretrizes aqui estabelecidas deverão ser respeitadas pelos empreendimentos que pretendem se instalar na área da bacia, de modo a garantir a sustentabilidade qualitativa dos recursos hídricos da bacia.

É primordial que o Comitê acompanhe de maneira eficaz a implementação do Plano de Ações do PDRH-Paraopeba por meio da avaliação dos indicadores e acompanhamento das metas traçadas para cada Programa, durante o horizonte de planejamento de 20 anos. Para isso, deve ser criada uma Câmara de Técnica de Acompanhamento do Plano (CTA) que será responsável por emitir um Relatório Anual do andamento das atividades. Recomenda-se que a cada 5 anos os resultados dos Relatórios Anuais sejam utilizados para avaliação da implementação do Plano, cabendo a revisão ou exclusão de Programas, conforme decisão do CBH.

Também deverá ser realizada uma reunião anual entre o IGAM e o Comitê com o intuito de apresentar o andamento da implementação do Plano, durante todo o seu horizonte de 20 anos.

O envolvimento dos atores estratégicos da bacia também é papel do Comitê, pois são eles os responsáveis pela implementação dos programas, pela obtenção de recursos e pelo atendimento dos requisitos estabelecidos pelas fontes de recursos identificadas.

## Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Envio do Plano Diretor para Poder Público, Poder Privado e Sociedade Civil;	Comitê
• Criação da Câmara Técnica de Acompanhamento do Plano (CTA);	Comitê
• Monitoramento anual do nível de implementação das ações através dos indicadores;	Comitê
• Avaliação dos Programas a cada 5 anos;	Comitê
• Realização de 1 (uma) reunião anual entre IGAM e Comitê para apresentar o andamento da implementação do Plano, durante 20 anos.	IGAM/Comitê

### 4.7. Enquadramento de Corpos D'Água

O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes é um dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, estabelecida pela Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. A classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento são definidas por meio da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 1 de 05 de maio de 2008.

Na Bacia do rio Paraopeba há um enquadramento vigente, promulgado pela Deliberação Normativa COPAM nº 14 de 28 de dezembro de 1995, onde se considerou a necessidade de manutenção e/ou melhoria da qualidade das águas da bacia, pelo fato da mesma ser integrante da Bacia do rio São Francisco e pela importância da utilização dessas águas como manancial de abastecimento público das populações da Região Metropolitana de Belo Horizonte e das comunidades locais e demais usos existentes em sua área de contribuição. Conforme o Art. 2º da referida Deliberação, os cursos d'água não mencionados na mesma recebem o enquadramento correspondente ao do trecho onde deságuam. Na ocasião não foi definido de imediato um Programa para Efetivação do Enquadramento, fator que juntamente com a inexistência da outorga para lançamento e a falta de articulação com o órgão licenciador pode ter dificultado o atendimento às classes propostas.

Durante a elaboração do Diagnóstico do PDRH Paraopeba identificou-se problemas com a qualidade da água. Através da metodologia de estimativa de carga e concentração adotada, houve a indicação de que alguns trechos não estavam compatíveis com as condições de qualidade da água referentes às classes previstas na Deliberação Normativa COPAM nº 14/95. Na etapa do Prognóstico, essa tendência se manteve, denotando a importância de se planejar ações no âmbito do

enquadramento. Considerando ainda que tanto os usos preponderantes quanto à legislação se atualizaram desde que o enquadramento vigente foi instituído, é importante que ações sejam desenvolvidas para implementar de fato o enquadramento na Bacia, tendo como base os objetivos do enquadramento: assegurar qualidade da água compatível com os usos mais exigentes e diminuir os custos de combate à poluição da água, mediante ações preventivas permanentes.

Até que a atualização do enquadramento ocorra é fundamental que os demais instrumentos de gestão relacionados aos recursos hídricos busquem atender ao enquadramento vigente, principalmente no que se refere à concessão de outorga e licença ambiental. De forma complementar, o monitoramento e a fiscalização ambiental, sobretudo nas áreas com melhores classes de qualidade da água devem buscar identificar usuários e situações que estejam contribuindo para a deteriorização da qualidade da água.

A atualização do enquadramento, prevista no *Programa 4.1*, deve buscar estabelecer metas para o alcance do enquadramento vigente, sobretudo nos trechos definidos como Classe Especial e Classe 1.

Deve-se ter como premissa a adoção de classes mais restritivas em áreas apropriadas, pois isso garante melhor qualidade da água nos trechos classificados e conseqüentemente propicia melhoria para toda a região a jusante. Dado que a bacia possui poucas áreas de conservação e que a legislação não prevê classe específica para as unidades de conservação de uso sustentável, a adoção de Classe 1 nessas áreas contribuirá para a proteção dos recursos hídricos. O mesmo critério pode ser adotado nos trechos de rio localizados nas bacias de drenagem dos mananciais para abastecimento público, garantindo proteção e propiciando economia no tratamento de água. Essas áreas de melhor qualidade da água permitirá que a cobrança seja realizada de forma diferenciada nesses locais, prevendo-se um maior custo para que a qualidade dessas águas sejam mantidas. Além disso, pode estimular medidas relacionadas à pagamento por serviços ambientais, tais como o Programa Produtor de Água.

Outro critério a ser adotado é a compatibilidade com as áreas críticas definidas na *Diretriz de Áreas Sujeitas à Restrição de Uso*, sendo a Classe 2 no caso da restrição ao uso alta e Classe 1 nas categorias muito alta e extremamente alta.

A atualização do enquadramento deve estabelecer metas de melhoria para os trechos em que as condições observadas estão em desacordo com os padrões estabelecidos

por uso preponderante definidos na DN COPAM/CERH nº 1/08, por mais que a classe almejada seja a 3. Essas metas devem ser associadas à emissão e renovação de outorgas, sobretudo de lançamento, que precisam ser adotadas na bacia a fim de contribuir para o controle dos usos e efetivação do enquadramento. Nesse sentido, cabe destacar que é primordial que a concessão de outorgas e o licenciamento ambiental sigam as condições estabelecidas pelo enquadramento e pela legislação supracitada. Sendo necessário, para tanto, a articulação interna dos órgãos gestores responsáveis por tais instrumentos e o acompanhamento do Comitê para que isso realmente ocorra.

O monitoramento da qualidade da água em pontos estratégicos para acompanhamento do atendimento ao enquadramento é outro instrumento primordial, bem como a disponibilização dessas informações no Sistema de Informação a ser adotado.

A atualização do enquadramento deve buscar ainda garantir melhores condições de qualidade da água nos afluentes diretos do Rio Paraopeba, bem como à montante do ponto do desastre-crime da Barragem I da Mina do Córrego do Feijão, visto que isso contribuirá para a recuperação do rio principal da bacia.

Como forma de orientar os atores estratégicos da bacia para a implementação dessa diretriz, primeiramente deve ser realizada uma reunião entre o IGAM e o Comitê para apresentar o enquadramento vigente e a importância de uma atualização que busque alcançar a longo prazo as classes vigentes. Após a realização do *Programa 4.1: Atualização do Enquadramento*, é importante que seja articulado junto à diretoria responsável pela outorga, a emissão de outorga para lançamento, e assim permitir um maior controle de uso, poluição e melhoria progressiva dos parâmetros de lançamento. Da mesma forma, é importante a articulação junto à diretoria responsável pelo monitoramento a importância de pontos chaves de acompanhamento das metas estabelecidas, principalmente nos trechos de melhor qualidade (Classe Especial e Classe 1). Por fim, também é necessária a articulação junto ao órgão emissor de licenças ambientais sobre a importância de se adequar a emissão desses documentos de acordo com os usos previstos para cada classe de enquadramento estabelecida.

Após a aprovação da atualização do enquadramento é importante que o Comitê dê início às ações previstas no Programa para Efetivação do Enquadramento, para tanto, é essencial que no máximo dois meses após essa aprovação, haja uma reunião de planejamento estratégico, onde se defina como as ações de curto, médio e longo

prazo serão realizadas. Essas ações podem ser diretas, como o financiamento de estudos e projetos previstos, por exemplo, quanto indiretas, com o acompanhamento e cobrança das ações previstas para os demais atores que terão metas a serem alcançadas. Essas ações precisam ser planejadas, avaliadas e revisadas pelo Comitê sempre que necessário dentro do horizonte do Programa para Efetivação do Enquadramento para que o mesmo seja bem-sucedido e assim se efetive o almejado, tornando compatível a qualidade da água com os usos preponderantes da Bacia.

### Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Elaboração de 1 (uma) manifestação em que o Comitê solicite que até a atualização do enquadramento ser aprovada, seja considerado o enquadramento vigente para os processos de emissão de outorga e de licenciamento ambiental;	Comitê
• Realização 1 (uma) reunião com o Comitê para apresentar o enquadramento vigente e a importância de uma atualização que busque alcançar a longo prazo as classes vigentes;	IGAM
• Aprovação da atualização do enquadramento tendo como base os objetivos do instrumento, mas com metas tangíveis de serem alcançadas no horizonte de planejamento;	Comitê
• Reunião de planejamento estratégico para definição da atuação frente ao Programa para Efetivação do Enquadramento;	Comitê
• Destinação de parte dos recursos arrecadados com a cobrança para investimento em ações previstas no Programa para Efetivação do Enquadramento;	Comitê
• Articulação junto à diretoria responsável pela outorga a emissão de outorga para lançamento para permitir um maior controle de uso, poluição e melhoria progressiva dos parâmetros de lançamento;	IGAM
• Articulação junto à diretoria responsável pelo monitoramento sobre a importância de pontos chaves de acompanhamento das metas estabelecidas, principalmente nos trechos de melhor qualidade (Classe Especial e Classe 1);	IGAM
• Articulação junto ao órgão emissor de licenças ambientais sobre a importância de se adequar a emissão desses documentos de acordo com os usos previstos para cada classe de enquadramento estabelecida.	IGAM
• Acompanhamento contínuo das outorgas e licenças ambientais emitidas na Bacia e sua concordância com o enquadramento;	Comitê
• Planejamento contínuo das ações no âmbito do Programa para Efetivação do Enquadramento.	Comitê

#### 4.8. Outorgas pelo Uso da Água

Estabelecida pela Lei Federal nº 9.433/97 e Lei Estadual nº 13.199/99, a outorga de direito de uso de recursos hídricos é o instrumento legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos. A outorga não dá ao usuário a propriedade de água, mas o direito de seu uso, partindo-se do princípio legal que a água é um bem público, de domínio dos Estados e União.

Atualmente esse instrumento é regulamentado pelo Decreto Estadual nº 47.705/19 e Portaria IGAM nº 48/19. O Plano Estadual de Recursos Hídricos estabeleceu a vazão de referência para todo o estado como sendo a  $Q_{7,10}$  (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência) e o percentual de 30% como o limite máximo de derivações consuntivas a serem outorgadas em cada seção da bacia hidrográfica considerada. A Resolução conjunta, por sua vez, estipula que o limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados, nas bacias hidrográficas consideradas como áreas de conflitos, passa de 30% para 50% da  $Q_{7,10}$ .

Dada a definição legal, a outorga é um instrumento de gestão de recursos hídricos que serve como base aos demais, pois subsidia informações a serem utilizadas no Plano de Bacia, para análise das demandas de usuários, vazões captadas e lançadas, localização dos pontos de uso, tipo de uso, entre outros. Essas informações são fundamentais para o enquadramento, atualizações do plano e para implantação da cobrança pelo uso da água.

A partir da elaboração do Diagnóstico do PDRH Paraopeba percebeu-se que é necessária uma padronização das informações do cadastro, tanto no sentido de informações a serem preenchidas quanto nas unidades a serem utilizadas. Para tanto o cadastro deverá ter:

- Dados cadastrais do próprio usuário (nome, CPF/CNPJ, contato, etc.);
- Valor de captação autorizado em metros cúbicos por hora ( $m^3/h$ );
- Tempo de bombeamento em horas (até 24 horas); dias da semana (até 7 dias); dias do mês (até 31 dias);
- Captações classificadas como superficial ou subterrânea;
- Indicar finalidade e tipo de uso.
- Quando a captação for subterrânea deverá ser informada a profundidade e diâmetro do poço;
- Quando a captação for superficial deverá ser informado o corpo hídrico, seguindo codificação do IGAM;
- A localização do ponto informada deverá ser precisa para que o cadastro inclua em que sub-bacia ocorre a captação.

Deve ser adotado um mecanismo para que obrigatoriamente todos os campos sejam preenchidos e após a aprovação do Plano, uma campanha de adequação do cadastro atual deverá ser realizada. Após a aprovação da metodologia de cobrança, deverá ser avaliada a necessidade de inclusão de novos campos a fim de tornar compatível os dois instrumentos. É necessário que sempre seja atendida a vazão outorgável, não permitindo a concessão de outorgas que excedam o limite estabelecido na legislação.

Visto que a vazão de referência  $Q_{7,10}$  é bastante restritiva por representar condições de baixas disponibilidades e a mesma não é atendida na concessão de outorgas, esse critério deve ser revisto. O PDRH mostrou que a vazão de referência  $Q_{95\%}$  permitirá uma certa flexibilização na análise de outorga, ficando mais próxima da condição atual de autorizações e ao mesmo tempo mantendo uma alta permanência da disponibilidade.

Outro ponto importante sobre a outorga é referente aos usos insignificantes, sendo obrigatório o atendimento aos critérios estabelecidos na PERH, nas deliberações normativas CERH nº 09/04 e nº 34/10. O cadastro desses usuários deve ser disponibilizado, cabendo ao Comitê acompanhar o mesmo a fim de identificar irregularidades ou na retirada de água irregular por parte dos usuários declarados como insignificantes. Considerando ainda que dadas as condições de balanço identificadas na Bacia é possível que mesmo usos de pequeno porte não sejam insignificantes, devendo o Comitê solicitar ao IGAM a avaliação de que essa categoria de outorga não possa ser aplicada na Bacia, ou em partes dela, indicando que todos os usos consuntivos da bacia sejam outorgados.

A implantação do instrumento de outorgas para lançamentos é um mecanismo essencial para a manutenção e o controle dos recursos hídricos na bacia, sendo primordial para a efetivação do enquadramento e o controle da poluição das águas, resultando numa melhoria para as mesmas no decorrer do tempo. Esse tipo de outorga deve ser implementado na Bacia do rio Paraopeba logo após a aprovação do Plano. Para tanto, deve ser avaliada a adoção de uma vazão de referência diferenciada nos trechos de rios que não possuem usos além da diluição e nem enquadramento restritivo. Conforme comentado nos balanços hídricos qualitativos e na análise de risco do Prognóstico, a vazão de referência  $Q_{7,10}$  é consideravelmente restritiva, sendo importante para garantia de usos primordiais como o abastecimento, mas que limita a análise de diluição de carga poluidora, exigindo altos padrões de tratamento dos lançamentos pontuais. Nesse sentido, a adoção da vazão de referência  $Q_{70\%}$ , estaria dentro do limite de regularização da Bacia,

possibilitaria o controle dos lançamentos pontuais e exigiria melhorias frente à condição atual e ao mesmo tempo não tornaria impossível o atendimento aos critérios. De forma complementar, dada a vocação mineral e industrial da bacia, deve ser adotado como critério na outorga para lançamento pelo menos um parâmetro representativo de substâncias inorgânicas, tal como um elemento metálico para definição de lançamento para esses setores, além da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), parâmetro mais comumente utilizado. Após a adoção da outorga de lançamento, o monitoramento da bacia deve ser adequado a fim de permitir a identificação de irregularidades.

Por fim, como forma de aumentar o controle sobre as quantidades de água efetivamente captadas, o IGAM, através da Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 2.302, de 05 de outubro de 2015, regulamentou critérios para implantação de sistema de medição para monitoramento dos usos e intervenções em recursos hídricos visando à adoção de medidas de controle no estado de Minas Gerais. Assim, isso deverá ser adotado na Bacia do Rio Paraopeba ao longo do horizonte de 20 anos primordialmente nas Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, nas áreas com rios enquadrados em Classe Especial e Classe, podendo-se expandir para mais áreas conforme surgir a necessidade.

A Resolução CNRH nº 16/2001, em seu artigo 6, estabelece que as outorgas de direito de uso de recursos hídricos terão prazo máximo de vigência de 35 anos, devendo os mesmos serem fixados em função da natureza, finalidade e do porte do empreendimento. De acordo com o contexto das demandas por água na bacia, devem ser adotados prazos diferenciados para a outorga de determinados tipos de uso, que estejam de acordo com a estratégia de desenvolvimento da bacia, principalmente nas Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, onde deverá ter uma vigência de 10 anos. Nessas áreas deverão também ser flexibilizados os critérios de outorgas, podendo ser uma flexibilização quanto à sazonalidade ou vazão de referência nas áreas categorizadas como de restrição extremamente alta.

Embora a maioria dessas medidas sejam de responsabilidade do IGAM, cabe ao Comitê de Bacia cobrar e verificar esse processo de forma a contribuir para um cadastro de outorga consolidado e eficiente.

## Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Padronização das informações do cadastro de outorga;	IGAM
• Atendimento ao critério de vazão outorgável	IGAM
• Definição dos critérios para usos insignificantes na bacia do Rio Paraopeba;	Comitê com apoio do IGAM
• Adoção do critério de usos insignificantes;	IGAM
• Realização de 1 (uma) campanha para adequação dos usuários que se enquadram no critério definido como uso insignificante;	IGAM
• Solicitação da implementação da outorga para lançamento na Bacia;	Comitê
• Definição de critérios para emissão de outorgas para lançamento de efluente;	Comitê com apoio do IGAM
• Realização de 1 (uma) campanha para que usuários que já realizam lançamento de efluente façam seus pedidos de outorga com essa finalidade;	IGAM
• Emissão das outorgas para lançamento de efluente;	IGAM
• Implantação de sistema de medição para monitoramento dos usos e intervenções em recursos hídricos	IGAM
• Definição de vigências diferenciadas para as outorgas;	IGAM
• Acompanhamento e verificação das outorgas emitidas na Bacia.	Comitê

### 4.9. Cobrança pelo Uso da Água

A cobrança é um dos instrumentos previstos na Política Estadual de Recursos Hídricos (instituída pela Lei Federal nº 9.433/97) que busca promover o uso racional da água e é umas das fontes de recursos financeiros para os Planos de Recursos Hídricos. Conforme prevê a legislação, parte dos recursos da cobrança pode ser utilizada para assegurar o funcionamento das Agências de Água, que são responsáveis pelo apoio técnico, financeiro e administrativo do Comitê de Bacia, atuando como seu braço operativo de execução.

Do ponto de vista conceitual, a intervenção do poder público, por meio da imposição da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, se justifica porque o mecanismo de mercado, em presença de custos de transação, não é capaz de contabilizar os custos sociais que as decisões individuais de cada usuário impõem aos demais<sup>2</sup>. Daí a necessidade da aplicação da cobrança pelos usos da água, como forma de racionalizar a utilização desses recursos, como condição suplementar de satisfazer

<sup>2</sup> Apresenta-se um conceito econômico que se reporta aos conceitos básicos de microeconomia: os preços que seriam obtidos no livre mercado não considerariam os custos sociais da apropriação da água, que incluem a sua degradação e esgotamento, devido aos custos inerentes às transações, que envolvem o custo da busca de informações e o custo de eventuais contenciosos entre as partes envolvidas. Devido a isto, os preços de mercado não seriam preços socialmente eficientes, no sentido de induzir o uso ótimo da água sob o ponto de vista da sociedade como um todo. Textos básicos de microeconomia e da teoria da formação de preços em livres mercados poderão subsidiar o leitor que deseje se aprofundar nesta questão.

aos usuários competidores pela água, e garantindo assim uma maior eficiência produtiva, elemento essencial para o desenvolvimento econômico integrado das regiões das bacias hidrográficas.

Cabe também a esse instrumento – a cobrança pelos usos da água - a geração de recursos financeiros para amortizar investimentos realizados ou previstos, e assumir os custos de operação e manutenção da infraestrutura hídrica implantada ou a ser implantada na bacia – princípio usuário-pagador. Por meio dele, é possível igualmente contribuir-se para maior equidade social, tanto pela oneração de segmentos sociais mais beneficiados por investimentos públicos – princípio beneficiário-pagador -, quanto pelo amparo a classes sociais menos favorecidas e sem capacidade de pagamento por meio da atribuição de subsídios na oferta de serviços hídricos. Finalmente, a sustentabilidade ambiental pode ser promovida pela internalização das externalidades ambientais (por exemplo, poluição hídrica) nos agentes que a geram – princípio poluidor-pagador<sup>3</sup>.

Assim, a construção de consensos para a definição e implementação da cobrança na bacia é uma atividade fundamental para garantir o pleno funcionamento da estrutura de gerenciamento de recursos hídricos e requer uma ação articulada entre o Órgão Gestor de Recursos Hídricos e Meio Ambiente e o Comitê da Bacia Hidrográfica, contando ainda com o envolvimento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

No que tratará das diretrizes relacionadas a este tema, considera-se que a cobrança é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos que deve ser implementado após a aprovação do Plano da Bacia. Sendo assim, a aplicação das etapas de implementação, bem como os esforços para que essas diretrizes sejam concretizadas, deverão ocorrer por parte de todas as competências envolvidas.

Para que este instrumento seja efetivamente implementado, de forma ampla e hábil, deve estar alinhado ao cadastro dos usuários de outorgas e ao sistema de informações da bacia. É o sistema de informações que alerta os órgãos gestores sobre a disponibilidade em determinados trechos de rios para a emissão de outorgas, para que o sistema de outorga possa promover as alterações necessárias para corrigir os problemas. A cobrança pode tanto refletir estas áreas de criticidade, para direcionar recursos, estipular preços de forma a evitar ou resolver conflitos, quanto adquirir

---

<sup>3</sup> Internalização das externalidades ambientais é outro conceito econômico: refere-se a fazer com que uma externalidade ambiental, qual seja, um custo ambiental que fica externo ao processo produtivo e, portanto, não onera o seu agente – exemplo: poluição das águas que afeta aos usuários a jusante e não ao seu causador -, seja internalizado no processo produtivo, via a cobrança de um preço pela poluição ao agente, fazendo com que ele leve em consideração, mesmo que parcialmente, esse custo ambiental. Qualquer texto introdutório de economia ambiental esclarece melhor esse conceito.

recursos para constantes atualizações dos estudos de balanço hídrico e de disponibilidade.

A cobrança deverá impor critérios, baseados nas características da bacia, para que seu objetivo de promover o uso racional possa ser alcançado, com embasamento técnico para cada critério estabelecido, e opções de parâmetros utilizados por bacias com características semelhantes, para fundamentar as fórmulas apresentadas.

Um dos critérios que deverá ser considerado é o conflito pelo uso da água. Os conflitos identificados pelo cadastro deverão ser identificados e monitorados e o Comitê deverá eleger os usos que terão preferência de outorga de forma que o valor outorgável não seja extrapolado, mediando os conflitos. De forma a evitar futuros conflitos identificados o Comitê poderá eleger critérios que majorem os usos menos prioritários para forçar os usuários a racionalizarem os recursos hídricos.

Outro critério que deverá ser considerado é a compatibilidade com as áreas críticas definidas na *Diretriz de Áreas Sujeitas à Restrição de Uso*. Os usos em áreas definidas na categoria Extremamente Alto deverão ser majorados em relação aos usos categorizados como Muito Alto e Alto, respectivamente, fazendo com que quanto mais restritiva a área de uso, mais caro se torne o valor da cobrança, onerando de forma mais significativa os usuários que façam uso dos recursos hídricos em áreas com maior risco aos recursos hídricos, com vistas à preservação.

O enquadramento também deverá ser um critério para a cobrança. Quanto à captação, quanto melhor a classificação do corpo hídrico maior deverá ser o coeficiente de cobrança. O usuário que tiver custos mais baixos para tratamento de água por usufruir de classes melhores de captação terá seu valor de cobrança majorado, repassando o valor economizado em tratamento para a bacia, desta forma os recursos servirão para a preservação e recuperação dos recursos hídricos. Por sua vez, o usuário que utilizar corpos hídricos enquadrados em classes piores, tendo custos de tratamento mais elevados, pagará menos pelo uso da água. Já em relação a lançamentos, o usuário que dispender mais recursos para tratar a água antes de lança-la nos corpos hídricos em classes mais restritivas pagará menos do que o usuário que puder lançar seus efluentes sem investir em tratamento.

Além destes, outro critério que deverá ser atendido são os tipos de usos. Caberá à metodologia proposta analisar os usos de maior consumo, como indústria de bebidas, formas de irrigação com maiores volumes de perdas, para que estas sejam majoradas em relação as demais.

Além dos critérios, os preços sugeridos deverão ser embasados tecnicamente. Deverão ser realizadas simulações de potencial de cobrança de acordo com a metodologia aprovada para que os usuários possam avaliar os impactos da cobrança. Também deverá ser estabelecido o índice de reajuste dos preços, ano a ano, como INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor), IGP (Índice Geral de Preços), ou outro que o Comitê considere mais adequado.

Primeiramente, o Comitê de Bacia Hidrográfica deve oficializar o IGAM para que seja realizado o estudo de definição de critérios e fórmulas da cobrança, de forma que sua efetivação possa ocorrer com a maior celeridade possível.

A sua aplicação será vinculada a uma fórmula a ser apresentada nos estudos do IGAM, e que após discussão por consultas públicas, deverá ser aprovada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. Com a aprovação da fórmula, critérios e valores pelo CBH Paraopeba, este deverá encaminhar ao IGAM para que submeta e aprove pelas diferentes instâncias do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Os valores arrecadados pela cobrança pelos usos dos recursos hídricos serão administrados pela Agência de Bacia contratada e deverão ser aplicados na Bacia do Paraopeba e atendendo, prioritariamente, aos programas definidos por este Plano Diretor de Recursos Hídricos ou na excepcionalidade, em ações emergenciais em que o Comitê de Bacia Hidrográfica aprovar, com aval do IGAM e do Ministério Público.

## Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Elaboração de 1 (uma) manifestação em que o Comitê solicita ao IGAM realize um estudo de uma metodologia de cobrança pelo uso da água;	Comitê
• Elaboração de 1 (uma) estudo de metodologia de cobrança pelo uso da água que atenda aos critérios estabelecidos pelo Comitê;	IGAM
• Realização 1 (uma) reunião com o Comitê para apresentar o estudo de metodologia de cobrança;	IGAM
• Aprovação da metodologia, critérios, fórmulas, apresentados pelo IGAM;	Comitê
• Elaboração de simulações de potencial de arrecadação aplicado ao Cadastro de Usuários com preços sugeridos para apreciação, discussão e aprovação do Comitê;	IGAM
• Realização 1 (uma) reunião com o Comitê para apresentar as simulações com os preços aplicados;	IGAM
• Aprovação dos preços e reajustes que serão aplicados e apresentados pelo IGAM, e estabelecer prazo para início da cobrança;	Comitê
• Notificação dos usuários cadastrados sobre a cobrança pelo uso da água e período que os pagamentos deverão ser iniciados;	IGAM
• Implementação da cobrança, conforme aprovada pelo Comitê;	IGAM
• Acompanhamento da cobrança, valores arrecadados, usuários inadimplentes;	Comitê
• Planejamento contínuo de possíveis melhorias na metodologia aprovada.	Comitê

### 4.10. Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos

O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos é um instrumento de gestão previsto na Lei nº 13.199/99 e tem por intuito a criação de uma estrutura capaz de coletar, tratar, armazenar e recuperar informações sobre os recursos hídricos e fatores relacionados à sua gestão. A implementação de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos tem como objetivo orientar a gestão e permitir a comunicação entre diferentes órgãos estaduais, de modo a auxiliar o processo de tomada de decisões sobre os demais instrumentos preconizados pela Política Estadual de Recursos Hídricos. Os sistemas de informações, devidamente implementados e articulados entre si, devem apoiar os sistemas de monitoramento hidrológico e de qualidade das águas, a avaliação da implementação do plano, os sistemas de outorga e de controle da efetivação do enquadramento proposto, dentre outras funções importantes relacionados ao sistema de gestão.

O Governo do Estado de Minas Gerais está desenvolvendo o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH) tendo como entidade gestora o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e as Agências de Bacia Hidrográfica e entidades equiparadas em sua área de atuação.

Esse Sistema deve estar ligado ao Sistema Integrado de Informação Ambiental (Siam) e também ao Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (Snirh). Para o seu aprimoramento deverão ser realizadas Oficinas com os atores estratégicas da Bacia. Os membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba devem se fazer presentes nessas discussões.

Ele deverá ser atualizado com o banco de dados disponibilizado pelo Plano Diretor de Recursos Hídricos, e atualizado a cada 5 anos com as informações da Bacia do Rio Paraopeba.

O Programa 4.2 *Sistemas de Informações* trata do sistema a ser desenvolvido para a Bacia do Rio Paraopeba, portanto as suas especificações estão contidas naquele escopo.

### Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Elaboração de Oficinas com os atores estratégicos	IGAM
• Inclusão do Banco de Dados do PDRH no SEIRH	IGAM
• Disponibilização de informações atualizadas sobre a Bacia do Paraopeba	Comitê

#### 4.11. Fiscalização de Recursos Hídricos

A fiscalização constitui um dos importantes instrumentos de gestão que controla e monitora os usos dos recursos hídricos de bacias hidrográficas, visando a conservação da proteção da vida aquática e o atendimento ao desenvolvimento econômico da região. Conforme disposto na Lei nº 9.433/97, essa atividade é uma manifestação do Poder Executivo Federal, Estadual e do Distrito Federal para a implementação da Política Nacional dos Recursos Hídricos.

A inspeção tem caráter repressivo e preventivo, na qual o Poder Executivo deve fazer com que os usuários cumpram a legislação vigente e informe-os sobre os procedimentos legais para sua regularização. Nesse ponto destaca-se a importância do instrumento da outorga de direito de uso da água.

O desenvolvimento de ações que promovam a verificação do cumprimento das outorgas (captação e lançamento) por usuários regularizados tem uma importância significativa para o bom funcionamento da gestão dos recursos hídricos.

A implementação de um sistema de fiscalização de usuários busca identificar, quantificar e acompanhar as atividades econômicas da região que demandam o uso da água. Além disso, a fiscalização investiga as fontes de poluição, a partir dos dados

de desconformidade dos parâmetros de qualidade da água frente à classe proposta e dos parâmetros de lançamento de efluentes de origem doméstica, agropecuária e industrial.

Atualmente, a atividade de fiscalização é de competência Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), através da Superintendência de Estratégia e Fiscalização Ambiental, sob a qual é submetida Diretoria de Estratégia em Fiscalização, e os Núcleos de Fiscalização Preventiva e de Acompanhamento das Fiscalizações de Desmatamento da Mata Atlântica.

As fiscalizações são realizadas de acordo com as disposições do Decreto Estadual nº 47.383/18, que disciplina as infrações ambientais e as respectivas penalidades, ainda e atribui aos fiscais dos órgãos ambientais o poder de polícia administrativa e lhes garante o direito de entrada e permanência, pelo tempo que for necessário, em estabelecimentos e propriedades públicas e privadas. Neste Decreto também é definido que o exercício do poder de polícia administrativa, para fins de fiscalização, de aplicação de sanções administrativas, de cobrança e de arrecadação de tributos, multas e outras receitas, será compartilhado entre a SEMAD, a FEAM, o IEF e o IGAM.

É importante destacar que a fiscalização, apesar de não ser um instrumento formal da Política Estadual de Recursos Hídricos, é um mecanismo de função estratégica fundamental para assegurar os instrumentos como a outorga e a cobrança dos recursos hídricos, em busca da regularização dos usos e na garantia de usos múltiplos.

Além destas questões apontadas, as ações de fiscalização têm o intuito de consolidar um cadastro de outorgas, pois é por meio de ações de fiscalização que a SEMAD poderá verificar se a outorga solicitada corresponde à realidade dos usuários. Quanto mais consolidado for o cadastro de outorgas, mais relevante é o seu papel nas revisões e acompanhamento do Plano.

Estas ações de controle e comando são utilizadas para incentivar o uso racional dos recursos hídricos, garantir a pluralidade e os usos múltiplos dos recursos hídricos. Além de servir para manutenção das disponibilidades para os diferentes tipos de usos e alcançar a qualidade das águas tanto para a proteção ambiental, vida aquática e para os critérios mais restritivos.

Nesse sentido, o PDRH Paraopeba visa fortalecer a implementação de um plano de fiscalização articulado, com o objetivo de estabelecer diretrizes gerais para que haja a

integração entre as ações voltadas aos recursos hídricos, favorecendo a eficácia das medidas corretivas e garantindo aos usuários tratamento igualitário. Dessa forma, essa Diretriz tem ainda como objetivo desenvolver a cultura de responsabilidade sobre os recursos hídricos nos usuários, para que eles tomem iniciativa de manter documentação de outorga em dia e agir de forma a não violar os critérios da mesma. Com isso, os mesmos desenvolvem consciência sobre a importância do papel individual na participação e efetivação de um plano de bacia que atenda aos interesses de todos.

Em relação as diretrizes, primeiramente, é de suma importância que Comitê e Agência se articulem com a SEMAD, para garantir a efetividade das ações de fiscalização. Para que o Plano seja eficiente e de fato colocado em prática, a fiscalização deve ocorrer de forma ordenada, constante, com caráter educacional, de prevenção e de punição quando necessário.

Como o panorama atual da bacia, em termos de usuários regularizados, não é satisfatório, nota-se a necessidade da implementação de campanhas de fiscalização com o objetivo de identificar usuários de água não outorgados na área da bacia, de modo que os mesmos sejam regularizados pelo IGAM. Paralelamente, é necessário também verificar o atendimento das outorgas em vigência por parte dos usuários outorgados. Assim, deverá ser realizada pela SEMAD, no mínimo, uma campanha de regularização dos usuários a cada dois anos.

É fundamental que os usuários outorgados atuem conforme as exigências pertinentes e que todo o universo da bacia seja regularizado para promover o controle das condições quantitativas e qualitativas requeridas.

A fiscalização deverá ser intensificada nas áreas críticas identificadas no Plano, e outros conflitos que venham a acontecer no período de horizonte do Plano. Em situações de seca, as ações de fiscalização devem ser focadas no sentido de garantir o abastecimento humano das cidades.

É importante que o Comitê faça denúncias formais, caso identifique alguma ação irregular relacionada aos recursos hídricos. Essas denúncias devem ser feitas por meio da página eletrônica da SEMAD<sup>4</sup> para possível verificação. Para que a denúncia possa ser atendida é necessário fornecer algumas informações, quais sejam: dados do denunciado (nome e/ou identificação), localização (endereço, locais com referências, mapas, croquis ou coordenadas geográficas) e fato denunciado (de acordo com as competências de atendimento do SISEMA).

---

<sup>4</sup> <http://www.meioambiente.mg.gov.br/denuncia>

Considera-se também que algumas áreas são mais sensíveis e merecem mais atenção, como é o caso das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso. Com a oficialização destas áreas, prevista na *Diretriz de Áreas Sujeitas de Restrição de Uso*, a Agência poderá tomar decisões de proteção a estas regiões e propor ações de fiscalização da SEMAD com enfoque nos usos de recursos hídricos. Além das Áreas de Restrição de Uso, as ações de fiscalização também deverão ocorrer nas matas e vegetações que delimitam as zonas de preservação permanente como matas ciliares, topos de morros, áreas de nascentes.

### Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Envio de notificação à SEMAD para apresentar as Áreas Sujeitas a Restrição de Uso e solicitar intensificação de fiscalização;	Comitê
• Solicitação, junto à SEMAD, para ações de fiscalização nas áreas de conflito pelo uso da água;	Comitê
• Acompanhamento das ações de fiscalização realizadas pela SEMAD.	Comitê

#### 4.12. Penalidades

As penalidades foram instituídas pela Lei Estadual nº 13.199/99 como sendo um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos. Tal instrumento visa punir todo e qualquer ato que atinja e infrinja as questões de disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos na bacia do rio Paraopeba, através da aplicação de infrações dotadas de valores econômicos, que geram recursos para recuperação de ambiental da Bacia.

Os recursos financeiros provenientes das penalidades deverão ser direcionados ao órgão gestor de recursos hídricos para sua estruturação, assim como para a Agência de Bacia (ou entidade equiparada) responsável por empreender medidas de correção ou melhoramento das condições ambientais dos recursos hídricos da Bacia.

## Síntese para Implementação da Diretriz

Ação	Competência
• Solicitação, junto à SEMAD, sobre os usuários com captação ou lançamento diferente dos dados cadastrados identificados nas ações de Fiscalização;	Comitê
• Solicitação, junto à SEMAD, da identificação dos usuários não cadastrados identificados nas ações de Fiscalização;	Comitê
• Solicitação, junto à SEMAD, de advertências e penalidades impostas aos usuários;	Comitê
• Solicitação, junto à SEMAD, dos valores de penalidades arrecadados e solicitação destes recursos para a bacia.	Comitê

### 4.13. Rateio de Custos das Obras de Uso Múltiplo, de Interesse Comum ou Coletivo

A Lei Federal nº 9.433, de 1997, em seu artigo 38, estabelece que compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação, estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo. Já a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais traz esse tópico como um dos seus instrumentos. O artigo 30, da Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999 (que define a política estadual de recursos hídricos) estabelece que:

*“Art. 30 - As obras de uso múltiplo de recursos hídricos, de interesse comum ou coletivo, terão seus custos rateados, direta ou indiretamente, segundo critérios e normas a serem estabelecidos em regulamento baixado pelo Poder Executivo, após aprovação pelo CERH-MG, atendidos os seguintes procedimentos:*

- I. a concessão ou a autorização de vazão com potencial de aproveitamento múltiplo serão precedidas de negociação sobre o rateio de custos entre os beneficiários, inclusive os de aproveitamento hidrelétrico, mediante articulação com a União;*
  - II. a construção de obras de interesse comum ou coletivo dependerá de estudo de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental, que conterá previsão de formas de retorno dos investimentos públicos ou justificativas circunstanciadas da destinação de recursos a fundo perdido.*
- § 1º. O Poder Executivo regulamentará a matéria de que trata este artigo, mediante decreto que estabelecerá diretrizes e critérios para financiamento ou concessão de subsídios, conforme estudo aprovado pelo CERH-MG.*

§ 2º. *Os subsídios a que se refere o parágrafo anterior somente serão concedidos no caso de interesse público relevante ou na impossibilidade prática de identificação dos beneficiários, para consequente rateio dos custos inerentes às obras de uso múltiplo de recursos hídricos, de interesse comum ou coletivo.”*

O rateio deverá trabalhar em conjunto com a cobrança pelo uso da água, onde o montante cobrado deve estar atrelado a melhorias na infraestrutura hídrica, promovendo um fortalecimento no desenvolvimento da região, principalmente em relação aos recursos hídricos.

O IGAM deverá apoiar a Agência de Bacia e entidades equiparadas na proposição, aos comitês de bacia hidrográfica, do rateio do custo das obras executadas para esse fim.

O Comitê de Bacia deverá estabelecer os parâmetros e metodologias para um rateio justo, respeitando e levando em consideração os usos múltiplos, a fim de resolver e evitar conflitos por uso da água.

#### **Síntese para Implementação da Diretriz**

<b>Ação</b>	<b>Competência</b>
• Elaboração de metodologia e parâmetros para o rateio;	Agência
• Notificação da Agência e IGAM sobre a metodologia estabelecida;	Comitê
• Notificação dos usuários sobre a metodologia estabelecida;	Agência
• Implantação da metodologia estabelecida;	Agência
• Acompanhamento da implementação e funcionamento do rateio.	Comitê

#### **4.14. Compensação a Municípios**

A compensação a municípios era um instrumento previsto pela Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433, de 1997, mas foi vetada da legislação. A Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, porém, considera a compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos como um de seus instrumentos, estabelecido pelo artigo 29 da legislação: “Art. 29 - A compensação a município afetado por inundação causada por implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou outorga relacionada com recursos hídricos será disciplinada pelo Poder Executivo, mediante decreto, a partir de estudo próprio, aprovado pelo CERH-MG”.

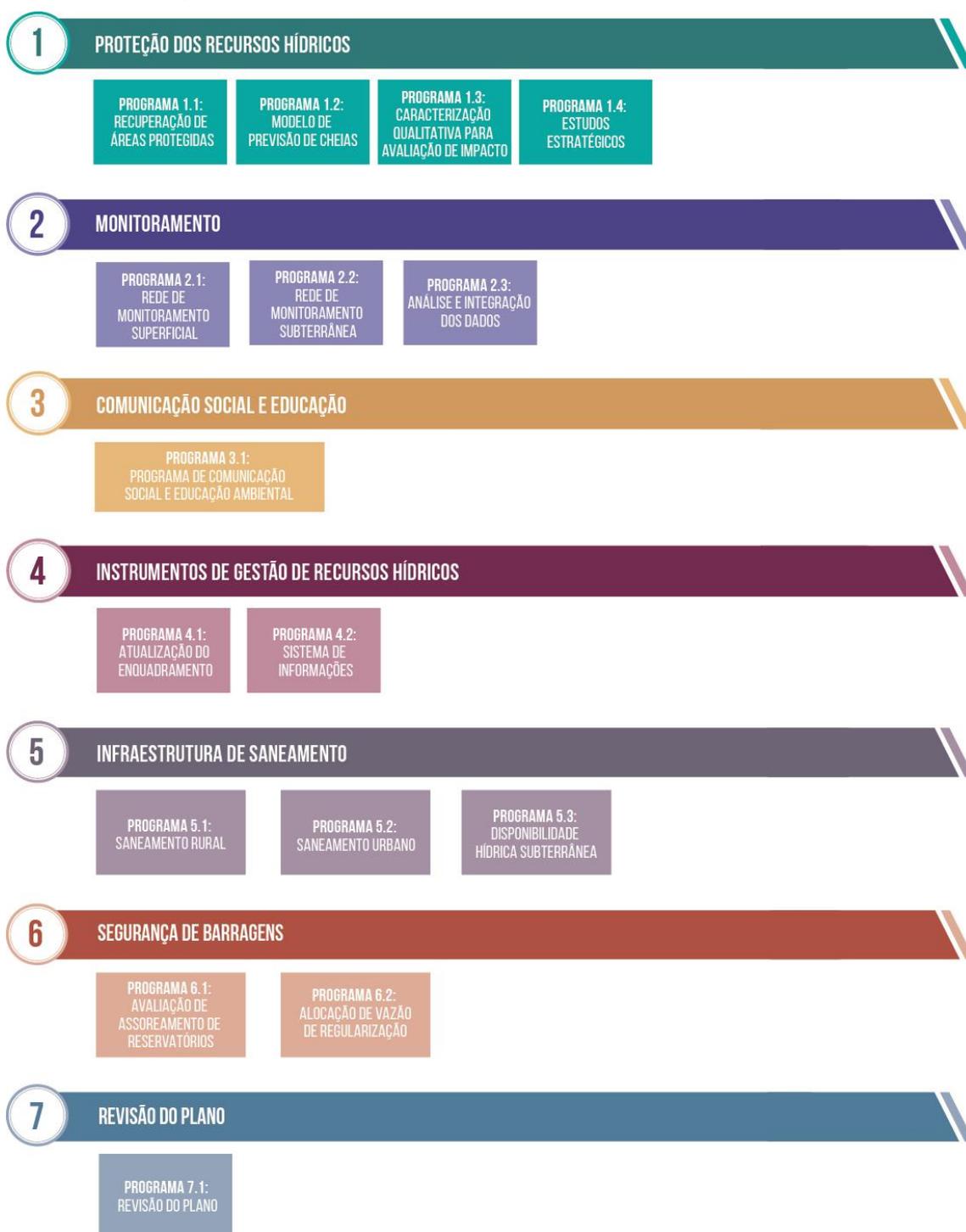
Um exemplo de compensação financeira pela utilização de recursos hídricos é a do setor elétrico, que faz ressarcimentos aos municípios de acordo com a quantidade de energia gerada e o preço de venda de energia, com alguns critérios específicos, definidos em lei.

O instrumento deverá amenizar ou ressarcir as localidades em que existam Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, principalmente aquelas com nível extremamente alto, além de áreas inundadas ou com outorgas relacionadas a recursos hídricos e que venham causar a inutilização ou restrição do uso do solo na região.

## 5. ESTRATÉGIAS DO PLANO

Este capítulo tem por objetivo a apresentação das Estratégias propostas para o Plano de Ação do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, de acordo com a estrutura apresentada no *Capítulo 3*. Essas estratégias estão divididas em Programas, conforme a Figura 5.1 e detalhados a seguir.

Figura 5.1 – Programas da Bacia do Rio Paraopeba



FONTE: COBRAPE, 2019.

Cada programa está organizado no formato de ficha que contém as seguintes informações:

1. **Título:** Apresenta o nome do Programa.
2. **Contextualização:** Apresenta os elementos do Diagnóstico, Prognóstico e resultados das reuniões realizadas com o Comitê, incorporados na análise SWOT que justificam a proposta do Programa.
3. **Objetivo:** Descreve o programa, apresentando seu(s) objetivo(s).
4. **Inter-relação entre os programas:** Indica quais são os programas relacionados ao programa descrito.
5. **Ações:** Lista as principais ações que deverão ser tomadas para que se alcance o(s) objetivo(s) proposto(s).
6. **Atividades:** Descreve as atividades que deverão ser seguidas para concluir a ação.
7. **Indicadores:** Apresenta a quantificação dos indicadores para acompanhamento de cada ação.
8. **Metas:** Apresenta as metas estabelecidas para cada Ação.
9. **Escopo:** No caso da elaboração de estudos, descreve o escopo geral do que seria o Termo de Referência, no caso das reuniões, descreve-se a pauta e os pontos principais a serem discutidos.
10. **Cronograma de Implementação:** Determina a prioridade de implementação, os custos, e a duração de cada uma das ações dos respectivos programas.
11. **Fontes de Investimento:** Indica de onde podem vir os recursos para a aplicação do programa.

# 1

## PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A primeira estratégia para promover o desenvolvimento sustentável na bacia do rio Paraopeba está associada à proteção do principal recurso discutido no âmbito do Plano Diretor de Recursos Hídricos: a água. Há anos que as principais metodologias de mercado defendem o fim das tecnologias *end-of-pipe* (tecnologias que priorizam o tratamento no final do processo), em prol da proteção e minimização de impactos. A situação atual da bacia do rio Paraopeba não é diferente das principais bacias brasileiras, onde o mau uso dos recursos ao longo do tempo causou uma série de impactos negativos. Nesse contexto, a estratégia derivada da análise SWOT tem como foco a proteção dos recursos hídricos, por meio da implementação de programas que visem a recuperação e proteção de áreas estratégicas da bacia, minimização de impactos em áreas urbanas através da previsão de cheias e caracterização qualitativa dos principais impactos identificados ao longo do PDRH.

### OBJETIVO GERAL

Promover a proteção dos recursos hídricos por meio de ações que indiretamente se refletem em melhoria hídrica.

### RESUMO DOS PROGRAMAS

Programa	Ação	Custo
Programa 1.1 Recuperação de Áreas Protegidas	Ação 1: Aprovar Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.	R\$ 1.817.854,27
	Ação 2: Recuperar áreas protegidas degradadas a partir das proposições do estudo resultante da Ação 1.	R\$ 259.367.346,00
	Ação 3: Acompanhar a execução da Ação 2.	R\$ 12.968.367,30
Programa 1.2: Modelo de Previsão de Cheias	Ação 1: Aprovar o Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.	R\$ 2.797.464,38
Programa 1.3: Caracterização Qualitativa para Avaliação de Impacto	Ação 1: Aprovar o Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.	R\$ 2.023.341,60
Programa 1.4: Estudos Estratégicos	Ação 1: Aprovar Estudo Estratégicos relacionados à gestão de recursos hídricos.	R\$ 7.933.049,28
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 274.587.474</b>

## PROGRAMA 1.1: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Este programa tem como finalidade propor ações que promovam a recuperação das regiões delimitadas na *Diretriz de Preservação de Recursos Hídricos* e assim, como consequência propicie a melhoria das condições hídricas da bacia.

Dessa forma, este programa se traduz na resolução prática do problema apontado na diretriz estratégica supracitada, que é a não preservação de áreas que por lei já deveriam ser protegidas e consequentemente preservadas.

Visto que a maioria dessas áreas somam grandes extensões, 1680 km<sup>2</sup>, não estão atendendo ao objetivo com a qual foram estabelecidas e sua recuperação é consideravelmente cara, aproximadamente 1.600 R\$/km<sup>2</sup>, propõe-se que o Comitê de Bacia, de forma complementar à definição proposta na *Diretriz de Preservação de Recursos Hídricos* invista parte dos recursos arrecadados com a cobrança.

Considerando ainda que o trabalho de recuperação de áreas degradadas é longo, envolvendo em alguns casos cuidado contínuo, acredita-se que ficará inviável a contratação de uma única empresa durante os 20 anos de planejamento previsto no horizonte do Plano. Em contrapartida, os resultados de recuperação de áreas degradadas demoram até aparecerem, podendo dificultar o acompanhamento das ações e do cumprimento do contrato a ser firmado.

Dessa forma, propõe-se a recuperação de ao menos 50%, cerca de 640 km<sup>2</sup>, das áreas protegidas identificadas como degradadas, sendo esse investimento realizado prioritariamente nas que se sobrepõem às delimitadas para restrição de uso, conforme a *Diretriz de Preservação de Recursos Hídricos*. Sendo a contratação realizada a cada 5 anos, permitindo assim certo tempo para a realização das ações e para o início da regeneração esperada com a contratação.

### OBJETIVO

Promover a melhoria das condições hídricas da bacia a partir da recuperação de áreas protegidas degradadas.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 7.1: Revisão do Plano

## PROGRAMA 1.1 - RECUPERAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS

### AÇÃO 1.1.1

Aprovar Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência
3. Contratação do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.	Comitê

### INDICADORES



### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Aprovar 1 (um) Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental em até 18 (dezoito) meses após a contratação da empresa.

### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental deve contemplar coleta de dados primários e conter minimamente as seguintes informações por área:

- Caracterização do Meio e Diagnóstico:
  - Origem e extensão dos danos;
  - Meio físico detalhado, compatível com a escala de estudo;
  - Meio biótico detalhado, compatível com a escala de estudo;
  - Meio socioeconômico detalhado, compatível com a escala de estudo;
- Proposta de Intervenção e Metodologias a Serem Utilizadas:
  - Plano de Implementação;
  - Plano de Manutenção;
  - Plano de Monitoramento.
- Estimativa de custos associados à Implementação, Manutenção e Monitoramento.
- Escrever áreas prioritárias a serem recuperadas, dentro das previamente estabelecidas na *Diretriz de Preservação de Recursos Hídricos*.
- Mobilização dos proprietários para adesão ao programa.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.	Curto Prazo	4ª (2020)	1.817.854,27	18 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 1.1 - RECUPERAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS

### AÇÃO 1.1.2

Recuperar áreas protegidas degradadas a partir das proposições do estudo resultante da Ação 1.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviço especializado em execução de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Comitê
2. Elaboração de Termo de Referência para contratação de serviço especializado em execução de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência
3. Contratação de serviço especializado para realização das Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência
4. Acompanhamento das ações realizadas no escopo das Estratégias de Recuperação Ambiental previstas;	Agência/Comitê
5. Verificação do cumprimento das ações previstas no contrato.	Agência

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	RECUPERAÇÃO DE 5% DAS ÁREAS DEGRADADAS	RECUPERAÇÃO DE 15% DAS ÁREAS DEGRADADAS	RECUPERAÇÃO DE 30% DAS ÁREAS DEGRADADAS	RECUPERAÇÃO DE 50% DAS ÁREAS DEGRADADAS

### METAS

1. Recuperar no mínimo 50% das áreas protegidas degradadas na bacia até o final do horizonte do Plano.

### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação da empresa executora das Estratégias de Recuperação Ambiental deverá incluir no mínimo:

- Cronograma de execução das etapas de implementação, manutenção e monitoramento das áreas a serem recuperadas;
- Delimitação de área por etapa e por tempo de execução;
- Especificação de equipamentos e materiais que serão utilizados;
- Elaboração de relatórios semestrais com o andamento e planejamento das ações previstas, incluindo fotos;
- Apresentações anuais do andamento do trabalho para o Comitê de Bacia.

As reuniões anuais entre o Comitê, a Agência e a empresa contratada deverão contemplar a apresentação do andamento das ações para que o Comitê possa acompanhar o desenvolvimento das mesmas.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Recuperar áreas protegidas degradadas a partir das proposições do estudo resultante da Ação 1.	Curto Prazo	5ª (2021 – 2040)	259.367.346,00	20 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 1.1 - RECUPERAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS

### AÇÃO 1.1.3

Ação 3: Acompanhar a execução da Ação 2.

#### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Agência
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Agência
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê

#### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS

#### METAS

- Elaborar o Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2 até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
- Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.

#### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2, deverá contemplar minimamente:

- Plano de Trabalho: Introdução e Contextualização; Justificativa dos serviços a serem executados; Metodologias a serem utilizadas em todas as etapas de trabalho; Quantificação dos serviços a serem executados;
- Definição das responsabilidades de todos os agentes envolvidos no projeto; Fluxogramas contendo fatores dificultadores e facilitadores; Cronograma de Execução; Comprovação de disponibilidade de infraestrutura, equipamentos e materiais para execução do serviço.
- Acompanhamento e fiscalização dos projetos: Acompanhamento da execução dos serviços em relação ao cronograma físico-financeiro definido; Elaboração de relatórios trimestrais de fiscalização e acompanhamento das obras e serviços em execução; Composição de boletins mensais de medição para aprovação da Agência; Verificação da aplicação das normas de segurança do trabalho, higiene ocupacional e controle ambiental, quando aplicáveis na execução dos serviços; Verificação da qualidade dos materiais e equipamentos utilizados; Verificação das execuções dos serviços em relação às especificações técnicas e projeto contratado.
- Relatórios de fiscalização: Introdução e Contextualização; Área de atuação do projeto; Andamento do projeto; Introdução, objetivos, escopo dos serviços (quantitativos, localização, registro dos serviços, EPI's, etc.); Cronograma físico-financeiro; Análise do desenvolvimento dos trabalhos e recomendações, incluindo fotos; Boletim de medição.

#### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 3: Acompanhar a execução da Ação 2.	Curto Prazo	6 <sup>a</sup> (2021 – 2040)	12.968.367,30	20 anos

#### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 1.2: MODELO DE PREVISÃO DE CHEIAS

### CONTEXTUALIZAÇÃO

No Diagnóstico do PDRH Paraopeba identificou-se alguns eventos relacionados às inundações, alagamentos e enxurradas, sendo que 35 municípios tiveram algum episódio desses tipos entre 1991 e 2001 anos, destacando-se Betim, Ibirité, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Contagem, Igarapé e Jeceaba, Juatuba, Mateus Leme. Além disso, observou-se aumento de ocorrências na última década, se comparado à passada.

Foi levantada também a vulnerabilidade a inundações de acordo com metodologia de avaliação nacional, onde 135 trechos de rios foram indicados como de alta vulnerabilidade, sendo a maioria deles localizados em centros urbanos, conforme detalhado no Diagnóstico.

Visto que esses desastres comprometem não só os recursos hídricos, mas a vida da população e as atividades desenvolvidas na região da Bacia, é importante que sejam melhor estudados, com foco sobretudo no planejamento. Sendo assim, a elaboração de um estudo para definição de um modelo de previsão de cheias específico para a região do Paraopeba, além ser importante para o conhecimento do Comitê de Bacia, pode propiciar a melhoria na emissão de alertas para a população e o gerenciamento de risco à desastres.

### OBJETIVO

Ter um modelo de previsão de cheias específico para a Bacia do Rio Paraopeba.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 4.2: Sistema de Informações.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 1.2 - MODELO DE PREVISÃO DE CHEIAS

### AÇÃO 1.2.1

Aprovar o Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo Modelagem para Previsão de Cheias;	Agência
3. Contratação do Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias;	Agência
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.	Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Aprovar 1 (um) Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias, em 18 (dezoito) meses.

### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação do Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias deverá conter no mínimo as seguintes atividades:

- Modelo numérico do terreno;
- Mapeamento de solos em escala compatível;
- Mapa de uso e cobertura da terra em escala e resolução compatível;
- Séries históricas de dados diários de precipitação, vazão e descarga líquida em períodos semelhantes;
- Série histórica de dados climatológicos;
- Conjunto de previsões meteorológicas obtidas a partir de algum modelo meteorológico com resolução espacial compatível;
- Escolha de um modelo hidrológico com justificativa, indicando-se previamente o MHD-INPE;
- Calibração e verificação do modelo hidrológico com os dados existentes;
- Correções estatísticas do viés das vazões;
- Avaliação do desempenho das previsões de vazão;
- Mapas com os resultados obtidos de previsão de cheias com a indicação das regiões previstas com vulnerabilidade alta, média e baixa.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar o Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.	Longo Prazo	34ª (2031 – 2032)	2.797.464	18 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 1.3. CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Durante a elaboração do PDRH Paraopeba identificou-se que não há muitas informações relacionadas à qualidade da água que possam ser utilizadas para caracterização natural dos corpos hídricos da bacia e mesmo para a avaliação de impacto das poluições difusa e pontual.

Dado o fato que a região é rica em minérios, acredita-se que naturalmente os corpos hídricos possam ter algumas concentrações de metais e ao mesmo tempo assimilar de forma diferenciada os poluentes oriundos de lançamento de efluente doméstico, industrial e mineral. Dessa forma, é importante que sejam levantados aspectos relacionados à condição natural da qualidade da água, comparando-se concentrações obtidas em locais com nenhuma ou pouca interferência antrópica com as de locais bastante ocupados e que recebem lançamentos dos mais variados tipos. Nesse sentido, será possível também fazer uma análise das condições de qualidade da água relacionadas ao desastre-crime da Barragem I da Mina do Córrego do Feijão. O levantamento do potencial de poluição difusa, relacionada à drenagem dos diversos usos de solo identificados na Bacia também será importante para o entendimento do comportamento dos corpos hídricos, naturais e alterados.

Considerando que as Diretrizes e Programas do PDRH Paraopeba visam controlar os usos de água na bacia e que as atividades do setor industrial e minerário, de grande importância na região, possuem alto potencial de crescimento, é interessante que se tenham essas informações para que o Comitê tenha maior conhecimento sobre o que ocorre naturalmente nas águas na Bacia e de que forma os empreendimentos podem interferir nesse processo. Além disso, para a atualização do Plano, essas informações serão úteis para um Diagnóstico mais completo e detalhado.

### OBJETIVO

Compreender as características naturais relacionadas à qualidade da água.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial
- Programa 4.1: Atualização do Enquadramento.
- Programa 4.2: Sistema de Informações.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 1.3 - CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO

### AÇÃO 1.3.1

Aprovar o Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais;	Comitê
2. Elaboração o Termo de Referência para contratação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais;	Agência
3. Contratação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais;	Agência
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.	Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Aprovar 1 (um) Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais, em 12 (doze) meses.

### ESCOPO

Escopo do estudo:

- Definição de pontos estratégicos para coleta de campo que representem condições sem interferência antrópica;
- Definição de pontos estratégicos para coleta de campo que representem condições de água afetada por lançamento de efluente doméstico, industrial, mineral;
- Definição de datas e planejamento de coletas de campo que contemplem os diferentes períodos sazonais;
- Definição de parâmetros-chaves para monitoramento e caracterização da qualidade da água na Bacia, tendo-se no mínimo a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Coliformes, Série de Fósforo, Série de Metais, vazão, turbidez e pH;
- Análise dos resultados das coletas de campo associando-os ao tipo de solo, período sazonal e fonte poluidora próxima;
- Conclusão quanto às características naturais identificadas nos locais sem interferência antrópica e os demais, com apontamento quanto aos parâmetros e padrões que melhor caracterizam cada tipo de atividade poluidora na Bacia;
- Proposição de ações mitigadoras para os locais em que se identificarem impactos resultantes das atividades antrópicas.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar o Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.	Médio Prazo	14ª (2029)	2.023.341,60	12 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 1.4: ESTUDOS ESTRATÉGICOS

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Durante a elaboração do Plano de Ação buscou-se identificar, com base no Diagnóstico e Prognóstico realizado, estudos que irão contribuir para o melhor entendimento das características da bacia, bem como para subsidiar na solução de problemas identificados. Contudo, dado o horizonte do Plano, consideravelmente longo, bem como a complexidade das variáveis e fatores relacionados aos recursos hídricos, entende-se que possivelmente surgirão demandas para contratação de estudos que até o momento não foram propostos. Sendo assim, esse Programa pode oportunizar a contratação de estudos que o Comitê identifique como importantes para a gestão de recursos hídricos na Bacia.

### OBJETIVO

Propiciar a contratação de estudos que contribuam para a gestão de recursos hídricos.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 1.4 - ESTUDOS ESTRATÉGICOS

### AÇÃO 1.4.1

Aprovar estudo estratégico relacionado à gestão de recursos hídricos.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de um Estudo Estratégico;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de um Estudo Estratégico;	Agência
3. Contratação de um Estudo Estratégico;	Agência
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo Estratégico contratado;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo Estratégico contratado.	Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO

### METAS

- Elaborar o Termo de Referência para contratação de um Estudo Estratégico até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
- Aprovar 1 (um) Estudo Estratégico por ano.

### ESCOPO

O escopo do estudo a ser contratado será definido de acordo com a necessidade do mesmo, sendo que deve buscar definir ações a serem desenvolvidas no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

Esses estudos podem ser tanto de caráter técnico, relacionados à hidrologia e meio ambiente, quanto de caráter organizacional, buscando identificar o arranjo institucional para a gestão, por exemplo. Dentre os estudos que podem ser contratados está a pesquisa para reutilização dos diferentes tipos de rejeito de mineração decorrentes da atividade minerária na bacia, o potencial de reuso de água no setor industrial e minerário, estudos de avaliação dos usos insignificantes, avaliação do rebaixamento de lençol freático, estudos que verifiquem in loco condições de quantidade e qualidade da água quando ocorrerem denúncias ou suspeitas do uso indevido dos recursos hídricos e a avaliação institucional da gestão, identificando os atores, seus papéis, dificuldades e meios de melhoria.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar Estudo Estratégicos relacionados à gestão de recursos hídricos.	Médio Prazo	25ª (2026 – 2040)	7.933.049,28	15 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## 2

## MONITORAMENTO

O grande desafio do Comitê da Bacia do rio Paraopeba está relacionado à implementação da gestão efetiva dos recursos hídricos, uma vez que, mesmo com importantes instrumentos de gestão em operação, ainda há importantes lacunas no sistema que podem comprometer a sustentabilidade dos recursos hídricos da bacia a longo prazo. Um passo importante para viabilizar essa gestão efetiva refere-se ao monitoramento e fiscalização dos recursos hídricos, sendo assim, uma das estratégias propostas para o Plano de Ações está focada nesse objetivo. Dentre os temas para viabilizar a implementação dessa estratégia está a definição de redes de monitoramento para os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, e a análise e integração desses dados provenientes do monitoramento.

## OBJETIVO GERAL

Estabelecer uma rede de monitoramento eficiente para acompanhamento das condições quali-quantitativas dos recursos hídricos na Bacia.

## RESUMO DOS PROGRAMAS

Programa	Ação	Custo
Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial	Ação 1: Aprovar o Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.	R\$ 469.793,28
	Ação 2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento superficial de acordo com os resultados do	R\$ 1.536.600,00
	Ação 3: Realizar a operação da rede monitoramento superficial complementar.	R\$ 4.673.365,23
	Ação 4: Realizar a manutenção da rede monitoramento superficial complementar.	R\$ 4.673.365,23
	Ação 5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento superficial.	R\$ 544.166,52
Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea	Ação 1: Aprovar o Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.	R\$ 469.793,28
	Ação 2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento subterrânea de acordo com os	R\$ 376.324,80
	Ação 3: Realizar a operação da rede monitoramento subterrânea.	R\$ 1.579.189,19
	Ação 4: Realizar a manutenção da rede monitoramento subterrânea.	R\$ 1.579.189,19
	Ação 5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento subterrâneo.	R\$ 176.735,16
Programa 2.3 Análise e Integração dos dados	Ação 1: Aprovar o Estudo de Análise de Dados Intersetoriais.	R\$ 797.160,96
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 16.875.683</b>

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Uma rede de monitoramento tem por objetivo apoiar o sistema de gestão dos recursos hídricos e para isso precisa atender alguns requisitos, como localização apropriada dos pontos de controle, número de pontos suficiente para atender as condições de monitoramento da bacia, frequência adequada de amostragens e análise dos parâmetros de qualidade da água efetivamente representativos para a área de intervenção.

Conforme levantado no Diagnóstico, a rede de monitoramento superficial administrada pelo IGAM na Bacia do Paraopeba obedece a critérios de densidade, parâmetros e frequências estabelecidos por organizações de referência, tais como a União Europeia e ANA. Tais padrões e as considerações de análise de suficiência realizada estão detalhados no *RP 02: Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba – Tomo II*. No entanto, a mesma se mostra insuficiente quando são consideradas questões específicas da realidade da bacia e a divisão estratégica de administração em Baixo, Médio e Alto Paraopeba. Isso porque, demanda que a distribuição de estações atenda estas regiões de forma individualizada, ou seja, numa área menor, o que propicia uma análise mais detalhada, sendo enriquecida pelo fato de cada região ter características intrínsecas.

Uma rede de monitoramento fluviométrica é responsável pela medição dos dados de cotas (cm), vazões ( $m^3/s$ ), qualidade de água, resumo de descarga, sedimentos e perfil transversal. A rede fluviométrica da Bacia do Rio Paraopeba é composta por 132 estações. Dentre estas, 76 são estações operantes, no entanto 64 não apresentam dados. Nesta análise o monitoramento de vazões ( $m^3/s$ ) se mostra ligeiramente insuficiente. A bacia tem uma área total de 12.030,15  $km^2$ , considerando as doze estações operando, resulta-se uma densidade de 1.002,51  $km^2/estação$ . Como Alto e Médio Paraopeba contam com um número maior de estações, são 16 e 31 estações respectivamente, a sub-bacia que necessita de complementação de monitoramento é o Baixo Paraopeba, que atualmente conta com apenas uma estação operando. Para atingir os padrões internacionais considerando a divisão estratégica das regiões é necessário o funcionamento de pelo menos quatro estações com dados, no Baixo Paraopeba.

Dentro da rede fluviométrica está a análise de sedimentos, o monitoramento desse fator serve, entre outros, para acompanhar ações de desmatamento e degradação, que resultam no aumento de sedimentos nos corpos hídricos. Devido a sua importância esta rede deve ser analisada de forma individualizada. A BH Paraopeba contempla nove estações de sedimentos, todas operantes, no entanto apenas três apresentam dados. Para que esta rede atenda os padrões mínimos por região estratégica, com disponibilidade de dados, são necessárias quatro estações no Alto Paraopeba, que atualmente dispõe de apenas uma, seis estações no Médio Paraopeba, que atualmente dispõe de apenas duas, e quatro estações no Baixo Paraopeba, que atualmente não conta com nenhuma estação com dados.

A qualidade da água também faz parte do monitoramento fluviométrico. Mais do que padrões internacionais, essa rede deve atender a critérios estabelecidos pelo Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA). A rede atual de monitoramento qualitativo é suficiente, considerando todos os critérios mínimos, contudo, para fins de complementação poderá ser melhorada no Baixo Paraopeba, região que conta com o menor número de estações. Além disso, esse tipo de monitoramento ajuda a acompanhar ações definidas nas Diretrizes e em outros programas das Estratégias do Plano, como as relacionadas ao enquadramento, às áreas de restrição de uso e as de recuperação ambiental.

A rede pluviométrica é responsável por monitorar as informações de chuva, sendo observadas 134 estações na Bacia do rio Paraopeba, das quais 95 estão aptas a realizar o monitoramento dos dados de chuva e constam como operantes no Hidroweb (ANA, 2018). No entanto, das 134 estações observadas, apenas 53 possuem dados disponíveis para consulta e análise e destas, apenas 28 estão em operação. Na distribuição das sub-bacias apenas o Baixo Paraopeba não atende aos padrões de suficiência mínimos, com três estações operantes, faltando, portanto, mais uma estação.

Considerando que os resultados de uma rede de monitoramento são a base de dados para os estudos de disponibilidade hídrica, cenários e enquadramento e que o IGAM vem cumprindo seu papel de monitorar a bacia como um todo, propõe-se, a fim de aprimorar o banco de dados, que o Comitê realize um monitoramento complementar.

Essa rede complementar, a cargo do Comitê, buscará atender a um número adequado de estações funcionando a longo prazo para cada região estratégica da Bacia e em pontos de controle que julgar importante. Essa complementação da rede pode, além da instalação das estações supracitadas como necessárias para atender aos padrões mínimos, ser complementada nos pontos de rios afluentes. Além disso, pode prever monitoramentos diferenciados, tais como a caracterização da biota e da qualidade ecológica. Isso ajudará no acompanhamento da recuperação do Rio Paraopeba ao desastre-crime da Barragem I da Mina do Córrego do Feijão. Nesse sentido, ressalta-se ainda que essa rede será independente da estabelecida pela Vale, cuja localização e dados monitorados não foram incluídas na análise de suficiência e proposição de novas estações, uma vez que não se sabe quanto tempo a mesma irá operar e os pontos monitorados estão localizados em parte da bacia, na calha principal e após o local do desastre-crime.

Dessa forma, a rede complementar irá subsidiar o acompanhamento das ações de gestão de recursos hídricos, visto que o monitoramento é a ferramenta que serve para medir se as ações ligadas à despoluição, reúso, tecnologias limpas, proteção e conservação dos recursos hídricos, dentre outras têm sido eficazes.

Cabe destacar que essa rede precisa obedecer aos critérios de coleta e amostragem estabelecidos pelo IGAM, para que os dados possam ser integrados e otimize uma análise das condições da Bacia.

## **OBJETIVO**

Estabelecer uma rede complementar de monitoramento da água superficial para fins de acompanhamento e planejamento.

## **INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS**

- Programa 4.1: Atualização do Enquadramento.
- Programa 4.2: Sistema de Informações.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 2.1 - REDE DE MONITORAMENTO SUPERFICIAL

### AÇÃO 2.1.1

Aprovar o Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial;	Agência
3. Contratação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial;	Agência
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.	Comitê

### INDICADORES



### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Aprovar 1 (um) Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial, em 6 (seis) meses.

### ESCOPO

A seguir é realizada uma proposta de rede complementar de monitoramento com base nas falhas de informações e apontamento de locais estratégicos de monitoramento identificadas. Sugere-se que o estudo a ser contratado se baseie nessa proposta, mas que procure aprimoramentos a partir do início da execução das ações do PDRH Paraopeba.

Para essa proposta foram considerados dois cenários: Situação Mínima, para atender os critérios internacionais de densidade; e, a situação Ideal, que considera uma densidade menor, mais refinada, considerando as características da bacia. Ambos os cenários consideraram a área de cada região estratégica.

- Monitoramento Fluviométrico:
  - Situação Mínima: instalar 3 novas estações fluviométricas na sub-bacia do Baixo Paraopeba;
  - Situação Ideal: instalar 6 novas estações no Alto Paraopeba; instalar 8 novas estações no Médio Paraopeba; instalar 9 novas estações no Baixo Paraopeba. Total: 23 novas estações fluviométricas;
- Monitoramento Sedimentométrico:
  - Situação Mínima e Ideal: instalar 3 novas estações sedimentométricas na sub-bacia do Alto Paraopeba; instalar 4 novas estações sedimentométricas na sub-bacia do Médio Paraopeba; instalar 4 novas estações sedimentométricas na sub-bacia do Baixo Paraopeba; Total: 11 novas estações; Total: 11 novas estações sedimentométricas;
- Monitoramento de qualidade da água no Baixo Paraopeba e verificar a distribuição dos pontos no Médio Paraopeba, principalmente para análise de metais pesados devido ao desastre-crime da Barragem I do Córrego do Feijão; fixar os pontos que vem sendo monitorados após o desastre-crime para que seja criada uma série histórica.
  - Situação Mínima: atendida;
  - Situação Ideal: instalar 12 novas de qualidade da água na bacia, principalmente nas Áreas Sujeitas À Restrição de Uso;
- Monitoramento Pluviométrico:
  - Situação Mínima: instalar 1 nova estação pluviométricas na sub-bacia do Baixo Paraopeba;
  - Situação Ideal: instalar 3 novas estações no Baixo Paraopeba;

A rede complementar a ser proposta no Estudo deve analisar também os dados de uso e ocupação do solo, principais rios, áreas críticas, divisão de sub-bacias, áreas urbanizadas, pontos de outorgas, malha rodoviária, malha ferroviária, unidades de conservação, trechos com enquadramento definido para as classes Especial e 1.

O Estudo contemplará ainda além da localização das estações por tipo, a frequência adequada, sugestão de roteiros e tempo estimado para instalação das estações e materiais a serem utilizados.

## CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar o Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.	Médio Prazo	15 <sup>a</sup> (2026)	469.793,28	12 meses

## FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.1 - REDE DE MONITORAMENTO SUPERFICIAL

### AÇÃO 2.1.2

Instalar equipamentos para estação de monitoramento superficial de acordo com os resultado do Estudo da Ação 1.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Elaboração de Edital para aquisição de equipamentos fluviométricos e pluviométricos;	Agência
2. Aquisição de equipamentos fluviométricos e pluviométricos;	Agência
3. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para instalação das estações e equipamentos;	Agência
4. Contratação de serviço especializado para instalação das estações e equipamentos;	Agência
5. Acompanhamento do desenvolvimento do serviço contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL DE COMPRAS DE EQUIPAMENTOS	EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS	ELABORAÇÃO DE EDITAL DE CONTRATAÇÃO	EMPRESA PARA INSTALAÇÃO CONTRATADA	REDE COMPLEMENTAR INSTALADA

### METAS

1. Elaboração do Edital de Compras de Equipamentos até 4 (quatro) meses após a conclusão da Ação 1;
2. Elaboração do Edital de Contratação até 1 (um) mês após a aquisição de equipamentos;
3. Ter 1 (uma) rede complementar de monitoramento superficial, de acordo com o indicado pelo Estudo da Ação 1 em até 12 (doze) meses.

### ESCOPO

A empresa contratada deverá se basear na localização das estações por tipo, a frequência, roteiros e tempo sugeridos no Estudo aprovado por meio da Estação 1. Contudo deverá entregar antes do início do trabalho um projeto executivo, elaborar relatórios mensais do andamento das instalações e apresentar nas reuniões com o Comitê o andamento das mesmas.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento superficial de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.	Médio Prazo	16ª (2027)	1.536.600,00	12 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.1 - REDE DE MONITORAMENTO SUPERFICIAL

### AÇÃO 2.1.3

Realizar a operação da rede monitoramento superficial complementar.

### ATIVIDADES

Atividade	Competência
1. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para operação da rede complementar de monitoramento superficial;	Agência
2. Contratação de serviço especializado para operação da rede complementar de monitoramento superficial;	Agência
3. Acompanhamento do desenvolvimento do serviço contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUE MANUTENÇÃO EM 5 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO EM 10 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO EM 15 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO EM 20 ANOS

### METAS

1. Elaboração do Edital até 1 (um) mês após a conclusão da Ação 2;
2. Ter uma rede complementar de monitoramento superficial operando durante o horizonte do plano.

### ESCOPO

A contratação deverá contemplar minimamente:

- Operação da rede das estações fixas, incluindo a medição de descarga líquida com frequência mínima trimestral, medição da seção transversal com frequência mínima anual, registro diário de no mínimo as cotas pluviométricas e alturas pluviométricas;
- Campanhas de campo para parâmetros como os de qualidade da água, com frequência mínima trimestral;
- Análise e consistência de todos os dados produzidos;
- Elaboração das curvas-chaves das seções de medição;
- Tratamento estatístico segundo definições do Estudo decorrente da Ação 1.

As atividades desenvolvidas no projeto contratado deverão estar de acordo com os critérios de rede, amostragem, medição, coleta, análise de amostras, metodologia de consistência e análise de dados de acordo com os critérios do IGAM e da ANA, incluindo-se ainda o tipo de sistema de repasse das informações para que os dados possam ser disponibilizados na mesma plataforma.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 3: Realizar a operação da rede monitoramento superficial complementar.	Médio e Longo Prazos	17 <sup>a</sup> (2028 – 2040)	4.673.365,23	13 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.1 - REDE DE MONITORAMENTO SUPERFICIAL

### AÇÃO 2.1.4

Realizar a manutenção da rede monitoramento superficial complementar.

### ATIVIDADES

Atividade	Competência
1. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para manutenção da rede complementar de monitoramento superficial;	Agência
2. Contratação de serviço especializado para manutenção da rede complementar de monitoramento superficial;	Agência
3. Acompanhamento do desenvolvimento do serviço contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUE MANUTENÇÃO EM 5 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO EM 10 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO EM 15 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO EM 20 ANOS

### METAS

1. Elaboração do Edital até 12 (doze) meses após o início da operação da rede complementar de monitoramento superficial;
2. Realizar 1 (uma) vez ao ano a manutenção da rede complementar de monitoramento superficial durante o horizonte do plano.

### ESCOPO

A contratação deverá contemplar a manutenção de toda a rede complementar de monitoramento superficial.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 4: Realizar a manutenção da rede monitoramento superficial complementar.	Médio e Longo Prazos	18ª (2028 - 2040)	4.673.365,23	13 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.1 - REDE DE MONITORAMENTO SUPERFICIAL

### AÇÃO 2.1.5

Ação 5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento superficial.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;	Agência
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;	Agência
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;
2. Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.

### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2, Ação 3 e Ação 4 do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial deverá conter minimamente:

- Plano de Trabalho: Introdução e Contextualização; Justificativa dos serviços a serem executados; Metodologias a serem utilizadas em todas as etapas de trabalho; Quantificação dos serviços a serem executados; Definição das responsabilidades de todos os agentes envolvidos no projeto; Fluxogramas contendo fatores dificultadores e facilitadores; Cronograma de Execução; Comprovação de disponibilidade de infraestrutura, equipamentos e materiais para execução do serviço.
- Acompanhamento e fiscalização da instalação, operação e monitoramento da rede complementar de monitoramento superficial: Acompanhamento da execução dos serviços em relação ao cronograma físico-financeiro definido; Elaboração de relatórios trimestrais de fiscalização e acompanhamento das obras e serviços em execução; Composição de boletins mensais de medição para aprovação da Agência; Verificação da aplicação das normas de segurança do trabalho, higiene ocupacional e controle ambiental, quando aplicáveis na execução dos serviços; Verificação da qualidade dos materiais e equipamentos utilizados; Verificação das execuções dos serviços em relação às especificações técnicas e projeto contratado.
- Relatórios de fiscalização: Introdução e Contextualização; Área de atuação do projeto; Andamento do projeto; Introdução, objetivos, escopo dos serviços (quantitativos, localização, registro dos serviços, EPI's, etc.); Cronograma físico-financeiro; Análise do desenvolvimento dos trabalhos e recomendações, incluindo fotos; Boletim de medição.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento superficial.	Médio e Longo Prazos	19ª (2027 – 2040)	544.166,52	14 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.2: REDE DE MONITORAMENTO SUBTERRÂNEA

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Dada a importância do monitoramento adequado dos recursos hídricos descrito na contextualização do Programa 2.1, a complexidade ligada à água subterrânea, a ausência de informações consistentes sobre a mesma e a importância desse recurso para captações na Bacia, é prudente o estabelecimento de uma rede de monitoramento para esses corpos hídricos subterrâneos. Atualmente, a Bacia do Rio Paraopeba conta com um bom número de poços cadastrados no SIAGAS, contudo sem monitoramento frequente.

O monitoramento subterrâneo é mais complexo do que o superficial, pois os aquíferos não obedecem aos limites da bacia, mas se conectam com bacias vizinhas. Problemas de quantidade e/ou qualidade da água em algum aquífero da bacia pode ser decorrente de ações que ocorreram em bacias vizinhas e, portanto, as informações precisam ser acompanhadas. A Bacia do Rio Paraopeba está sobre cinco sistemas de aquíferos: Aquífero Embasamento Cristalino, Aquífero Granular Fissural, Aquífero Cárstico, Aquífero Formações Cenozóicas e Aquífero Formações Ferríferas. Cada sistema possui características químicas, tempos de recarga, profundidades diferentes, requerendo ainda mais acompanhamento detalhado.

Visto que são os dados obtidos pelo monitoramento subterrâneo que irão subsidiar estudos de disponibilidade hídrica integrada na bacia é interessante para o Comitê investir em uma rede de monitoramento própria para as águas subterrâneas, que inclua dados de quantidade e qualidade das mesmas.

### OBJETIVO

Implementar uma rede de monitoramento subterrânea capaz de dispor de dados quantitativos e qualitativos sobre os sistemas aquíferos.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 4.2: Sistema de Informações.
- Programa 5.3: Disponibilidade Hídrica Subterrânea.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 2.2 - REDE DE MONITORAMENTO SUBTERRÂNEA

### AÇÃO 2.2.1

Aprovar o Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea;	Comitê
2. Elaboração o Termo de Referência para contratação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência
3. Contratação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.	Comitê

### INDICADORES



### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Aprovar 1 (um) Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea, em 12 (doze) meses.

### ESCOPO

A seguir é realizada uma proposta de rede de monitoramento subterrâneo com base em parâmetros utilizados pelo CPRM e IGAM. Sugere-se que o estudo a ser contratado se baseie nessa proposta, mas que procure aprimoramentos a partir do início da execução das ações do PDRH Paraopeba.

A rede de monitoramento subterrâneo deverá atender aos cinco sistemas de aquíferos que estão sob a Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba: Aquífero Embasamento Cristalino, Aquífero Granular Fissural, Aquífero Cárstico, Aquífero Formações Cenozóicas e Aquífero Formações Ferríferas. Cada sistema possui características químicas, tempos de recarga, profundidades diferentes, requerendo ainda mais acompanhamento detalhado. No mínimo deverá ser instalado um ponto de monitoramento por Sistema Aquífero em cada uma das sub-bacias.

A rede de monitoramento deverá ser capaz de quantificar e avaliar o potencial hidrogeológico da bacia e subsidiar estudos de disponibilidade hídrica subterrânea. Deverá ser realizada uma correlação direta entre os parâmetros hidráulicos de capacidade específica e transmissividade e estudar o comportamento hidrodinâmico de cada sistema, com análise dos parâmetros hidrogeoquímicos.

O estudo para a rede deverá compreender avaliações químico-analíticas quantitativas e qualitativas dos principais constituintes iônicos presentes nas águas naturais que deverão ser monitorados. Deverão ser considerados estudos e parâmetros já estabelecidos pelo CPRM e IGAM como padrões mínimos a serem atendidos, e outros estudos complementares já realizados para estes Sistemas Aquíferos também deverão ser considerados para que suas características individuais sejam incluídas.

Baseado nestas informações o estudo irá apontar os locais mais adequados para o monitoramento, tipo de equipamento adequado para a coleta destes dados, viabilidade de instalação e manutenção, tempo e custos estimados para instalação e manutenção, frequência dos dados e frequência de manutenção e materiais a serem utilizados.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prazo	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar o Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.	Médio Prazo	20ª (2026)	469.793,28	12 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.2 - REDE DE MONITORAMENTO SUBTERRÂNEA

### AÇÃO 2.2.2

Instalar equipamentos para estação de monitoramento subterrânea de acordo com os resultado do Estudo da Ação 1.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Elaboração de Edital para aquisição de equipamentos de monitoramento subterrâneo;	Agência
2. Aquisição de equipamentos de monitoramento subterrâneo;	Agência
3. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para instalação das estações e equipamentos;	Agência
4. Contratação de serviço especializado para instalação das estações e equipamentos;	Agência
5. Acompanhamento do serviço de contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL DE COMPRAS DE EQUIPAMENTOS	EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS	ELABORAÇÃO DE EDITAL DE CONTRATAÇÃO	EMPRESA PARA INSTALAÇÃO CONTRATADA	REDE COMPLEMENTAR INSTALADA

### METAS

1. Elaboração do Edital de Compras de Equipamentos até 4 (quatro) meses após a conclusão da Ação 1;
2. Elaboração do Edital de Contratação até 1 (um) mês após a aquisição de equipamentos;
3. Ter 1 (uma) rede de monitoramento subterrânea, de acordo com o indicado pelo Estudo da Ação 1 em até 12 (doze) meses.

### ESCOPO

A empresa contratada deverá se basear no que for definido no Estudo da Ação 1.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prazo	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento subterrânea de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.	Médio Prazo	21 <sup>a</sup> (2027)	376.324,80	12 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.2 - REDE DE MONITORAMENTO SUBTERRÂNEA

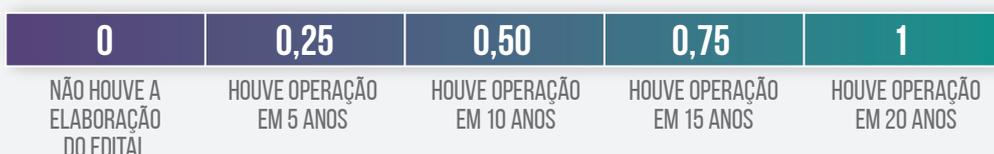
### AÇÃO 2.2.3

Realizar a operação da rede monitoramento subterrânea.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para operação da rede de monitoramento subterrânea;	Agência
2. Contratação de serviço especializado para operação da rede de monitoramento subterrânea;	Agência
3. Acompanhamento do serviço de contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES



### METAS

1. Elaboração do Edital até 1 (um) mês após a conclusão da Ação 2;
2. Ter uma rede de monitoramento subterrânea operando durante o horizonte do plano.

### ESCOPO

A contratação deverá contemplar a operação da rede das estações fixas e as campanhas de campo para parâmetros como os de qualidade da água. Além disso, o tratamento e consistência dos dados, bem como análises estatísticas dos mesmos. As atividades desenvolvidas no projeto contratado deverão estar de acordo com os critérios de rede, amostragem, medição, coleta, análise de amostras, metodologia de consistência e análise de dados de acordo com os critérios do IGAM e do SIAGAS, incluindo-se ainda o tipo de sistema de repasse das informações para que os dados possam ser disponibilizados na mesma plataforma.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prazo	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 3: Realizar a operação da rede monitoramento subterrânea.	Médio e Longo Prazos	22 <sup>a</sup> (2028 – 2040)	1.579.189,19	13 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.2 - REDE DE MONITORAMENTO SUBTERRÂNEA

### AÇÃO 2.2.4

Realizar a manutenção da rede monitoramento subterrânea.

### ATIVIDADES

Atividade	Competência
1. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para manutenção da rede de monitoramento subterrânea;	Agência
2. Contratação de serviço especializado para manutenção da rede de monitoramento subterrânea.	Agência
3. Acompanhamento do serviço de contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUVE OPERAÇÃO EM 5 ANOS	HOUVE OPERAÇÃO EM 10 ANOS	HOUVE OPERAÇÃO EM 15 ANOS	HOUVE OPERAÇÃO EM 20 ANOS

### METAS

- Elaboração do Edital até 12 (doze) meses após o início da operação da rede de monitoramento subterrânea;
- Realizar 1 (uma) vez ao ano a manutenção da rede de monitoramento subterrânea durante o horizonte do plano.

### ESCOPO

A contratação deverá contemplar a manutenção de toda a rede de monitoramento subterrânea.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prazo	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 4: Realizar a manutenção da rede monitoramento subterrânea.	Médio e Longo Prazos	23ª (2028 – 2040)	1.579.189,19	13 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.2 - REDE DE MONITORAMENTO SUBTERRÂNEA

### AÇÃO 2.2.5

Ação 5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento subterrâneo.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS

### METAS

3. Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;
4. Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.

### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2, Ação 3 e Ação 4 do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea deverá conter minimamente:

- Plano de Trabalho: Introdução e Contextualização; Justificativa dos serviços a serem executados; Metodologias a serem utilizadas em todas as etapas de trabalho; Quantificação dos serviços a serem executados; Definição das responsabilidades de todos os agentes envolvidos no projeto; Fluxogramas contendo fatores dificultadores e facilitadores; Cronograma de Execução; Comprovação de disponibilidade de infraestrutura, equipamentos e materiais para execução do serviço.
- Acompanhamento e fiscalização da instalação, operação e monitoramento da rede de monitoramento subterrânea: Acompanhamento da execução dos serviços em relação ao cronograma físico-financeiro definido; Elaboração de relatórios trimestrais de fiscalização e acompanhamento das obras e serviços em execução; Composição de boletins mensais de medição para aprovação da Agência; Verificação da aplicação das normas de segurança do trabalho, higiene ocupacional e controle ambiental, quando aplicáveis na execução dos serviços; Verificação da qualidade dos materiais e equipamentos utilizados; Verificação das execuções dos serviços em relação às especificações técnicas e projeto contratado.
- Relatórios de fiscalização: Introdução e Contextualização; Área de atuação do projeto; Andamento do projeto; Introdução, objetivos, escopo dos serviços (quantitativos, localização, registro dos serviços, EPI's, etc.); Cronograma físico-financeiro; Análise do desenvolvimento dos trabalhos e recomendações, incluindo fotos; Boletim de medição.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prazo	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento subterrâneo.	Médio e Longo Prazos	24ª (2027 – 2040)	176.735,16	14 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 2.3 ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DOS DADOS

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Durante a elaboração do Plano foi observado que além da falta de interrelação entre as Políticas Estaduais há grande desinformação da população sobre os recursos hídricos e áreas afins. Desta forma, é importante preencher essa lacuna de informações, principalmente no que diz respeito à uma análise integrada intersetorial, além de possibilitar através de seus resultados uma visualização dos dados de forma mais objetiva e voltada à população.

Para tanto, é necessária a realização de uma análise dos dados de monitoramento hidrológicos existentes e coletados na Bacia do Paraopeba, com bancos de dados de outros setores afins aos recursos hídricos por meio da elaboração de um estudo, como, por exemplo, o cruzamento de informações referentes às doenças de veiculação hídrica com a população que utiliza fossa rudimentar e poço subterrâneo.

Dessa forma, prevê-se que a longo prazo essas informações constituam um grande acervo de correlações que possibilite um maior conhecimento sobre os recursos hídricos da Bacia. Essa proposição segue a tendência já existente em grandes empresas e que permite o aprimoramento da tomada de decisões, através de ferramentas tecnológicas existentes.

### OBJETIVO

Correlacionar os dados de monitoramento existentes e coletados, com bancos de dados de outros setores afins aos recursos hídricos.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 1.2: Modelo de Previsão de Cheias.
- Programa 1.3: Caracterização Qualitativa para Avaliação de Impacto.
- Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial.
- Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea.
- Programa 4.2: Sistema de Informações.
- Programa 5.1: Saneamento Rural;
- Programa 5.2: Saneamento Urbano.
- Programa 6.1: Avaliação de Assoreamento de Reservatórios.
- Programa 6.2: Alocação de Vazão de Regularização.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 2.3 - ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DOS DADOS

### AÇÃO 2.3.1

Aprovar o Estudo de Análise de Dados Intersectoriais.

#### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Análise de Dados Intersectoriais;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Análise de Dados Intersectoriais;	Agência
3. Contratação do Estudo de Análise de Dados Intersectoriais;	Agência
4. Acompanhamento do Estudo de Análise de Dados Intersectoriais;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo de Análise de Dados Intersectoriais.	Comitê

#### INDICADORES



#### METAS

- Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Análise de Dados Intersectoriais até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
- Aprovar 1 (um) Estudo de Análise de Dados Intersectoriais, em 12 (doze) meses.

#### ESCOPO

O Estudo de Análise de Dados Intersectoriais da Bacia do Rio Paraopeba deverá reunir e relacionar todas as informações afins aos recursos hídricos como, por exemplo, dados de doenças de veiculação hídrica. Esse estudo segue uma tendência já existente em grandes empresas, que permite o aprimoramento da tomada de decisões, através de ferramentas tecnológicas existentes.

- Elaboração do Plano de Trabalho;
- Coleta de Dados: coletar todas as informações existentes no Plano e as afins aos recursos hídricos em formato de banco de dados;
- Organização e Análise dos Dados: todos os dados captados são organizados em um banco de dados e apresentados de forma visual, para facilitar a análise dos tomadores de decisão;
- Elaboração de um Resumo Executivo: as informações deverão ser apresentadas em formato de gráficos, diagramas e tabelas, com design elaborado para possibilitar o perfeito entendimento dos dados.

#### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar o Estudo de Análise de Dados Intersectoriais.	Longo Prazo	28 <sup>a</sup> (2031)	797.160,96	6 meses

#### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

# 3

## COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Não há desenvolvimento sem educação e comunicação. Essa afirmação reflete a razão pela qual foi definida a terceira estratégia do PDRH Paraopeba. A preservação, racionalização e uso mais sustentável dos recursos hídricos passa, necessariamente, pela divulgação de ações e boas práticas, além da sensibilização de diferentes parcelas da sociedade em relação à importância da preservação dos recursos hídricos, visando a sustentabilidade da bacia. O PDRH Paraopeba, através de seu Plano de Ações, será o instrumento que o Comitê de Bacia terá em mãos para implementar essa estratégia através de ações, metas e investimentos ao longo de seu horizonte de implementação.

### OBJETIVO GERAL

Promover o conhecimento e a conscientização sobre recursos hídricos para os diversos atores da Bacia.

### RESUMO DOS PROGRAMAS

Programa	Ação	Custo
Programa 3.1: Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental	Ação 1: Contratação de serviço especializado para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.	R\$ 21.178.160,64
	Ação 2: Acompanhar a execução da Ação 1.	R\$ 13.266.432,00
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 23.348.922</b>

## PROGRAMA 3.1: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### CONTEXTUALIZAÇÃO

O Plano de Bacia é um instrumento de gestão que deve ser implementado no horizonte de 20 anos, para seu bom aproveitamento é fundamental que haja participação dos diversos setores da sociedade. A Matriz SWOT identificou que entre as principais fraquezas da bacia estão a falta de integração entre as políticas e a desinformação do Comitê e da população em relação aos recursos hídricos. Nestas lacunas e fragilidades é que se faz importante o Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

Quanto mais integrados e participantes do processo estiverem os usuários da água, mais fácil se torna a implementação de uma ação, pois o seu engajamento já foi realizado. Considera-se que os usuários diretos são aqueles que possuem outorga ou são passíveis dela, no entanto, os usuários indiretos incluem toda a população da bacia, pois todas os habitantes da região fazem uso da água, mesmo que por meio das prestadoras de serviço de saneamento. Este programa inclui, portanto, toda a população da bacia, buscando estreitar as relações entre o Comitê, Agência, IGAM, usuários e sociedade civil, alimentando um papel de co-responsabilidade; e informando aos diversos públicos a importância da gestão integrada dos recursos hídricos.

### OBJETIVO

Promover ações de cunho educativo e informativo ligados aos recursos hídricos para os diversos setores da sociedade, por meio da divulgação em mídias sociais e canais de comunicação em massa.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 1.1: Recuperação de Áreas Protegidas;
- Programa 5.1: Saneamento Rural;
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 3.1 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### AÇÃO 3.1.1

Contratar uma empresa para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para contratação de serviço especializado para o desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;	Comitê
2. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para o desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;	Agência
3. Contratação de serviço especializado para o desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;	Agência
4. Acompanhamento da atuação do serviço contratado para as ações de Comunicação Social e Educação Ambiental.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUE CONTRATAÇÃO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 5 ANOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 10 ANOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 15 ANOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 20 ANOS

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação da Empresa para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Ter uma Empresa para o desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental durante o horizonte do Plano.

### ESCOPO

O planejamento estratégico consolidado do Programa de Comunicação e Educação Ambiental deverá ser desenvolvido pela empresa contratada, considerando ainda, o estabelecimento de uma agenda de implementação das ações e atividades, elaborada de acordo com um calendário previamente estabelecido junto à Agência e em consonância com a agenda de eventos já consolidada do Comitê, como as Reuniões Ordinárias mensais. Objetiva-se assim, otimizar recursos e potencializar as agendas das instituições envolvidas com o mesmo, evitando conflitos e fomentando a participação de um público vasto e diversificado em todas as etapas do Programa. O Programa deverá atender, no mínimo, as seguintes diretrizes gerais:

- Realização de uma pesquisa prévia sobre os principais programas, projetos e ações de comunicação, mobilização social e educação ambiental já desenvolvidos ou em execução na Bacia, apontando as principais potencialidades de cada um;
- Elaboração de um Planejamento Estratégico a partir da Pesquisa realizada anteriormente, de modo a evitar sobreposição de ações, bem como buscar estratégias diferenciadas e metodologias participativas que ainda não foram aplicadas na região, tornando o Programa inovador e atraente ao público alvo;
- Elaboração de um Banco de Dados de Mobilização Social contendo contato dos atores sociais estratégicos da Bacia, como membros e conselheiros do Comitê, Agência, IGAM, lideranças sociais, instituições públicas, privadas, escolas, centros universitários, associações comunitárias, entre outros, de modo a reconhecer, de forma panorâmica, o perfil do público alvo do Programa;
- Elaboração de um Banco de Dados de Comunicação Social com o levantamento dos principais meios de comunicação existentes na Bacia (rádios, jornais, redes sociais oficiais, etc.) e profissionais que atuam nos principais veículos de comunicação de massa, a fim de torná-los parceiros na divulgação das ações do Programa;
- Realização de reunião junto à Agência para apresentação das metodologias sócio participativas a serem empregadas na execução do Programa à luz das orientações e exigências do TDR, aproveitando o momento para realizar alinhamentos gerais;
- Realização de reunião com o Comitê para apresentação das estratégias e a metodologias a serem empregadas na realização das atividades, bem como coletar do Comitê informações gerais, bem como os anseios, expectativas e sugestões para o melhor andamento do Programa;
- Realização de reunião com o Comitê e a Agência para alinhar as principais estratégias de comunicação social e de educação social com o intuito de garantir que as informações sejam bem desenvolvidas e transmitidas com eficiência e transparência à todas as partes interessadas; criação de um espaço digital (site oficial) para divulgação das ações e atividades do Programa, fomentando e fortalecendo a divulgação relevantes sobre o CBH Paraopeba, as características físicas, ambientais e culturais da Bacia, tornando-se assim, uma canal educativo e pesquisa para toda a sociedade;
- Criação de um espaço físico para sediar as ações do Programa e receber o público alvo, bem como para realização de parte das

atividades de educação ambiental e reuniões estratégicas, contendo infraestrutura adequada para tais finalidades; criação de uma Biblioteca no espaço físico (sede) a ser criado, de modo a reunir um número significativo de publicações com temáticas ambientais relacionadas à Bacia, como, por exemplo, materiais didáticos/institucionais já produzidos e elaborados pelo Comitê e de instituições que possuem questões afetas à Bacia, como associações, organizações não governamentais, instituições públicas, etc.;

- Elaboração de material informativo, educativo e com orientações gerais sobre gestão das águas e boas práticas ambientais, em formato impresso e digital, para a sociedade civil, com o intuito de informar as ações relacionadas aos recursos hídricos já executadas ou em execução na Bacia, e também as atividades realizadas pelo Programa e pelo Comitê;
- Elaboração de material educativo para os usuários, em formato impresso e digital, com o intuito de informar sobre a importância do correto uso dos recursos hídricos e sobre a importância dos instrumentos de outorga, enquadramento e cobrança;
- Promover workshops anuais com o Comitê para capacitação dos atores envolvidos sobre questões relacionadas ao Plano, instrumentos de gestão. Para esta ação poderão ser utilizadas programas de capacitação em modelos como os aderidos pela ANA e/ou por Comitês que atuam em outras bacias hidrográficas;
- Elaborar conteúdo midiático coerente com o público alvo, repassando informações de maneira clara e objetiva, acessíveis aos mais diversos públicos, sobre as atividades e temáticas trabalhadas pelo Programa e suas interfaces com os órgãos responsáveis pela gestão das águas na Bacia;
- Promover ações de Educação Ambiental sobre temáticas ambientais diversas, como uso consciente da água; coleta seletiva; reciclagem, entre outros, com a comunidade escolar (pais-alunos-professores-funcionários) das instituições de ensino público-privadas inseridas na Bacia;
- Promover ações de Educação Ambiental com instituições de ensino superior inseridas na Bacia, adequando as temáticas a esse perfil de público, utilizando-se de metodologias didáticas como visitas técnicas guiadas e palestras com profissionais de notório saber na área de preservação de recursos hídricos, gestão ambiental, recuperação de áreas degradadas dentre outras;
- Elaboração de Boletins Informativos virtuais a serem disparados regularmente (mensal ou bimestralmente) ao público alvo, repassando de forma sucinta as principais ações e agendas do Programa.

## CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Contratação de serviço especializado para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.	Curto Prazo	1 <sup>a</sup> (2020 – 2040)	22.237.068,67	20 anos

## FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 3.1 - PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### AÇÃO 3.1.2

Ação 2: Acompanhar a execução da Ação 1.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;	Agência
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;	Agência
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS

### METAS

- Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;
- Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.

### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução do desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental deverá solicitar minimamente:

- Plano de Trabalho: Introdução e Contextualização; Justificativa dos serviços a serem executados; Metodologias a serem utilizadas em todas as etapas de trabalho; Quantificação dos serviços a serem executados; Definição das responsabilidades de todos os agentes envolvidos no projeto; Fluxogramas contendo fatores dificultadores e facilitadores; Cronograma de Execução; Comprovação de disponibilidade de infraestrutura, equipamentos e materiais para execução do serviço.
- Acompanhamento e fiscalização do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental: Acompanhamento da execução dos serviços em relação ao cronograma físico-financeiro definido; Elaboração de relatórios trimestrais de fiscalização e acompanhamento dos serviços em execução; Composição de boletins mensais de medição para aprovação da Agência; Verificação das execuções dos serviços em relação às especificações técnicas e projeto contratado.
- Relatórios de fiscalização: Introdução e Contextualização; Área de atuação do projeto; Andamento do projeto; Introdução, objetivos, escopo dos serviços (quantitativos, localização, registro dos serviços, etc.); Cronograma físico-financeiro; Análise do desenvolvimento dos trabalhos e recomendações; Boletim de medição.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Acompanhar a execução da Ação 1.	Curto Prazo	2 <sup>a</sup> (2020 – 2040)	1.111.853,43	20 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

# 4

## INSTRUMENTOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Os instrumentos definidos pela Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais representam as ferramentas que o Comitê de Bacia tem à sua disposição para implementar a gestão efetiva dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica do rio Paraopeba. Ao longo do Plano de Ações, foram definidas algumas diretrizes relacionadas a esses instrumentos, no entanto, dois deles necessitam da abordagem de programas em função de suas características, sendo eles: o enquadramento e o sistema de informações. É baseado neles que essa quarta estratégia do PDRH foi decomposta e desenvolvida.

### OBJETIVO GERAL

Favorecer a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.

### RESUMO DOS PROGRAMAS

Programa	Ação	Custo
Programa 4.1: Atualização do Enquadramento	Ação 1: Aprovar o Estudo de Atualização do Enquadramento da Bacia do Rio Paraopeba.	R\$ 1.434.193,92
Programa 4.2: Sistema de Informação	Ação 1: Contratar serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	R\$ 1.529.057,00
	Ação 2: Contratar serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	R\$ 8.458.705,92
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 11.421.957</b>

## PROGRAMA 4.1: ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

### CONTEXTUALIZAÇÃO

O enquadramento é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos com baixa implementação na Bacia do rio Paraopeba, embora tenha sido instituído há mais de 20 anos por meio da Deliberação Normativa COPAM nº 14/95.

Durante a elaboração do PDRH foram identificados alguns fatores que podem ser associados à essa baixa implementação: ausência de programa para efetivação do enquadramento, inexistência de outorgas de lançamento de efluentes, falta de integração entre a classe e uso associado quando na emissão de outorgas para captação, falta de integração entre os instrumentos de gestão de recursos hídricos e os de licenciamento ambiental. Além disso, dentro das abordagens metodológicas de estimativa de carga poluidora e seus respectivos impactos sobre os corpos hídricos da bacia identificou-se incompatibilidade entre a classe de enquadramento vigente, os usos atuais e as condições estimadas. Dentre essas áreas estavam as unidades de conservação de proteção integral Monumento Natural Municipal Mãe D'água, Reserva Biológica Municipal Campos Rupestres de Moeda Sul e Monumento Estadual da Serra da Moera, que ao invés de estarem com condições da Classe Especial apresentaram concentrações referentes à Classe 1, Classe 3 e até mesmo a Classe 4, a de pior qualidade. Essa mesma classe foi estimada também para trechos utilizados como captação dos municípios de Caetanópolis, Juatuba, Betim, Igarapé, Itaitaçu, Ibirité, Brumadinho e Congonhas. No Prognóstico, identificou-se a mesma tendência, em questão de áreas e usos impactados, principalmente nos cenários tendenciais e de forma menos intensa nos cenários alternativos, onde variáveis ambientais foram inseridas e demonstraram eficácia na melhoria das condições de qualidade da água.

Visto isso, e as diretrizes definidas para os instrumentos de gestão, bem como os demais programas, é importante que seja contratado um estudo para a atualização do enquadramento. Esse estudo deve procurar manter os trechos enquadrados na legislação vigente como Classe Especial e Classe 1, além de identificar os usuários de água, tanto os de captação como os de lançamento, caracterizar a poluição difusa, definir parâmetros de qualidade da água mais representativos para a bacia, definir metas de melhoria, além da proposição para complementar a rede de monitoramento capaz de acompanhar essas metas.

### OBJETIVO

Atualizar o enquadramento facilitando assim a implementação desse instrumento de gestão.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 1.3: Caracterização Qualitativa para Avaliação de Impacto.
- Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial.
- Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea.
- Programa 4.2: Sistema de Informações.
- Programa 5.1: Saneamento Rural;
- Programa 5.2: Saneamento Urbano.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 4.1 - ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

### AÇÃO 4.1.1

Aprovar o Estudo de Atualização do Enquadramento da Bacia do Rio Paraopeba.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Agência
3. Contratação do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Agência
4. Acompanhamento do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Comitê
6. Realização da Consulta Pública para apresentação do Estudo de Atualização do Enquadramento aprovado pelo Comitê;	Agência
7. Aprovação da proposta de Atualização do Enquadramento pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.	IGAM

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Atualização do Enquadramento até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Aprovar 1 (um) Estudo de Atualização do Enquadramento, em 18 (dezoito) meses.

### ESCOPO

O estudo a ser contratado deverá abordar, dentre outros:

- A atualização do Diagnóstico e Prognóstico do PDRH Paraopeba com foco na identificação dos usos preponderantes e nas fontes de poluição tendo como base a nova divisão de áreas gestão;
- Estimativa das cargas poluidoras associadas à essas situações e o impacto das mesmas sobre os corpos hídricos;
- Modelagem matemática para avaliar diferentes cenários e critérios para a definição do enquadramento, dentre os quais pode-se citar os parâmetros a serem utilizados como indicadores e a vazão de referência;
- Proposta de enquadramento baseada nos usos preponderantes, tendo como base a manutenção da Classe Especial e Classe 1 atualmente vigente;
- Elaboração de um Programa para Efetivação do Enquadramento (PPE), que associado às classes propostas inclua as metas em termos de:
  - Cargas a serem reduzidas a curto, médio e longo prazo;
  - Ações de curto, médio e longo prazo;
  - Custos estimados;
  - Possíveis fontes de financiamento;
  - Metas progressivas de qualidade da água em termos de classes.
  - Minuta de resolução do enquadramento.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar o Estudo de Atualização do Enquadramento da Bacia do Rio Paraopeba.	Curto Prazo	3ª	1.434.193,92	18 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança

## PROGRAMA 4.2: SISTEMA DE INFORMAÇÕES

### CONTEXTUALIZAÇÃO

O Sistema de Informações é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos pela legislação e tem por objetivo a divulgação de informações por meio de uma plataforma GIS (*Geographic Information System*) a toda a sociedade de maneira clara e mais atualizada possível. Durante a elaboração do PDRH Paraopeba observou-se que esse instrumento não está implementado na Bacia, dificultando o acesso aos dados existentes. Uma vez que o Plano de Ações visa, entre outros, a melhoria e integração de dados relacionados à recursos hídricos, é essencial o investimento em um Sistema de Informações da Bacia Hidrográfica do rio Paraopeba.

Segundo a própria legislação estadual sobre os recursos hídricos, os objetivos principais desse tipo de Sistema são coletar, tratar, armazenar, recuperar, disponibilizar e divulgar as informações que subsidiam a gestão hídrica.

A proposta é que esse sistema seja desenvolvido para a Bacia do rio Paraopeba, compatível com o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (InfoHidro) de Minas Gerais de modo a incorporar a gestão integrada de recursos hídricos no estado. O desenvolvimento do Sistema de Informações deverá atender corretamente aos interesses técnicos do IGAM e aos usuários de recursos hídricos. Espera-se assim consolidar e organizar todas as informações para auxiliar a gestão e tomada de decisões do Comitê e dos gestores.

### OBJETIVO

Desenvolver um Sistema de Informações para a Bacia do rio Paraopeba.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 1.2: Modelo de Previsão de Cheias.
- Programa 1.3: Caracterização Qualitativa para Avaliação de Impacto.
- Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial.
- Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea.
- Programa 4.2: Sistema de Informações.
- Programa 6.1: Avaliação de Assoreamento de Reservatórios.
- Programa 6.2: Alocação de Vazão de Regularização.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 4.2 - SISTEMA DE INFORMAÇÃO

### AÇÃO 4.2.1

Contratar uma empresa para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação;	Agência
3. Contratação de serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação;	Agência
4. Acompanhamento do desenvolvimento do Sistema de Informação;	Agência/Comitê
5. Participar da oficina de capacitação sobre o Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba, baseando-se no Manual Técnico Operativo do Sistema.	Comitê

### INDICADORES



### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação de empresa responsável pelo desenvolvimento do Sistema de Informação até 4 (quatro meses) após a manifestação do Comitê.
2. Ter um Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba em 12 (doze) meses.

### ESCOPO

O Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba terá como objetivo realizar a gestão do conhecimento produzido pelo PDRH e suas ações previstas pós aprovação do Plano, permitindo o acesso de forma abrangente ao conjunto de informações a respeito da Bacia. Para tanto, a contratação a ser realizada deverá armazenar, publicar e manter:

- Dados produzidos na elaboração do PDRH Paraopeba;
- Dados de acompanhamento das outorgas emitidas;
- Dados de monitoramento qualitativo e quantitativo dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Planos Diretores disponíveis;
- Planos Municipais de Saneamento Básico;
- Demais dados geográficos e estudos desenvolvidos na Bacia.

Essas informações permitirão a construção e aplicação de modelos de análise espacial, gestão de conteúdo dos usuários e das ferramentas que compõem a plataforma. O Termo de Referência para contratação precisará descrever toda a estrutura do Sistema Web Gerenciador de Informações Geográficas:

- Camada de dados (banco de dados relacional, banco de dados geográficos, banco de dados multimídia, servidor de arquivos);
- Camada de aplicação (servidor GIS, servidor de aplicação, servidor web);
- Camada de apresentação (portal e módulos).

Os módulos por sua vez, poderão ser organizados de acordo com o interesse do Comitê, sendo sugerido ao menos cinco:

- Módulo de gestão e atualização de dados do Plano Diretor;
- Módulo de visualização e análise espacial;
- Sistema de acompanhamento de outorgas;
- Módulo administrativo, que gerencia os acessos, permissões e configurações da plataforma.

Deverão ser previstos também:

- Plano de Trabalho: Estrutura Analítica do Projeto, plano de aquisições e compras, cronograma físico detalhando as atividades a serem executadas, modelos de relatórios e formulários para controle e acompanhamento do projeto.
- Entrevistas, fluxos de informações e acordos institucionais a serem adotados;
- Fornecimento e configuração do ambiente de nuvem, incluindo serviço, hardwares e softwares;
- Modelagem e implantação do banco de dados;

- Desenvolvimento dos módulos;
- Implantação e configuração do sistema de gestão de conteúdo;
- Abastecimento dos dados no sistema;
- Relatórios mensais de andamento;
- Elaboração de um Manual Técnico Operativo;
- Documentação e treinamento aos interessados, incluindo uma oficina de operacionalização para a Agência e o Comitê;
- Operação assistida, suporte e manutenção do Sistema por pelo menos 12 (doze) meses.

É importante que a interface do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba deverá ser intuitiva e de fácil manuseio, de modo que técnicos e usuários de recursos hídricos possam efetuar consultas e atualizações de informações servindo de subsídio para a gestão de recursos hídricos na bacia.

## CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Contratar serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	Médio Prazo	8ª	1.529.057,00	12 meses

## FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 4.2 - SISTEMA DE INFORMAÇÃO

### AÇÃO 4.2.2

Ação 2: Contratar serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação;	Agência
3. Contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação;	Agência
4. Acompanhamento do serviço contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO TR	HOUE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 5 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 10 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 15 ANOS	HOUE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 20 ANOS

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação até 4 (quatro meses) após a manifestação do Comitê.
2. Ter um Sistema de Informação atualizado durante o horizonte do Plano.

### ESCOPO

O intuito dessa contratação é garantir que o Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba esteja sempre atualizado, para tanto, o termo de referência deverá prever minimamente:

- Plano de trabalho;
- Cronograma físico-financeiro;
- Relatório de andamento;
- Sistema de hospedagem do site, incluindo hardware e software;
- Manutenção e operação do Sistema;
- Atualização do Banco de Dados;

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Contratar serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	Médio/Longo	9 <sup>a</sup> (2027 – 2040)	8.458.705,92	14 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## 5

## INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO

No sistema atual de gestão não há como desvincular o setor de recursos hídricos do setor de saneamento, isso porque a interdependência entre eles é grande, fato que exige que o planejamento de determinada área leve em consideração as ações do outro setor. Tal relação ocorre tanto no meio urbano, quanto no meio rural, e por essa razão o planejamento do setor de saneamento deve utilizar o PDRH Paraopeba como um instrumento auxiliar para tomada de decisão, uma vez que o Plano trata das disponibilidades hídricas e da avaliação da qualidade das águas da bacia, dois fatores de primordial importância na definição de um manancial, superficial ou subterrâneo, e de um corpo receptor de efluentes domésticos. A quinta estratégia derivada da análise SWOT tem justamente essa abordagem, a de analisar a Infraestrutura de Saneamento sob a ótica do setor de gestão de recursos hídricos.

### OBJETIVO GERAL

Fomentar a melhoria da infraestrutura de saneamento para a população da Bacia e conseqüentemente melhorar as condições hídricas da Bacia

### RESUMO DOS PROGRAMAS

Programa	Ação	Custo
Programa 5.1: Saneamento Rural	Ação 1: Contratar projeto para melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades.	R\$ 91.692.260,48
	Ação 2: Acompanhar a execução da Ação 1.	R\$ 4.251.273,76
Programa 5.2: Saneamento Urbano	Ação 1: Financiar e apoiar os municípios a elaborarem o Plano Municipal de Saneamento Básico.	R\$ 10.815.655,68
	Ação 2: Financiar e apoiar os municípios na revisão dos Planos Municipais existentes.	R\$ 4.259.132,16
	Ação 3: Acompanhar a execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano.	R\$ 753.739,39
Programa 5.3: Disponibilidade Hídrica Subterrânea	Ação 1: Aprovar o Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.	R\$ 2.436.568,80
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 114.208.630</b>

## PROGRAMA 5.1: SANEAMENTO RURAL

### CONTEXTUALIZAÇÃO

No Diagnóstico do PDRH-Paraopeba identificou-se que dentre os residentes na Bacia, cerca de 137 mil vivem em propriedades rurais de 48 municípios, sendo que metade dessa população está no Médio Paraopeba.

Verificou-se também que não há informações consolidadas quanto às condições de saneamento dessa população, uma estimativa realizada para o Diagnóstico aponta que 64% da população rural da bacia tem como destinação final de seus efluentes a fossa rudimentar. Apenas os municípios de Cachoeira da Prata, Ibirité e São João de Bicas possuem mais da metade de sua população rural com fossa séptica, sistema considerado adequado do ponto de vista de tratamento de efluentes domésticos rurais. Pode-se assim dizer que a maioria da população da bacia não possui tratamento apropriado para os efluentes sanitários gerados, podendo os mesmos causarem algum tipo de poluição aos recursos hídricos. No que se refere à captação de água, a estimativa realizada aponta que 67% das propriedades rurais na Bacia utilizam como fonte de água poço ou nascente. Sendo essas fontes bastante significativas no meio rural é importante verificar se elas acontecem de forma adequada e sem comprometimento dos recursos hídricos.

Cabe destacar que em propriedades rurais por falta de informação e pela própria distância com os órgãos gestores, podem ocorrer usos irregulares da água, como captações de grande volume ou pequenos barramentos para aproveitamento de água, ambos sem outorga. Além disso, as Áreas de Proteção Permanente e Reserva Legal, podem não estar sendo respeitadas, podendo causar problemas com sedimentação e erosão nos corpos hídricos.

Nesse contexto, é importante a realização de ações que visem a melhoria do saneamento rural, a regularização dos usos de água e o cercamento e revegetação de matas nativas tendo como reflexo a melhoria nas condições hídricas da Bacia.

Como ponto de partida, foram realizadas estimativas de metas e custos para a definição do Programa, com base no Diagnóstico do PDRH Paraopeba.

No que se refere ao efluente doméstico, foi adotada a fossa séptica como tratamento mais adequado para o ambiente rural, visto que é a tipologia proposta pela FUNASA no Programa Nacional de Saneamento Rural. Dessa forma, trabalhou-se com os 48 municípios com população rural e as respectivas estimativas de índice de fossa séptica apresentada no Diagnóstico do PDRH Paraopeba. Observou-se que o menor índice é 1%, a média entre eles é de 15% e o maior índice é de 80%. Com base nisso estabeleceu-se as seguintes metas a serem alcançadas até o horizonte do Plano:

- Município com índice estimado <14%, meta de 15%;
- Município com índice estimado entre 15% e 49%, meta de 50%;
- Município com índice estimado entre 50% e 80%, meta de 80%.

No caso de melhoria em captações, considerou-se que todas as propriedades rurais teriam captação (rio, poço, nascente) encanada e que toda a água captada seria clorada antes de ser utilizada, visto que o menor índice atual é de 78%. Dessa forma o índice seria de 100% em todos os municípios.

A regularização das propriedades identificadas sem outorgas será realizada por meio das ações previstas na *Diretriz de Outorgas pelo Uso da Água*.

Onde se identificar a necessidade de recuperação de Área de Preservação Permanente e Reserva Legal, a atuação será realizada dentro do contexto das ações do *Programa 1.1. Recuperação de Áreas Protegidas*.

Dentro dessas ações, está previsto ainda um cadastro rural, com o intuito de identificar as propriedades rurais, possíveis usos irregulares, entre outros.

De forma complementar, campanhas de conscientização de uso da água no meio rural será contemplada nas ações do *Programa 3.1: Comunicação Social e Educação Ambiental*.

### OBJETIVO

Investir em infraestrutura de saneamento rural, regularização de usuários e recuperação de áreas degradadas.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 1.1: Recuperação de Áreas Protegidas
- Programa 3.1: Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

## PROGRAMA 5.1 - SANEAMENTO RURAL

### AÇÃO 5.1.1

Contratar projeto para melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para contratação de serviço especializado para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba.	Comitê
2. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba;	Agência
3. Contratação de serviço especializado para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba;	Agência
4. Aprovação do projeto executivo elaborado para as propriedades rurais do Médio Paraopeba;	Comitê
5. Acompanhamento das ações desenvolvidas no âmbito do serviço contratado;	Agência/Comitê
6. Manifestação do Comitê para contratação de serviço especializado para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba;	Comitê
7. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba;	Agência
8. Contratação de serviço especializado para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba;	Agência
9. Aprovação do projeto executivo elaborado para as propriedades rurais do Baixo Paraopeba;	Comitê
10. Acompanhamento das ações desenvolvidas no âmbito do serviço contratado	Agência/Comitê
11. Manifestação do Comitê para contratação de uma empresa para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba;	Comitê
12. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba;	Agência
13. Contratação de serviço especializado para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba;	Agência
14. Aprovação do projeto executivo elaborado para as propriedades rurais do Alto Paraopeba;	Comitê
15. Acompanhamento das ações desenvolvidas no âmbito do serviço contratado	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	INVESTIMENTO NO MÉDIO PARAPEBA	INVESTIMENTO NO BAIXO PARAPEBA	INVESTIMENTO NO ALTO PARAPEBA

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Investir na infraestrutura de saneamento e caracterizar as propriedades rurais do Médio Paraopeba em 24 (vinte e quatro) meses.
3. Elaborar o Termo de Referência para contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
4. Investir na infraestrutura de saneamento e caracterizar as propriedades rurais do Baixo Paraopeba em 12 (doze) meses.
5. Elaborar o Termo de Referência para contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
6. Investir na infraestrutura de saneamento e caracterizar as propriedades rurais do Alto Paraopeba em 12 (doze) meses.

## ESCOPO

A empresa a ser contratada por área de gestão irá realizar o projeto e a execução das obras de saneamento rural, além do cadastramento rural, apontando as propriedades com necessidade de regularização de uso da água e áreas de proteção.

O projeto a ser elaborado terá como foco definir:

- Cronograma de implantação de fossa séptica e adequação de captação nos municípios, considerando a maior carência e a localização para facilitar o trabalho de campo;
- Definir as melhores técnicas de construção e materiais a serem adotados;
- Projeto executivo geral.

O Cadastro de Propriedade Rurais ocorrerá de forma simultânea à execução das obras de saneamento. Sugere-se que sejam coletadas no mínimo as seguintes informações:

- Localização da propriedade rural;
- Informações do proprietário (nome, CPF, contato);
- Número de habitantes na propriedade;
- Tipo de uso da água (poço, derivação, rio, etc.);
- Se é cadastrado e/ou outorgado como usuário da água;
- Destinação dos resíduos sólidos;
- Existência de barramento;
- Situação da Área de Proteção Permanente e da Reserva Legal.

É importante que essa atuação no meio rural seja bastante divulgada previamente e explicado que trata-se de uma pesquisa e ação de melhoria, sem caráter punitivo.

## CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Contratar projeto para melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades.	Longo Prazo	29ª (2032 – 2035)	91.692.260,48	4 anos

## FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança

## PROGRAMA 5.1 - SANEAMENTO RURAL

### AÇÃO 5.1.2

Ação 2: Acompanhar a execução da Ação 1.

#### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;	Agência
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização de execução da Ação 1;	Agência
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê

#### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS

#### METAS

- Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1.
- Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.

#### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da *Ação 1 do Programa 5.1: Saneamento Rural* deve conter no mínimo:

- Plano de Trabalho: Introdução e Contextualização; Justificativa dos serviços a serem executados; Metodologias a serem utilizadas em todas as etapas de trabalho; Quantificação dos serviços a serem executados; Definição das responsabilidades de todos os agentes envolvidos no projeto; Fluxogramas contendo fatores dificultadores e facilitadores; Cronograma de Execução; Comprovação de disponibilidade de infraestrutura, equipamentos e materiais para execução do serviço.
- Acompanhamento e fiscalização do projeto de melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades: Acompanhamento da execução dos serviços em relação ao cronograma físico-financeiro definido; Elaboração de relatórios trimestrais de fiscalização e acompanhamento das obras e serviços em execução; Composição de boletins mensais de medição para aprovação da Agência; Verificação da aplicação das normas de segurança do trabalho, higiene ocupacional e controle ambiental, quando aplicáveis na execução dos serviços; Verificação da qualidade dos materiais e equipamentos utilizados; Verificação das execuções dos serviços em relação às especificações técnicas e projeto contratado.
- Relatórios de fiscalização: Introdução e Contextualização; Área de atuação do projeto; Andamento do projeto; Introdução, objetivos, escopo dos serviços (quantitativos, localização, registro dos serviços, ÉPI's, etc.); Cronograma físico-financeiro; Análise do desenvolvimento dos trabalhos e recomendações, incluindo fotos; Boletim de medição.

#### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Acompanhar a execução da Ação 1.	Longo Prazo	30 <sup>a</sup> (2032 – 2035)	4.251.273,76	4 anos

#### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 5.2: SANEAMENTO URBANO

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Dentre as fraquezas identificadas na análise SWOT do PDRH estão os baixos índices de saneamento básico urbano. No que se refere ao atendimento de água, a situação não é tão crítica, visto que, conforme o Diagnóstico elaborado, apenas quatro municípios apresentam índice inferior a 85%. Contudo em questão de esgoto, apenas de 50% da população urbana residente na bacia possui acesso à coleta e tratamento de seus efluentes de forma adequada. Ainda no Diagnóstico identificou-se que poucos municípios fazem a disposição de seus resíduos em aterro controlado, considerado como melhor solução dentre as existentes do ponto de vista de poluição. Outra informação importante levantada durante o Plano foi que 27 municípios não possuem Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado, o que dificulta ainda mais ações no âmbito do saneamento urbano, visto que uma etapa importante de planejamento não está sendo cumprida.

Dessa forma, é importante que o Comitê de Bacia se faça presente nas discussões que envolvem a infraestrutura em saneamento básico urbano, fomentando e investindo em ações que terão reflexo direto sobre a disponibilidade dos recursos hídricos nessas regiões que se caracterizam sobretudo como de baixa qualidade da água.

Para tanto entende-se que o Comitê, por meio da Agência invista parte do dinheiro arrecadado com a cobrança para contratação dos PMSB e a partir de um planejamento mais consolidado por meio desses documentos inicie discussões de implantação de infraestrutura em saneamento urbano. A fim de estimativas, considerou-se investimento em contratação de PMSB para os 27 municípios identificados sem o mesmo.

### OBJETIVO

Investir na contratação de PMSB contribuindo para que todos os municípios da Bacia possuam planejamento em saneamento urbano.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 4.1: Atualização do Enquadramento.

## PROGRAMA 5.2 - SANEAMENTO URBANO

### AÇÃO 5.2.1

Financiar e apoiar os municípios a elaborarem o Plano Municipal de Saneamento Básico.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de primeiro lote de PMSB;	Comitê
2. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar o PMSB;	Agência
3. Seleção de municípios para realização do PMSB no primeiro lote;	Agência
4. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do primeiro lote de PMSB;	Agência
5. Contratação de serviço especializado para a elaboração do primeiro lote de PMSB;	Agência
6. Acompanhamento da execução do primeiro lote de PMSB;	Agência/Comitê
7. Manifestação do Comitê para a contratação de segundo lote de PMSB;	Comitê
8. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar o PMSB;	Agência
9. Seleção de municípios para realização do PMSB no segundo lote;	Agência
10. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do segundo lote de PMSB;	Agência
11. Contratação de serviço especializado para a elaboração do segundo lote de PMSB;	Agência
12. Acompanhamento da execução do segundo lote de PMSB;	Agência/Comitê
13. Manifestação do Comitê para a contratação de terceiro lote de PMSB;	Comitê
14. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar o PMSB;	Agência
15. Seleção de municípios para realização do PMSB no terceiro lote;	Agência
16. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do terceiro lote de PMSB;	Agência
17. Contratação de serviço especializado para a elaboração do terceiro lote de PMSB;	Agência
18. Acompanhamento da execução do terceiro lote de PMSB.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DO PRIMEIRO LOTE	CONTRATAÇÃO DO SEGUNDO LOTE	CONTRATAÇÃO DO TERCEIRO LOTE

## METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do primeiro lote de PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Contratação do primeiro lote de PMSB em 12 (doze) meses;
3. Elaborar o Termo de Referência para contratação do segundo lote de PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê;
4. Contratação do segundo lote de PMSB em 12 (doze) meses;
5. Elaborar o Termo de Referência para contratação do terceiro lote de PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê;
6. Contratação do terceiro lote de PMSB em 12 (doze) meses.
7. Elaborar o PMSB de 27 (vinte e sete) municípios para que todos os municípios da Bacia tenham PMSB em atendimento à Política Nacional de Saneamento Básico.

## ESCOPO

Essa ação visa auxiliar os municípios na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, a fim de facilitar o planejamento de ações que impactam diretamente os recursos hídricos.

O projeto a ser contratado deverá conter no mínimo:

- Estratégia para condução dos trabalhos:
  - Formação do grupo de trabalho;
  - Reunião de partida;
  - Reuniões periódicas de alinhamento entre a CONTRATADA e o Grupo de Trabalho;
  - Realização das Audiências Públicas;
- Escopo das atividades:
  - Plano de Trabalho;
  - Plano de Mobilização Social do PMSB;
  - Plano de Comunicação Social do PMSB;
  - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico;
  - Planejamento do Diagnóstico, incluindo os enfoques em saneamento básico, a caracterização geral do município, a caracterização geral do saneamento básico, diagnóstico dos setores inter-relacionados com o saneamento básico e os resultados da audiência pública do Diagnóstico do PMSB;
    - Prognósticos e Alternativas para a Universalização, que incluem a projeção populacional, cenários alternativos das demandas por serviços de saneamento básico, definição de objetivos e metas, compatibilização das carências de saneamento com as ações do PMSB, necessidades de serviços públicos de saneamento básico, alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento básico e a hierarquização das ações de intervenção prioritária.
- Programas, Projetos e Ações, incluindo o Programa de Ações Imediatas, Programas de Ações do PMSB (curto, médio e longo prazo) e os resultados da audiência pública para apresentação dos Programas, Projetos e Ações do PMSB.
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das Ações do PMSB;
- Definição de Ações para Emergências e Contingências;
- Relatório Final do PMSB (documento síntese).

## CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Financiar e apoiar os municípios a elaborarem o Plano Municipal de Saneamento Básico.	Médio Prazo	10ª (2026 – 2028)	10.815.655,68	3 anos

## FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança.

## PROGRAMA 5.2 - SANEAMENTO URBANO

### AÇÃO 5.2.2

Ação 2: Financiar e apoiar os municípios na revisão dos Planos Municipais existentes.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de primeiro lote de revisão do PMSB;	Comitê
2. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar a revisão do PMSB;	Agência
3. Seleção de municípios para revisão do PMSB no primeiro lote;	Agência
4. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do primeiro lote de revisão do PMSB;	Agência
5. Contratação de serviço especializado para a elaboração do primeiro lote de revisão do PMSB;	Agência
6. Acompanhamento da execução do primeiro lote de revisão do PMSB.	Agência/Comitê
7. Manifestação do Comitê para a contratação de segundo lote de revisão do PMSB;	Comitê
8. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar a revisão do PMSB;	Agência
9. Seleção de municípios para revisão do PMSB no segundo lote;	Agência
10. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do segundo lote de revisão do PMSB;	Agência
11. Contratação de serviço especializado para a elaboração do segundo lote de revisão do PMSB;	Agência
12. Acompanhamento da execução do segundo lote de revisão do PMSB;	Agência/Comitê
13. Manifestação do Comitê para a contratação de terceiro lote de revisão do PMSB;	Comitê
14. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar a revisão do PMSB;	Agência
15. Seleção de municípios para revisão do PMSB no terceiro lote;	Agência
16. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do terceiro lote de revisão do PMSB;	Agência
17. Contratação de serviço especializado para a elaboração do terceiro lote de revisão do PMSB;	Agência
18. Acompanhamento da execução do terceiro lote de revisão do PMSB.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DO PRIMEIRO LOTE	CONTRATAÇÃO DO SEGUNDO LOTE	CONTRATAÇÃO DO TERCEIRO LOTE

## METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do primeiro lote de revisão do PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Contratação do primeiro lote de revisão do PMSB em 12 (doze) meses;
3. Elaborar o Termo de Referência para contratação do segundo lote de revisão do PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê;
4. Contratação do segundo lote de revisão do PMSB em 12 (doze) meses;
5. Elaborar o Termo de Referência para contratação do terceiro lote de revisão do PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê;
6. Contratação do terceiro lote de revisão do PMSB em 12 (doze) meses.
7. Elaborar a revisão do PMSB de 21 (vinte e um) municípios para que todos os municípios da Bacia tenham PMSB com informações atualizadas.

## ESCOPO

Essa ação visa auxiliar os municípios na revisão dos Planos Municipais de Saneamento Básico a fim de equiparar as condições de planejamento em infraestrutura urbana. Para tanto, o serviço a ser contratado deverá conter no mínimo:

- Estratégia para condução dos trabalhos: Formação do grupo de trabalho; Reunião de partida; Reuniões periódicas de alinhamento entre a CONTRATADA e o Grupo de Trabalho; Realização as Audiências Públicas.
- Escopo das Atividades: Plano de Trabalho; Plano de Mobilização Social do PMSB; Plano de Comunicação Social do PMSB; Avaliação do Grau de implementação das estratégias do PMSB vigente; Atualização do Diagnóstico; Atualização do Prognóstico e adequação das alternativas para a universalização.
- Atualização e adequação dos Programas, Projetos e Ações;
- Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das Ações do PMSB;
- Definição de Ações para Emergências e Contingências;
- Relatório Final do PMSB (documento síntese).

## CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Financiar e apoiar os municípios na revisão dos Planos Municipais existentes.	Médio Prazo	11 <sup>a</sup> (2029 – 2031)	4.259.132,16	3 anos

## FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança.

## PROGRAMA 5.2 - SANEAMENTO URBANO

### AÇÃO 5.2.3

Ação 3: Acompanhar a execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano.

#### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano;	Agência
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano;	Agência
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê

#### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS

#### METAS

3. Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano;
4. Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.

#### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do *Programa 5.2: Saneamento Urbano* deverá solicitar minimamente:

- Plano de Trabalho: Introdução e Contextualização; Justificativa dos serviços a serem executados; Metodologias a serem utilizadas em todas as etapas de trabalho; Quantificação dos serviços a serem executados; Definição das responsabilidades de todos os agentes envolvidos no projeto; Fluxogramas contendo fatores dificultadores e facilitadores; Cronograma de Execução; Comprovação de disponibilidade de infraestrutura, equipamentos e materiais para execução do serviço.
- Acompanhamento e fiscalização da elaboração e revisão dos PMSBs: Acompanhamento da execução dos serviços em relação ao cronograma físico-financeiro definido; Elaboração de relatórios trimestrais de fiscalização e acompanhamento dos serviços em execução; Composição de boletins mensais de medição para aprovação da Agência; Verificação das execuções dos serviços em relação às especificações técnicas e projeto contratado.
- Relatórios de fiscalização: Introdução e Contextualização; Área de atuação do projeto; Andamento do projeto; Introdução, objetivos, escopo dos serviços (quantitativos, localização, registro dos serviços, etc.); Cronograma físico-financeiro; Análise do desenvolvimento dos trabalhos e recomendações; Boletim de medição.

#### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 3: Acompanhar a execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano.	Médio Prazo	12 <sup>a</sup> (2026 – 2031)	753.739,39	6 anos

#### FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água

## PROGRAMA 5.3: DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

### CONTEXTUALIZAÇÃO

Uma estimativa de disponibilidade hídrica subterrânea foi realizada dentro da etapa de Diagnóstico do PDRH Paraopeba, por meio de dados secundários para compor a matriz de cálculo, baseando-se em dados históricos de pluviometria, porosidade média do solo e vazão, que representam em separados os diversos ambientes hidrogeológicos estudados. Isso ocorreu pelo fato de não haver dados específicos de monitoramento subterrâneo disponíveis para a região ou estudos que possam servir de base para o cálculo das reservas hídricas subterrâneas. Dessa forma, é importante que seja atualizado a partir de dados de monitoramento hidrogeológico, com uma série histórica consistente.

Com a implementação do *Programa 2.1: Rede de Monitoramento Subterrâneo* e com dados e parceria com instituições como o CPRM, será possível a Agência de Bacia contratar um estudo das disponibilidades, que caracterize os aquíferos em termos de disponibilidade, incluindo aspectos quantitativos e qualitativos.

Esse estudo servirá de base para a tomada de decisões em relação à gestão de recursos hídricos, na implementação de instrumentos de gestão, como a emissão de outorgas e cobrança. E, talvez, num horizonte do plano, servir de base para um estudo de enquadramento subterrâneo. Além disso, poderá contribuir para estudos de integração sobre os corpos hídricos superficiais e subterrâneos. A Lei Estadual nº 13.771, de 11 de dezembro de 2011, dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e preconiza que os sistemas aquíferos deverão ser avaliados quantitativamente e qualitativamente e ter planejamento de seu aproveitamento racional. O estudo de disponibilidade hídrica subterrânea é a ferramenta que irá auxiliar os órgãos competentes a colocarem os preceitos da Lei em prática.

Além de questões de planejamento, prevenção e preservação é importante que esse estudo seja elaborado com certa celeridade, visto que alguns municípios da bacia dependem total ou parcialmente de captações subterrânea para abastecimento público. Vale ressaltar que o estudo de Prognóstico do PDRH Paraopeba identificou que, em virtude das principais lavras do Quadrilátero Ferrífero estarem situadas na mesma região de expansão urbana da RMBH, a tendência é que se multiplique o potencial de danos causados por riscos com barragens de rejeitos, escorregamentos, rompimento de tubulações, problemas com o rebaixamento e a contaminação do lençol subterrâneo, acidentes nas rodovias com caminhões carregados de minério ou de carvão e impactos generalizados em áreas de ocupação urbana. Desta forma, o estudo de Disponibilidades servirá também como meio de acompanhamento desses danos potenciais e permitindo a preservação dos recursos hídricos subterrâneos.

### OBJETIVO

Realizar estudo hidrogeológico de disponibilidade hídrica subterrânea.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea.
- Programa 4.2: Sistema de Informações.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 5.3 - DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

### AÇÃO 5.3.1

Aprovar o Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea;	Agência
3. Contratação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea;	Agência
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea;	Agência/Comitê
5. Aprovação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.	Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Aprovar 1 (um) Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea, em 12 (doze) meses.

### ESCOPO

O Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea deverá abordar aspectos quantitativos e qualitativos e que sirva de base para a tomada de decisões em relação à emissão de outorgas. O estudo deverá contemplar as principais características hidrológicas e hidrometeorológicas da região para fundamentar os resultados de disponibilidade hídrica.

A equipe do estudo deverá ser multidisciplinar, formada por no mínimo um hidrogeólogo, um engenheiro hidrólogo e um geólogo e deverá incluir no mínimo:

- Levantamento e sistematização de dados e informações hidrológicas, hidrogeológicas, climáticas, geológicas e geomorfológicas existentes;
- Elaboração de bases cartográficas e tratamento de imagens digitais;
- Mapeamento geológico e do uso e ocupação do solo;
- Inventário hidrogeológico e hidrológico;
- Caracterização hidrodinâmica dos sistemas aquíferos;
- Elaboração de modelos hidrogeológicos conceituais de numéricos;
- Calibração e estudo da sensibilidade da modelagem numérica;
- Atualização do banco de dados do SIAGAS – Sistemas de Informações de Águas Subterrâneas;
- Consolidação das informações hidrológicas e hidrogeológicas para a definição das disponibilidades hídricas subterrâneas;
- Definição dos limiares de vazões insignificantes para captação de água subterrânea em poços tubulares.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar o Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.	Médio Prazo	26ª (2028)	2.436.569	12 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança.

# 6

## SEGURANÇA DE BARRAGENS

Desde promulgação da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), através da Lei Federal nº 12.334/2010, diversas ações relacionadas ao tema começaram a ser desenvolvidas, dentre elas os Planos de Segurança de Barragens. A ANA (Agência Nacional de Águas), por meio da Resolução nº 236/2017 definiu, dentre outras coisas relacionadas à sua competência, o conteúdo mínimo de um Plano de Segurança de Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência voltados às barragens de água. De forma complementar, a Portaria IGAM Nº 02/2019 dispõe sobre a regulamentação dos artigos 8, 9, 10, 11 e 12 da PNSB e a Portaria IGAM Nº 03/2019 dispõe sobre os procedimentos para o cadastro de barragens em curso d'água no Estado de Minas Gerais, em observância à PNSB.

Em função dessas regulamentações e da importância desse assunto para todos os atores estratégicos da bacia, foi estabelecida uma estratégia de atuação relacionada à segurança de barragens de água, de modo que o PDRH definisse programas com essa abordagem.

### OBJETIVO GERAL

Melhorar o conhecimento relativo às barragens de água na Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba.

### RESUMO DOS PROGRAMAS

Programa	Ação	Custo
Programa 6.1: Avaliação de Assoreamento de Reservatórios	Ação 1: Aprovar o Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.	R\$ 3.976.485,12
	Ação 2: Fomentar e investir nas ações de controle identificadas no Estudo da Ação 1.	R\$ 135.000.000,00
	Ação 3: Acompanhar a execução das ações da Ação 2.	R\$ 6.750.000,00
Programa 6.2: Alocação de Vazão de Regularização	Ação 1: Aprovar um Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.	R\$ 1.523.390,40
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 147.249.876</b>

## PROGRAMA 6.1: AVALIAÇÃO DE ASSOAREAMENTO DE RESERVATÓRIOS

### CONTEXTUALIZAÇÃO

No Diagnóstico do PDRH Paraopeba identificou-se a existência de reservatórios importantes para abastecimento humano e geração de energia. O processo de formação dessas estruturas normalmente modifica as condições naturais dos corpos hídricos, alterando sobretudo as velocidades das correntes e se reflete na deposição de sedimentos, podendo ocasionar o assoreamento do reservatório e até inviabilizar sua operação e utilização. A longo prazo, esse processo pode interferir nas condições de montante e sobretudo de jusante do corpo hídrico, podendo trazer como consequência alteração de fluxo, perda de qualidade da água e assoreamento.

Considerando tais possibilidades e o fato de que estudos de avaliação de assoreamento em reservatórios não foram identificados na Bacia, sugere-se que o Comitê, como prevenção, contrate um estudo para a avaliação de assoreamento de reservatórios e assim subsidie ações no sentido de remediar e/ou prevenir esse problema.

### OBJETIVO

Contratar um estudo para a análise da ocorrência de assoreamento nos reservatórios de água e energia existentes para subsidiar ações preventivas e corretivas.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 6.1 - AVALIAÇÃO DE ASSOREAMENTO DE RESERVATÓRIOS

### AÇÃO 6.1.1

Aprovar o Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios;	Agência
3. Contratação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios;	Agência
4. Acompanhamento do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios;	Comitê
5. Aprovação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.	Comitê

### INDICADORES



### METAS

- Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
- Aprovar 1 (um) Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios, em 12 (doze) meses.

### ESCOPO

O estudo a ser contratado deverá contemplar as seis represas existentes da Bacia, quais sejam: Represa do Taboão, Lagoa da Petrobrás, Represa Ouro Branco, Represa Rio Manso, Reservatório Serra Azul, Reservatório Vargem das Flores. Em relação ao Escopo sugere-se, no mínimo:

- Determinação da produção de sedimentos: Avaliação da erosão; Medição de sedimentos por meio de postos sedimentométricos; Amostragem de sedimento; Determinação do peso aparente; Processamento dos dados; Regionalização dos dados de sedimentos;
- Eficiência de retenção de sedimentos em um reservatório: Medição sistemática de descargas sólidas afluentes ao reservatório e a jusante da barragem.
- Medição e previsão de assoreamento do reservatório: Avaliação do assoreamento total e do volume morto; Avaliação da vida útil do reservatório; Distribuição dos sedimentos no reservatório (pontos com mais tendência); Levantamento topo-batimétrico; Mapeamento do leito; Cálculo dos volumes de água e de sedimento depositado; Traçado de novas curvas cota x área x volume;
- Medidas de controle: Corretivo; Preventivo.
- Hierarquização de ações a serem realizadas e em quais reservatórios.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar o Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.	Longo Prazo	31ª (2031)	3.976.485,12	12 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança.

## PROGRAMA 6.1 - AVALIAÇÃO DE ASSOREAMENTO DE RESERVATÓRIOS

### AÇÃO 6.1.2

Fomentar e investir nas ações de controle identificadas no Estudo da Ação 1.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Apresentação das ações preventivas e corretivas previstas no Estudo de Assoreamento com foco em destacar os casos de maior gravidade;	Agência
2. Reunião entre o Comitê e responsáveis pelos reservatórios identificados com medidas de controle e prevenção;	Comitê
3. Definição de investimentos a serem realizados para correção e prevenção do assoreamento em reservatórios;	Comitê
4. Investimento em ações para correção e prevenção de assoreamento em reservatórios.	Agência

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE A DEFINIÇÃO DE INVESTIMENTO	INVESTIMENTO DEFINIDO	REALIZADO 50% DO INVESTIMENTO	REALIZADO 75% DO INVESTIMENTO	REALIZADO 100% DO INVESTIMENTO

### METAS

1. Definir investimento a ser realizado para correção e prevenção de assoreamento em reservatórios, até (3) meses após a conclusão da Ação 1.
2. Realizar o investimento previsto para correção e prevenção de assoreamento em reservatórios no horizonte o Plano.

### ESCOPO

O Comitê atuará como fomentador da importância em se investir em medidas de correção e prevenção de assoreamento em reservatórios para garantir a disponibilidade hídrica na Bacia. Como forma de incentivar a ação dos responsáveis fará investimento de parte do dinheiro arrecadado com a cobrança nessas ações.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Fomentar e investir nas ações de controle identificadas no Estudo da Ação 1.	Longo Prazo	32 <sup>a</sup> (2032 – 2040)	135.000.000,00	9 anos

### FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança.

## PROGRAMA 6.1 - AVALIAÇÃO DE ASSOREAMENTO DE RESERVATÓRIOS

### AÇÃO 6.1.3

Ação 3: Acompanhar a execução das ações da Ação 2

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Agência
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Agência
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê

### INDICADORES

0	0,25	0,50	0,75	1
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS

### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;
2. Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.

### ESCOPO

O Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações de controle de assoreamento em Reservatórios deverá prever:

- Plano de Trabalho:
  - Introdução e Contextualização;
  - Justificativa dos serviços a serem executados;
  - Metodologias a serem utilizadas em todas as etapas de trabalho;
  - Quantificação dos serviços a serem executados;
  - Definição das responsabilidades de todos os agentes envolvidos no projeto;
  - Fluxogramas contendo fatores dificultadores e facilitadores;
  - Cronograma de Execução;
  - Comprovação de disponibilidade de infraestrutura, equipamentos e materiais para execução do serviço.
- Acompanhamento e fiscalização dos projetos:
  - Acompanhamento da execução dos serviços em relação ao cronograma físico-financeiro definido;
  - Elaboração de relatórios trimestrais de fiscalização e acompanhamento das obras e serviços em execução;
  - Composição de boletins mensais de medição para aprovação da Agência;
  - Verificação da aplicação das normas de segurança do trabalho, higiene ocupacional e controle ambiental, quando aplicáveis na execução dos serviços;
  - Verificação da qualidade dos materiais e equipamentos utilizados;
  - Verificação das execuções dos serviços em relação às especificações técnicas e projeto contratado.
- Relatórios de fiscalização:
  - Introdução e Contextualização;
  - Área de atuação do projeto;
  - Andamento do projeto;
  - Introdução, objetivos, escopo dos serviços (quantitativos, localização, registro dos serviços, EPI's, etc.);
  - Cronograma físico-financeiro;
  - Análise do desenvolvimento dos trabalhos e recomendações, incluindo fotos;
  - Boletim de medição.

## CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 3: Acompanhar a execução das ações da Ação 2.	Longo Prazo	33ª (2032 – 2040)	6.750.000,00	9 anos

## FONTES DE INVESTIMENTO

Cobrança pelo uso da água.

## PROGRAMA 6.2: ALOCAÇÃO DE VAZÃO DE REGULARIZAÇÃO

### CONTEXTUALIZAÇÃO

A bacia do rio Paraopeba possui um perfil diverso, onde as demandas de abastecimento público e de mineração se destacam e predominam boa parte da área ocupada da bacia. Uma das formas de ampliar a oferta da água é através da construção de barramentos para reservação de água que permitem a regularização de vazão.

Apesar de ser uma alternativa viável para ampliação da reservação de água, a construção dessas barragens deve seguir alguns critérios construtivos importantes, de modo a evitar acidentes, por questões de erosão e da própria segurança do barramento. Outra questão importante para se avaliar antes da construção da barragem refere-se aos usuários de água localizados à jusante do barramento, pois podem haver impactos diretos associados a restrição do acesso à água ao longo do rio.

Por estes motivos, a construção de barramentos exige, além da outorga, a elaboração de estudos e projetos, envolvendo todos os critérios técnicos, como dimensionamento, estudos hidráulicos e hidrológicos, dentre outros. Para atender esta demanda, é necessário promover a capacitação de técnicos para elaboração de estudos de viabilidade hídrica e para a construção destes pequenos e médios barramentos. Também é importante observar, antes da elaboração de qualquer projeto, todas as leis e decretos do setor, principalmente a legislação ambiental, pois a legislação federal impede a construção de barragens em áreas de proteção permanente (APPs).

### OBJETIVO

Elaborar um estudo com vistas à alocação de vazão de regularização.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 1.2: Modelo de Previsão de Cheias.
- Programa 5.2: Saneamento Urbano.
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 6.2 - ALOCAÇÃO DE VAZÃO DE REGULARIZAÇÃO

### AÇÃO 6.2.1

Aprovar um Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização;	Comitê
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização;	Agência
3. Contratação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização;	Agência
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização;	Comitê
5. Aprovação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.	Comitê

### INDICADORES



### METAS

- Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
- Aprovar 1 (um) Estudo de Alocação de Vazão de Regularização, em 12 (doze) meses.

### ESCOPO

O Estudo de Alocação de Vazão de Regularização deve conter, no mínimo locação e análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental da construção de infraestruturas hídricas de uso comum (grandes barragens e estruturas associadas) e definição de limites de expansão dos mananciais de abastecimento público.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Aprovar um Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.	Curto Prazo	7 <sup>a</sup> (2025)	1.523.390,40	12 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança.

# 7

## REVISÃO DO PLANO

O principal instrumento de gestão com vistas a garantir o desenvolvimento de maneira sustentável de uma bacia hidrográfica é o Plano Diretor de Recursos Hídricos, no entanto, sua efetividade depende de uma série de fatores, dentre os quais destaca-se o seu acompanhamento. A partir da avaliação das metas estabelecidas é que o Comitê será capaz de avaliar o grau de implementação do PDRH, sendo fundamental, nesse contexto, a revisão periódica do Plano, que será responsável pelos ajustes de metas existentes, definição de novas metas e programas de ações, e avaliação da necessidade de inserção de novas estratégias para a bacia. Para que o Comitê de Bacia não subestime a importância do acompanhamento é que foi definida uma estratégia exclusiva para esse tema, cujo Programa está relacionado justamente à Revisão do Plano Diretor.

### OBJETIVO GERAL

Definir a revisão do Plano Diretor para que as ações propostas tenham continuidade.

### RESUMO DOS PROGRAMAS

Programa	Ação	Custo
Programa 7.1: Revisão do Plano	Ação 1: Contratar a primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	R\$ 2.737.704,96
	Ação 2: Contratar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	R\$ 2.737.704,96
<b>TOTAL</b>		<b>R\$ 5.475.409,92</b>

## PROGRAMA 7.1: REVISÃO DO PLANO

### CONTEXTUALIZAÇÃO

A eficiência da gestão de uma bacia hidrográfica está relacionada a atualização permanente do seu Plano de Recursos Hídricos, de modo que sejam introduzidas as informações geradas e processadas ao longo do tempo e do espaço. Nesse sentido, a atualização do PDRH-Paraopeba é um Programa essencial para identificar quais soluções previstas anteriormente foram aplicadas com sucesso, quais metas foram alcançadas e quais podem ser modificadas conforme a situação da bacia no momento da atualização.

A atualização do PDRH-Paraopeba será realizada no intervalo de 10 anos e será feita a partir da análise de êxito ou não das metas estabelecidas e também das mudanças ocorridas na bacia no período de vigência do PDRH. No que se refere às metas, serão revisadas as ações tomadas para realizá-las, avaliando se as mesmas foram atingidas no período proposto e, caso não tenham sido, identificar o motivo e corrigir o ponto falho.

Também cabe destacar que com os dados colhidos dos *Programa 4.2: Sistema de Informações*, do *Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial* e *Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea*, será possível observar as mudanças quali-quantitativas ocorridas na bacia e, assim, estabelecer novas metas, bem como ações necessárias para alcançá-las. Complementarmente, serão observadas as áreas de conflitos instalados, ou com potencial de instalação, de modo que constitua o arcabouço sob o qual a gestão da bacia se fará operacionalizar.

### OBJETIVO

Atualizar periodicamente o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.

### INTER-RELAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS

- Programa 1.1: Recuperação de Áreas Protegidas;
- Programa 1.2: Modelo de Previsão de Cheias;
- Programa 1.3: Caracterização Qualitativa para Avaliação de Impacto;
- Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;
- Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;
- Programa 2.3: Análise e Integração dos Dados;
- Programa 4.1: Atualização do Enquadramento;
- Programa 4.2: Sistema de Informações;
- Programa 6.1: Avaliação de Assoreamento de Reservatórios;
- Programa 6.2: Alocação de Vazão de Regularização;
- Programa 7.1: Revisão do Plano.

## PROGRAMA 7.1 - REVISÃO DO PLANO

### AÇÃO 7.1.1

Contratar a primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a realização da primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação da primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência
3. Contratação da primeira Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência
4. Acompanhamento da primeira Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência/Comitê
5. Aprovação da primeira Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Comitê
6. Realização da Consulta Pública para apresentação da primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	Agência/Comitê

### INDICADORES



### METAS

1. Elaborar o Termo de Referência para contratação da primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
2. Aprovar primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba, em 18 (dezoito) meses.

### ESCOPO

O Termo de Referência para o novo plano deverá conceber a descrição das atividades a serem realizadas na revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paraopeba. A revisão deve contemplar apenas os itens que sofrem variação com o tempo. Além disso, a partir dos dados de qualidade de água coletados após o desastre-crime da Barragem I da Mina do Córrego do Feijão, será possível uma avaliação a longo prazo das suas consequências. Os itens que devem estar contidos no Termo de Referência são:

- Elaboração do Plano de Trabalho;
- Avaliação do Cumprimento de Metas;
- Complementação do Relatório do Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba
  - Compilação e Análise dos Dados Coletados;
  - Atualização e Comparação de Áreas Protegidas;
  - Atualização e Comparação do Meio Socioeconômico e Cultural;
  - Avaliação do alinhamento da Projeção Populacional;
  - Atualização e Comparação da Infraestrutura de Saneamento Ambiental;
  - Atualização e Comparação da Rede de Monitoramento;
  - Atualização do Diagnóstico de Qualidade da Água Superficial;
  - Atualização do Diagnóstico de Demandas Hídricas;
  - Atualização do Balanço Hídrico;
  - Realização de Consultas Públicas.
- Atualização do Relatório dos Cenários e Prognósticos da Bacia do Rio Paraopeba
  - Atualização e Comparação dos Cenários Tendenciais;
  - Atualização e Comparação dos Cenários Alternativos;
  - Atualização das estimativas de demandas para os cenários alternativos;
  - Atualização do Balanço Hídrico dos cenários alternativos;
  - Atualização das Recomendações da Análise Prospectiva;
  - Realização de Consultas Públicas.
- Plano de Ações e Programa para Efetivação de Enquadramento
  - Atualização do Plano de Ações;
  - Realização de Consultas Públicas.
- Produtos Finais.

## CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 1: Contratar a primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	Médio Prazo	13ª (2030 – 2031)	2.737.704,96	18 meses

## FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança.

## PROGRAMA 7.1 - REVISÃO DO PLANO

### AÇÃO 7.1.2

Contratar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.

### ATIVIDADES

Ação	Competência
1. Manifestação do Comitê para a realização da segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação da segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência
3. Contratação da segunda Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência
4. Acompanhamento da segunda Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência/Comitê
5. Aprovação da segunda Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Comitê
6. Realização da Consulta Pública para apresentação da segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	Agência/Comitê

### INDICADORES



### METAS

- Elaborar o Termo de Referência para contratação da segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.
- Aprovar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba, em 18 (dezoito) meses.

### ESCOPO

O Termo de Referência para a segunda Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba deverá contemplar as mesmas atividades do Termo de Referência já exposto para a primeira Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.

### CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

Ação	Prioridade	Ordem	Custo (R\$)	Duração
Ação 2: Contratar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	Longo Prazo	27 <sup>a</sup> (2039 – 2040)	2.737.704,96	18 meses

### FONTES DE INVESTIMENTO

Arrecadação da cobrança.

## 6. HIERARQUIZAÇÃO DOS PROGRAMAS

Como pode-se observar no *Capítulo 5*, o Plano de Ações do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba possui um grande leque de programas, o que explicita a diversidade das ações voltadas à gestão de recursos hídricos. Mesmo buscando a objetividade, há uma grande variedade de ações e atividades propostas, que englobam diversas temáticas e que têm como objetivo cobrir as lacunas que foram identificadas durante todo processo de elaboração do Plano. Assim, para que haja uma evolução contínua do processo de planejamento dos recursos hídricos da bacia, é essencial que todas as ações sejam implementadas.

Se a evidência da necessidade de implantação de todas as ações para que haja um avanço do sistema de gestão de recursos hídricos é consenso, também se sabe da dificuldade de implantação simultânea e em curto prazo de todas elas. Em consequência desta limitação surge a necessidade de hierarquizar com fins de priorização, em relação ao tempo de implementação, de alguns programas em detrimento de outros.

Visto que, do ponto de vista dos recursos hídricos, todas as ações traçadas no Plano de Ações têm a sua importância no contexto do Plano, e sabendo do gargalo resultante da limitação de recursos, entende-se a grande dificuldade intrínseca no processo de definição destas prioridades.

Assim, para inserir praticidade no processo de priorização, foi definida uma metodologia para orientar a hierarquização, baseada, primeiramente, na relevância das ações que fazem parte dos programas. A relevância foi classificada em 3 (três) categorias: (i) Alta; (ii) Média; e, (iii) Baixa.

A relevância Alta refere-se às ações que interferem diretamente com o sistema atual de gestão dos recursos hídricos, do ponto de vista operacional, institucional e legal. A relevância Média refere-se às ações que influenciam indiretamente o avanço do sistema de gestão, não sendo primordial sua implementação no curto prazo. E a relevância Baixa refere-se às ações que influenciam localmente o sistema de gestão, ou seja, de maneira isolada.

Outro elemento que faz parte da matriz de hierarquização é a prioridade da ação, do ponto de vista do usuário de água e do órgão gestor de recursos hídricos. Para a definição das prioridades, foi disponibilizado um questionário na reunião dos dias 8 e 9 de outubro de 2019 para preenchimento, tanto pelos usuários de água, quanto pelo órgão gestor. Esse questionário estabelece a implementação dos programas em três etapas: (i) curto prazo (2020-2025); (ii) médio prazo (2026-2030); e, (iii) longo prazo

(2031-2040). No total foram obtidas 9 contribuições, as quais foram compiladas de modo a obter o percentual de cada ação por cada período, assim foram adotadas as de maior percentual para cada ação. De maneira geral, 10 ações (38%) foram classificadas na categoria curto prazo, 16 ações (62%) na categoria médio prazo e apenas 1 ação (4%) classificada como longo prazo.

Por último, a matriz também leva em consideração as Oportunidades e Ameaças da bacia. Para isso, foi utilizada a análise SWOT, apresentada no *Capítulo 3* do presente relatório. Desta forma, todos os programas que possuam relação direta com os elementos listados no exercício serão classificados como prioritários.

Ressalta-se que a matriz de hierarquização tem como objetivo orientar a priorização dos programas, entretanto, a mesma não deverá ser analisada como um resultado matemático, e sim como um instrumento de apoio à tomada de decisão.

A fórmula que será utilizada para determinação da classificação dos programas é apresentada abaixo.

$$IH = (4 \times IR) + (3 \times IP) + (2 \times IOA)$$

Onde:

IH – índice de hierarquização

IR – índice de relevância

IP – índice de prioridade

IOA – índice de oportunidade e ameaça

Os pesos de cada índice foram definidos a partir da calibração da fórmula. A seguir serão detalhados cada um dos índices e os critérios de pontuação dos mesmos.

### **6.1. Índice de Relevância (IR)**

O IR classifica os programas em 5 (cinco) categorias: (i) Muito Alta; (ii) Alta; (iii) Média; (iv) Baixa; e, (v) Muito Baixa. Para cada uma das categorias foi definida uma pontuação, que será atribuída de acordo com a avaliação do programa, conforme é apresentado no Quadro 6.1. Os resultados do IR são apresentados no Quadro 6.2.

**Quadro 6.1 – Pontuação do Índice de Relevância**

Índice de Relevância	Pontuação
Muito Alta	10
Alta	8
Média	6
Baixa	3
Muito Baixa	1

FONTE: COBRAPE, 2019.

**Quadro 6.2 – Resultado do Índice de Relevância**

Ações	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	Total
Ação 1.1.1: Aprovar Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.		x				8
Ação 1.1.2: Recuperar áreas protegidas degradadas a partir das proposições do estudo resultante da Ação 1.		x				8
Ação 1.1.3: Acompanhar a execução da Ação 2.		x				8
Ação 1.2.1: Aprovar o Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.					x	1
Ação 1.3.1: Aprovar o Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.			x			6
Ação 1.4.1: Aprovar Estudos Estratégicos relacionados à gestão de recursos hídricos.		x				8
Ação 2.1.1: Aprovar o Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.		x				8
Ação 2.1.2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento superficial de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.		x				8
Ação 2.1.3: Realizar a operação da rede monitoramento superficial complementar.		x				8
Ação 2.1.4: Realizar a manutenção da rede monitoramento superficial complementar.		x				8
Ação 2.1.5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento superficial.		x				8
Ação 2.2.1: Aprovar o Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.		x				8
Ação 2.2.2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento subterrânea de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.		x				8
Ação 2.2.3: Realizar a operação da rede monitoramento subterrânea.		x				8
Ação 2.2.4: Realizar a manutenção da rede monitoramento subterrânea.		x				8
Ação 2.2.5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento subterrâneo.		x				8

Ações	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	Total
Ação 2.3.1: Aprovar o Estudo de Análise de Dados Intersetoriais.					x	1
Ação 3.1.1: Contratar serviço especializado para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.	x					10
Ação 3.1.2: Acompanhar a execução da Ação 1.	x					10
Ação 4.1.1: Aprovar o Estudo de Atualização do Enquadramento da Bacia do Rio Paraopeba.	x					10
Ação 4.2.1: Contratar serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.		x				8
Ação 4.2.1: Contratar serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.		x				8
Ação 5.1.1: Contratar projeto para melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades.				x		3
Ação 5.1.2: Acompanhar a execução da Ação 1.				x		3
Ação 5.2.1: Financiar e apoiar os municípios a elaborarem o Plano Municipal de Saneamento Básico.		x				8
Ação 5.2.2: Financiar e apoiar os municípios na revisão dos Planos Municipais existentes.		x				8
Ação 5.2.3: Acompanhar a execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano.		x				8
Ação 5.3.1: Aprovar o Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.			x			6
Ação 6.1.1: Aprovar o Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.				x		3
Ação 6.1.2: Fomentar e investir nas ações de controle identificadas no Estudo da Ação 1.				x		3
Ação 6.1.3: Acompanhar a execução das ações da Ação 2.				x		3
Ação 6.2.1: Aprovar um Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.		x				8
Ação 7.1.1: Contratar a primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	x					10
Ação 7.1.2: Contratar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.			x			6

FONTE: COBRAPE, 2019.

## 6.2. Índice de Prioridade (IP)

O IP classifica os programas em 3 (três) categorias: (i) Início imediato; (ii) Médio Prazo; e, (iii) Longo Prazo. Para cada uma das categorias deverá ser definida uma pontuação, que será atribuída de acordo com a avaliação do programa, conforme é apresentado no Quadro 6.3 abaixo.

**Quadro 6.3 – Pontuação do Índice de Prioridade**

Índice de Prioridade	Pontuação
Início imediato	5
Médio prazo	3
Longo prazo	1

**FONTE:** COBRAPE, 2019.

O resultado da atribuição da pontuação em cada um dos programas está no Quadro 6.4 e será consolidado após a contribuição dos membros do Comitê e do Órgão Gestor.

**Quadro 6.4 – Resultado do Índice de Prioridade**

Ações	Imediato	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
Ação 1.1.1: Aprovar Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.	x			5
Ação 1.1.2: Recuperar áreas protegidas degradadas a partir das proposições do estudo resultante da Ação 1.	x			5
Ação 1.1.3: Acompanhar a execução da Ação 2.	x			5
Ação 1.2.1: Aprovar o Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.		x		3
Ação 1.3.1: Aprovar o Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.	x			5
Ação 1.4.1: Aprovar Estudos Estratégicos relacionados à gestão de recursos hídricos.		x		3
Ação 2.1.1: Aprovar o Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.		x		3
Ação 2.1.2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento superficial de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.		x		3
Ação 2.1.3: Realizar a operação da rede monitoramento superficial complementar.		x		3
Ação 2.1.4: Realizar a manutenção da rede monitoramento superficial complementar.		x		3
Ação 2.1.5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento superficial.		x		3
Ação 2.2.1: Aprovar o Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.		x		3

Ações	Imediato	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
Ação 2.2.2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento subterrânea de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.		x		3
Ação 2.2.3: Realizar a operação da rede monitoramento subterrânea.		x		3
Ação 2.2.4: Realizar a manutenção da rede monitoramento subterrânea.		x		3
Ação 2.2.5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento subterrâneo.		x		3
Ação 2.3.1: Aprovar o Estudo de Análise de Dados Intersetoriais.	x			5
Ação 3.1.1: Contratar serviço especializado para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.	x			5
Ação 3.1.2: Acompanhar a execução da Ação 1.	x			5
Ação 4.1.1: Aprovar o Estudo de Atualização do Enquadramento da Bacia do Rio Paraopeba.	x			5
Ação 4.2.1: Contratar serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	x			5
Ação 4.2.2: Contratar serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	x			5
Ação 5.1.1: Contratar projeto para melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades.		x		3
Ação 5.1.2: Acompanhar a execução da Ação 1.		x		3
Ação 5.2.1: Financiar e apoiar os municípios a elaborarem o Plano Municipal de Saneamento Básico.	x			5
Ação 5.2.2: Financiar e apoiar os municípios na revisão dos Planos Municipais existentes.	x			5
Ação 5.2.3: Acompanhar a execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano.	x			5
Ação 5.3.1: Aprovar o Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.		x		3
Ação 6.1.1: Aprovar o Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.		x		3
Ação 6.1.2: Fomentar e investir nas ações de controle identificadas no Estudo da Ação 1.		x		3
Ação 6.1.3: Acompanhar a execução das ações da Ação 2.		x		3
Ação 6.2.1: Aprovar um Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.	x			5

Ações	Imediato	Médio Prazo	Longo Prazo	Total
Ação 7.1.1: Contratar a primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.		x		3
Ação 7.1.2: Contratar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.			x	1

FONTE: COBRAPE, 2019.

### 6.3. Índice de Oportunidade e Ameaça (IOA)

O IOA classifica os programas em 5 categorias: (i) Muito Alta; (ii) Alta; (iii) Média; (iv) Baixa; e, (v) Muito Baixa. Para cada uma das categorias foi definida uma pontuação, que será atribuída de acordo com a avaliação do programa, conforme é apresentado no Quadro 6.5. Os resultados são apresentados no Quadro 6.6.

**Quadro 6.5 – Pontuação Índice de Oportunidade e Ameaça**

Índice de Oportunidade e Ameaça	Pontuação
Muito Alta	5
Alta	4
Média	3
Baixa	2
Muito Baixa	1

FONTE: COBRAPE, 2019.

**Quadro 6.6 – Resultado do Índice de Oportunidade e Ameaça**

Ações	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	Total
Ação 1.1.1: Aprovar Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.	x					5
Ação 1.1.2: Recuperar áreas protegidas degradadas a partir das proposições do estudo resultante da Ação 1.	x					5
Ação 1.1.3: Acompanhar a execução da Ação 2.	x					5
Ação 1.2.1: Aprovar o Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.		x				4
Ação 1.3.1: Aprovar o Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.	x					5
Ação 1.4.1: Aprovar Estudos Estratégicos relacionados à gestão de recursos hídricos.					x	1
Ação 2.1.1: Aprovar o Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.		x				4
Ação 2.1.2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento superficial de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.		x				4
Ação 2.1.3: Realizar a operação da rede monitoramento superficial complementar.		x				4
Ação 2.1.4: Realizar a manutenção da rede monitoramento superficial complementar.		x				4
Ação 2.1.5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento superficial.		x				4
Ação 2.2.1: Aprovar o Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.		x				4
Ação 2.2.2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento subterrânea de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.		x				4
Ação 2.2.3: Realizar a operação da rede monitoramento subterrânea.		x				4
Ação 2.2.4: Realizar a manutenção da rede monitoramento subterrânea.		x				4
Ação 2.2.5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento subterrâneo.		x				4
Ação 2.3.1: Aprovar o Estudo de Análise de Dados Intersectoriais.		x				4
Ação 3.1.1: Contratar serviço especializado para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.		x				4
Ação 3.1.2: Acompanhar a execução da Ação 1.		x				4
Ação 4.1.1: Aprovar o Estudo de Atualização do Enquadramento da Bacia do Rio Paraopeba.			x			3
Ação 4.2.1: Contratar uma empresa para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.				x		2

Ações	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	Total
Ação 4.2.2: Contratar serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.				x		2
Ação 5.1.1: Contratar projeto para melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades.				x		2
Ação 5.1.2: Acompanhar a execução da Ação 1.				x		2
Ação 5.2.1: Financiar e apoiar os municípios a elaborarem o Plano Municipal de Saneamento Básico.				x		2
Ação 5.2.2: Financiar e apoiar os municípios na revisão dos Planos Municipais existentes.				x		2
Ação 5.2.3: Acompanhar a execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano.				x		2
Ação 5.3.1: Aprovar o Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.			x			3
Ação 6.1.1: Aprovar o Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.				x		2
Ação 6.1.2: Fomentar e investir nas ações de controle identificadas no Estudo da Ação 1.				x		2
Ação 6.1.3: Acompanhar a execução das ações da Ação 2.				x		2
Ação 6.2.1: Aprovar um Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.		x				4
Ação 7.1.1: Contratar a primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.					x	1
Ação 7.1.2: Contratar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.					x	1

FONTE: COBRAPE, 2019.

#### 6.4. Classificação do Índice de Hierarquização (IH)

A partir da definição da pontuação de cada programa para cada um dos 3 (três) índices estabelecidos será aplicada a fórmula do IH para obtenção da Hierarquização Final. O resultado que será apresentado não tem o intuito de desvalorizar um programa perante o outro, pelo contrário, é notória a importância de todos os programas, entretanto, a inviabilidade da implementação de todas as ações ao mesmo tempo obriga a tomada de decisão em relação à hierarquização.

O critério estabelecido para definir o tempo de implementação Planos de Ações, baseado no resultado IH, será calculado a partir do número absoluto obtido por cada programa. Com isso, se estabelecerá o seguinte prazo para início das ações:

- Plano de Ações de Curto Prazo - implementação entre 2020 a 2025;

- Plano de Ações de Médio Prazo - implementação entre 2026 a 2030;
- Plano de Ações de Longo Prazo - implementação entre 2031 a 2040.

O resultado da hierarquização é apresentado no Quadro 6.7, cabe destacar que no caso de várias ações terem resultado num mesmo índice, a ordem das mesmas foi estabelecida pela equipe técnica e pode ser alterada posteriormente.

**Quadro 6.7 – Resultado Índice de Hierarquização**

Ações	IR	IP	IOA	Total	Ordem de Execução
Ação 3.1.1: Contratar serviço especializado para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.	10	5	4	63	1º
Ação 3.1.2: Acompanhar a execução da Ação 1.	10	5	4	63	2º
Ação 4.1.1: Aprovar o Estudo de Atualização do Enquadramento da Bacia do Rio Paraopeba.	10	5	3	61	3º
Ação 1.1.1: Aprovar Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.	8	5	5	57	4º
Ação 1.1.2: Recuperar áreas protegidas degradadas a partir das proposições do estudo resultante da Ação 1.	8	5	5	57	5º
Ação 1.1.3: Acompanhar a execução da Ação 2.	8	5	5	57	6º
Ação 6.2.1: Aprovar um Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.	8	5	4	55	7º
Ação 4.2.1: Contratar serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	8	5	2	51	8ª
Ação 4.2.2: Contratar serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	8	5	2	51	9º
Ação 5.2.1: Financiar e apoiar os municípios a elaborarem o Plano Municipal de Saneamento Básico.	8	5	2	51	10º
Ação 5.2.2: Financiar e apoiar os municípios na revisão dos Planos Municipais existentes.	8	5	2	51	11º
Ação 5.2.3: Acompanhar a execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano.	8	5	2	51	12º
Ação 7.1.1: Contratar a primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	10	3	1	51	13º
Ação 1.3.1: Aprovar o Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.	6	5	5	49	14º

<b>Ações</b>	<b>IR</b>	<b>IP</b>	<b>IOA</b>	<b>Total</b>	<b>Ordem de Execução</b>
Ação 2.1.1: Aprovar o Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.	8	3	4	49	15º
Ação 2.1.2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento superficial de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.	8	3	4	49	16º
Ação 2.1.3: Realizar a operação da rede monitoramento superficial complementar.	8	3	4	49	17º
Ação 2.1.4: Realizar a manutenção da rede monitoramento superficial complementar.	8	3	4	49	18º
Ação 2.1.5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento superficial.	8	3	4	49	19º
Ação 2.2.1: Aprovar o Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.	8	3	4	49	20º
Ação 2.2.2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento subterrânea de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.	8	3	4	49	21º
Ação 2.2.3: Realizar a operação da rede monitoramento subterrânea.	8	3	4	49	22º
Ação 2.2.4: Realizar a manutenção da rede monitoramento subterrânea.	8	3	4	49	23º
Ação 2.2.5: Acompanhar a execução das ações de monitoramento subterrâneo.	8	3	4	49	24º
Ação 1.4.1: Aprovar um estudo estratégico relacionado à gestão de recursos hídricos.	8	3	1	43	25º
Ação 5.3.1: Aprovar o Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.	6	3	3	39	26º
Ação 7.1.2: Contratar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	6	1	1	29	27º
Ação 2.3.1: Aprovar o Estudo de Análise de Dados Intersetoriais.	1	5	4	27	28º
Ação 5.1.1: Contratar projeto para melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades.	3	3	2	25	29º
Ação 5.1.2: Acompanhar a execução da Ação 1.	3	3	2	25	30º
Ação 6.1.1: Aprovar o Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.	3	3	2	25	31º
Ação 6.1.2: Fomentar e investir nas ações de controle identificadas no Estudo da Ação 1.	3	3	2	25	32º

Ações	IR	IP	IOA	Total	Ordem de Execução
Ação 6.1.3: Acompanhar a execução das ações da Ação 2.	3	3	2	25	33º
Ação 1.2.1: Aprovar o Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.	1	3	4	21	34º

**FONTE:** COBRAPE, 2019.

## 7. CUSTOS ASSOCIADOS ÀS INTERVENÇÕES

A partir do estabelecimento das atividades e metas do Plano, foi definido um conjunto de programas que deveriam ser implementados, sob a forma de ações, para que os seus objetivos fossem alcançados. Assim, como forma de estimar os investimentos do Plano de Ações, o presente item reunirá todos os custos associados às intervenções estabelecidas pelo PDRH-Paraopeba.

Para isso, serão apresentados primeiramente o resumo dos investimentos, por estratégia, tanto em formato tabular, quanto em formato gráfico. Serão também descritos os custos associados à cada programa, por estratégia, de forma a avaliar a contribuição de cada programa no volume total previsto. Em adição, será apresentado um gráfico com o volume anual de investimentos necessários, distribuídos no horizonte de planejamento do Plano, de modo que sejam avaliados os custos em curto, médio e longo prazo.

### 7.1. Metodologia

A metodologia a ser utilizada para estimativa de custos compreenderá quatro grandes grupos, quais sejam: (i) referentes aos estudos; (ii) referentes à disponibilização de técnicos; (iii) referentes às reuniões e viagens de campo; e, (iv) referentes à rede de monitoramento.

Cada um dos grupos considerará os seguintes itens para cálculo das estimativas:

- Estimativas referentes à estudos:
  - Especificação de profissionais;
  - Nº horas/mês por profissional;
  - Valor por hora por profissional;
  - Despesas por profissional;
  - Impostos por profissional;
  - Número de meses do estudo.
- Estimativas referentes à técnicos:
  - Especificação de técnicos;
  - Nº horas/mês por técnico;
  - Valor por hora por técnico;
  - Despesas por técnico;
  - Impostos por técnico;
  - Número de meses de trabalho.
- Estimativas referentes às reuniões:

- Dias de duração da reunião;
- Número de participantes;
- Deslocamento por participante;
- Hospedagem por participante;
- Refeição por participante;
- Número total de reuniões.
- Estimativas referentes à rede de monitoramento:
  - Custo unitário das estações;
  - Dias de duração da instalação;
  - Deslocamento da instalação por técnico;
  - Hospedagem da instalação por técnico;
  - Refeição da instalação por técnico;
  - Número de técnicos para instalação;
  - Nº horas/mês por técnico;
  - Valor por hora por técnico;
  - Despesas por técnico;
  - Impostos por técnico;
  - Custo de manutenção por estação.

## 7.2. Estimativas da Cobrança

Uma das principais fontes de recursos de uma bacia hidrográfica, senão a principal, é a cobrança pelo uso da água. Esta é responsável pela geração de recursos financeiros para amortizar os investimentos necessários e financiar os programas do Plano, custos de Comitê e Agência.

Conforme a *Diretriz Cobrança pelo Uso da Água*, o IGAM deverá propor ao Comitê uma metodologia de cobrança a ser implementada na bacia, com fórmulas, preços e critérios a serem atendidos. Para fins estimativa de potencial de arrecadação foram realizadas duas simulações de cobrança. Qualquer aplicação de simulação de cobrança no cadastro de outorgas atualmente utilizado no Paraopeba apresenta dificuldades relacionadas à falta de dados. Isso demonstra a grande importância de o cadastro de outorgas estar alinhado com os parâmetros de cobrança estabelecidos.

No caso das simulações, estas foram aplicadas na análise de Demandas Hídricas identificadas no *RP02 - Relatório do Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba*. Por falta de dados, como alguns tipos de uso (indústria de bebidas, indústria de água, tipos de irrigação), identificação de captações superficiais ou subterrâneas, as simulações foram estimadas de forma mais genérica.

O RP03 - Relatório dos Cenários e Prognósticos da Bacia do Rio Paraopeba realizou uma estimativa de cobrança pelo uso da água numa simulação com a metodologia e preços utilizados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), resultando uma simulação no valor de 50 milhões de reais/ano, sendo 28 milhões de reais/ano advindos de captação e consumo e quase 22 milhões de lançamentos de efluentes.

**Quadro 7.1 – Resultados da Simulação (Metodologia CBHSF)**

Simulação CBHSF	Valor total
Captação	R\$ 18.881.152,02
Consumo	R\$ 9.124.563,93
Lançamento	R\$ 21.995.628,27
Total	R\$ 50.001.344,22

FONTE: COBRAPE, 2018.

Outra simulação utilizada, para fins de comparação, é a metodologia utilizada no Paraná pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (COALIAR). Esta simulação resultou em valor de quase 19 milhões de reais/ano para captação e consumo e pouco mais de 2 milhões de reais/ano para lançamentos, totalizando um potencial de 21 milhões de reais/ano. A metodologia utilizada pelo COALIAR, ao contrário de outras metodologias, apresenta diversos índices minoradores, ou seja, diversos descontos são aplicados. No entanto nem a resolução nº05/2013 do COALIAR como o Plano da Bacia da região explicam os critérios adotados para estes descontos.

**Quadro 7.2 – Resultados da simulação (Metodologia COALIAR)**

Simulação COALIAR	Valor total
Captação	R\$ 15.216.102,42
Consumo	R\$ 3.663.586,07
Lançamento	R\$ 2.138.021,20
Total	R\$ 21.017.709,69

FONTE: COBRAPE, 2019.

Essa aplicação teve como objetivo apenas analisar um potencial de arrecadação na bacia do Paraopeba e não pode ser considerada como o valor a ser arrecadado, pois para isso é necessário que haja uma definição de metodologia própria para a Bacia do Paraopeba, que leve em consideração as características particulares da mesma, conforme apresentado na Diretriz de Cobrança no *item 4.9*.

### 7.3. Orçamento Estratégico

O orçamento estratégico foi elaborado a fim de englobar ao Plano de Ação a necessidade do investimento em infraestrutura de saneamento urbano nos municípios integrantes do PDRH Paraopeba. Isso porque, nas etapas de Diagnóstico e Prognóstico observou-se o alto impacto das cargas domésticas urbanas sobre os rios da Bacia. Contudo, para a melhoria dessas condições são necessários altos investimentos, cuja responsabilidade é do Poder Público Municipal, sendo assim, o orçamento apresentado serve para destacar a necessidade de investimento no setor e pode servir como base para que caso o Comitê ache apropriado destine parte dos recursos arrecadados com a cobrança para colaborar com a melhoria dessa infraestrutura.

No que se refere à abastecimento, visto que os índices atuais variam de 76,2% a 100%, sendo, portanto, consideravelmente altos, a meta estabelecida para a estimativa dos custos foi de que até o horizonte do Plano todos os municípios teriam índice de 100%. Sendo assim, foram identificados 31 municípios que precisam ter investimentos em infraestrutura de abastecimento, ou seja, que possuem atualmente índice de abastecimento inferior a 100%, conforme detalhado no Quadro 7.3.

**Quadro 7.3 – Meta para abastecimento público urbano**

Município	Índice Atual (%)	Meta (%)
Belo Vale	93,7	100
Betim	89,6	100
Bonfim	92,3	100
Brumadinho	90,9	100
Cachoeira da Prata	93,4	100
Caetanópolis	92,5	100
Casa Grande	Sem informação	100
Congonhas	91,1	100
Conselheiro Lafaiete	90,3	100
Cristiano Ottoni	94,4	100
Entre Rios de Minas	92,7	100
Esmeraldas	76,2	100
Florestal	91,1	100
Fortuna de Minas	96,7	100
Ibirité	85,9	100
Igarapé	83,7	100
Inhaúma	99,2	100
Itatiaiuçu	88,7	100
Juatuba	83,1	100
Maravilhas	92,7	100

Município	Índice Atual (%)	Meta (%)
Mario Campos	89,3	100
Mateus Leme	82,2	100
Moeda	84,1	100
Ouro Branco	91,7	100
Paraopeba	93,1	100
Piedade Dos Gerais	90,1	100
Queluzito	99,0	100
Rio Manso	90,2	100
São Joaquim De Bicas	81,5	100
São Jose Da Varginha	97,1	100
Sarzedo	87,8	100

**FONTE:** COPASA (2018); SNIS (2016) e ANA (2010).

A estimativa de custo para esses índices de abastecimento variou de acordo com as populações projetadas no *RP03 - Relatório dos Cenários e Prognósticos da Bacia do Rio Paraopeba* e teve como base o custo *per capita* de R\$ 888,00 (SANEPAR, 2017). Dessa forma, o custo estimado para investimento em abastecimento poderá variar entre R\$ 634.025.658 e R\$ 929.477.258, considerando a menor e a maior população projetada, respectivamente.

Para a coleta e tratamento de efluentes foram consideradas duas abordagens, uma que estabelece uma meta de uniformização dos índices, a partir das condições atuais dos municípios e outra que está associada à universalização do serviço. Isso foi proposto para permitir uma análise mais abrangente dos custos, considerando a grande discussão sobre as metas do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB (Ministério das Cidades, 2013) e a distância que muitos municípios estão de alcançá-la.

Na primeira abordagem, foram estimadas melhorias com meta de uniformização visto que os índices atuais de esgotamento sanitário são bastante distintos entre os municípios. Para tanto, foi realizada uma ponderação entre os índices mínimos e máximos, partindo-se do princípio de que todo o esgoto atualmente coletado e não tratado passaria a ser tratado, o que resultaria num aumentando dos índices de coleta e tratamento de todos os municípios. Contudo, mesmo com essa consideração, alguns municípios ainda ficariam com índice de coleta e tratamento abaixo da média atual (22%), dessa forma, considerou-se que nesses casos, eles aumentarão para pelo menos o índice médio atual. É importante destacar que essa abordagem contemplou o investimento em 23 municípios, Quadro 7.4, os demais municípios manteriam os índices atuais de coleta e tratamento.

**Quadro 7.4 – Meta para coleta e tratamento de efluente doméstico urbano**

Município	Coletado e tratado - Atual (%)	Coletado e não tratado - Atual (%)	Meta de coleta e tratamento (%)
Belo Vale	-	84	84
Bonfim	-	68	68
Brumadinho	15	58	73
Cachoeira da Prata	29	67	96
Caetanópolis	-	83	83
Casa Grande	-	88	88
Congonhas	-	79	79
Cristiano Ottoni	-	83	83
Entre Rios de Minas	-	87	87
Fortuna de Minas	-	55	55
Igarapé	-	64	64
Itatiaiuçu	-	91	91
Jeceaba	-	71	71
Juatuba	28	52	80
Maravilhas	-	92	92
Mário Campos	-	44	44
Moeda	-	64	64
Paraopeba	-	83	83
Piedade dos Gerais	-	2	22
Rio Manso	-	3	22
São Joaquim de Bicas	2	28	30
São José da Varginha	-	32	32
Sarzedo	12	66	78

**FONTE:** ANA (2017), COPASA (2018) e SNIS (2016).

Para a estimativa dos custos relacionados à coleta e transporte de esgoto dentro da abordagem de universalização utilizou-se o valor *per capita* de R\$ 1.210,00 e de R\$ 300,00 para tratamento com sistema secundário (ANA, 2017). Esses valores foram articulados com a variação das populações projetadas no *RP03 - Relatório dos Cenários e Prognósticos da Bacia do Rio Paraopeba*. Assim, o custo para coleta e tratamento poderá variar entre R\$ 227.778.106,88 e R\$ 300.099.460,69, considerando a menor e a maior população projetada, respectivamente e a abordagem de uniformização dos índices.

Considerando-se a universalização de coleta e tratamento de esgoto doméstico para toda a população urbana do país, pode-se considerar a estimativa realizada no Atlas Esgoto (ANA, 2017), no qual o investimento necessário para coleta nos 48 municípios da Bacia seria de R\$ 609.807.932,00 e o custo para tratamento com uma variação entre R\$ 152.107.550,93 e R\$ 496.681.998,11 a partir das diferentes alternativas de

tratamento propostas. Dentre as alternativas de baixo custo, a mais barata é a proposição da instalação de apenas reator anaeróbio em municípios de pequeno porte, como Belo Vale e Jeceaba, enquanto a alternativa mais custosa é a referente à adoção de emissários em municípios com maior aglomeração populacional, como Betim e Brumadinho.

Tendo em vista que as populações dos municípios que mais demandam investimentos de captação possuem uma maior concentração populacional que os municípios que demandam investimentos no sistema de esgotamento sanitário na abordagem de uniformização, os custos estimados para abastecimento ficaram superiores aos de esgotamento. Isso porque na abordagem de uniformização os maiores municípios não foram considerados, pois eles possuem índice mais elevado do que a maioria dos municípios de pequeno porte. Cabe destacar ainda que os valores *per capita* relacionados à coleta e principalmente tratamento de esgoto variam bastante entre órgãos gestores e concessionárias sendo relativamente complexo estimar com precisão os mesmos.

No que se refere aos resíduos sólidos, na elaboração do Diagnóstico constatou-se que boa parte dos municípios possuem índice de coleta igual a 100%, 11 estão abaixo desse valor, sendo o menor índice igual a 82% (Mateus Leme) e em 11 municípios não foi possível identificar tal informação. No contexto da estimativa do orçamento estratégico, estipulou-se a meta de que até o final do horizonte do Plano todos os municípios tenham 100% dos resíduos sólidos urbanos coletados e destinados a aterros sanitários. Atualmente, foram identificados apenas 12 municípios com esse tipo de destinação para seus resíduos: Betim, Brumadinho, Cachoeira da Prata, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Contagem, Curvelo, Itaúna, Ouro Branco, Pará de Minas e Sete Lagoas. Dessa forma, considerando o custo *per capita* de R\$ 130,89 (Governo do Paraná, 2018) para coleta de resíduos e R\$ 80,00 para implantação de aterros sanitários, a estimativa de investimento considerando a população mínima projetada é de R\$ 240.887.855,28 e a máxima igual a R\$ 296.205.846,03. Pode-se adicionar a essa meta, o critério de que 53% da população de cada município terá coleta seletiva e destinação dos resíduos para reciclagem, conforme definido no PLANSAB (Ministério das Cidades, 2013). O que acrescentaria R\$ 43.285.339,64 ao orçamento mínimo e R\$ 53.225.475,53 ao máximo, ambos tendo como base o custo per capita de R\$ 71,50 (ABRELPE, 2015) para implantação dos centros de triagem e beneficiamento primário.

Um resumo dos custos estimados para o orçamento estratégico é apresentado no Quadro 7.5, onde é possível ter uma ideia da magnitude dos investimentos a serem realizados.

**Quadro 7.5 – Estimativa de investimento para infraestrutura de saneamento**

<b>Tipo</b>	<b>Meta</b>	<b>Número de municípios</b>	<b>Mínimo (R\$)</b>	<b>Máximo (R\$)</b>
Abastecimento	100% da população com abastecimento	31	634.025.658,00	929.477.258,00
Esgotamento Sanitário	Uniformização dos índices de coleta e tratamento	23	227.778.106,88	300.099.460,69
	Universalização	48	761.915.483,47	1.106.489.930,65
Resíduos sólidos	Coleta de 100% dos resíduos sólidos urbanos e destinação para aterros sanitários	37	240.887.855,28	296.205.846,03
	Coleta de 100% dos resíduos sólidos urbanos e destinação para aterros sanitários e centros de reciclagem	48	284.173.194,92	349.431.321,56

**FONTE:** COBRAPE (2019).

Não foram realizadas estimativas relativas à drenagem urbana visto que não há informações suficientes sobre o assunto nos municípios da Bacia do Rio Paraopeba. Dessa forma, sugere-se que o Comitê, por meio do Programa 4.1.4: Estudos Estratégicos contrate um levantamento das condições atuais dos municípios frente à drenagem, sendo que os municípios de Ibitiré, Contagem, Congonhas e Conselheiro Lafaiete devem ser priorizados dado o histórico de alagamentos, inundações, enxurradas e deslizamentos.

#### **7.4. Orçamento Executivo**

Este subitem reúne os investimentos associados às intervenções estabelecidas pelo Plano de Ações do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba. A partir do estabelecimento das metas do Plano, foi definido um conjunto de programas que deveriam ser implementados, sob a forma de ações, para que os objetivos do Plano fossem alcançados.

O Quadro 7.6 apresenta o resumo dos investimentos, divididos por cada uma das sete Estratégias, descritas anteriormente.

#### Quadro 7.6 – Resumo dos Investimentos Previstos

Resumo dos Custos dos Programas	
Estratégia	Custo (R\$)
1	286.907.423
2	16.875.683
3	23.348.922
4	11.421.957
5	114.208.630
6	147.249.876
7	5.475.410
<b>Total Geral</b>	<b>605.487.900</b>

FONTE: COBRAPE, 2019.

Como forma de avaliar o investimento anual para cada uma das ações, foi elaborado o que apresenta os custos subdivididos por ação e por ano, organizados pelo Índice de Hierarquização.

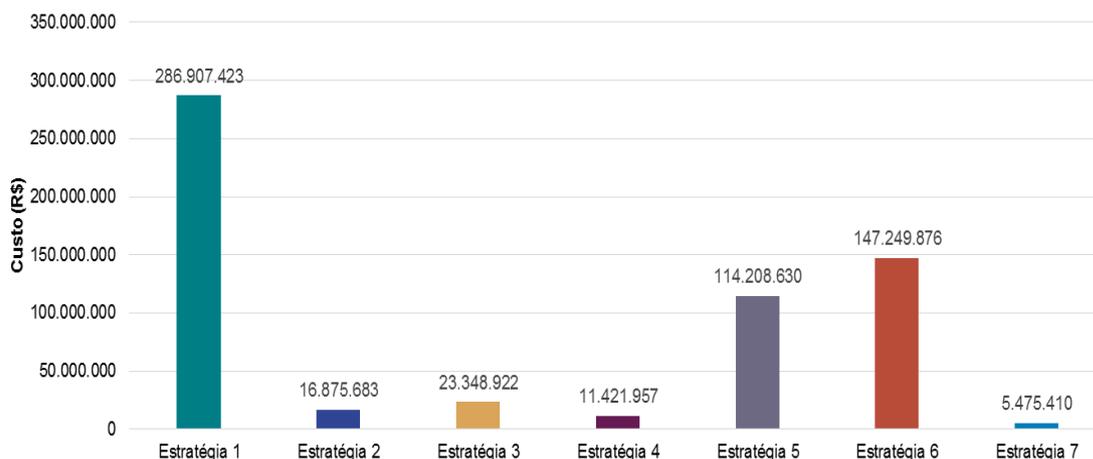
**Quadro 7.7 – Resumo Anual dos Investimentos Previstos por Ação**

Ordem	Ações	Curto Prazo					Médio Prazo					Longo Prazo										Total			
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039		2040		
1	Ação 3.1.1	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	1.058.908	22.237.069	
2	Ação 3.1.2	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	52.945	1.111.853
3	Ação 4.1.1	956.129	478.065																					1.434.194	
4	Ação 1.1.1	1.817.854																						1.817.854	
5	Ação 1.1.2		12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	12.968.367	259.367.346	
6	Ação 1.1.3		648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	648.418	12.968.367
7	Ação 6.2.1						1.523.390																	1.523.390	
8	Ação 4.2.1						1.529.057																	1.529.057	
9	Ação 4.2.2							604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	604.193	8.458.706
10	Ação 5.2.1						3.605.219	3.605.219	3.605.219															10.815.656	
11	Ação 5.2.2									1.648.696	1.648.696	961.740												4.259.132	
12	Ação 5.2.3						125.623	125.623	125.623	125.623	125.623	125.623												753.739	
13	Ação 7.1.1										1.825.137	912.568												2.737.705	
14	Ação 1.3.1									2.023.342														2.023.342	
15	Ação 2.1.1						469.793																	469.793	
16	Ação 2.1.2							1.536.600																1.536.600	
17	Ação 2.1.3								359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	4.673.365
18	Ação 2.1.4								359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	359.490	4.673.365
19	Ação 2.1.5							76.830	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	35.949	544.167
20	Ação 2.2.1						469.793																	469.793	
21	Ação 2.2.2							376.325																376.325	
22	Ação 2.2.3								121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	1.579.189
23	Ação 2.2.4								121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	121.476	1.579.189
24	Ação 2.2.5							18.816	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	12.148	176.735
25	Ação 1.4.1						528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	528.870	7.933.049
26	Ação 5.3.1								2.436.569															2.436.569	
27	Ação 7.1.2																				1.825.137	912.568		2.737.705	
28	Ação 2.3.1											797.161												797.161	
29	Ação 5.1.1												24.954.865	24.954.865	11.179.342	30.603.188								91.692.260	
30	Ação 5.1.2												1.062.818	1.062.818	1.062.818	1.062.818								4.251.274	
31	Ação 6.1.1											3.976.485												3.976.485	
32	Ação 6.1.2												15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	15.000.000	135.000.000	
33	Ação 6.1.3												750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	6.750.000
34	Ação 1.2.1											1.864.976	932.488											2.797.464	
	<b>Total</b>	<b>3.885.837</b>	<b>15.206.704</b>	<b>14.728.639</b>	<b>14.728.639</b>	<b>14.728.639</b>	<b>16.252.029</b>	<b>21.456.994</b>	<b>21.601.115</b>	<b>23.039.141</b>	<b>20.669.392</b>	<b>20.471.187</b>	<b>25.510.284</b>	<b>59.571.902</b>	<b>58.639.414</b>	<b>44.863.891</b>	<b>64.287.737</b>	<b>32.621.730</b>	<b>32.621.730</b>	<b>32.621.730</b>	<b>34.446.867</b>	<b>33.534.299</b>	<b>605.487.900</b>		

FONTE: COBRAPE, 2019.

O investimento total previsto pelo Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, para o horizonte de projeto (2035), é de R\$ 605.487.900. A Figura 7.1 apresentada a seguir permite avaliar a participação de cada uma das sete Estratégias em relação ao investimento total previsto.

**Figura 7.1 – Distribuição do Investimento Total por Estratégia**



**FONTE:** COBRAPE, 2019.

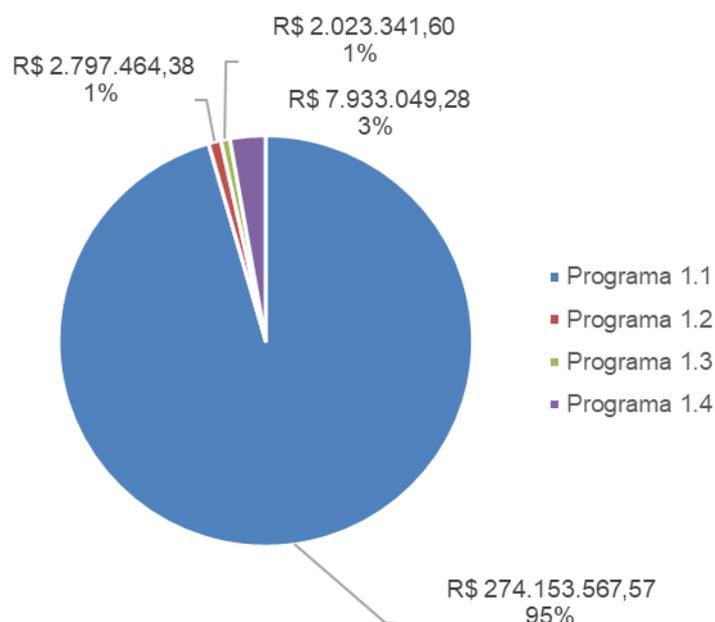
A seguir serão apresentados os volumes de investimentos, por Estratégia, de modo que sejam identificados os montantes previstos para os programas do Plano.

#### **7.4.1. Estratégia 1 – Proteção dos Recursos Hídricos**

A Estratégia 1 é referente à proteção dos recursos hídricos e áreas naturais, e é composta por quatro programas: “Programa 1.1: Recuperação de Áreas Protegidas”, “Programa 1.2: Modelo de Previsão de Cheias”, “Programa 1.3: Caracterização Qualitativa para Avaliação de Impacto” e “Programa 1.4: Estudos Estratégicos”. O Programa 1.1 apresenta um custo referente a 95% da Estratégia. O segundo programa mais representativo é o Programa 1.4, alcançando 3% do curso total dessa Estratégia. Na sequência estão os Programas 1.2 e 1.3, ambos com representatividade de 1%.

A Figura 7.2 apresenta a distribuição dos investimentos previstos para a Estratégia 1, divididos entre os dois programas que a contemplam.

**Figura 7.2 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 1**

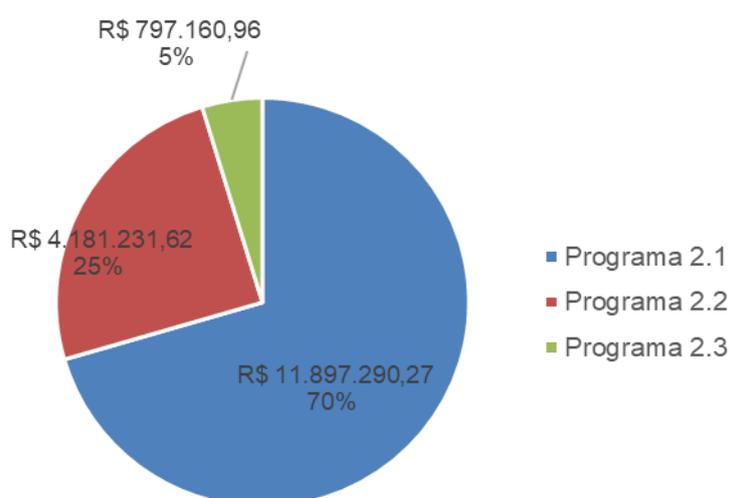


FONTE: COBRAPE, 2019.

#### 7.4.2. Estratégia 2 – Monitoramento

A Estratégia 2 – Monitoramento teve um investimento estimado de R\$ 16.875.683. A Figura 7.3 apresenta a distribuição dos investimentos entre os programas.

**Figura 7.3 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 2**



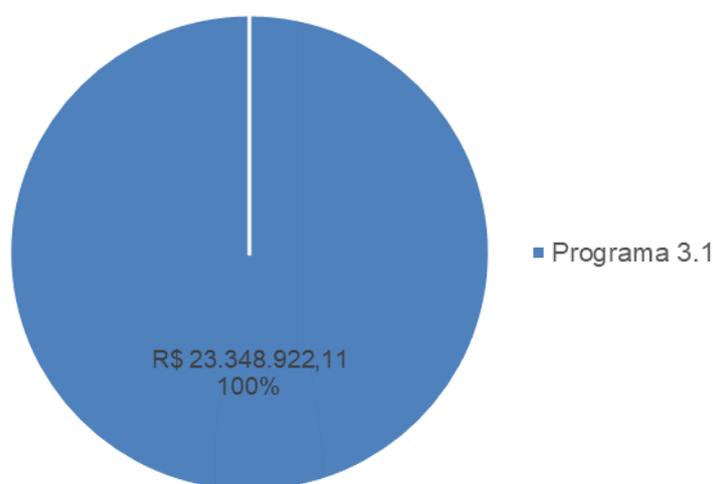
FONTE: COBRAPE, 2019.

A Estratégia 2 possui três programas, o “Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial”, que corresponde a 70% de todo o investimento da Estratégia, já o “Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrâneo” corresponde a 25%. O “Programa 2.3: Análise e Integração dos Dados” corresponde a apenas 5% do curso da Estratégia.

#### 7.4.3. Estratégia 3 – Comunicação Social e Educação Ambiental

Está previsto para a Estratégia 3 – Comunicação Social e Educação um custo de R\$ 23.348.922, correspondente ao programa único da Estratégia, o "Programa 3.1: Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental", que visa ampliar a comunicação social e educação ambiental, com a instalação de uma câmara técnica sobre o tema no comitê e implementar planos de educação ambiental e comunicação social através de um programa contratado, conforme mostra a Figura 7.4.

Figura 7.4 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 3

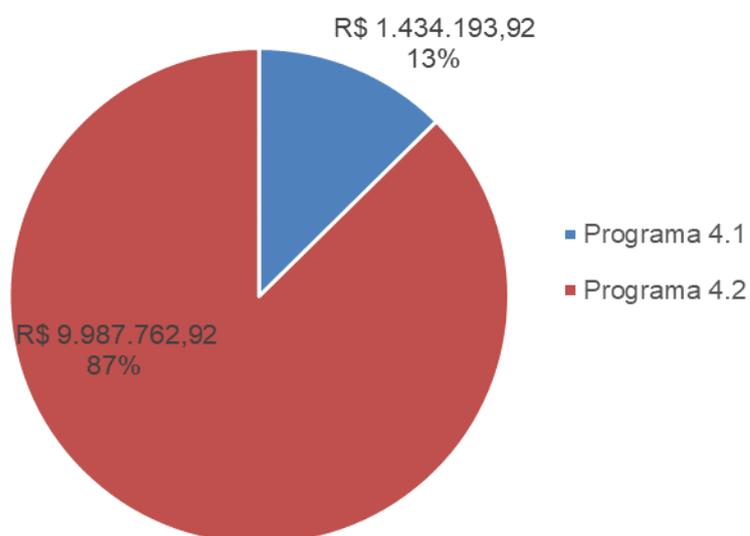


FONTE: COBRAPE, 2019.

#### 7.4.4. Estratégia 4 – Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

A Estratégia 4 – Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos teve um custo estimado de R\$ 11.421.957. A Figura 7.5 apresenta a distribuição dos investimentos do montante total da Estratégia, divididos entre os dois programas que a contemplam.

**Figura 7.5 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 4**



**FONTE:** COBRAPE, 2019.

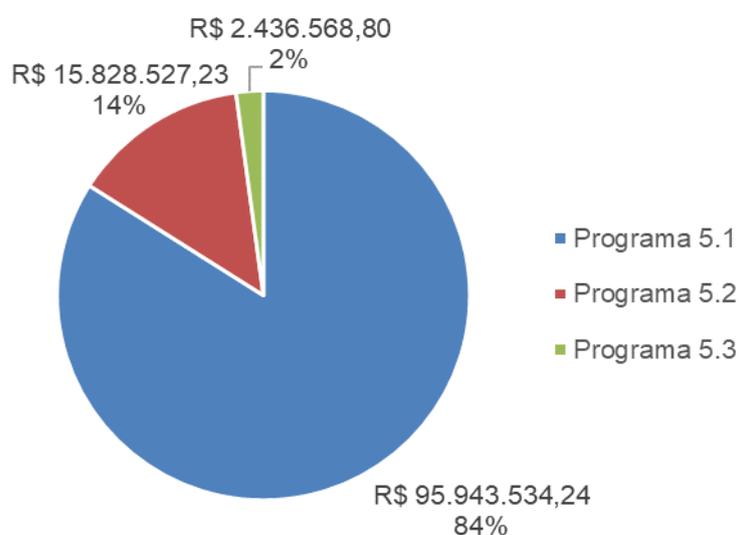
O maior investimento é o "Programa 4.2: Sistema de Informações", com 87% do valor total, seguido do "Programa 4.1: Atualização do Enquadramento", correspondente a 13% do montante previsto para a Estratégia 4.

#### **7.4.5. Estratégia 5 – Infraestrutura de Saneamento**

A Estratégia 5 – Infraestrutura de Saneamento teve um investimento estimado de R\$ 114.208.630. Os custos são significativos pela necessidade de implementação de saneamento, tanto nas áreas urbanas quanto rurais.

A Figura 7.6 a seguir apresenta a distribuição dos investimentos entre os três programas previstos.

**Figura 7.6 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 5**



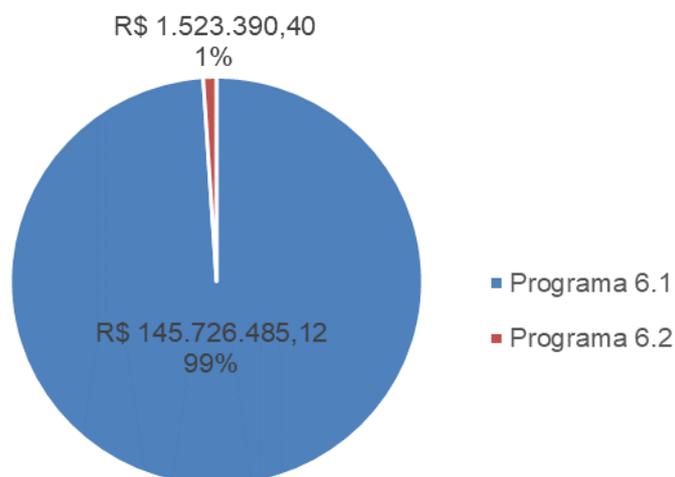
**FONTE:** COBRAPE, 2019.

O “Programa 5.1: Saneamento Rural” representa 84% do total previsto para a Estratégia, já o “Programa 5.2: Saneamento Urbano”, tem previsto 14% dos recursos para a Estratégia 5. Além dos programas de infraestrutura, o “Programa 5.3: Disponibilidade Hídrica Subterrânea” representa um percentual de 2% da Estratégia.

#### **7.4.6. Estratégia 6 –Segurança de Barragens**

A Estratégia 6 é composta por dois programas, “Programa 6.1: Avaliação de Assoreamento de Reservatórios”, que corresponde a 99% do custo total da Estratégia, e o “Programa 6.2: Alocação de Vazão e Regularização”, que corresponde aos demais 1%, conforme mostra a Figura 7.7.

**Figura 7.7 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 6**

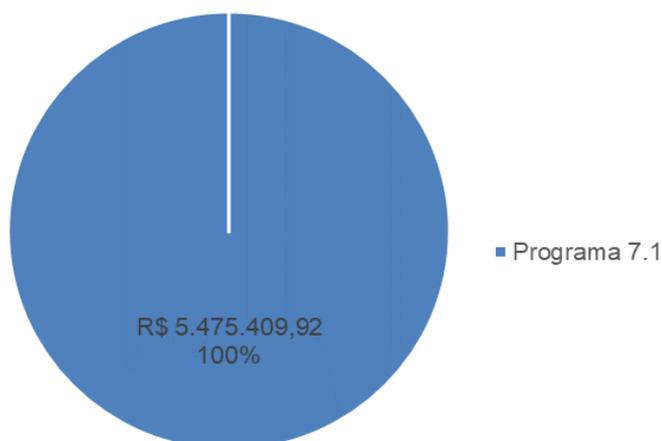


FONTE: COBRAPE, 2019.

#### **7.4.7. Estratégia 7 – Acompanhamento do Plano**

A última estratégia refere-se ao programa associado ao acompanhamento do Plano da Bacia. A “Estratégia 7 – Revisão do Plano” teve um custo estimado em R\$ 5.475.410, conforme mostra a Figura 7.8.

**Figura 7.8 – Distribuição dos Investimentos da Estratégia 7**

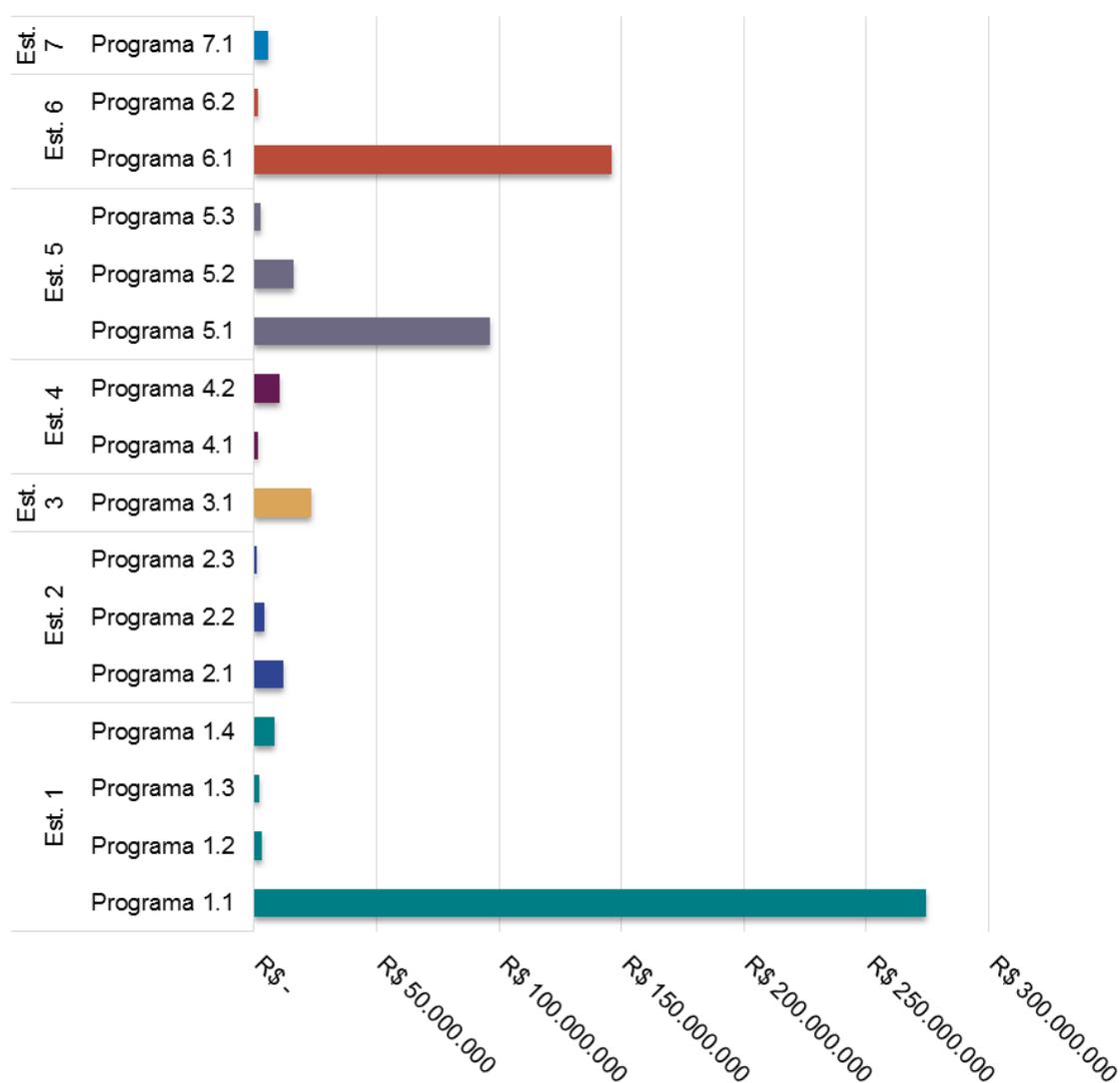


FONTE: COBRAPE, 2019.

#### 7.4.8. Síntese dos Programas do PDRH-Paraopeba

Quando analisamos todos os programas previstos para o Plano, temos a sensibilidade que a Estratégia 1, devido ao “Programa 1.1: Recuperação de Áreas Protegidas” tem o maior valor entre as estratégias. É fundamental promover a melhoria das condições hídricas da bacia a partir da recuperação de áreas protegidas degradadas, visto que, conforme relatado no presente Plano, as áreas destinadas a conservação estão com um grau muito elevado de degradação. A Figura 7.9 mostra todos os programas do Plano separados por Estratégias.

Figura 7.9 – Distribuição dos Investimentos do Plano



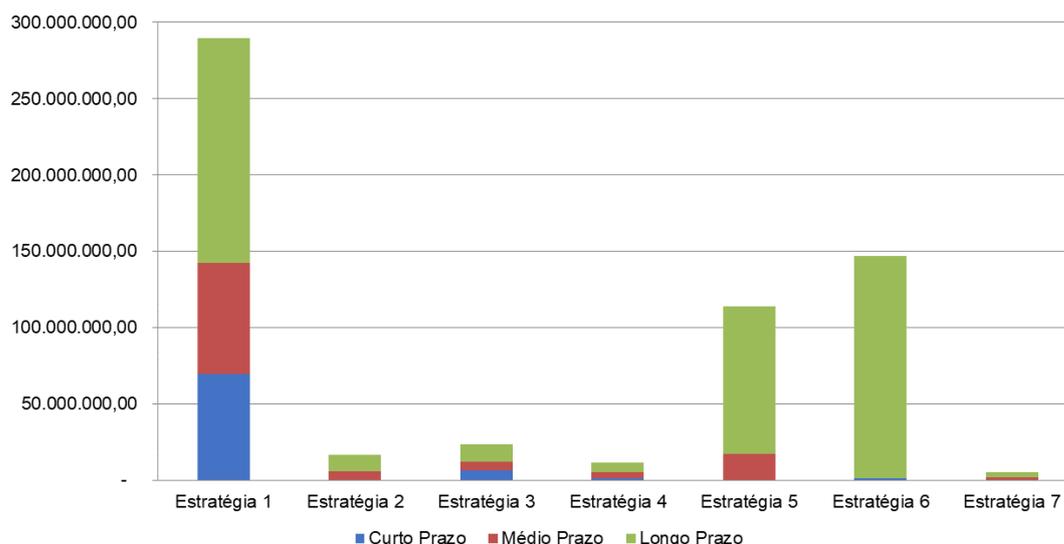
FONTE: COBRAPE, 2019.

Além da análise do investimento necessário para cada programa, é necessário distribuí-los ao longo do tempo, conforme hierarquização apresentada no presente relatório. A divisão para o PDRH-Paraopeba foi feita da seguinte forma: i) Plano de

Ação de Curto Prazo - implementação entre 2020 a 2025; ii) Plano de Ações de Médio Prazo - implementação entre 2026 a 2030, e; iii) Plano de Ações de Longo Prazo - implementação entre 2031 a 2040.

A Figura 7.10 mostra a divisão do custo associado às estratégias ao longo dos três horizontes de planejamento.

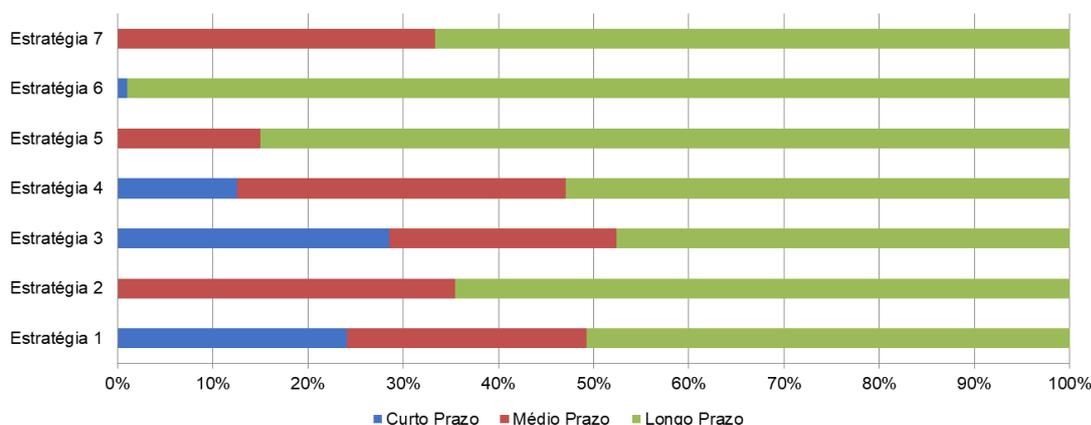
**Figura 7.10 – Distribuição dos Investimentos ao Longo do Tempo por Estratégia**



**FONTE:** COBRAPE, 2019.

Olhando o gráfico, podemos perceber que os principais gastos ocorrem no horizonte de médio e longo prazo, como nas Estratégias 5, 6 e 7 que não possuem metas de curto prazo. A Figura 7.11 mostra os percentuais por Estratégia, divididos de acordo com os três prazos.

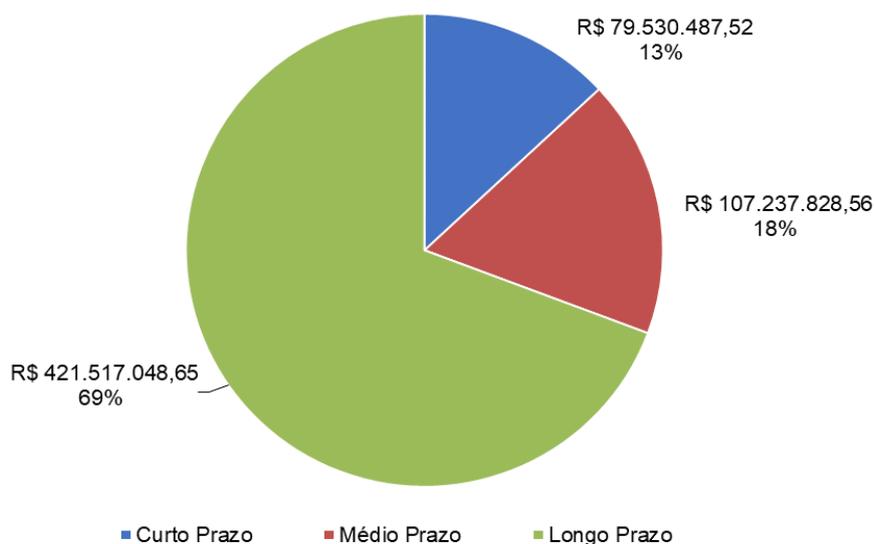
**Figura 7.11 – Percentual dos Investimentos ao Longo do Tempo por Estratégia**



**FONTE:** COBRAPE, 2019.

Para curto prazo, está previsto a utilização de 14% de todo o recurso necessário para implementar as ações do PDRH-Paraopeba, para médio prazo está prevista a utilização de 42% dos recursos e 44% do investimento total para longo prazo. A Figura 7.12 mostra a divisão da utilização dos recursos entre curto, médio e longo prazos.

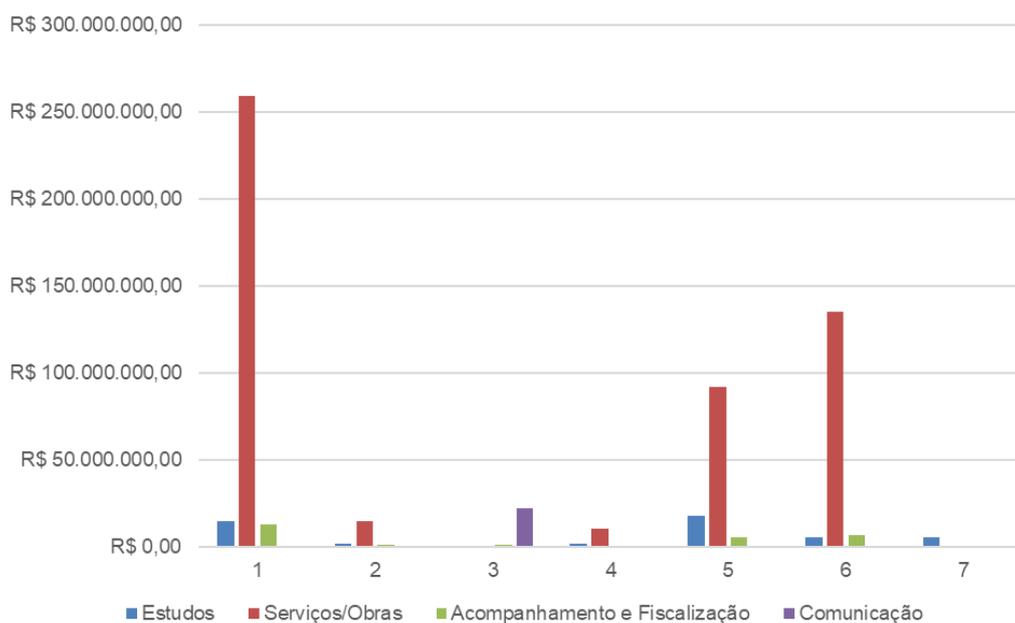
**Figura 7.12 – Distribuição Total dos Recursos em Ação Imediata, Médio Prazo e Longo Prazo**



**FONTE:** COBRAPE, 2019.

Também foi realizada uma avaliação em relação ao tipo do investimento realizado por Estratégia, para isso os custos foram divididos em: (i) Estudos, (ii) Serviços e Obras, (iii) Fiscalização, e; (iv) Comunicação. Destaca-se que 84% dos custos estão concentrados em Serviços e Obras, que de fato são as atividades que mais consomem recursos, como mostra a Figura 7.13.

**Figura 7.13 – Distribuição Total dos Recursos em característica do investimento**



**FONTE:** COBRAPE, 2019.

## 7.5. Marco Lógico

Para que os indicadores possam ser acompanhados durante todo o processo de implementação do PDRH-Paraopeba, propõe-se a utilização de um marco lógico, que deve ser atualizado todos os anos até a revisão do Plano. A ferramenta do marco lógico tem uma importância extremamente relevante para que os atores envolvidos possam acompanhar a execução dos programas, fortalecendo institucionalmente e auxiliando na preservação dos recursos naturais.

As metas do PDRH-Paraopeba, conseqüentemente, as metas de execução dos programas foram definidas em:

- Plano de Ações de Curto Prazo - implementação entre 2020 a 2025;
- Plano de Ações de Médio Prazo - implementação entre 2026 a 2030;
- Plano de Ações de Longo Prazo - implementação entre 2031 a 2040.

Assim, o Marco Lógico, a seguir, compilará todos os Programas, relacionando suas ações e atividades às metas, ordem de execução, e indicadores.

Estratégias	Programas	Ações	Atividades	Competência	Indicadores	Metas	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Tempo de Verificação	Plano de Análise										
							Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano ...													
1. Proteção dos Recursos Hídricos	PROGRAMA 1.1 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS	Ação 1: Aprovar Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental	1. Manifestação do Comitê para a contratação de Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Comitê	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr><td>NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO</td><td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td><td>ELABORAÇÃO DO TR</td><td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td><td>ESTUDO FINALIZADO</td></tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO															
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência																			
			3. Contratação do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência																			
	4. Acompanhamento da elaboração de Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência/Comitê																					
	5. Aprovação do Estudo de Estratégias de Recuperação Ambiental.	Comitê																					
	Ação 2: Recuperar áreas protegidas degradadas a partir das proposições do estudo resultante da Ação 1.	1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviço especializado em execução de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Comitê	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr><td>NÃO HOUE A MANIFESTAÇÃO</td><td>RECUPERAÇÃO DE 5% DAS ÁREAS DEGRADADAS</td><td>RECUPERAÇÃO DE 15% DAS ÁREAS DEGRADADAS</td><td>RECUPERAÇÃO DE 30% DAS ÁREAS DEGRADADAS</td><td>RECUPERAÇÃO DE 50% DAS ÁREAS DEGRADADAS</td></tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE A MANIFESTAÇÃO	RECUPERAÇÃO DE 5% DAS ÁREAS DEGRADADAS	RECUPERAÇÃO DE 15% DAS ÁREAS DEGRADADAS	RECUPERAÇÃO DE 30% DAS ÁREAS DEGRADADAS	RECUPERAÇÃO DE 50% DAS ÁREAS DEGRADADAS	1. Recuperar no mínimo 50% das áreas protegidas degradadas na bacia até o final do horizonte do Plano.								
		0	0,25		0,50	0,75	1																
		NÃO HOUE A MANIFESTAÇÃO	RECUPERAÇÃO DE 5% DAS ÁREAS DEGRADADAS		RECUPERAÇÃO DE 15% DAS ÁREAS DEGRADADAS	RECUPERAÇÃO DE 30% DAS ÁREAS DEGRADADAS	RECUPERAÇÃO DE 50% DAS ÁREAS DEGRADADAS																
		2. Elaboração de Termo de Referência para contratação de empresa executora de Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência																				
		3. Contratação de serviço especializado para realização das Estratégias de Recuperação Ambiental;	Agência																				
	4. Acompanhamento das ações realizadas no escopo das Estratégias de Recuperação Ambiental previstas;	Comitê																					
	5. Verificação do cumprimento das ações previstas no contrato.	Agência																					
	Ação 3: Acompanhar a execução da Ação 2.	1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Comitê	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr><td>NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO</td><td>ELABORAÇÃO DO TR</td><td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td><td>APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS</td><td>APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS</td></tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2 até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.								
0		0,25	0,50		0,75	1																	
NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA		APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS																	
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;		Agência																					
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Agência																						
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê																						
PROGRAMA 1.2: MODELO DE PREVISÃO DE CHEIAS	Ação 1: Aprovar o Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias	1. Manifestação do Comitê para a contratação de Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias;	Comitê	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr><td>NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO</td><td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td><td>ELABORAÇÃO DO TR</td><td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td><td>ESTUDO FINALIZADO</td></tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.								
		0	0,25		0,50	0,75	1																
		NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO																
		2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de Estudo Modelagem para Previsão de Cheias;	Agência																				
		3. Contratação do Estudo Modelagem para Previsão de Cheias;	Agência																				
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias;	Comitê																						
5. Aprovação do Estudo de Modelagem para Previsão de Cheias.	Comitê																						

Estratégias	Programas	Ações	Atividades	Competência	Indicadores	Metas	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Tempo de Verificação	Plano de Análise										
							Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano ...													
1. Proteção dos Recursos Hídricos	PROGRAMA 1.3: CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTO	Ação 1: Aprovar o Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.	1. Manifestação do Comitê para a realização do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO															
			2. Elaboração o Termo de Referência para contratação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais;	Agência																			
			3. Contratação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais;	Agência																			
	4. Acompanhamento da elaboração do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais;	Comitê																					
	5. Aprovação do Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais.	Comitê																					
							2. Aprovar 1 (um) Estudo para Caracterização Qualitativa dos Corpos Hídricos Superficiais, em 12 (doze) meses.																
	PROGRAMA 1.4: ESTUDOS ESTRATÉGICOS	Ação 1: Aprovar estudo estratégico relacionado à gestão de recursos hídricos.	1. Manifestação do Comitê para a realização de um Estudo Estratégico;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação de um Estudo Estratégico até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO			MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR		CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO																
2. Elaboração o Termo de Referência para contratação de um Estudo Estratégico;			Agência																				
3. Contratação de um Estudo Estratégico;			Agência																				
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo Estratégico contratado;	Comitê																						
5. Aprovação do Estudo Estratégico contratado.	Comitê																						
						2. Aprovar 1 (um) Estudo Estratégico por ano.																	
2. Monitoramento	PROGRAMA 2.1: REDE DE MONITORAMENTO SUPERFICIAL	Ação 1: Aprovar o Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.	1. Manifestação do Comitê para a realização do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO															
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial;	Agência																			
			3. Contratação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial;	Agência																			
	4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial;	Comitê																					
	5. Aprovação do Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial.	Comitê																					
							2. Aprovar 1 (um) Estudo de Complementariedade da Rede de Monitoramento Superficial, em 6 (seis) meses.																
	Ação 2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento superficial de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.	1. Elaboração de Edital para aquisição de equipamentos fluviométricos e pluviométricos;	Agência	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL DE COMPRAS DE EQUIPAMENTOS</td> <td>EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS</td> <td>ELABORAÇÃO DE EDITAL DE CONTRATAÇÃO</td> <td>EMPRESA PARA INSTALAÇÃO CONTRATADA</td> <td>REDE COMPLEMENTAR INSTALADA</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL DE COMPRAS DE EQUIPAMENTOS	EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS	ELABORAÇÃO DE EDITAL DE CONTRATAÇÃO	EMPRESA PARA INSTALAÇÃO CONTRATADA	REDE COMPLEMENTAR INSTALADA	1. Elaboração do Edital de Compras de Equipamentos até 4 (quatro) meses após a conclusão da Ação 1,;								
		0	0,25		0,50	0,75	1																
		NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL DE COMPRAS DE EQUIPAMENTOS	EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS		ELABORAÇÃO DE EDITAL DE CONTRATAÇÃO	EMPRESA PARA INSTALAÇÃO CONTRATADA	REDE COMPLEMENTAR INSTALADA																
		2. Aquisição de equipamentos fluviométricos e pluviométricos;	Agência																				
		3. Elaboração de Edital para contratação de empresa para instalação das estações e equipamentos;	Agência																				
	4. Contratação de empresa para instalação das estações e equipamentos;	Agência																					
	5. Acompanhamento da atuação da empresa contratada.	Agência/Comitê																					
						2. Elaboração do Edital de Contratação até 1 (um) mês após a aquisição de equipamentos;																	
Ação 3: Realizar a operação da rede monitoramento superficial complementar.	1. Elaboração de Edital para contratação de empresa para operação da rede complementar de monitoramento superficial;	Agência	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL</td> <td>HOUE OPERAÇÃO EM 5 ANOS</td> <td>HOUE OPERAÇÃO EM 10 ANOS</td> <td>HOUE OPERAÇÃO EM 15 ANOS</td> <td>HOUE OPERAÇÃO EM 20 ANOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUE OPERAÇÃO EM 5 ANOS	HOUE OPERAÇÃO EM 10 ANOS	HOUE OPERAÇÃO EM 15 ANOS	HOUE OPERAÇÃO EM 20 ANOS	1. Elaboração do Edital até 1 (um) mês após a conclusão da Ação 2;									
	0	0,25		0,50	0,75	1																	
	NÃO HOUE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUE OPERAÇÃO EM 5 ANOS		HOUE OPERAÇÃO EM 10 ANOS	HOUE OPERAÇÃO EM 15 ANOS	HOUE OPERAÇÃO EM 20 ANOS																	
2. Contratação de empresa para operação da rede complementar de monitoramento superficial.	Agência																						
3. Acompanhamento da atuação da empresa contratada.	Agência/Comitê																						
						2. Ter uma rede complementar de monitoramento superficial operando durante o horizonte do plano.																	

Estratégias	Programas	Ações	Atividades	Competência	Indicadores	Metas	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Tempo de Verificação	Plano de Análise																	
							Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano ...																				
2. Monitoramento	PROGRAMA 2.1: REDE DE MONITORAMENTO SUPERFICIAL	Ação 4: Realizar a manutenção da rede monitoramento superficial complementar.	1. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para manutenção da rede complementar de monitoramento superficial;	Agência	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr> <td>NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL</td> <td>HOUEVE MANUTENÇÃO EM 5 ANOS</td> <td>HOUEVE MANUTENÇÃO EM 10 ANOS</td> <td>HOUEVE MANUTENÇÃO EM 15 ANOS</td> <td>HOUEVE MANUTENÇÃO EM 20 ANOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUEVE MANUTENÇÃO EM 5 ANOS	HOUEVE MANUTENÇÃO EM 10 ANOS	HOUEVE MANUTENÇÃO EM 15 ANOS	HOUEVE MANUTENÇÃO EM 20 ANOS	1. Elaboração do Edital até 12 (doze) meses após o início da operação da rede complementar de monitoramento superficial;														
			0	0,25		0,50	0,75	1																						
			NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUEVE MANUTENÇÃO EM 5 ANOS		HOUEVE MANUTENÇÃO EM 10 ANOS	HOUEVE MANUTENÇÃO EM 15 ANOS	HOUEVE MANUTENÇÃO EM 20 ANOS																						
		2. Contratação de serviço especializado para manutenção da rede complementar de monitoramento superficial;	Agência	2. Realizar 1 (uma) vez ao ano a manutenção da rede complementar de monitoramento superficial durante o horizonte do plano.																										
		3. Acompanhamento do desenvolvimento do serviço contratado.	Agência/Comitê																											
		1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;	Comitê			1. Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;																								
	2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;	Agência	2. Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.																											
	3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.1: Rede de Monitoramento Superficial;	Agência																												
	4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê																												
	PROGRAMA 2.2: REDE DE MONITORAMENTO SUBTERRÂNEA	Ação 1: Aprovar o Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.	1. Manifestação do Comitê para a realização do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea;	Comitê	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr> <td>NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS</td> <td>APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.													
			0	0,25		0,50	0,75	1																						
			NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS																					
			2. Elaboração o Termo de Referência para contratação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência																										
			3. Contratação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência		2. Aprovar 1 (um) Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea, em 12 (doze) meses.																								
		4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea;	Comitê																											
		5. Aprovação do Estudo de Rede de Monitoramento Subterrânea.	Comitê																											
		Ação 2: Instalar equipamentos para estação de monitoramento subterrânea de acordo com os resultados do Estudo da Ação 1.	1. Elaboração de Edital para aquisição de equipamentos de monitoramento subterrâneo;	Agência		<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr> <td>NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL</td> <td>EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS</td> <td>ELABORAÇÃO DE EDITAL DE CONTRATAÇÃO</td> <td>EMPRESA PARA INSTALAÇÃO CONTRATADA</td> <td>REDE SUBTERRÂNEA INSTALADA</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS	ELABORAÇÃO DE EDITAL DE CONTRATAÇÃO	EMPRESA PARA INSTALAÇÃO CONTRATADA	REDE SUBTERRÂNEA INSTALADA	1. Elaboração do Edital de Compras de Equipamentos até 4 (quatro) meses após a conclusão da Ação 1;													
			0	0,25			0,50	0,75	1																					
NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL			EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS	ELABORAÇÃO DE EDITAL DE CONTRATAÇÃO			EMPRESA PARA INSTALAÇÃO CONTRATADA	REDE SUBTERRÂNEA INSTALADA																						
2. Aquisição de equipamentos de monitoramento subterrâneo;			Agência	2. Elaboração do Edital de Contratação até 1 (um) mês após a aquisição de equipamentos;																										
3. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para instalação das estações e equipamentos;			Agência				3. Ter 1 (uma) rede de monitoramento subterrânea, de acordo com o indicado pelo Estudo da Ação 1 em até 12 (doze) meses.																							
4. Contratação de serviço especializado para instalação das estações e equipamentos;	Agência																													
5. Acompanhamento do serviço de contratado.	Agência/Comitê																													
Ação 3: Realizar a operação da rede monitoramento subterrânea.	1. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para operação da rede de monitoramento subterrânea;	Agência	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr> <td>NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL</td> <td>HOUEVE OPERAÇÃO EM 5 ANOS</td> <td>HOUEVE OPERAÇÃO EM 10 ANOS</td> <td>HOUEVE OPERAÇÃO EM 15 ANOS</td> <td>HOUEVE OPERAÇÃO EM 20 ANOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUEVE OPERAÇÃO EM 5 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 10 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 15 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 20 ANOS	1. Elaboração do Edital até 1 (um) mês após a conclusão da Ação 2;																
	0	0,25		0,50	0,75	1																								
	NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUEVE OPERAÇÃO EM 5 ANOS		HOUEVE OPERAÇÃO EM 10 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 15 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 20 ANOS																								
2. Contratação de serviço especializado para operação da rede de monitoramento subterrânea;	Agência	2. Ter uma rede de monitoramento subterrânea operando durante o horizonte do plano.																												
3. Acompanhamento do serviço de contratado.	Agência/Comitê																													
1. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para manutenção da rede de monitoramento subterrânea;	Agência		1. Elaboração do Edital até 12 (doze) meses após o início da operação da rede de monitoramento subterrânea;																											
2. Contratação de serviço especializado para manutenção da rede de monitoramento subterrânea.	Agência	2. Realizar 1 (uma) vez ao ano a manutenção da rede de monitoramento subterrânea durante o horizonte do plano.																												
3. Acompanhamento do serviço de contratado.	Agência/Comitê																													
Ação 4: Realizar a manutenção da rede monitoramento subterrânea.	1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;		Comitê	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0,25</td><td>0,50</td><td>0,75</td><td>1</td></tr> <tr> <td>NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL</td> <td>HOUEVE OPERAÇÃO EM 5 ANOS</td> <td>HOUEVE OPERAÇÃO EM 10 ANOS</td> <td>HOUEVE OPERAÇÃO EM 15 ANOS</td> <td>HOUEVE OPERAÇÃO EM 20 ANOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUEVE OPERAÇÃO EM 5 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 10 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 15 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 20 ANOS								1. Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;								
	0	0,25	0,50		0,75	1																								
	NÃO HOUEVE A ELABORAÇÃO DO EDITAL	HOUEVE OPERAÇÃO EM 5 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 10 ANOS		HOUEVE OPERAÇÃO EM 15 ANOS	HOUEVE OPERAÇÃO EM 20 ANOS																								
	2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência	2. Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.																											
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 2.2: Rede de Monitoramento Subterrânea;	Agência																													
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê																													

Estratégias	Programas	Ações	Atividades	Competência	Indicadores	Metas	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Tempo de Verificação	Plano de Análise										
							Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano ...													
2. Monitoramento	PROGRAMA 2.3 ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DOS DADOS	Ação 1: Aprovar o Estudo de Análise de Dados Intersetoriais.	1. Manifestação do Comitê para a realização do Estudo de Análise de Dados Intersetoriais;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Análise de Dados Intersetoriais até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO															
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Análise de Dados Intersetoriais;	Agência																			
			3. Contratação do Estudo de Análise de Dados Intersetoriais;	Agência																			
4. Acompanhamento do Estudo de Análise de Dados Intersetoriais;	Comitê																						
5. Aprovação do Estudo de Análise de Dados Intersetoriais.	Comitê																						
3. Comunicação Social e Educação Ambiental	PROGRAMA 3.1: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Ação 1: Contratar uma empresa para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.	1. Manifestação do Comitê para contratação de serviço especializado para o desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE A ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>EMPRESA CONTRATADA</td> <td>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 5 ANOS</td> <td>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 10 ANOS</td> <td>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 20 ANOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE A ELABORAÇÃO DO TR	EMPRESA CONTRATADA	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 5 ANOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 10 ANOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 20 ANOS	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação da Empresa para desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUVE A ELABORAÇÃO DO TR	EMPRESA CONTRATADA		ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 5 ANOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 10 ANOS	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 20 ANOS															
			2. Elaboração de Edital para contratação de serviço especializado para o desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;	Agência																			
	3. Contratação de serviço especializado para o desenvolvimento e implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental;	Agência																					
	4. Acompanhamento da atuação do serviço contratado para as ações de Comunicação Social e Educação Ambiental.	Agência/Comitê																					
	PROGRAMA 3.1: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Ação 2: Acompanhar a execução da Ação 1.	1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS</td> <td>APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO			ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA		APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS																
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;			Agência																				
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;	Agência																						
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê																						
4. Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	PROGRAMA 4.1: ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	Ação 1: Aprovar o Estudo de Atualização do Enquadramento da Bacia do Rio Paraopeba.	1. Manifestação do Comitê para a realização do estudo de Enquadramento;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Atualização do Enquadramento até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	PROPOSTA DE ATUALIZAÇÃO DO ENQUADRAMENTO															
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Agência																			
			3. Contratação do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Agência																			
			4. Acompanhamento do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Comitê																			
			5. Aprovação do Estudo de Atualização do Enquadramento;	Comitê																			
	6. Realização da Consulta Pública para apresentação do Estudo de Atualização do Enquadramento aprovado pelo Comitê;	Agência																					
	7. Aprovação da proposta de Atualização do Enquadramento pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.	IGAM																					
	PROGRAMA 4.2: SISTEMA DE INFORMAÇÕES	Ação 1: Contratar serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.	1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>SISTEMA DE INFORMAÇÃO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	SISTEMA DE INFORMAÇÃO	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação até 4 (quatro meses) após a manifestação do Comitê.							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	SISTEMA DE INFORMAÇÃO															
		2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação;	Agência																				
3. Contratação de serviço especializado para o desenvolvimento do Sistema de Informação;		Agência																					
Ação 2: Contratar serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba.		4. Acompanhamento do desenvolvimento do Sistema de Informação;	Agência/Comitê																				
	5. Participar da oficina de capacitação sobre o Sistema de Informação da Bacia do rio Paraopeba, baseando-se no Manual Técnico Operativo do Sistema.	Comitê																					
	1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE A ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 5 ANOS</td> <td>HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 10 ANOS</td> <td>HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 15 ANOS</td> <td>HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 20 ANOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE A ELABORAÇÃO DO TR	HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 5 ANOS	HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 10 ANOS	HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 15 ANOS	HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 20 ANOS	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação até 4 (quatro meses) após a manifestação do Comitê.									
0	0,25	0,50		0,75	1																		
NÃO HOUVE A ELABORAÇÃO DO TR	HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 5 ANOS	HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 10 ANOS		HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 15 ANOS	HEUVE MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO EM 20 ANOS																		
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação;	Agência																						
3. Contratação de serviço especializado para manutenção e atualização do Sistema de Informação;	Agência																						
4. Acompanhamento do serviço contratado.	Agência/Comitê																						

Estratégias	Programas	Ações	Atividades	Competência	Indicadores	Metas	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Tempo de Verificação	Plano de Análise										
							Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano ...													
5. Infraestrutura de Saneamento	PROGRAMA 5.1: SANEAMENTO RURAL	Ação 1: Contratar projeto para melhoria de infraestrutura de saneamento rural e cadastramento das propriedades.	1. Manifestação do Comitê para contratação de uma empresa para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0.25</td> <td>0.50</td> <td>0.75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>INVESTIMENTO NO MÉDIO PARAPEBA</td> <td>INVESTIMENTO NO BAIXO PARAPEBA</td> <td>INVESTIMENTO NO ALTO PARAPEBA</td> </tr> </table>	0	0.25	0.50	0.75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	INVESTIMENTO NO MÉDIO PARAPEBA	INVESTIMENTO NO BAIXO PARAPEBA	INVESTIMENTO NO ALTO PARAPEBA	<p>1. Elaborar o Termo de Referência para contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.</p> <p>2. Investir na infraestrutura de saneamento e caracterizar as propriedades rurais do Médio Paraopeba em 24 (vinte e quatro) meses.</p> <p>3. Elaborar o Termo de Referência para contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.</p> <p>4. Investir na infraestrutura de saneamento e caracterizar as propriedades rurais do Baixo Paraopeba em 12 (doze) meses.</p> <p>5. Elaborar o Termo de Referência para contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.</p> <p>6. Investir na infraestrutura de saneamento e caracterizar as propriedades rurais do Alto Paraopeba em 12 (doze) meses.</p>							
			0	0.25		0.50	0.75	1															
			NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR		INVESTIMENTO NO MÉDIO PARAPEBA	INVESTIMENTO NO BAIXO PARAPEBA	INVESTIMENTO NO ALTO PARAPEBA															
			2. Elaboração do termo de referência para contratação de uma empresa para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba;	Agência																			
			3. Contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba ;	Agência																			
			4. Aprovação do projeto executivo elaborado para as propriedades rurais do Médio Paraopeba;	Comitê																			
			5. Acompanhamento das ações desenvolvidas pela empresa contratada para atuação nas propriedades rurais do Médio Paraopeba;	Agência/Comitê																			
			6. Manifestação do Comitê para contratação de uma empresa para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba;	Comitê																			
			7. Elaboração do termo de referência para contratação de uma empresa para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba;	Agência																			
			8. Contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba ;	Agência																			
			9. Aprovação do projeto executivo elaborado para as propriedades rurais do Baixo Paraopeba;	Comitê																			
			10. Acompanhamento das ações desenvolvidas pela empresa contratada para atuação nas propriedades rurais do Baixo Paraopeba;	Agência/Comitê																			
			11. Manifestação do Comitê para contratação de uma empresa para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba;	Comitê																			
			12. Elaboração do termo de referência para contratação de uma empresa para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba;	Agência																			
			13. Contratação de empresa para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba ;	Agência																			
	14. Aprovação do projeto executivo elaborado para as propriedades rurais do Alto Paraopeba;	Comitê																					
	15. Acompanhamento das ações desenvolvidas pela empresa contratada para atuação nas propriedades rurais do Alto Paraopeba;	Agência/Comitê																					
	Ação 2: Acompanhar a execução da Ação 1.			1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0.25</td> <td>0.50</td> <td>0.75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS</td> <td>APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS</td> </tr> </table>	0	0.25	0.50	0.75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS	<p>1. Elaborar o Termo de Referência para contratação serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1.</p> <p>2. Aprovar 1 (um) Relatório de Fiscalização da Ação 2 a cada 3 (três) meses até o final de horizonte do Plano.</p>						
				0	0.25		0.50	0.75	1														
				NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR		CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATÓRIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATÓRIOS														
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 1;				Agência																			
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização de execução da Ação 1;	Agência																						
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê																						

Estratégias	Programas	Ações	Atividades	Competência	Indicadores	Metas	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Tempo de Verificação	Plano de Análise										
							Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano ...													
5. Infraestrutura de Saneamento	PROGRAMA 5.2: SANEAMENTO URBANO	Ação 1: Financiar e apoiar os municípios a elaborarem o Plano Municipal de Saneamento Básico.	1. Manifestação do Comitê para a contratação de primeiro lote de PMSB;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0.25</td> <td>0.50</td> <td>0.75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DO PRIMEIRO LOTE</td> <td>CONTRATAÇÃO DO SEGUNDO LOTE</td> <td>CONTRATAÇÃO DO TERCEIRO LOTE</td> </tr> </table>	0	0.25	0.50	0.75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DO PRIMEIRO LOTE	CONTRATAÇÃO DO SEGUNDO LOTE	CONTRATAÇÃO DO TERCEIRO LOTE	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do primeiro lote de PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.							
			0	0.25		0.50	0.75	1															
			NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR		CONTRATAÇÃO DO PRIMEIRO LOTE	CONTRATAÇÃO DO SEGUNDO LOTE	CONTRATAÇÃO DO TERCEIRO LOTE															
			2. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar o PMSB;	Agência		2. Contratação do primeiro lote de PMSB em 12 (doze) meses;																	
			3. Seleção de municípios para realização do PMSB no primeiro lote;	Agência		3. Elaborar o Termo de Referência para contratação do segundo lote de PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê;																	
			4. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do primeiro lote de PMSB;	Agência		4. Contratação do segundo lote de PMSB em 12 (doze) meses;																	
			5. Contratação de serviço especializado para a elaboração do primeiro lote de PMSB;	Agência																			
			6. Acompanhamento da execução do primeiro lote de PMSB;	Agência/Comitê																			
			7. Manifestação do Comitê para a contratação de segundo lote de PMSB;	Comitê		5. Elaborar o Termo de Referência para contratação do terceiro lote de PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê;																	
			8. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar o PMSB;	Agência																			
			9. Seleção de municípios para realização do PMSB no segundo lote;	Agência																			
			10. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do segundo lote de PMSB;	Agência																			
			11. Contratação de serviço especializado para a elaboração do segundo lote de PMSB;	Agência																			
			12. Acompanhamento da execução do segundo lote de PMSB;	Agência/Comitê		6. Contratação do terceiro lote de PMSB em 12 (doze) meses.																	
			13. Manifestação do Comitê para a contratação de terceiro lote de PMSB;	Comitê																			
			14. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar o PMSB;	Agência																			
			15. Seleção de municípios para realização do PMSB no terceiro lote;	Agência																			
			16. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do terceiro lote de PMSB;	Agência																			
	17. Contratação de serviço especializado para a elaboração do terceiro lote de PMSB;	Agência																					
	18. Acompanhamento da execução do terceiro lote de PMSB.	Agência/Comitê	7. Elaborar o PMSB de 27 (vinte e sete) municípios para que todos os municípios da Bacia tenham PMSB em atendimento à Política Nacional de Saneamento Básico.																				
				1. Manifestação do Comitê para a contratação de primeiro lote de revisão do PMSB;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0.25</td> <td>0.50</td> <td>0.75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DO PRIMEIRO LOTE</td> <td>CONTRATAÇÃO DO SEGUNDO LOTE</td> <td>CONTRATAÇÃO DO TERCEIRO LOTE</td> </tr> </table>	0	0.25	0.50	0.75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DO PRIMEIRO LOTE	CONTRATAÇÃO DO SEGUNDO LOTE	CONTRATAÇÃO DO TERCEIRO LOTE	1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do primeiro lote de revisão do PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.						
	0	0.25	0.50	0.75	1																		
	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DO PRIMEIRO LOTE	CONTRATAÇÃO DO SEGUNDO LOTE	CONTRATAÇÃO DO TERCEIRO LOTE																		
				2. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar a revisão do PMSB;	Agência		2. Contratação do primeiro lote de revisão do PMSB em 12 (doze) meses;																
				3. Seleção de municípios para revisão do PMSB no primeiro lote;	Agência		3. Elaborar o Termo de Referência para contratação do segundo lote de revisão do PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê;																
				4. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do primeiro lote de revisão do PMSB;	Agência		4. Contratação do segundo lote de revisão do PMSB em 12 (doze) meses;																
				5. Contratação de serviço especializado para a elaboração do primeiro lote de revisão do PMSB;	Agência		5. Elaborar o Termo de Referência para contratação do terceiro lote de revisão do PMSB até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê;																
				6. Acompanhamento da execução do primeiro lote de revisão do PMSB.	Agência/Comitê		6. Contratação do terceiro lote de revisão do PMSB em 12 (doze) meses.																
				7. Manifestação do Comitê para a contratação de segundo lote de revisão do PMSB;	Comitê																		
				8. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar a revisão do PMSB;	Agência																		
				9. Seleção de municípios para revisão do PMSB no segundo lote;	Agência																		
				10. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do segundo lote de revisão do PMSB;	Agência																		
				11. Contratação de serviço especializado para a elaboração do segundo lote de revisão do PMSB;	Agência																		
			Ação 2: Financiar e apoiar os municípios na revisão dos Planos Municipais existentes.																				

Estratégias	Programas	Ações	Atividades	Competência	Indicadores	Metas	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Tempo de Verificação	Plano de Análise														
							Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano ...																	
5. Infraestrutura de Saneamento	PROGRAMA 5.2: SANEAMENTO URBANO		12. Acompanhamento da execução do segundo lote de revisão do PMSB;	Agência/Comitê																							
			13. Manifestação do Comitê para a contratação de terceiro lote de revisão do PMSB;	Comitê																							
			14. Abertura de seleção para municípios que tiverem o interesse em realizar a revisão do PMSB;	Agência																							
			15. Seleção de municípios para revisão do PMSB no terceiro lote;	Agência																							
			16. Elaboração do termo de referência para contratação de serviço especializado para realização do terceiro lote de revisão do PMSB;	Agência																							
			17. Contratação de serviço especializado para a elaboração do terceiro lote de revisão do PMSB;	Agência																							
			18. Acompanhamento da execução do terceiro lote de revisão do PMSB.	Agência/Comitê																							
			Ação 3: Acompanhar a execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano.	1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano;														Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATORIOS</td> <td>APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATORIOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA
	0	0,25		0,50	0,75	1																					
	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR		CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATORIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATORIOS																					
	2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano;	Agência																									
	3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução das ações do Programa 5.2: Saneamento Urbano;	Agência																									
	4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê																									
	PROGRAMA 5.3: DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA	Ação 1: Aprovar o Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.	1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO												
			0	0,25		0,50	0,75	1																			
			NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO																			
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea;	Agência																							
			3. Contratação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea;	Agência																							
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea;	Agência/Comitê																										
5. Aprovação do Estudo de Disponibilidade Hídrica Subterrânea.	Comitê																										
6. Segurança de Barragens	PROGRAMA 6.1: AVALIAÇÃO DE ASSOREAMENTO DE RESERVATÓRIOS	Ação 1: Aprovar o Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.	1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO												
			0	0,25		0,50	0,75	1																			
			NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO																			
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios;	Agência																							
			3. Contratação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios;	Agência																							
	4. Acompanhamento do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios;	Comitê																									
	5. Aprovação do Estudo de Avaliação de Assoreamento em Reservatórios.	Comitê																									
	Ação 2: Fomentar e investir nas ações de controle identificadas no Estudo da Ação 1.	1. Apresentação das ações preventivas e corretivas previstas no Estudo de Assoreamento com foco em destacar os casos de maior gravidade;	Agência	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE A DEFINIÇÃO DE INVESTIMENTO</td> <td>INVESTIMENTO DEFINIDO</td> <td>REALIZADO 50% DO INVESTIMENTO</td> <td>REALIZADO 75% DO INVESTIMENTO</td> <td>REALIZADO 100% DO INVESTIMENTO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE A DEFINIÇÃO DE INVESTIMENTO	INVESTIMENTO DEFINIDO	REALIZADO 50% DO INVESTIMENTO	REALIZADO 75% DO INVESTIMENTO	REALIZADO 100% DO INVESTIMENTO													
		0	0,25		0,50	0,75	1																				
		NÃO HOUVE A DEFINIÇÃO DE INVESTIMENTO	INVESTIMENTO DEFINIDO		REALIZADO 50% DO INVESTIMENTO	REALIZADO 75% DO INVESTIMENTO	REALIZADO 100% DO INVESTIMENTO																				
		2. Reunião entre o Comitê e responsáveis pelos reservatórios identificados com medidas de controle e prevenção;	Comitê																								
	3. Definição de investimentos a serem realizados para correção e prevenção do assoreamento em reservatórios;	Comitê																									
	4. Investimento em ações para correção e prevenção de assoreamento em reservatórios.	Agência																									
	Ação 3: Acompanhar a execução das ações da Ação 2.	1. Manifestação do Comitê para a contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATORIOS</td> <td>APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATORIOS</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATORIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATORIOS													
		0	0,25		0,50	0,75	1																				
NÃO HOUVE MANIFESTAÇÃO		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA		APROVAÇÃO DE 50% DOS RELATORIOS	APROVAÇÃO DE 100% DOS RELATORIOS																					
2. Elaboração do Termo de Referência para contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;		Agência																									
3. Contratação de serviços de consultoria para assessoramento técnico de fiscalização da execução da Ação 2;	Agência																										
4. Acompanhamento do serviço de fiscalização contratado.	Agência/Comitê																										

Estratégias	Programas	Ações	Atividades	Competência	Indicadores	Metas	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Tempo de Verificação	Plano de Análise										
							Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano ...													
6.Segurança de Barragens	PROGRAMA 6.2: ALOCAÇÃO DE VAZÃO DE REGULARIZAÇÃO	Ação 1: Aprovar um Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.	1. Manifestação do Comitê para a contratação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização;	Comitê	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	<p>1. Elaborar o Termo de Referência para contratação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.</p> <p>2. Aprovar 1 (um) Estudo de Alocação de Vazão de Regularização, em 12 (doze) meses.</p>							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO															
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização;	Agência																			
			3. Contratação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização;	Agência																			
4. Acompanhamento da elaboração do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização;	Comitê																						
5. Aprovação do Estudo de Alocação de Vazão de Regularização.	Comitê																						
7.Revisão do Plano	PROGRAMA 7.1: REVISÃO DO PLANO	Ação 1: Contratar a primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	1. Manifestação do Comitê para a realização da primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	<p>1. Elaborar o Termo de Referência para contratação da primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.</p> <p>2. Aprovar primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba, em 18 (dezoito) meses.</p>							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO															
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação da primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência																			
			3. Contratação da primeira Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência																			
			4. Acompanhamento da primeira Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência/Comitê																			
	5. Aprovação da primeira Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Comitê																					
	6. Realização da Consulta Pública para apresentação da primeira Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	Agência/Comitê																					
	PROGRAMA 7.1: REVISÃO DO PLANO	Ação 2: Contratar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	1. Manifestação do Comitê para a realização da segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td>0,75</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO</td> <td>MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ</td> <td>ELABORAÇÃO DO TR</td> <td>CONTRATAÇÃO DA EMPRESA</td> <td>ESTUDO FINALIZADO</td> </tr> </table>	0	0,25	0,50	0,75	1	NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ	ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO	<p>1. Elaborar o Termo de Referência para contratação da segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba até 4 (quatro) meses após a manifestação do Comitê.</p> <p>2. Aprovar a segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba, em 18 (dezoito) meses.</p>							
			0	0,25		0,50	0,75	1															
			NÃO HOUEVE MANIFESTAÇÃO	MANIFESTAÇÃO DO COMITÊ		ELABORAÇÃO DO TR	CONTRATAÇÃO DA EMPRESA	ESTUDO FINALIZADO															
			2. Elaboração do Termo de Referência para contratação da segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Agência																			
3. Contratação da segunda Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;			Agência																				
4. Acompanhamento da segunda Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;			Agência/Comitê																				
5. Aprovação da segunda Revisão Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba;	Comitê																						
6. Realização da Consulta Pública para apresentação da segunda Revisão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraopeba.	Agência/Comitê																						

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – Agência Nacional de Águas, 2016. **Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema - MANUAL OPERATIVO**. Disponível em: <<http://paranapanema.org/plano/mop/html/3conceitoImplementacaoPIRH.html>>. Acesso em: 22/06/2017.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Águas**, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em 21/05/2018.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Atlas Esgotos: Despoluição das Bacias Hidrográficas**, 2017. Disponível em: <<http://atlasesgotos.ana.gov.br/>>. Acesso em 16/09/2019.

ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério Do Meio Ambiente. **O Comitê de Bacia Hidrográfica: prática e procedimento**. Cadernos de capacitação em Recursos Hídricos. Volume 2. Agência Nacional de Águas. - Brasília: ANA, 2014.

ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério Do Meio Ambiente. **Agência de Água –o que é, o que faz e como funciona**. Cadernos de capacitação em Recursos Hídricos. Volume 4. Agência Nacional de Águas. - Brasília: ANA, 2014.

ANM. Agência Nacional de Mineração. **Nota à Imprensa**. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/noticias/nota-a-imprensa-1>>. Acesso em: abril/2019

ÁVILA, Joaquim Pimenta de. **Barragens de Rejeitos no Brasil**. Rio de Janeiro: Comitê Brasileiro de Barragens – CBDB, 2012.

ABRELPE. **Estimativas dos Custos para Viabilizar a Universalização da Destinação Adequada de Resíduos Sólidos no Brasil**. 2015. Disponível em <<http://abrelpe.org.br/publicacoes/>>. Acesso em: outubro/2019.

BRASIL. **Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasil 1997.

BRASIL. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais. Brasil. 2010.

COPASA. **Índices de atendimento**. 2018.

CNDH. Conselho Nacional dos Direitos Humanos. **Relatório da missão emergencial a Brumadinho/MG após rompimento da Barragem da Vale S/A** – Brasília: Conselho Nacional dos Direitos Humanos; 2019.

DEFESA CIVIL. Governo do Estado de Minas Gerais. Gabinete Militar do Governador e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. **INFORMAÇÕES: Desastre Barragem de rejeitos de Brumadinho**. Disponível em: < <http://www.defesacivil.mg.gov.br/index.php/component/gmg/page/648-0605>>. Acesso em maio/2019.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. **PORTARIA Nº 70.389, DE 17 DE MAIO DE 2017**. Minas Gerais – MG. 2017.

GOVERNO DO PARANÁ. **Relatório 9.5 Contendo os Estudos Econômicos para Resíduos Sólidos – Subsídio ao Planejamento Estratégico do PERS/PR** In: *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná*. 2018. Disponível em < [http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view\\_file.php?curent\\_file=1322&curent\\_dir=1238&summary=1](http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?curent_file=1322&curent_dir=1238&summary=1)>. Acesso em: abril/2019.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **NOTA DE ESCLARECIMENTO 1 - DESASTRE BARRAGEM B1**. Disponível em: <<http://www.IGAM.mg.gov.br/banco-de-noticias/1-ultimas-noticias/2031-nota-de-esclarecimento-brumadinho>>. Acesso em: abril/2019.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **NOTA DE ESCLARECIMENTO 16 - DESASTRE BARRAGEM B1**. 2019. Disponível em: <<http://www.IGAM.mg.gov.br/banco-de-noticias/1-ultimas-noticias/2048-nota-de-esclarecimento-16-desastre-barragem-b1>>. Acesso em: abril/2019

Portal Info Hidro – Informações sobre Recursos Hídricos. **Informativos diários dos parâmetros de qualidade das águas nos locais monitorados ao longo do Rio Paraopeba, após o desastre na barragem B1 no complexo da Mina Córrego Feijão da Mineradora Vale/SA no município de Brumadinho – Minas Gerais**. Disponível em: <<http://portalinfohidro.IGAM.mg.gov.br/noticias/346-informativo-diario-dos-parametros-de-qualidade-das-aguas-nos-locais-monitorados-ao-longo-do-rio-paraopeba-apos-o-desastre-na-barragem-b1-no-complexo-da-mina-corrego-feijao-da-mineradora-vale-sa-no-municipio-de-brumadinho-minas-gerais>>. Acesso em: abril/2019.

MOTA, A. O. **PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DIRETORES DE RECURSOS HÍDRICOS**. Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Municipal de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. 2013. Disponível em <[http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab\\_Versao\\_Conselhos\\_Nacionais\\_020520131.pdf](http://www2.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf)>. Acesso em: outubro/2019.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Strategy Safari: The Complete Guide through the Wilds of Strategic Management**. Pearson Education Canada; 2ª ed., 2008.

PEIXOTO, C. L. P. **Proposta de nova metodologia de desaguamento de rejeitos em polpa**. Ouro Preto, 2012, 93 p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Ouro Preto, Núcleo de Geotecnia da Escola de Minas.

SANEPAR. **Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Região Norte do Estado do Paraná**. 2017.

SEMAD. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Nota de Esclarecimento 13 - Desastre Barragem B1**. 2019a. Disponível em <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/1/3757-nota-de-esclarecimento-13-desastre-barragem-b1>>. Acesso em: maio/2019.

SEMAD. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Nota de Esclarecimento 7 - Desastre Barragem B1**. 2019b. Disponível em <<http://www.IGAM.mg.gov.br/banco-de-noticias/1-ultimas-noticias/2039-nota-de-esclarecimento-7-desastre-barragem-b1>>. Acesso em: maio/2019.

SEMAD. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Nota de Esclarecimento 15 - Desastre Barragem B1**. 2019c. Disponível em <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/noticias/1/3759-nota-de-esclarecimento-15--barragem-b1>>. Acesso em: maio/2019.

SERVIÇOS DAS PUBLICAÇÕES DA UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva-quadro da água da UE**. Disponível em <<https://publications.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/ff6b28fe-b407-4164-8106-366d2bc02343>>. Acesso em agosto/2019.

SNIS. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. Ministério das Cidades. 2016. Disponível em: <[http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2016/Diagnostico\\_AE2016\\_Retificado.zip](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2016/Diagnostico_AE2016_Retificado.zip)>. Acesso em: junho de 2018.

SOARES, L. Barragem de Rejeitos. In: **Tratamento de minérios**. 5. ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010. Cap. 19, p. 829-896.

UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais. **Entenda quais são os impactos ambientais do rompimento da barragem em Brumadinho**. 2019. Disponível em: <<https://ufmg.br/comunicacao/noticias/entenda-quais-sao-os-impactos-ambientais-do-rompimento-da-barragem-em-brumadinho>>. Acesso em: maio/2019.

VALE. **Vale atualiza informações sobre o rompimento da barragem de Brumadinho**. 2019. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/Vale-atualiza-informacoes-sobre-o-rompimento-da-barragem-de-Brumadinho.aspx>>. Acesso em: abril/2019.

VALE. **Esclarecimentos sobre a Barragem I da Mina de Córrego do Feijão**. 2019. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/Esclarecimentos-sobre-a-barragem-I-da-Mina-de-Corrego-do-feijao.aspx>>. Acesso em: abril/2019.

VALE. **Rio Paraopeba: terceira membrana para contenção de rejeitos começa a operar hoje**. 2019. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/Rio-Paraopeba-terceira-membrana-para-contencao-de-rejeitos-comeca-a-operar-hoje.aspx>>. Acesso em: março/2019.

VALE. **Brumadinho: balanço das ações até 22/2**. 2019. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/brumadinho-balanco-das-acoes-ate.aspx>>. Acesso em: maio/2019.

VALERIUS, M. B. **Cadastro e Análise do Potencial de Risco das Barragens de Rejeitos de Mineração do Estado de Goiás**. Distrito Federal, 105 p. Dissertação de Mestrado - UnB, 2014.

VALUE BASED MANAGEMENT. **SWOT Analysis**. Disponível em: <[http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_swot\\_analysis.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_swot_analysis.html)>. Acesso em: abril/2019

## APÊNDICE I

### Metodologia de Definição das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso

Uma das necessidades definidas pelo escopo do PDRH é a definição de Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, baseado na Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, descrita a seguir:

(...) Art. 11 - O planejamento de recursos hídricos, elaborado por bacia hidrográfica do Estado e consubstanciado em Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, tem por finalidade fundamentar e orientar a implementação de programas e projetos e conterá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;

II - análise de opções de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificação dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas atuais e futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados para o atendimento de metas previstas, com estimativas de custos;

VI - prioridade para outorga de direito de uso de recursos hídricos;

VII - diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

VIII - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção de recursos hídricos e de ecossistemas aquáticos (...).

Para definição das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, os seguintes critérios foram considerados:

- Áreas de mananciais de abastecimento público;
- Áreas próximas e a montante do ponto de captação previsto ou existente, cujas águas estejam ou venham a estar classificadas na Classe Especial e na Classe I; (Lei 10.793/1992, cujo art. 1º);
- Áreas próximas a trechos de cursos de águas enquadrados na Classe Especial, Classe I ou Classe II;
- Áreas que abranjam conjuntos paisagísticos de rios, cachoeiras e lagos com paisagens naturais pouco alteradas ou pelo valor de beleza cênica;
- Áreas que contemplem monumentos naturais;
- Áreas de balneabilidades utilizadas em polos regionais e pontos turísticos locais, para práticas de educação ambiental, de recreação aquáticas e/ou esportivas de contato de primeiro e secundário;
- Áreas que favoreçam condições para pesca amadorística e desenvolvimento da pesca turística;

- Áreas para proteção da biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e marginais, a manter o equilíbrio ecológico e a preservação da ictiofauna;
- Áreas de interesse da conservação, proteção e manutenção do equilíbrio natural das águas subterrâneas em seus aspectos de quantidade e qualidade, como zonas de recarga direta e afloramento de aquíferos e áreas identificadas de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH Nº 05, de 14 de setembro de 2017; e,
- Áreas Críticas apresentadas no *RP02 – Revisão do Relatório do Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba*.

Em adição, o Plano ainda adiciona algumas questões com o objetivo de definir as Áreas Sujeitas a Restrição de Uso.

Para definição das Áreas Sujeitas à Restrição de Uso deste Plano de Ações foram considerados o caráter protetivo das áreas próximas a trechos de cursos de águas enquadrados na Classe Especial, Classe I ou Classe II, além das áreas para proteção da biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e marginais. Considerou-se ainda a forte relação das áreas que favoreçam condições para pesca amadorística e desenvolvimento da pesca turística. Atentou-se para a importância das áreas de proteção da biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e marginais, com função de manter o equilíbrio ecológico e a preservação da ictiofauna. As próprias Áreas de Proteção Ambiental da Bacia, avaliadas através da disponibilidade dos dados coletados durante a elaboração do Plano, foram levadas em consideração. Desse conjunto de características intrínsecas foram estabelecidas as categorias das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso da bacia hidrográfica do Rio Paraopeba, a saber: (i) áreas de mananciais de abastecimento público; (ii) áreas turísticas que abranjam conjuntos paisagísticos de rios, cachoeiras e lagos; (iii) áreas consideradas como zonas de recarga direta e afloramento de aquíferos; e, (iv) áreas críticas apresentadas no *RP02 – Revisão do Relatório do Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba*.

As áreas de mananciais foram traçadas a partir das *ottobacias* nível 8, já utilizadas em outras etapas do Plano, considerando também os dados do cadastro de outorga classificados como abastecimento público de todas as concessionárias da bacia e das Prefeituras Municipais.

As áreas turísticas foram selecionadas a partir dos dados de circuitos turísticos da Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais, apresentadas no *RP02 – Revisão do Relatório do Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba*, considerando somente os que possuem cachoeiras e lagos com paisagens naturais pouco alteradas ou pelo valor de beleza cênica.

Para a determinação das zonas de recarga direta e indireta foram consideradas as informações já apresentadas no *RP02 – Revisão do Relatório do Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba*. A

partir dessas informações determinou-se que todas as unidades aquíferas que não contemplam o Cristalino, podem ser consideradas como áreas de recarga direta ou indireta.

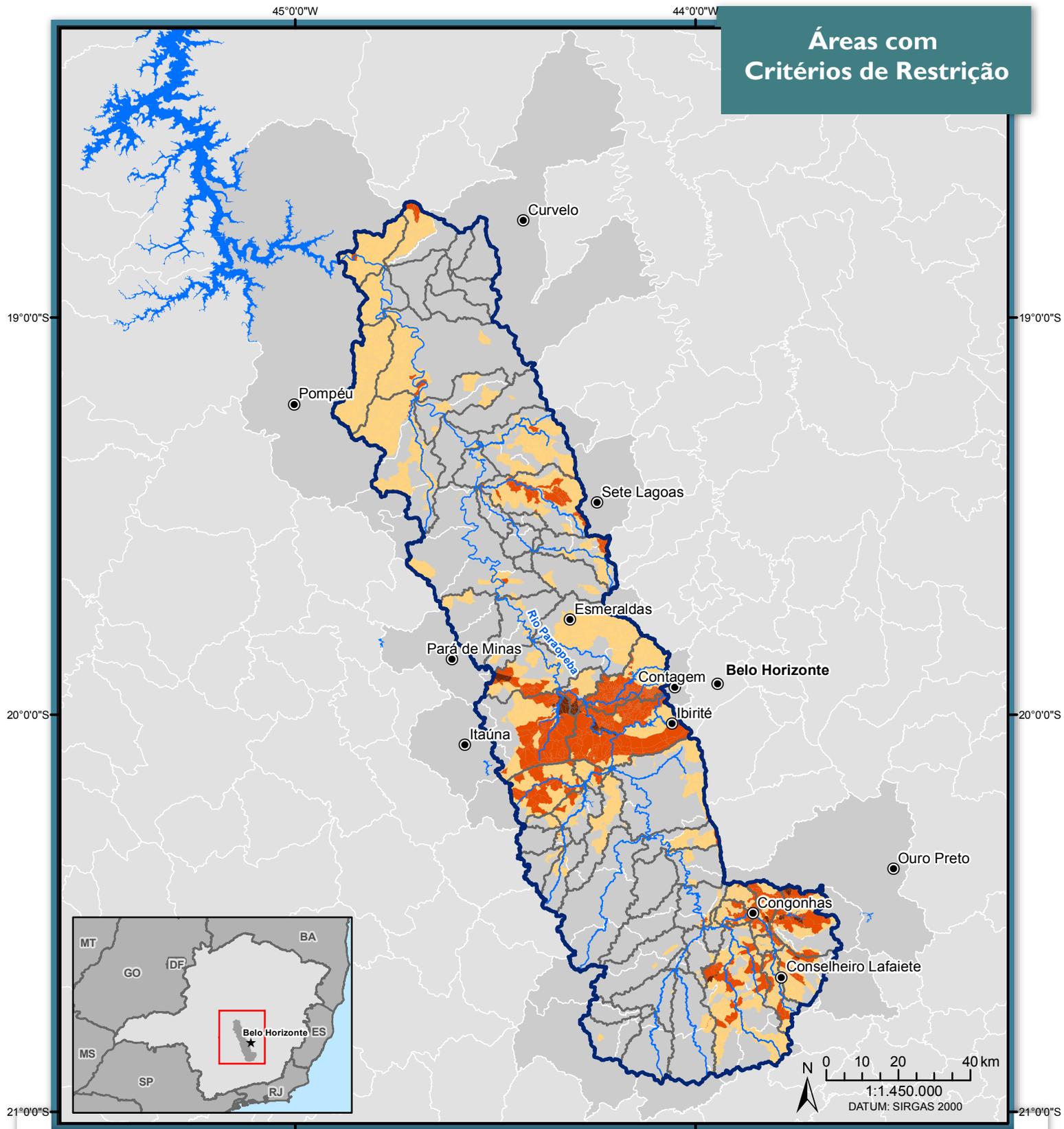
Por fim, também já apresentadas no *RP02 – Revisão do Relatório do Diagnóstico da Bacia do Rio Paraopeba*, foram utilizadas as Áreas Críticas classificadas de acordo com as classes de criticidade 1 e 2, que representam áreas cujo balanço hídrico qualitativo ou quali-quantitativo é crítico, somadas às áreas onde há alta demanda para indústria ou mineração. Da sobreposição dessas camadas definiu-se o critério apresentado no Quadro 0.1 os quais são espacializados na Figura 0.1.

**Quadro 0.1 – Graus de Restrição**

<b>Nº de Camadas Sobrepostas</b>	<b>Graus de Restrição</b>
2	Alto
3	Muito Alto
4	Extremamente Alto

**FONTE:** COBRAPE, 2019.

# Áreas com Critérios de Restrição



## Restrição de Uso

- Alto
- Muito Alto
- Extremamente Alto

## Convenções Cartográficas

- Principais Sedes Municipais
- Limite Municipal
- Hidrografia Principal
- Sub-bacias
- Limite SF3: Rio Paraopeba
- Municípios SF3: Rio Paraopeba
- Reservatórios

Conforme observa-se na Figura 0.1, diversas áreas da bacia são definidas a partir desses critérios. Assim, devido ao caráter voltado aos recursos hídricos, definiu-se que serão consideradas como Áreas Sujeitas a Restrição de Uso as bacias hidrográficas determinadas de acordo com as diretrizes apresentadas na Diretriz Metodológica de Regionalização por Sub-bacias, que possuem mais 35% de sua área dentro dos critérios do Quadro 0.1 e que o nível de restrição se dará em relação ao máximo encontrado na bacia, como mostra a Figura 0.2.

45°0'0"W

44°0'0"W

# Áreas Sujeitas à Restrição de Uso

19°0'0"S

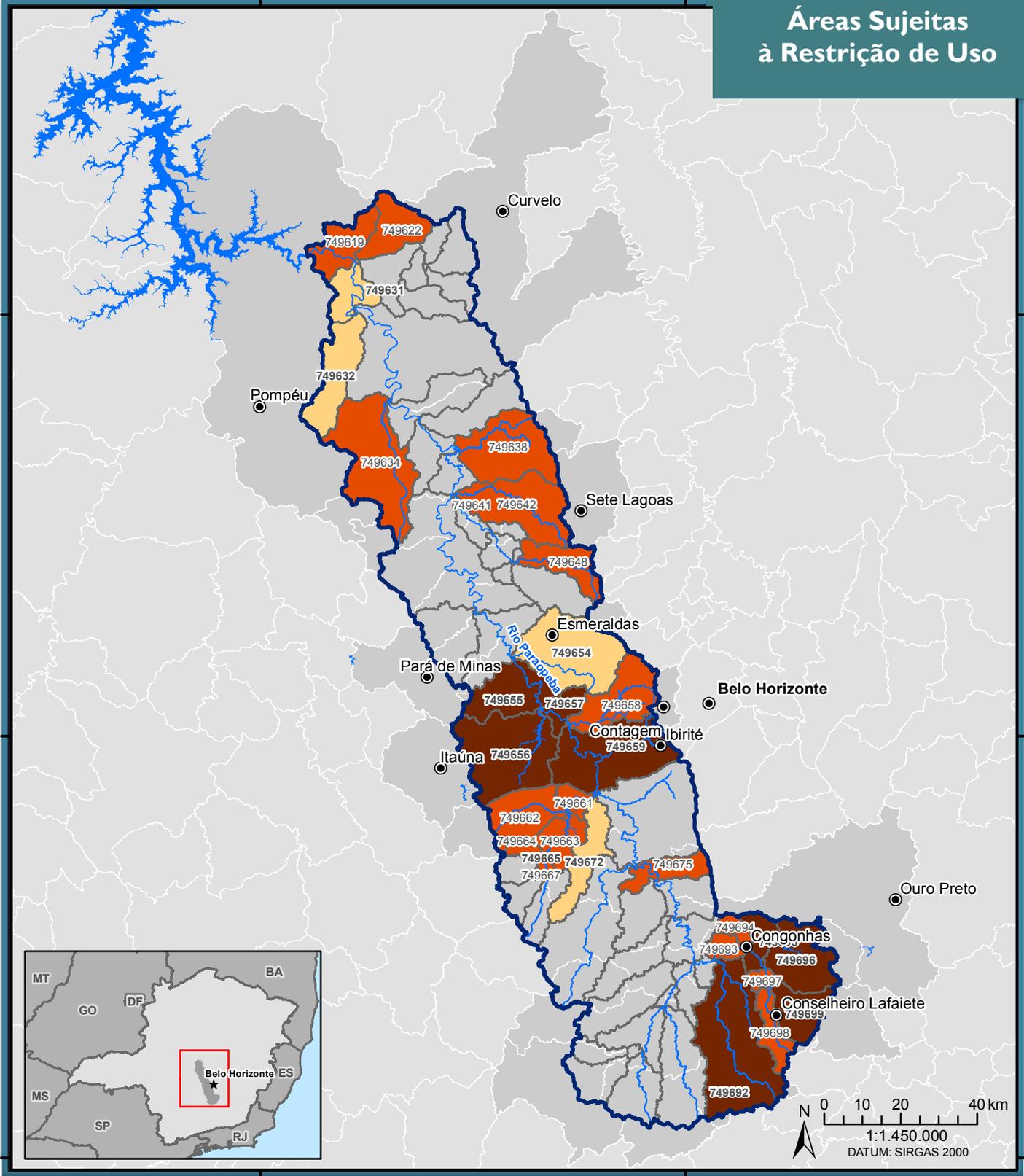
19°0'0"S

20°0'0"S

20°0'0"S

21°0'0"S

21°0'0"S



## Áreas Sujeitas à Restrição de Uso

- Alto
- Muito Alto
- Extremamente Alto

## Convenções Cartográficas

- Principais Sedes Municipais
- Limite Municipal
- Sub-bacias
- Limite SF3: Rio Paraopeba
- Municípios SF3: Rio Paraopeba
- Reservatórios



45°0'0"W

44°0'0"W

A nomenclatura dos rios, bem como à restrição determinada está apresentada no Quadro 0.2.

**Quadro 0.2 – Nomenclatura das Áreas Sujeitas a Restrição de Uso**

<b>Sub-bacia</b>	<b>Nome do Rio</b>	<b>Áreas Sujeitas a Restrição de Uso</b>
749655	Rio Paraopeba entre Ribeirão Serra Azul e Ribeirão Grande	Extremamente Alto
749656	Ribeirão Serra Azul	Extremamente Alto
749657	Rio Paraopeba entre Rio Betim e Ribeirão Serra Azul	Extremamente Alto
749659	Ribeirão Sarzedo e Rio Paraopeba entre Rio Manso e Rio Betim	Extremamente Alto
749699	Rio Ventura Luas	Extremamente Alto
749696	Ribeirão Soledade	Extremamente Alto
749695	Rio Maranhão entre Ribeirão Soledade e Rio Ventura Luas	Extremamente Alto
749692	Rio Pequeri e Nascentes do Rio Paraopeba	Extremamente Alto
749698	Ribeirão Bananeiras	Muito Alto
749697	Rio Maranhão após Rio Ventura Luas	Muito Alto
749693	Rio Maranhão após Córrego Santo Antônio ou Lagarto	Muito Alto
749694	Córrego Santo Antônio ou Lagarto	Muito Alto
749675	Rio Paraopeba na divisa dos municípios de Brumadinho, Moeda e Belo Vale	Muito Alto
749667	Rio Manso antes do Córrego do Baú	Muito Alto
749664	Córrego Barreiro	Muito Alto
749662	Rio Veloso antes do Rio Manso	Muito Alto
749663	Rio Manso entre Córrego Barreiro e Rio Veloso	Muito Alto
749661	Rio Manso entre Rio Veloso e Rio Paraopeba	Muito Alto
749658	Rio Betim	Muito Alto
749648	Ribeirão dos Macacos	Muito Alto
749642	Ribeirão São João	Muito Alto
749638	Ribeirão do Cedro	Muito Alto
749634	Rio Pardo	Muito Alto
749622	Córrego do Meleiro	Muito Alto
749621	Rio Paraopeba após Córrego do Meleiro	Muito Alto
749672	Ribeirão Águas Claras	Alto
749665	Rio Manso entre do Córrego do Baú e Córrego Barreiro	Alto
749654	Ribeirão Grande	Alto
749632	Ribeirão Pedro Moreira	Alto
749631	Rio Paraopeba entre Ribeirão Pedro Moreira e Córrego do Meleiro	Alto

FONTE: COBRAPE, 2019.