

# PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais  
PERH-MG

Resumo Executivo

Volume IV

2011

# PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

I59m Instituto Mineiro de Gestão das Águas.  
Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH / Instituto Mineiro  
de Gestão das Águas. ---- Belo Horizonte: IGAM, 2011.  
156p. ; il. – (Resumo executivo volume IV)

1. Recursos hídricos – Minas Gerais. 2. Gerenciamento de  
recursos hídricos. I. Título.

CDU: 556.18 (815.1)

**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Antonio Augusto Junho Anastasia  
**Governador**

**Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - SISEMA**

**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD**

José Carlos Carvalho (até dezembro de 2010)  
Adriano Magalhães Chaves  
**Secretário**

**INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM**

Cleide Izabel Pedrosa de Melo  
**Diretora Geral**

**Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos (DGRH)**

Luiza de Marillac Moreira Camargos  
**Diretora**

**Diretoria de Monitoramento e Fiscalização (DMFA)**

Marília Carvalho de Melo  
**Diretora**

**Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos (GPARH)**

Célia Maria Brandão Fróes (até agosto de 2010)  
Robson Rodrigues dos Santos  
**Gerente**

**EQUIPE TÉCNICA – IGAM**

**Coordenação e Acompanhamento – Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos – GPARH**

Célia Maria Brandão Fróes (até setembro de 2010)  
Luiza de Marillac Moreira Camargos  
**Coordenação Geral**

José Eduardo Nunes de Queiroz  
Robson Rodrigues dos Santos  
**Coordenação Executiva**

**COLABORAÇÃO TÉCNICA**

Ana Carla Santos Ribeiro – GDERH / IGAM  
Ana Carolina Miranda Lopes de Almeida – DMFA / IGAM  
Angélica de Lacerda Gontijo – GEARA / IGAM  
Beatriz Trindade Laender - GMOG /IGAM

Breno Esteves Lasmar - Procuradoria / IGAM  
Fernanda de Souza Braga – GTIRH / IGAM  
Fernanda Maia Oliveira – GECOB / IGAM  
Heitor Soares Moreira – GEARA / IGAM  
Jeane Dantas Carvalho Tobelem – GEARA / IGAM  
José Eduardo Nunes de Queiroz - GPARH / IGAM  
Joselaine Aparecida Ribeiro Filgueiras – GTIRH / IGAM  
Lilian Márcia Domingues – GPARH / IGAM  
Marcelo da Fonseca - DMFA  
Márcio Otávio Figueiredo Junior – GMOG / IGAM  
Maria Goretti Hausmann - SEMAD  
Maria Luiza Silva Ramos – GDERH / IGAM  
Maria Regina Cintra Ramos – GPARH / IGAM  
Maricene Menezes de Oliveira Mattos Paixão – GMOG / IGAM  
Marusia Guimarães Pereira Rodrigues - DMFA  
Patrícia Gaspar Costa – GEARA / IGAM  
Paula Pereira de Souza – SIMGE / GAM  
Renata Maria de Araujo – Procuradoria / IGAM  
Rodrigo Antonio Di Lorenzo Mundim - GPARH / IGAM  
Sérgio Gustavo Resende Leal – GECOB / IGAM  
Shirlei de Souza Lima – GTIRH / IGAM  
Sônia de Souza Braga – GECOB / IGAM  
Thiago Figueiredo Santana – GEARA / IGAM  
Túlio Bahia Alves – GECOB / IGAM  
Valéria Ferreira Borges – Procuradoria / IGAM  
Vitor Carvalho Queiroz – GMOG / IGAM  
Wanderlene Ferreira Nacif - GMOG / IGAM  
Zenilde das Graças Guimarães Viola – GEMOG / IGAM

### ***CÂMARA TÉCNICA DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS – CTPLAN/ CERH***

Márcio Antonio Campos Coury  
**Presidente**

Alice Lorentz de Faria Godinho - Movimento Pró Rio Todos os Santos.  
Anildes Lopes Evangelista - Prefeitura Municipal Montes Claros.  
Cristiane Araújo e Silva – Secretaria de Estado e Planejamento e Gestão.  
Guilherme de Oliveira Mendes – Secretaria de estado da Agricultura, Pecuária e abastecimento.  
Hersilia de Andrade Santos - Instituto SOS Guaicuy.  
Jorge Sadala - Companhia de Saneamento de Minas Gerais.  
José Ângelo Paganini - Movimento Pró Rio Todos os Santos.  
Jurandir Anastácio Silva - Instituto Brasileiro de Siderurgia.  
Ludmila Gomes Novaes – Prefeitura Municipal de São Domingos da Prata.  
Mateus Felipe dos Reis Martins – Secretaria de Estado e Planejamento e Gestão.  
Mauro da Costa Val - Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio Paraopeba.  
Nélida Mara de Menezes - Companhia Energética de Minas Gerais.  
Patrícia Helena Gambogi Boson - Federação das Indústrias do estado de Minas Gerais.  
Valeria de Fátima Malta – Prefeitura Municipal de Juiz de Fora.

## **CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS – CERH/MG**

José Carlos Carvalho (até dezembro de 2010)

Adriano Magalhães Chaves

**Presidente**

**SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO TÉCNICO**

**Gama Engenharia de Recursos Hídricos Ltda - (Contrato nº 009/2008)**

**Responsável Técnico**

Luciene Maria de Araujo

### **Equipe Técnica**

Antônio Eduardo Lanna

Alberto Simon Schwartzman

Luiz Gustavo de Moura Reis

## **CONSÓRCIO HOLOS – FAHMA – DELGITEC - EQUIPE DE TÉCNICOS E CONSULTORES**

Alaor de Almeida Castro - Coordenação geral / Sócio-diretor da HOLOS Engenharia Sanitária e Ambiental Ltda.

Ana Maria Guedes da Costa Bezerra - Mobilização social.

Bruna Kiechaloski Miro - Monitoramento hidrometeorológico e balanço hídrico.

Carlos Eduardo Curi Gallego - Instrumentos econômicos de gestão e cobrança pelo uso da água.

Darcy Marzullo Ribeiro - Inserção macrorregional e desenvolvimento socioeconômico de Minas Gerais e interfaces com o PMDI.

Eliete Tedeschi - Análise jurídica, institucional e aplicação dos instrumentos de rateio de custos de obras hídricas e de penalidades.

Fabiano Bordignon - formatação e emissão geral dos relatórios.

Fernando Antonio Rodriguez - Coordenação geral / Sócio-diretor da Del Giudice Assessoria Técnica Ltda.

Fernando Falco Pruski- Hidrologia e recursos hídricos.

Francisco José Lobato da Costa - Coordenação geral, bases conceituais e metodológicas, marco lógico, concepção geral dos programas do PERH-MG.

Gisele Kimura - Hidrogeologia e disponibilidade hídrica subterrânea.

Guilherme Emílio Simão - Coordenação geral / Sócio-diretor da FAHMA Planejamento e Engenharia Agrícola Ltda.

José Antonio Campos Chaves - Coordenação adjunta.

Jorge Antônio de Oliveira Pinto - Hidrologia e recursos hídricos.

José Antônio Oliveira de Jesus - Avaliação e propostas relativas a critérios de enquadramento de corpos hídricos.

José Carlos Rosseti - Moderador e facilitador nas Oficinas do PERH-MG.

José Maria de Almeida Martins Dias - Análise jurídica e institucional da legislação e do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH-MG).

Júnio César Rocha - Apoio técnico e logístico, mobilização, edição e formatação geral dos relatórios do PERH-MG.

Luiz Cláudio de Castro Figueiredo - Avaliação institucional do SEGRH-MG.

Marco Antônio Fernandez P. Silva - Avaliação institucional do SEGRH-MG.

Maria Angélica Valério - Mobilização social.

Maria de Fátima Chagas Dias Coelho - Análise das políticas e projetos dos setores usuários de recursos hídricos e contribuições a programas da zona rural.

Maria José Gonçalves Furtado - Mobilização social.

Margarida Maria Ferreira - Moderador e facilitador nas Oficinas do PERH-MG.

Mitsuyoshi Takishi - Avaliação e propostas sobre critérios para outorga de usos de recursos hídricos.

Regina Maria Martins de Araújo - Traçado de unidades estratégicas de gestão de recursos hídricos.

Renata de Oliveira Lobato da Costa - Referências sobre novos instrumentos econômicos de gestão (ICMS Ecológico), apoios a detalhamentos de programas do PERH/MG.

Rodolpho Ramina - Prospectivos de desenvolvimento, projeções de demandas e disponibilidades hídricas, interfaces com o ZEE/MG e estratégias para instrumentos de gestão.

Sebastião Virgílio - Articulações institucionais com o IGAM, Conselho Estadual de Recursos Hídricos e outras entidades envolvidas com o PERH-MG.

Sidnei Gusmão Agra - Análise dos planos de Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs) e suas interfaces com o PERH-MG e contribuições ao programa de áreas urbanas.

Wagner Nogueira - Avaliação e propostas para sistema de informações sobre recursos hídricos.

## SUMÁRIO

### Volume IV

#### Relatório Sobre Intervenções Estruturais e/ou Estratégicas para Minas Gerais: Propostas de Programas, Projetos e Ações

LISTA DE QUADROS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	x
LISTA DE MAPAS .....	x
<b>1. Marco Lógico e Estrutura do PERH/MG.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Formulação do Objetivo Geral e dos Objetivos Específicos do PERH/MG .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Identificação das Frentes de Trabalho do PERH/MG .....</b>	<b>3</b>
1.2.1. Governabilidade sobre o Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	3
1.2.2. Governança e Representatividade do SEGRH/MG .....	6
1.2.3. Ações e Intervenções Estruturais Estratégicas .....	7
1.2.4. Avaliações, Atualização Periódica e Gerenciamento Executivo do PERH/MG .....	8
1.2.5. Concepção do Marco Lógico do PERH/MG .....	9
<b>2. Governabilidade sobre o Gerenciamento de Recursos Hídricos.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Governança e Representatividade do SEGRH/MG .....</b>	<b>87</b>
<b>4. Programa para a Gestão de Recursos Hídricos em Áreas Urbano-Industriais (PGRH-URBI).....</b>	<b>96</b>
4.1. Considerações Iniciais e Conceitos Gerais do Programa .....	96
4.2. Áreas de Abrangência do PGRH-URBI .....	97
4.3. Metodologia para a Elaboração do PGRH-URBI em cada Região-Problema .....	100
4.4. Principais Ações Elegíveis para o PGRH-URBI .....	103
4.5. Principais Riscos Inerentes aos Programas do PGRH-URBI .....	104
4.6. Referências Existentes e Respectivas Recomendações .....	105
4.7. Considerações sobre a Fonte de Financiamento .....	106
4.8. Etapas para Execução do Programa, Indicadores de Monitoramento e Avaliação .....	106
<b>5. Programas do PERH/MG para a Zona Rural.....</b>	<b>108</b>
5.1. Contexto Geral de Programas do PERH/MG Atuantes na Zona Rural .....	108
5.2. Programa de Manejo e Conservação de Solos e Águas em Microbacias da Zona Rural (PMCSA-RURAL).....	108
5.2.1. Bases Conceituais e Metodológicas do PMCSA-RURAL.....	111
5.2.2. Objetivos Geral e Específicos do Programa.....	113
5.2.3. Principais Ações Previstas .....	114
5.2.4. Área de Abrangência e Beneficiários .....	118
5.2.5. Metas Preliminares do PMCSA-RURAL.....	120

5.2.6. Indicadores de Monitoramento e Avaliação .....	123
5.2.7. Operacionalização dos Investimentos do PMCSA-RURAL .....	125
<b>5.3. Programa para a Otimização do Uso da Água em Irrigação (POA-IRRIGAR) .....</b>	<b>126</b>
5.3.1. Objetivos Geral e Específicos do POA-IRRIGAR.....	128
5.3.2. Principais Ações Previstas .....	130
5.3.3. Área de abrangência e beneficiários .....	131
5.3.4. Metas Preliminares do Programa POA-IRRIGAR .....	131
5.3.5. Indicadores de Monitoramento e Avaliação .....	132
5.3.6. Operacionalização dos Investimentos do POA-IRRIGAR .....	133
<b>6. Programa de Melhoria na Eficiência do Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais – PróÁgua Eficiente.....</b>	<b>134</b>
6.1. Considerações Iniciais e Conceito Geral do Programa .....	134
6.2. Referências Existentes e Diretrizes Gerais ao Programa .....	136
6.3. Objetivos Geral e Específicos e Principais Ações Previstas pelo PróÁgua Eficiente.....	137
6.4. Critérios de Elegibilidade e Priorização .....	137
6.5. Unidades de Trabalho e Articulações com o SEGRH/MG .....	138
6.6. Área de Abrangência e Beneficiários .....	138
6.7. Indicadores de Monitoramento e Avaliação.....	139
6.8. Arranjos Institucionais e Etapas para a Execução do Programa.....	139
<b>7. Programa de Grandes Obras e Intervenções em Infra-estrutura Hídrica .....</b>	<b>140</b>
7.1. Considerações Iniciais e Conceito Geral do Programa .....	140
7.2. Grandes Obras e Intervenções previstas em Planos de Bacias e/ou Registradas como Demandas nas Oficinas Regionais sobre a Estrutura do PERH/MG.....	140
7.3. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande – em etapa de finalização .....	141
7.4. Abordagem das Barragens Pretendidas pela CODEVASF para Regularização de Vazões do Rio São Francisco .....	141
7.5. Referências de Outras Obras e Barragens ao PERH/MG.....	142
<b>8. Avaliações, Atualização Periódica e Gerenciamento Executivo do PERH/MG.....</b>	<b>143</b>
<b>9. Análises e Simulações sobre Fontes de Financiamento para Implementação dos Programas do PERH/MG.....</b>	<b>151</b>



## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Grupos e Parâmetros de Qualidade da Água .....	14
Quadro 2.2 - Rede Estratégica de Monitoramento .....	16
Quadro 2.3 - Densidade da Rede Básica de Monitoramento Fluviométrico .....	17
Quadro 2.4 - Densidade da Rede Básica de Monitoramento de Qualidade de Água .....	18
Quadro 2.5 - Densidade da Rede Básica de Monitoramento Pluviométrico.....	18
Quadro 2.6 - Número de Poços Estratégicos por Unidade Estratégica de Gestão .....	22
Quadro 2.7 - Parâmetros de Qualidade da Água a Serem Monitorados.....	23
Quadro 2.8 - Proposta referente aos Valores dos Critérios de Distribuição do ICMS .....	86
Quadro 4.1 - Objetivos e Metas Progressivas de Programas do PGRH-URBI.....	103
Quadro 5.1 - Indicadores de Insumo .....	124
Quadro 5.2 - Indicadores de Produto .....	124
Quadro 5.3 - Indicadores de Resultado .....	125
Quadro 5.4 - Indicadores de Impacto .....	125
Quadro 5.5 - Etapas de Operacionalização dos Investimentos do Programa .....	126
Quadro 5.6 - Medidas e Diretrizes às Ações e Intervenções do Programa .....	131
Quadro 5.7 - Metas Preliminares do Programa POA-IRRIGAR .....	132
Quadro 5.8 - Etapas e Atividades do POA-IRRIGAR .....	133
Quadro 9.1 - Cronograma de Execução.....	153
Quadro 9.2 - Fontes de Financiamento .....	154

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Síntese de Procedimentos Metodológicos.....	1
Figura 2.1 - Parâmetros de Qualidade de Água Segundo Usos Preponderantes.....	15
Figura 2.2 - Rede Estratégica de Monitoramento Superficial .....	17
Figura 2.3 - Riscos Potenciais Qualitativos .....	20
Figura 2.4 - Áreas Prioritárias de Monitoramento de Águas Subterrâneas.....	21
Figura 2.5 - Rede Estratégica de Monitoramento Subterrâneo.....	22
Figura 2.6 - Parâmetros de Qualidade de Água Segundo Áreas Prioritárias de Monitoramento .....	24
Figura 2.7 - Etapas para Atingir o Enquadramento.....	37
Figura 4.2 - Concepção e Metodologia do PGRH-URBI.....	101
Figura 4.3 - Articulação entre um Plano Metropolitano Integrado, Planos de Bacias Hidrográficas e Planos Diretores Municipais .....	102
Figura 5.1 - Estratégia Técnica do Programa.....	112
Figura 5.3 - Diagrama das Medidas para a Melhoria da Produtividade da Água .....	129
Figura 5.4 - Articulações Institucional e Financeira do POA-IRRIGAR .....	130
Figura 6.1 - Síntese dos Potenciais Conflitos por Usos Múltiplos da Água.....	135
Figura 8.1 – Proposta de Arranjo Institucional para Implementação do PERH/MG.....	145

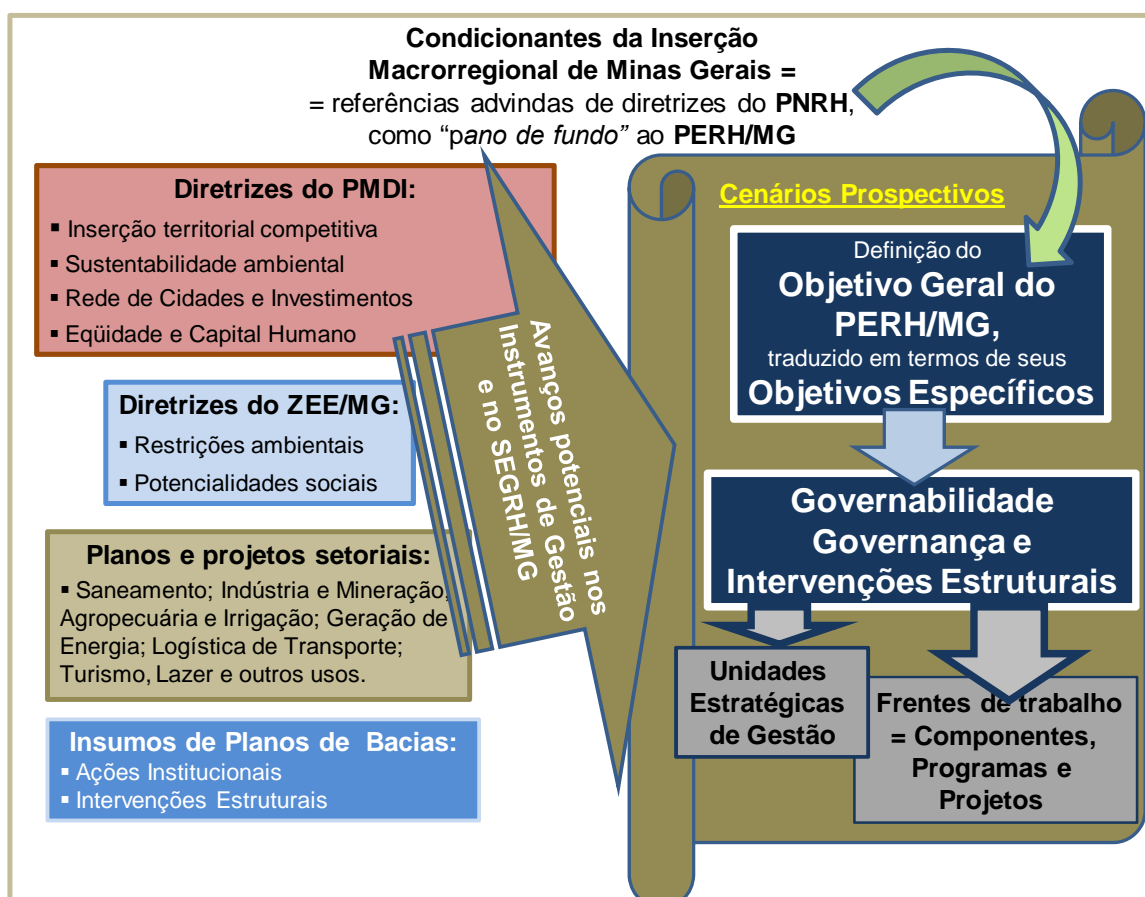
## 1. Marco Lógico e Estrutura do PERH/MG

Para a consolidação do Marco Lógico e da Estrutura do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH/MG) – em termos de seus componentes, programas e projetos – foram analisados subsídios e estudos: do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH); de abordagens do PMDI/MG e do ZEE/MG; de políticas e projetos setoriais; e, também, de planos de bacias hidrográficas.

Ademais, também foram considerados os diagnósticos dos presentes estudos do PERH/MG, os cenários prospectivos de desenvolvimento e o traçado de Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs), além da aplicação de instrumentos de gerenciamento e do funcionamento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/MG).

Com tais subsídios, a estruturação do PERH/MG foi então proposta com base em um **Marco Lógico** construído a partir de diretrizes, objetivos e metas consonantes com todos os insumos e demandas mencionadas. A *Figura 1.1* sintetiza os procedimentos adotados.

**Figura 1.1 - Síntese de Procedimentos Metodológicos**



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Na sequência, para definir a Estrutura do PERH/MG, o primeiro passo metodológico será, então, a formulação de seu objetivo geral, a ser traduzido em termos de objetivos específicos que apontem frentes de trabalho e respectivas metas do Plano, por conseguinte, com uma proposta consistente das ações e atividades – estruturais e não-estruturais.

### 1.1. Formulação do Objetivo Geral e dos Objetivos Específicos do PERH/MG

Com base em todos os insumos mencionados, é possível formular assim o **objetivo geral** do PERH/MG:

Promover aprimoramentos e novos avanços no gerenciamento de recursos hídricos que drenam o território mineiro, assim como empreender ações e intervenções estruturais que resultem em rebatimentos positivos sobre as disponibilidades hídricas, em termos de quantidade e qualidade, por consequência, com repercussões também positivas em termos de interesses estratégicos para Minas Gerais e para o país, promovendo maiores convergências e superando atuais conflitos existentes e potenciais conflitos futuros, internamente ao estado de Minas Gerais e, também, com estados que tenham porções de seus territórios inseridas em bacias hidrográficas compartilhadas.

Disposto dessa forma, para a definição dos **objetivos específicos** é preciso considerar: a tradução do **objetivo geral** em termos de frentes de trabalho e respectivas metas; e, a convergência do perfil dessas ações e atividades face às bases conceituais do PERH/MG. Assim, como já disposto, o escopo genérico do Plano Estadual deve contemplar:

- (i) aspectos relacionados à inserção macrorregional de Minas Gerais;
- (ii) a correspondente integração entre o gerenciamento dos recursos hídricos, políticas de desenvolvimento regional, a gestão ambiental e os planos e projetos de setores usuários; e, também,
- (iii) a interação e complementaridade com os planos de recursos hídricos, previstos para as diferentes unidades de gestão e planejamento hídrico do Estado.

Essa terceira linha de atuação do PERH/MG deve incluir:

- (iii.a) intervenções estruturais que extrapolem a abrangência regional de planos de bacias e/ou que contemplem interesses estratégicos e estruturantes para MG;
- (iii.b) o fortalecimento das instâncias e atores locais, em termos institucionais e operacionais; e,
- (iii.c) a estruturação de linhas de crédito que complementem fontes locais de investimento, evitando-se acomodações e transferências de responsabilidades.

Isto posto, com base na identificação de problemas próprios às águas que drenam o território mineiro, são propostos os seguintes **objetivos específicos**, para que o **objetivo geral** possa ser alcançado:

- conferir **maior governabilidade ao gerenciamento de recursos hídricos** em Minas Gerais;
- consolidar **uma governança consistente e efetivamente representativa** ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- empreender **ações e intervenções estruturais estratégicas**, na escala estadual e sob o contexto macrorregional de Minas Gerais, como também, viabilizar **linhas de crédito**, dessa forma, promovendo um cruzamento transversal entre o PERH/MG e os planos de bacias, para que seja conferido suporte a um equacionamento concreto e efetivo de problemas comuns diagnosticados, como também, com vistas ao fortalecimento das instâncias regionais de gerenciamento de recursos hídricos; e,
- assegurar que tais **ações e intervenções estejam articuladas com o planejamento estratégico dos recursos hídricos** que drenam o território mineiro, tanto em relação às bacias compartilhadas com outros estados, quanto a políticas e projetos de setores usuários das águas.

A respeito dos primeiros dois objetivos formulados, conclui-se que o gerenciamento de recursos hídricos deve simultaneamente contemplar, tanto a governabilidade quanto a governança. Já no que tange aos dois objetivos específicos finais, é importante ressaltar que o PERH/MG não deve assumir toda a responsabilidade pela solução de problemas locais, mas sim, conferir suporte ao seu equacionamento, notadamente em relação a problemas de natureza similar, que se repetem nas diferentes UPGRHs.

## 1.2. Identificação das Frentes de Trabalho do PERH/MG

### 1.2.1. Governabilidade sobre o Gerenciamento de Recursos Hídricos

A primeira frente de trabalho proposta – associada à **maior governabilidade no gerenciamento de recursos hídricos** – está relacionada ao aprimoramento e adequações de mecanismos de gestão já instalados, como também a alternativas adicionais de instrumentos ainda não existentes.

Com efeito, os estudos do PERH/MG constataram uma relativa dispersão de dados e informações sobre disponibilidades e demandas por recursos hídricos em Minas Gerais, com incertezas e riscos que devem ser reduzidos. Assim, são propostas as seguintes frentes de trabalho (subprogramas):

- a **regularização de usos da água**, com a sistematização, cruzamento de dados e estimativas e atualização periódica do cadastro de usuários de recursos hídricos;
- a consolidação de uma **rede hidrometeorológica estratégica**;
- a **atualização de estudos sobre regionalização de vazões**, de modo a superar divergências sobre disponibilidades hídricas;

- a estruturação de um **Sistema Estadual de Informações Georreferenciadas e Tabulares de Recursos Hídricos (SEIRH)**; e,
- por fim, o desenvolvimento de **Sistemas de Apoio à Decisão (SADs)**, com rebatimentos positivos sobre outros instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos.

Na sequência, serão efetuadas recomendações metodológicas e diretrizes gerais sobre o instrumento do **Enquadramento dos Corpos Hídricos**, visto como encargo próprio aos planos de bacias hidrográficas.

O próximo instrumento que compõe a frente de trabalho da governabilidade é o da **Outorga pelo Direito de Uso da Água**, sobre o qual há espaços para avanços nos critérios hoje aplicados em Minas Gerais, notadamente a disponibilidade hídrica de 30% da  $Q_{7,10}$ , a mais restritiva do país. Por consequência, serão dispostas **diretrizes e recomendações para que o IGAM analise alternativas de novos critérios e procedimentos para outorga**, sem que haja restrições a fatores diferenciados para as distintas características e dinâmicas de UEGs de Minas Gerais.

A respeito dessa iniciativa, cumpre reconhecer que a adoção de novos critérios de outorga não poderá ser feita de imediato. Ao contrário, haverá condicionantes, como a disponibilidade de novos dados advindos de outros programas do próprio PERH/MG, além de estudos complementares que confirmem consistência às vazões regionais de referência.

Dando seguimento, deve-se atuar sobre o instrumento da **Cobrança pelo Uso da Água**. Sabe-se que o processo da Cobrança já foi iniciado em águas sob o domínio de Minas Gerais, nas bacias dos rios das Velhas, Araguari e Piracicaba – Jaguari, com os primeiros boletos emitidos em março de 2010. Neste caso, as contribuições do PERH/MG terão o objetivo de auxiliar eventuais **aprimoramentos e complementações** para a Cobrança, com recomendações e propostas que podem ser adotadas em médio e longo prazo.

Ainda em relação a esse instrumento, constará a recomendação de que, mesmo sob os atuais procedimentos, sejam empreendidas **negociações para antecipação de receitas**, de modo a conferir maior peso específico aos planos de bacias e seus investimentos.

Por fim, neste Componente da Governabilidade também será proposta a adoção de outros instrumentos econômicos para a gestão, com base **no pagamento por serviços ambientais**, notadamente a **Compensação a Municípios**, que poderá ser viabilizada mediante ajustes da legislação vigente do **ICMS Ecológico**.

A respeito dos programas e subprogramas propostos, é importante registrar o patamar de detalhamento a que chegará a atual versão do PERH/MG, em alguns casos, até a proposta final, em outros como Termos de Referências (TDRs), vistos como Planos de Trabalho, para que estudos complementares sejam efetuados ou contratados.

Isto posto, o esquema a seguir sintetiza os principais estudos e ações da frente de trabalho voltada à governabilidade sobre os recursos hídricos em Minas Gerais:

## COMPONENTE 01

### Governabilidade sobre o Gerenciamento de Recursos Hídricos

#### Programa 1.1: Estruturação do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH)

- **Subprograma 1.1.a:** Regularização Continuada de Usos e Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos
- **Subprograma 1.1.b:** Rede Estratégica Hidrometeorológica e de Monitoramento da Qualidade da Água
- **Subprograma 1.1.c:** Estudos sobre Disponibilidades Hídricas – Regionalização de Vazões
- **Subprograma 1.1.d:** Modelos de Simulação e Sistemas de Apoio à Decisão
- **Subprograma 1.1.e:** Articulação entre Fontes de Informação e Ações para a Estruturação do SEIRH/MG

#### Programa 1.2: Metodologias para Enquadramento de Corpos Hídricos

- **Subprograma 1.2.a:** Propostas de Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento, de acordo com as UEGs de Minas Gerais
- **Subprograma 1.2.b:** Atualização e Ajustes nas Propostas de Enquadramento dos Planos de UPGRHs.
- **Subprograma 1.2.c:** Estudos sobre Disponibilidades e Perfil de Águas Subterrâneas e sobre Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento

#### Programa 1.3: Novos Critérios e Procedimentos para Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

- **Subprograma 1.3.a:** Diretrizes e Propostas Iniciais de Novos Critérios para a Emissão de Outorgas em UEGs de Minas Gerais – Estudos para a Definição das Vazões de Referência
- **Subprograma 1.3.b:** Estudos sobre os Padrões de Uso e Perfis de Usuários de Recursos Hídricos

#### Programa 1.4: Cobrança pelo Uso da Água

- **Subprograma 1.4.a:** Propostas para Aprimoramentos dos Procedimentos e do Fluxograma Financeiro e Institucional da Cobrança – Manual Técnico-Operacional da Cobrança pelo Uso da Água
- **Subprograma 1.4.b:** Estudos Jurídicos e Operacionais sobre a Gestão e Funcionamento do FHIDRO
- **Subprograma 1.4.c:** Proposta de Operação de Crédito para Antecipação de Receitas da Cobrança pelo Uso da Água

#### Programa 1.5: Instrumentos Econômicos de Gestão

- **Subprograma 1.5.a:** Instrumento da Compensação a Municípios, via ICMS Ecológico

### 1.2.2. Governança e Representatividade do SEGRH/MG

Esta segunda frente de trabalho refere-se a possíveis aperfeiçoamentos do SEGRH/MG. Como primeiro passo, serão propostos **estudos complementares** para uma **estratégia consistente na estruturação do SEGRH/MG** e formação de comitês de bacias, sob o entendimento de que o Sistema de gerenciamento deve ser organizado como uma resposta objetiva à natureza dos problemas a enfrentar.

A respeito da implementação do PERH/MG, pretende-se criar **Grupos de Trabalho na Câmara Técnica de Planejamento (CTPLAN)**, para que programas do Plano Estadual sejam acompanhados, com vistas a rebatimentos objetivos em deliberações do próprio Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Especificamente no que tange ao **IGAM**, dada a sua importância fundamental como órgão estadual gestor de recursos hídricos, o PERH/MG propõe estudos especializados para o seu **planejamento institucional estratégico**, com base em metodologias inovadoras. Em acréscimo, também há a recomendação de que seja **consolidado o arcabouço jurídico-legal vigente**, particularmente em razão de relativa dispersão hoje constatada.

Por fim, em termos de despesas administrativas e de gastos relacionados aos instrumentos de gerenciamento, entende-se que a sustentação financeira do SEGRH/MG já se encontra assegurada, em grande medida por transferências advindas do FIDRO, cuja principal fonte de arrecadação provém da compensação paga pelo setor elétrico.

Em síntese, este Componente refere-se a:

<b>COMPONENTE 02</b>	
<b>Governança e Representatividade do SEGRH/MG</b>	
<b>Programa 2.1:</b>	<b>Avaliação da Eficiência e Efetividade do SEGRH/MG e Promoção de Novos Avanços Institucionais</b>
○ <b>Subprograma 2.1.a:</b>	Estudos para Avaliação do Atual Funcionamento e Definição de Estratégia Institucional para Promover Novos Avanços no SEGRH/MG
○ <b>Subprograma 2.1.b:</b>	Proposta para Criação de Grupos de Trabalho na Câmara Técnica de Planejamento (CTPLAN) do CERH/MG
○ <b>Subprograma 2.1.c:</b>	Estudos para o Planejamento Institucional Estratégico do IGAM
<b>Programa 2.2:</b>	<b>Base Jurídico-legal Vigente</b>
○ <b>Subprograma 2.2.a:</b>	Estudos sobre Adequações e Complementações da Base Jurídico-legal Vigente

De forma similar ao Componente 01, o nível de detalhamento desses programas chegará até uma proposta final ou como TDRs para Planos de Trabalho de estudos complementares.



### 1.2.3. Ações e Intervenções Estruturais Estratégicas

O terceiro Componente diz respeito a **ações e intervenções estruturais estratégicas** que abrangem a escala estadual, considerando o contexto macrorregional de Minas Gerais, incluindo a viabilização de **linhas de crédito**, dessa forma, promovendo um cruzamento transversal entre o PERH/MG e os planos de bacias. Estes programas transversais aos planos locais de bacias contemplarão:

- programas intersetoriais integrados, demandados para o equacionamento de problemas de elevada complexidade, como a recuperação e gerenciamento de recursos hídricos em regiões metropolitanas, aglomerações e núcleos urbano-industriais;
- programas que abordem problemas relacionados à conservação e manejo do solo e das águas, na zona rural de Minas Gerais, especialmente em áreas intensivas em plantios e cultivos irrigados, ou sujeitas à cenários com tendência de expansão em tais atividades;
- programa de linha de crédito voltada à elevação da eficiência na utilização dos recursos hídricos, que complementem os demais programas propostos; e,
- obras e intervenções de grande porte em infraestrutura hídrica, de escala regional e/ou de importância estratégica para Minas Gerais, que extrapolem a sua eventual execução sob o escopo local de planos de recursos hídricos.

Em suma, segue o esquema sintetizado deste Componente:

<b>COMPONENTE 03</b> <b>Ações e Intervenções Estruturais Estratégicas</b>
<p><b>Programa 3.1: Programas sob Financiamentos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Subprograma 3.1.a:</b> Gestão de Recursos Hídricos em Áreas Urbano-Industriais – PGRH-URBI</li> <li>○ <b>Subprograma 3.1.b:</b> Manejo e Conservação de Solo e Águas em Microbacias da Zona Rural de Minas Gerais – PMCSA-RURAL</li> <li>○ <b>Subprograma 3.1.c:</b> Otimização do Uso da Água em Irrigação – POA-IRRIGAR</li> </ul>
<p><b>Programa 3.2: Programa de Linhas de Crédito</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Subprograma 3.2.a:</b> Melhoria na Eficiência do Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais – Próágua Eficiente</li> </ul>
<p><b>Programa 3.3: Grandes Obras e Intervenções em Infra-estrutura Hídrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Subprograma 3.3.a:</b> Estudos e Projetos de Grandes Obras e Intervenções em Infra-estrutura Hídrica com Escala Estadual e Macrorregional</li> </ul>

Observa-se que os programas foram concebidos com base em tipologias de problemas identificados em diferentes planos de bacias hidrográficas, portanto, conferindo transversalidade ao PERH/MG, com o objetivo de efetivamente torná-los viáveis.

Por fim, quanto aos níveis de detalhe, os programas PGRH-URBI, PMCSARURAL, POA-IRRIGAR e, até mesmo, o PróÁgua Eficiente, serão detalhados a ponto de permitir as devidas negociações com organismos de financiamento. Já no caso das obras e intervenções de grande porte, serão apenas identificadas, com alguns subsídios para a contratação de seus projetos de concepção e detalhamentos de engenharia.

#### 1.2.4. Avaliações, Atualização Periódica e Gerenciamento Executivo do PERH/MG

Esta quarta frente de trabalho tem como base o conceito de que o planejamento deve ser visto como um processo continuado, por conseguinte, periodicamente sujeito a avaliações e atualizações, especialmente quanto à sua consistência conceitual e estratégica.

No caso do PERH/MG, há elevada importância nas relações de Minas Gerais com a **gestão de bacias compartilhadas com outros estados**, como também com **políticas e projetos de setores usuários**, de modo a assegurar que tais frentes **estejam articuladas com o planejamento estratégico dos recursos hídricos** que drenam o território mineiro.

No que tange ao gerenciamento executivo, em plena consonância com a abordagem do Marco Lógico do PERH/MG, pretende-se que o presente Componente 04 contribua para **melhor desempenho dos programas propostos, em termos de eficiência em sua implementação** e, especialmente, na **eficácia e efetividade dos resultados esperados**, ou seja, chegando a custos menores e resultados reais mensuráveis.

Para tanto, todos os programas, ações e intervenções do PERH/MG devem incluir metas e respectivos parâmetros e indicadores, com vistas ao controle e avaliações periódicas de suas execuções e resultados, sempre sob a perspectiva de possam ocorrer ajustes, correções e aprimoramentos.

Por fim, ainda sob o contexto deste Componente 04, cabe reconhecer que para uma implementação consistente e articulada do PERH/MG, por certo haverá demandas para **ações de comunicação social**, como também, para **capacitação**, no sentido do mútuo conhecimento e interação entre a área de recursos hídricos e **de todos os demais atores e entidades setoriais envolvidas** nas ações e intervenções propostas.

Para as ações de comunicação social, é importante destacar que devem ocorrer sob a linguagem e veículos adequados à indispensável interação com os diferentes atores econômicos e sociais relacionados ao gerenciamento dos recursos hídricos. Por seu turno, as ações de capacitação serão mais específicas, sempre com focos pré-determinados, conforme os público-alvo e objetivos envolvidos, por vezes, vinculados a determinados programas do PERH/MG.

Em resumo, o seguinte esquema sintetiza os programas desta frente de trabalho.

## COMPONENTE 04

### Avaliações, Atualização Periódica e Gerenciamento Executivo

#### Programa 4.1: Estudos Estratégicos do PERH/MG

- **Subprograma 4.1.a:** Atualização de Diagnósticos e Cenários Prospectivos relacionados à Inserção Macrorregional e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais
- **Subprograma 4.1.b:** Estudos sobre Políticas e Projetos de Setores Usuários para Identificação de Potenciais Rebatimentos e Impactos sobre a Gestão de Recursos Hídricos

#### Programa 4.2: Gerenciamento Executivo do PERH/MG

- **Subprograma 4.2.a:** Gerenciamento, Monitoramento de Indicadores e Avaliação da Execução e dos Resultados Obtidos por Programas do PERH/MG
- **Subprograma 4.2.b:** Propostas de Ajustes, Correções e Aprimoramentos em Programas e respectivas Metas do PERH/MG

#### Programa 4.3: Ações de Comunicação Social e Capacitação

- **Subprograma 4.3.a:** Comunicação Social do PERH/MG
- **Subprograma 4.3.b:** Ações de Capacitação relacionadas à Implementação do PERH/MG

No que tange aos níveis de detalhe de cada programa, deve-se registrar que os **Subprogramas 4.1.a** e **4.1.b** somente terão implementação futura, assim como o **Subprograma 4.2.b**. Já o **Subprograma 4.2.a** deve ser imediatamente iniciado, em paralelo a medidas de comunicação social (**Subprograma 4.3.a**).

#### 1.2.5. Concepção do Marco Lógico do PERH/MG

Para encerrar este capítulo, cabe registrar que consta no *Volume 4 do Relatório R10* do PERH/MG a **Matriz do Marco Lógico**, concebida com base na disposição dos Componentes e de seus respectivos programas, estruturada a partir de quatro colunas, contendo:

- os *Objetivos Específicos* relacionados aos quatro Componentes propostos;
- a listagem dos *Programas* que constam nos esquemas anteriores;
- os *Subprogramas* propostos, que deverão viabilizar as principais ações e intervenções traçadas pelo PERH/MG; e,
- por fim, *prazos* que são estimados para cada etapa ou resultados parciais, necessários para chegar aos resultados e/ou produtos finais de cada subprograma

## 2. Governabilidade sobre o Gerenciamento de Recursos Hídricos

Em conformidade com o Marco Lógico do PERH/MG, o presente tópico dedica-se ao **(Componente 01)** – *Governabilidade sobre o Gerenciamento de Recursos Hídricos*. Para todos os subprogramas listados serão apresentadas propostas consolidadas do PERH/MG ou, pelo menos, Termos de Referência (TDRs) para estudos complementares.

### ❖ Programa 1.1 – Consolidação do SEIRH/MG

#### Subprograma 1.1.a

*Regularização Continuada de Usos e Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos*

##### TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO

#### 1. Objetivo Geral

O presente Termo de Referência (TDR) tem como objetivo promover a **regularização continuada de usos e cadastramento de usuários de recursos hídricos**, de modo a garantir e aprimorar o conhecimento sobre a utilização dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, fundamental para o gerenciamento eficiente destes recursos. Entende-se que os dados sobre usuários da água são dinâmicos.

#### 2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos

Esses objetivos podem ser descritos pelas atividades previstas para o desenvolvimento dos trabalhos, apresentadas na sequência. As atividades deverão ser acompanhadas pelo IGAM em todas as etapas, de modo a garantir a adequação das ações à realidade do órgão gestor de recursos hídricos e a futura incorporação das ferramentas e procedimentos definidos.

#### – **Atividade 1. Diagnóstico da Situação Atual**

Nesta atividade a consultora deverá analisar o material existente no IGAM com relação ao cadastramento dos usuários, avaliando, pelo menos, os seguintes itens:

- quantidade e qualidade das informações existentes;
- estrutura dos bancos de dados utilizados;
- resultados esperados e obtidos com as campanhas realizadas;
- compatibilidade dos dados existentes com o cadastro de outorgas e outras bases de dados que possam ter superposição, como CNARH, sistemas de licenciamento, informações da cobrança e, especialmente, com as bases estatísticas advindas do **Subprograma 1.3.b**, que trata do perfil de usos e usuários das águas;

- o estimativa de prazos para a consolidações periódicas do cadastramento; e,
- o infraestrutura do IGAM e sua adequação às necessidades.

– **Atividade 2. Desenvolvimento do Banco de Dados e Aplicativos**

Com base no diagnóstico elaborado, a consultora deverá definir a estrutura necessária para o cadastramento desejado, incluindo:

- o procedimentos e regras de negócio para o cadastramento de usuários,
- o especificação de *softwares* e *hardwares* necessários para a implantação de sistema para cadastramento;
- o modelagem conceitual, lógica e física dos dados de regularização e de cadastro de usuários; e,
- o sistema informatizado, com rotinas de consistência dos dados; composto de banco de dados e aplicativos para cadastramento dos usuários, emissão de relatórios gerenciais, estatísticas, mapas, etc.

– **Atividade 3. Compilação e Consistência dos Dados Existentes**

Nesta atividade a consultora deverá alimentar o banco de dados desenvolvido e implantado com os dados já coletados pelo IGAM, seja através da migração dos dados armazenados em outros bancos de dados, ou da alimentação direta dos dados ainda não processados.

Esta alimentação deverá ser utilizada também para a verificação das funcionalidades dos aplicativos implantados, bem como para a capacitação e treinamento dos técnicos do IGAM designados para a operação e manutenção do sistema desenvolvido.

– **Atividade 4. Desenvolvimento de Aplicativo WEB para Cadastramento**

Tendo em vista a necessidade de uma ferramenta de cadastramento ágil e abrangente e de fácil acesso a todos os usuários do estado, deverá ser desenvolvido um aplicativo para operar na *Web*, hospedado no *site* do IGAM, ou em outro *site* designado pelo IGAM.

– **Atividade 5. Diretrizes para Campanha de Chamamento**

Nesta atividade a consultora deverá definir o perfil do usuário e a estratégia, bem como, estruturar os mecanismos a serem utilizados para o chamamento dos usuários ao cadastramento. Devem ser propostas as peças gráficas (para distribuição ou divulgação no *site*), os conteúdos de cada mídia, estimadas as equipes e outros recursos necessários para cada campanha, as especificidades de cada região do estado que possam afetar a campanha, além de possíveis articulações com os setores usuários e com os próprios comitês de bacia.

Deverão ser elaborados mecanismos de avaliação das campanhas, para que o IGAM possa efetuar revisões e correções, quando necessário.

– **Atividade 6. Diretrizes para Manutenção e Atualização do Cadastro**

Uma vez efetuado o cadastramento dos usuários (pelo menos, da maioria significativa), é importante que esse cadastro continue representando a realidade dos recursos hídricos no estado.

Nesta atividade a consultora deverá estabelecer diretrizes para que as tarefas de manutenção e atualização do cadastro sejam executadas satisfatoriamente, permitindo a verificação, por meio de auditorias, da qualidade das informações armazenadas.

Para que esta atividade seja continuamente empreendida, o IGAM deve estabelecer acordos e demandas junto às Agências de Bacias, vistas como entidades que se espraiam no contexto do Estado de Minas Gerais e possuem relações de maior proximidade junto a usuários de recursos hídricos.

**3. Valor Estimado e Prazo de Entrega**

Os estudos devem ser empreendidos em **08 (oito) meses**, com valor total estimado de **R\$ 500 mil reais**.

## Subprograma 1.1.b

*Rede Estratégica Hidrometeorológica e de Monitoramento da Qualidade da Água*

### *PROPOSIÇÃO DA REDE ESTRATÉGICA DE MONITORAMENTO*

Este Subprograma apresenta a proposta para uma rede estratégica de monitoramento hidrometeorológico e de qualidade da água no Estado de Minas Gerais, no contexto da implementação dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos pelo PERH/MG.

#### *1. Rede Estratégica de Monitoramento Superficial*

##### *1.1. Parâmetros de Qualidade da Água a Serem Monitorados*

Os grupos de monitoramento propostos e as atividades potenciais de poluição hídrica, com os respectivos parâmetros de qualidade, estão tabulados na sequência.

**Quadro 2.1 - Grupos e Parâmetros de Qualidade da Água**

Características Gerais	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI
Uso do Solo e/ou dos Recursos Hídricos	Geral	Mananciais	Áreas urbanas	Áreas industriais	Áreas de mineração	Áreas agrícolas
Tipo de Efluente	Geral	Matéria orgânica	Matéria orgânica; óleos e graxas	Matéria orgânica; metais pesados; óleos e graxas	Matéria orgânica; metais pesados; óleos e graxas	Poliuição orgânica, pela utilização de inseticidas, herbicidas e fungicidas
Conjunto Mínimo de Parâmetros de Qualidade da Água	Temperatura	DQO	DQO	DQO	DQO	Resíduos de Inseticidas Organofosforados
	pH	OD	OD	CN-	CN-	Herbicidas: derivado da glicina; triazinas; imidazolinonas; dinitroanilina
	OD	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Benzimidazol e triazóis
	DBO	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes	Fenóis	Metais Pesados	Hidrocarbonetos
	Condutividade	Densidade de Cianobactérias e Clorofila A	Ciclo do Nitrogênio (Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal), Ciclo do Fósforo (Fósforo Total)	Metais Pesados	Óleos e Graxas	Resíduos de Pesticidas Organoclorados <sup>1</sup>
	Turbidez	Óleos e Graxas	Óleos e Graxas	Óleos e Graxas		Resíduos de Inseticidas Piretróides
	Profundidade Secchi		Toxicidade para organismos aquáticos	Toxicidade para organismos aquáticos		Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão
	Cor					Ciclo do Nitrogênio (Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal), Ciclo do Fósforo (Fósforo Total)
						Toxicidade para organismos aquáticos
	Outros	Outros	Outros	Outros	Outros	Outros

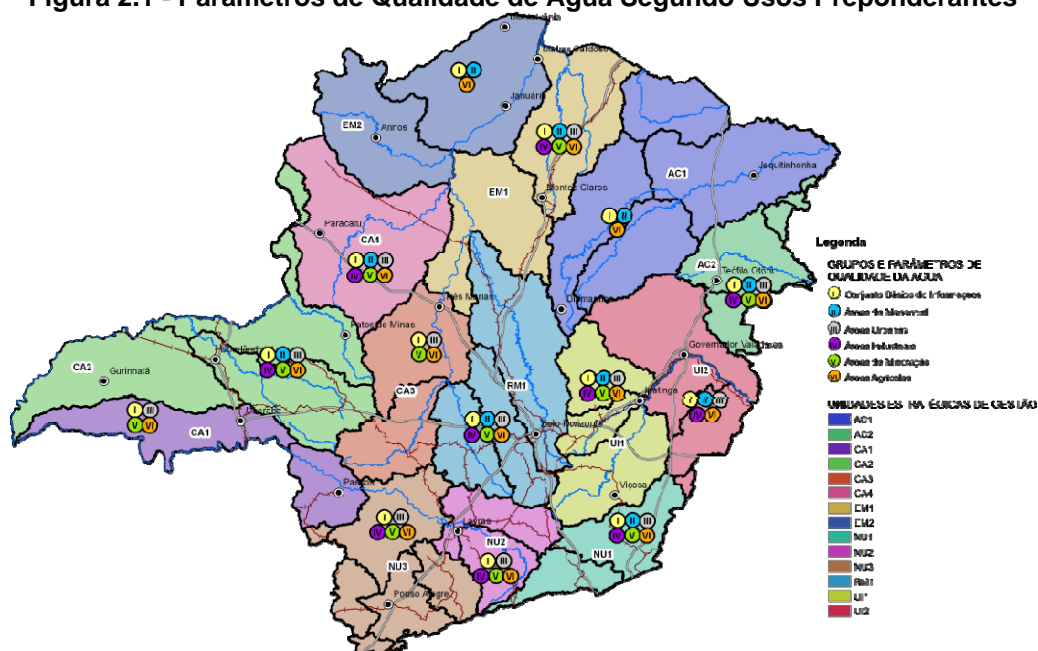
Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

<sup>1</sup> **NOTA:** Em função da persistência e das características toxicológicas dos compostos organoclorados, deverá haver a continuidade do seu monitoramento de modo a avaliar o impacto do seu passivo ambiental.



Os parâmetros de qualidade de água por Unidades Territoriais Estratégicas de Gestão (UEGs) estão apresentados na Figura 2.1.

Figura 2.1 - Parâmetros de Qualidade de Água Segundo Usos Preponderantes



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Propõe-se que em todas as estações da rede estratégica seja feito o monitoramento telemétrico (de nível, de chuva e de qualidade da água). O monitoramento em tempo real tem vantagens importantes, tais como: controlar a disponibilidade hídrica, com vistas à manutenção das vazões mínimas; orientar a partilha de água na estiagem; a operação das descargas a jusante dos reservatórios; possibilitar o alerta quando da ocorrência de vazões máximas (enchentes); e, acompanhar a dinâmica das águas, permitindo maior agilidade na mobilização de equipes de fiscalização.

### 1.2. Critérios para a Macrolocalização dos Pontos de Monitoramento

Para definir os pontos estratégicos, partiu-se da premissa que a exutória de cada UPGRH deveria coincidir, preferencialmente, com uma estação de monitoramento existente na porção mais a jusante da sua área de abrangência. Contudo, em alguns dos casos das UPGRHs, notou-se a necessidade de definir mais de uma estação estratégica. Esta necessidade advém, sobretudo, da importância de possuir uma gestão integrada entre os Estados, onde a qualidade e a quantidade da água na entrega sejam monitoradas.

A partir deste conceito, realizou-se a seleção das estações que melhor representassem cada uma das exutórias das UPGRHs. A análise resultou num conjunto final de **50 estações estratégicas**, sendo **36 já existentes** – portanto, que estão em pontos adequados das UPGRHs – somadas à proposição de **mais 14 estações**, que complementam a leituras das 43 sub-bacias, agregadas em 36 UPGRHs, que foram traçadas pelo IGAM para o território mineiro. O conjunto das estações estratégicas é apresentado, com maior detalhamento, no Quadro 2.2 e no Figura 2.2.

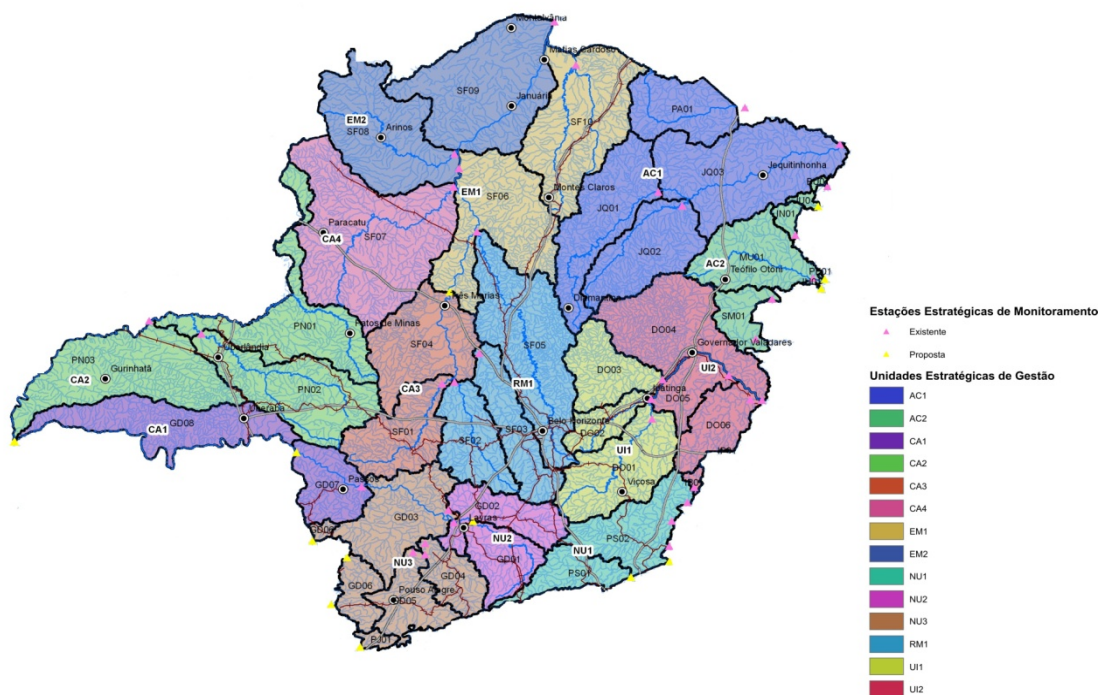
Quadro 2.2 - Rede Estratégica de Monitoramento

Área Estratégica de Gestão	Unidade Estratégica de Gestão	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	Bacia Hidrográfica	Superfície da UGRH	Código IGAM	Código ANA	Nome Estação	Curso D' Água	Entidade Responsável	Coordenadas		Altitude (m)	Tipo de Monitoramento							
										Latitude	Longitude		F	D	S	Q	T			
ADENSAMENTO CONTROLADO	AC1	JQ01	Rio Jequitinhonha	19.854,63	JE007	54150002	RIO JEQUITINHONHA (jus. foz Rio Vacaria)	Rio Jequitinhonha	IGAM	-16,66	-42,40	400	●	●	●	●	●			
		JQ02	Rio Jequitinhonha	16.279,58	JE017	54501000	RIO ARAÇUAÍ (cidade de Araçuaí)	Rio Jequitinhonha	IGAM	-16,85	-42,08	300	●	●	●	●	●			
		JQ03	Rio Jequitinhonha	29.616,61	JE025	54800001	RIO JEQUITINHONHA (mont. Salto Divisa)	Rio Jequitinhonha	IGAM	-16,01	-39,98	200	●	●	●	●	●			
	AC2	PA01	Rio Pardo	12.728,79	PD005	53550000	RIO PARDO (cidade de Cândido Sales)	Rio Pardo	IGAM	-15,51	-41,24	700	●	●	●	●	●			
		SM01	Rio São Mateus	5.640,80	SM001	-	-	Rio São Mateus	IGAM	-18,12	-40,88	163	●	●	●	●	●			
					SM003	-	-	Rio São Mateus	IGAM	-18,67	-41,10	186	●	●	●	●	●			
					MU01	Rio Mucuri	14.569,16	MU013	55706000	RIO MUCURI (cidade de Nanuque)	Rio Mucuri	IGAM	-17,84	-40,33	150	●	●	●	●	●
		IN01	Rio Itanhém	1.510,94	IN001	-	-	Rio Itanhém	IGAM	-17,25	-40,57	203	●	●	●	●	●			
		PE01	Rio Peruiuba	50,25	PR001	-	Proposta 1	Rio Pau Alto	IGAM	-17,85	-40,18		●	●	●	●	●			
		IU01	Rio Itaúnas	128,91	PR002	-	Proposta 2	Corrego Barreado	IGAM	-17,98	-40,22		●	●	●	●	●			
JU01	Rio Jucuruçu	714,69	PR003	-	Proposta 3	Rio Jucuruçu	IGAM	-16,86	-40,26		●	●	●	●	●					
BU01	Rio Buranhém	323,92	BU001	-	-	Rio Buranhém	IGAM	-16,59	-40,14	252	●	●	●	●	●					
POTENCIAL DE EXPANSÃO DA CANA DE AÇUCAR	CA1	GD07	Rio Grande	9.766,75	PR004	-	Proposta 4	Rio Grande	IGAM	-20,22	-47,23		●	●	●	●	●			
		GD08	Rio Grande	18.725,75	PR005	-	Proposta 5	Rio Grande	IGAM	-20,07	-50,99		●	●	●	●	●			
		PN01	Rio Paranaíba	22.244,23	PB025	60610100	RIO PARANAÍBA (jus. Reserv. Itumbiara)	Rio Paranaíba	IGAM	-18,42	-49,20	450	●	●	●	●	●			
	CA2	PN02	Rio Paranaíba	21.499,98	PB021	60361000	RIO ARAGUARI (Mont. Reserv. Itumbiara)	Rio Paranaíba	IGAM	-18,60	-48,50	500	●	●	●	●	●			
		PN03	Rio Paranaíba	26.893,56	PR006	-	Proposta 6	Rio Paranaíba	IGAM	-20,07	-51,01		●	●	●	●	●			
	CA3	SF01	Rio São Francisco	14.155,09	SF005	40100003	RIO SÃO FRANCISCO (Mont. foz Rio Para)	Rio São Francisco	IGAM	-19,28	-45,28	650	●	●	●	●	●			
		SF04	Rio São Francisco	18.654,66	PR007	-	Proposta 7	Rio São Francisco	IGAM	-18,02	-45,18		●	●	●	●	●			
	CA4	SF07	Rio São Francisco	41.371,71	PT013	42980002	RIO PARACATU (FOZ)	Rio São Francisco	IGAM	-16,59	-45,13	470	●	●	●	●	●			
	POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO MINERAL	EM1	SF06	Rio São Francisco	25.045,45	SF025	43200002	SÃO ROMÃO - JUSANTE	Rio São Francisco	IGAM	-16,34	-45,06	460	●	●	●	●	●		
			SF10	Rio São Francisco	27.003,52	VG011	44976000	RIO VERDE GRANDE (próx. a Foz)	Rio São Francisco	IGAM	-14,93	-43,50	450	●	●	●	●	●		
EM2		SF08	Rio São Francisco	25.032,53	UR017	43990000	RIO URUCUIA(mont. conf. rio São Francisco)	Rio São Francisco	IGAM	-16,14	-45,12	462	●	●	●	●	●			
		SF09	Rio São Francisco	31.150,94	SF034	45281900	RIO CARINHANHA (mont. de sua foz)	Rio São Francisco	IGAM	-14,34	-43,79	432	●	●	●	●	●			
NUCLEARIZAÇÃO URBANA	NU1	PS01	Rio Paraíba do Sul	7.198,63	PR008	-	Proposta 8	Rio Paraíba do Sul	IGAM	-21,92	-42,76		●	●	●	●	●			
								BS054	58772000	RIO POMBA (em Paraquena)	Rio Paraíba do Sul	IGAM	-21,49	-42,25	50	●	●	●	●	●
								BS056	58931000	RIO CARANGOLA (mont. Tombos)	Rio Paraíba do Sul	IGAM	-20,90	-42,01	290	●	●	●	●	●
								BS057	58921000	RIO MURIAE (em Patrocínio do Muriae)	Rio Paraíba do Sul	IGAM	-21,15	-42,22	200	●	●	●	●	●
								PR009	-	Proposta 9	Rio Paraíba do Sul	IGAM	-21,70	-42,25		●	●	●	●	●
	NU2	GD01	Rio Grande	8.758,43	PR010	-	Proposta 10	Rio Grande	IGAM	-21,16	-44,87		●	●	●	●	●			
								BG019	61147000	RIO GRANDE (mont. do Reser. FURNAS)	Rio Grande	IGAM	-21,17	-45,13	706	●	●	●	●	●
								BG021	61177000	RIO JACARE (mont. Reserv. FURNAS)	Rio Grande	IGAM	-21,01	-45,21	778	●	●	●	●	●
	NU3	GD03	Rio Grande	16.642,69	BG051	61661020	RIO GRANDE (jus. Reserv. FURNAS)	Rio Grande	IGAM	-20,69	-46,36	673	●	●	●	●	●			
								BG037	61531000	RIO VERDE (jus. de Varginha)	Rio Grande	IGAM	-21,61	-45,52	790	●	●	●	●	●
								BG067	61427000	RIBEIRÃO DA ESPERA (jus. lição cidade Varginha)	Rio Grande	IGAM	-21,46	-45,52	788	●	●	●	●	●
	NU3	GD05	Rio Grande	8.825,80	BG049	61422300	RIO SAPUCAÍ (Reserv. FURNAS)	Rio Grande	IGAM	-21,58	-45,67	783	●	●	●	●	●			
								PR011	-	Proposta 11	Rio Pardo	IGAM	-21,65	-46,56		●	●	●	●	●
								PR012	-	Proposta 12	Rio Mogi-Guaçu	IGAM	-22,29	-46,77		●	●	●	●	●
	NU3	GD06	Rio Grande	5.963,50	PR013	-	Proposta 13	Rio Canoaas	IGAM	-21,42	-47,02		●	●	●	●	●			
								PR014	-	Proposta 14	Rio Jaguarí	IGAM	-22,87	-46,38		●	●	●	●	●
								PJ01	Rio Pracicaba/Jaguan	1.159,46	PR014	-	Proposta 14	Rio Jaguarí	IGAM	-22,87	-46,38		●	●
	NÚCLEO EXPANDIDO DA REGIÃO METROPOLITANA	RM1	SF02	Rio São Francisco	12.233,06	PA019	40100010	RIO PARÁ (MONTANTE DA FOZ)	Rio São Francisco	IGAM	-19,26	-45,12	600	●	●	●	●	●		
SF03			Rio São Francisco	12.054,25	BP099	40867000	RIO PARAPOEBA(montate da foz)	Rio São Francisco	IGAM	-18,86	-44,79	516	●	●	●	●	●			
SF05			Rio São Francisco	27.857,05	BV149	41990100	GUAICUI	Rio São Francisco	IGAM	-17,20	-44,82	480	●	●	●	●	●			
POTENCIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO-INDUSTRIAL	UI1	DO01	Rio Doce	17.562,49	RD023	56538000	RIO DOCE (mont. Cachoeira dos Óculos)	Rio Doce	IGAM	-19,76	-42,49	250	●	●	●	●	●			
		DO02	Rio Doce	5.685,86	RD035	56711000	RIO DOCE (jus. rib. Ipanema)	Rio Doce	IGAM	-19,49	-42,49	200	●	●	●	●	●			
		DO03	Rio Doce	10.773,62	RD039	56826000	RIO SANTO ANTONIO (mont. Naque Velho)	Rio Doce	IGAM	-19,22	-42,34	200	●	●	●	●	●			
		DO04	Rio Doce	21.543,88	RD067	56990800	RIO DOCE (em Aimorés)	Rio Doce	IGAM	-19,51	-41,01	75	●	●	●	●	●			
	UI2	DO05	Rio Doce	6.708,43	RD058	56941200	RIO DOCE (cidade Conselheiro Pena)	Rio Doce	IGAM	-19,17	-41,46	118	●	●	●	●	●			
		DO06	Rio Doce	8.976,91	RD065	56989600	RIO MANHUAÇU (em São Sebastião da Encruzilhada)	Rio Doce	IGAM	-19,50	-41,17	90	●	●	●	●	●			
		IB01	Rio Itabapoana	666,02	IB003	-	-	Rio Itabapoana	IGAM	-20,69	-41,92	753	●	●	●	●	●			
		IP01	Rio Itapemirim	31,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

LEGENDA:

- Monitoramento Existente
- Monitoramento à Complementar
- Monitoramento Proposto
- F Medição de Nível
- D Medição de Descarga Líquida
- S Medição de Descarga Sólida
- Q Medição de Qualidade da Água
- T Telemetria

Figura 2.2 - Rede Estratégica de Monitoramento Superficial



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

## 2. Rede Básica de Monitoramento

### 2.1. Análise da Suficiência

#### Rede Básica de Monitoramento Fluviométrico

Para a avaliação da Rede de Monitoramento Fluviométrico, utilizou-se como densidade mínima de estações o valor médio de 2.500 km<sup>2</sup>/estação. Os resultados constam no *Quadro 2.3*.

Quadro 2.3 - Densidade da Rede Básica de Monitoramento Fluviométrico

Unidade Estratégica de Gestão	Sigla	Número de Estações por UEG	Área da UEG (km <sup>2</sup> )	Densidade Atual	Densidade Recomendada
Adensamento Controlado	AC1	61	78.479,61	1.286,55	2.500,00
Adensamento Controlado	AC2	19	22.938,67	1.207,30	2.500,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA1	17	28.492,50	1.676,03	2.500,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA2	66	70.637,77	1.070,27	2.500,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA3	38	32.809,75	863,41	2.500,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA4	35	41.371,71	1.182,05	2.500,00
Potencial de Exploração Mineral	EM1	62	52.048,97	839,50	2.500,00
Potencial de Exploração Mineral	EM2	39	56.183,47	1.440,60	2.500,00
Nuclearização Urbana	NU1	58	20.717,69	357,20	2.500,00
Nuclearização Urbana	NU2	54	19.298,79	357,39	2.500,00

Nuclearização Urbana	NU3	81	39.455,55	487,11	2.500,00
Núcleo Expandido da Região Metropolitana	RM1	192	52.144,36	271,59	2.500,00
Potencial de Desenvolvimento Urbano Industrial	UI1	65	34.021,97	523,41	2.500,00
Potencial de Desenvolvimento Urbano Industrial	UI2	44	37.927,19	861,98	2.500,00

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Como mostra o *Quadro 2.3*, em todas as Unidades Estratégicas de Gestão, a Rede Fluviométrica atende, com folga, as densidades mínimas recomendáveis pela World Meteorological Organization (WMO).

### Rede de Monitoramento de Qualidade da Água

Este conjunto de postos também foi avaliado quantitativamente segundo as normas da WMO, com os mesmos critérios estabelecidos para a Rede Básica de Monitoramento Fluviométrico, utilizando-se então a densidade mínima de 2.500 km<sup>2</sup>/estação, como mostra o *Quadro 2.4*, a seguir. Observa-se que todas as UEGs atendem aos parâmetros recomendados pela WMO.

**Quadro 2.4 - Densidade da Rede Básica de Monitoramento de Qualidade de Água**

Unidade Estratégica de Gestão	Sigla	Número de Estações por UEG	Área da UEG (km <sup>2</sup> )	Densidade Atual	Densidade Recomendada
Adensamento Controlado	AC1	49	78.479,61	1.601,62	2.500,00
Adensamento Controlado	AC2	17	22.938,67	1.349,33	2.500,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA1	15	28.492,50	1.899,50	2.500,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA2	40	70.637,77	1.765,94	2.500,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA3	31	32.809,75	1.058,38	2.500,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA4	31	41.371,71	1.334,57	2.500,00
Potencial de Exploração Mineral	EM1	58	52.048,97	897,40	2.500,00
Potencial de Exploração Mineral	EM2	37	56.183,47	1.518,47	2.500,00
Nuclearização Urbana	NU1	54	20.717,69	383,66	2.500,00
Nuclearização Urbana	NU2	20	19.298,79	964,94	2.500,00
Nuclearização Urbana	NU3	49	39.455,55	805,22	2.500,00
Núcleo Expandido da Região Metropolitana	RM1	174	52.144,36	299,68	2.500,00
Potencial de Desenvolvimento Urbano Industrial	UI1	51	34.021,97	667,10	2.500,00
Potencial de Desenvolvimento Urbano Industrial	UI2	37	37.927,19	1.025,06	2.500,00

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

### Rede de Monitoramento Pluviométrico

Segundo a WMO, a densidade mínima para este tipo de monitoramento demanda uma estação para cada 900 km<sup>2</sup>. O *Quadro 2.5* apresenta, por Unidade Estratégica de Gestão, o número e a densidade atual de estações pluviométricas em operação no Estado.

**Quadro 2.5 - Densidade da Rede Básica de Monitoramento Pluviométrico**

Unidade Estratégica de Gestão	Sigla	Número de Estações por UEG	Área da UEG (km <sup>2</sup> )	Densidade Atual	Densidade Recomendada
Adensamento Controlado	AC1	109	78.479,61	720,00	900,00
Adensamento Controlado	AC2	26	22.938,67	882,26	900,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA1	38	28.492,50	749,80	900,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA2	107	70.637,77	660,17	900,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA3	66	32.809,75	497,12	900,00
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA4	43	41.371,71	962,13	900,00

Potencial de Exploração Mineral	EM1	71	52.048,97	733,08	900,00
Potencial de Exploração Mineral	EM2	56	56.183,47	1.003,28	900,00
Nuclearização Urbana	NU1	47	20.717,69	440,80	900,00
Nuclearização Urbana	NU2	56	19.298,79	344,62	900,00
Nuclearização Urbana	NU3	114	39.455,55	346,10	900,00
Núcleo Expandido da Região Metropolitana	RM1	155	52.144,36	336,42	900,00
Potencial de Desenvolvimento Urbano Industrial	UI1	60	34.021,97	567,03	900,00
Potencial de Desenvolvimento Urbano Industrial	UI2	48	37.927,19	790,15	900,00

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Tal como mostra o *Quadro 2.5*, apenas duas das UEGs de Minas Gerais não atendem satisfatoriamente à densidade mínima recomendada pela WMO. Assim, serão avaliadas no próximo item estas UEGs CA4 e EM2.

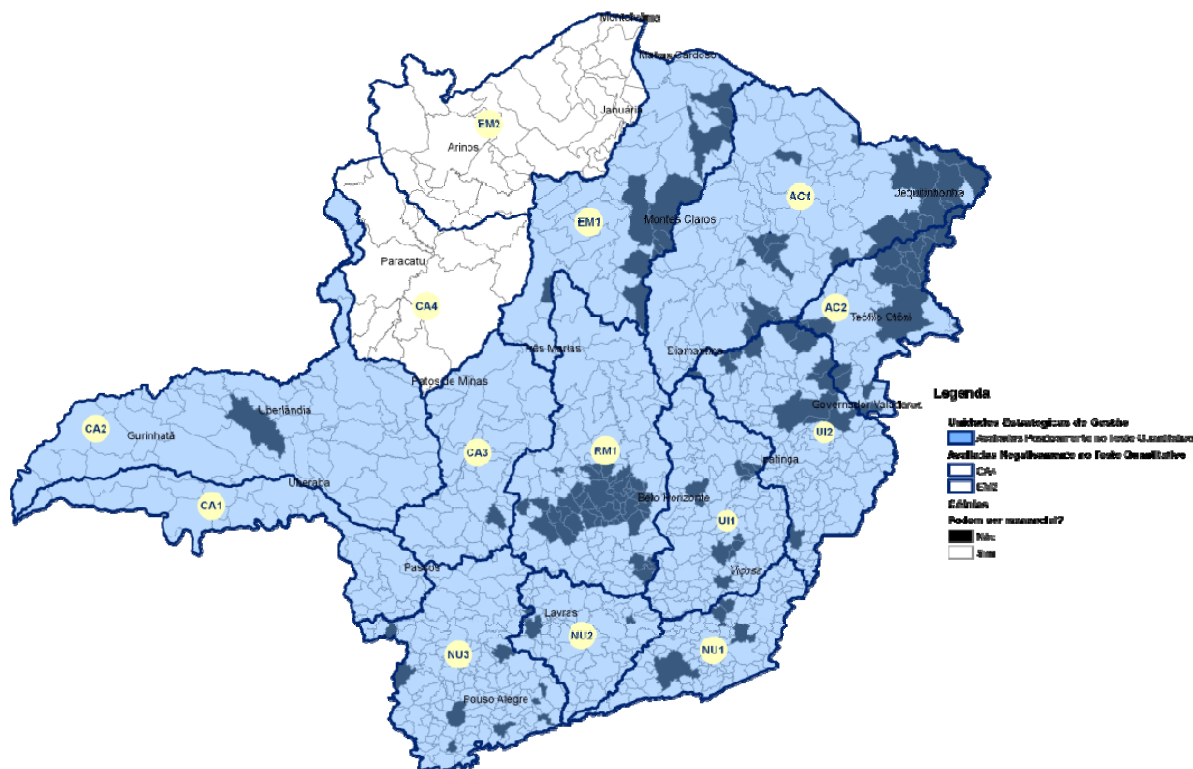
## 2.2. Análise dos Potenciais Riscos

Os riscos potenciais foram avaliados com base nos resultados dos cenários apresentados no *Volume 1*. A partir da junção dos três cenários de disponibilidade reduzida – Tendencial, ZEE e EMBRAPA – foi elaborado um “novo” cenário, somente com aplicação neste capítulo, o qual representa a pior situação que poderá ocorrer no ano de 2030. Com os valores produzidos por este “novo” cenário, foi feita então uma comparação entre a vazão necessária para diluir a DBO total produzida, atendendo aos parâmetros recomendados para a Classe 3 e a  $Q_{70\%}$ .

A Classe 3 foi adotada como uma alternativa média, realista e aplicável, de modo a não traçar metas inatingíveis frente ao quadro atual de densidades de usos e padrões de qualidade hídrica. De fato, muitos mananciais encontram-se nesta Classe 3, sem que possam ser facilmente substituídos por outros da Classe 2.

Sob tal abordagem, o resultado evidencia a possibilidade de uma célula ser, ou não, um manancial. As células que não podem ser manancial foram consideradas áreas de risco potencial no que se refere à qualidade de água, apresentadas na *Figura 2.3*, a seguir.

Figura 2.3 - Riscos Potenciais Qualitativos



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Nota: Nas células em azul escuro não predominam qualidades próprias a mananciais.

Nota-se que no caso das UEGs CA4 e EM2 não há nenhuma área que não possa ser considerada como manancial, uma vez que todas as células atenderão (até 2030) os parâmetros recomendados para a Classe 3. Assim, não são áreas de risco potencial no que se refere à avaliação qualitativa. Com base nesses resultados, considera-se que, apesar das UEGs não passarem no teste de suficiência quantitativa, nessas áreas não é necessária a ampliação da Rede Básica de Monitoramento Pluviométrico.

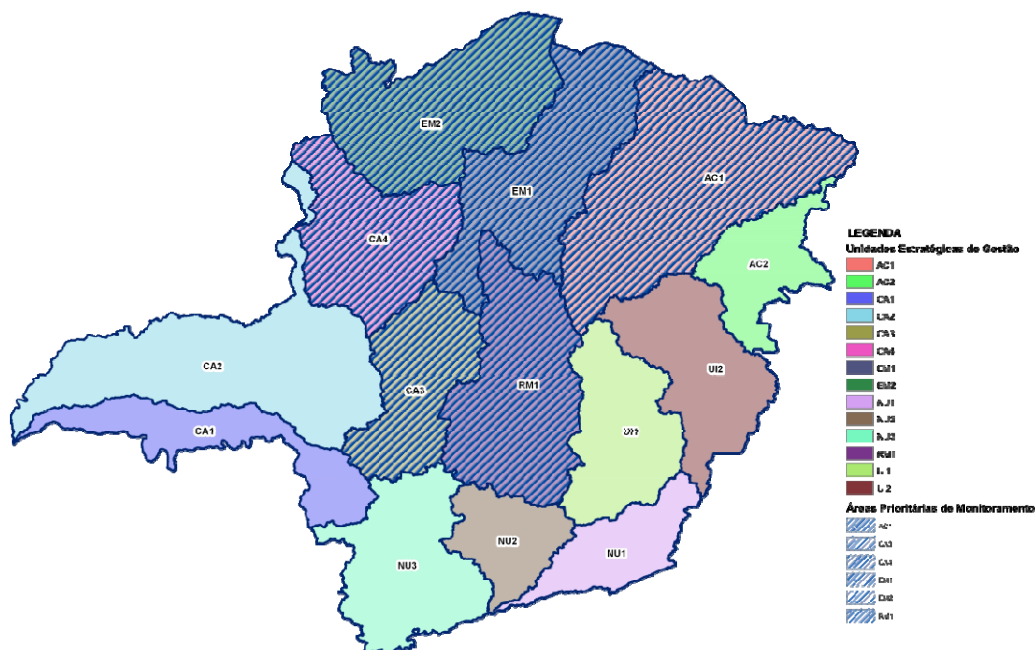
### 3. Rede Estratégica de Monitoramento Subterrâneo

#### 3.1. Critérios para a Macrolocalização dos Pontos de Monitoramento

Os critérios utilizados para a proposta da rede estratégica foram: (i) as áreas prioritárias ao monitoramento; (ii) a densidade da rede; e, (iii) os critérios de seleção dos pontos de amostragem.

Com base nesses conceitos, consideraram-se áreas prioritárias de monitoramento aquelas Unidades Estratégicas de Gestão cuja área de Vulnerabilidade Natural Muito Alta e Alta ocupam mais de 25% de seu território, tal como mostra a *Figura 2.4*, apresentado a seguir.

Figura 2.4 - Áreas Prioritárias de Monitoramento de Águas Subterrâneas



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

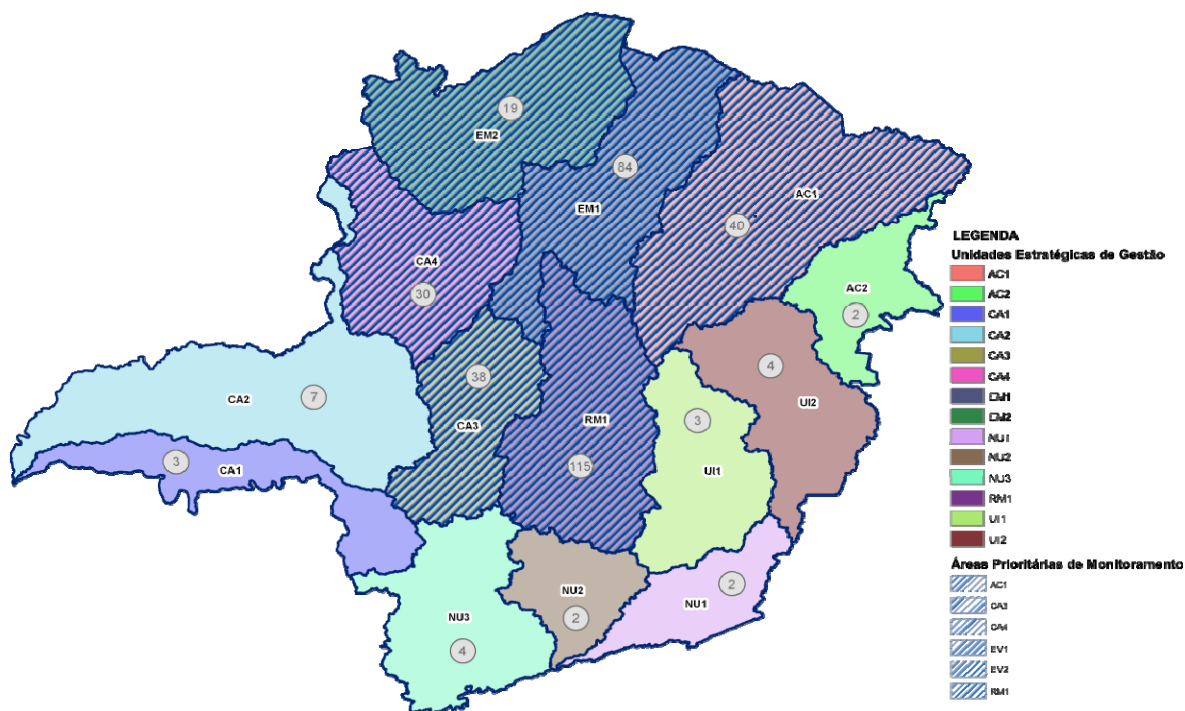
Quanto ao segundo critério, foram consultados três estudos semelhantes, a saber: o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, o Monitoramento das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo e o Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos do Distrito Federal. Os dois primeiros apontam um número de poços necessários para atingir densidades ótimas para o perfeito monitoramento das águas subterrâneas, ao passo que o terceiro define que o número final de poços deverá ser um percentual do número total de poços existentes.

A partir dessas informações e dos dados disponíveis, define-se que nas áreas prioritárias de monitoramento a avaliação dos poços subterrâneos dar-se-á através de todos os poços existentes. No caso das Unidades Estratégicas de Gestão que não estão localizadas nas áreas prioritárias de monitoramento, a densidade considerada será de 5.000 km<sup>2</sup>/poço.

A avaliação dos poços foi feita com base nos dados do Atlas de Abastecimento de Água que abrange 277 municípios de Minas Gerais. Para a complementação dos dados do mencionado Atlas foi utilizado o cadastro do SIAGAS, apesar dos dados serem atualizados até 2008. Portanto, em Minas Gerais já dispõe do registro do número de poços de abastecimento público operados pela COPASA ou por Serviços Autônomos.

poços piezométricos, espalhados segundo a definição das áreas prioritárias de monitoramento, como mostra a *Figura 2.5*, também disposto na sequência.

**Figura 2.5 - Rede Estratégica de Monitoramento Subterrâneo**



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

**Quadro 2.6 - Número de Poços Estratégicos por Unidade Estratégica de Gestão**

Unidade Estratégica de Gestão	Sigla	Área da UEG (km <sup>2</sup> )	Densidade Recomendada	Número de Estações Estratégicas por UEG
Adensamento Controlado	AC1	78.479,61	Todos	40
Adensamento Controlado	AC2	22.938,67	5.000,00	5
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA1	28.492,50	5.000,00	6
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA2	70.637,77	5.000,00	14
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA3	32.809,75	Todos	38
Potencial de Expansão de Cana de Açúcar	CA4	41.371,71	Todos	30
Potencial de Exploração Mineral	EM1	52.048,97	Todos	84
Potencial de Exploração Mineral	EM2	56.183,47	Todos	19
Nuclearização Urbana	NU1	20.717,69	5.000,00	4
Nuclearização Urbana	NU2	19.298,79	5.000,00	4
Nuclearização Urbana	NU3	39.455,55	5.000,00	8
Núcleo Expandido da Região Metropolitana	RM1	52.144,36	Todos	115
Potencial de Desenvolvimento Urbano Industrial	UI1	34.021,97	5.000,00	7
Potencial de Desenvolvimento Urbano Industrial	UI2	37.927,19	5.000,00	8
<b>TOTAL</b>			<b>381</b>	

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC



### 3.2. Parâmetros de Qualidade de Água Subterrânea a Serem Monitorados

Serão propostos oito grupos de parâmetros a serem medidos ou determinados, com base na caracterização hidrogeoquímica das águas subterrâneas e na Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, conforme apresenta o *Quadro 2.7*.

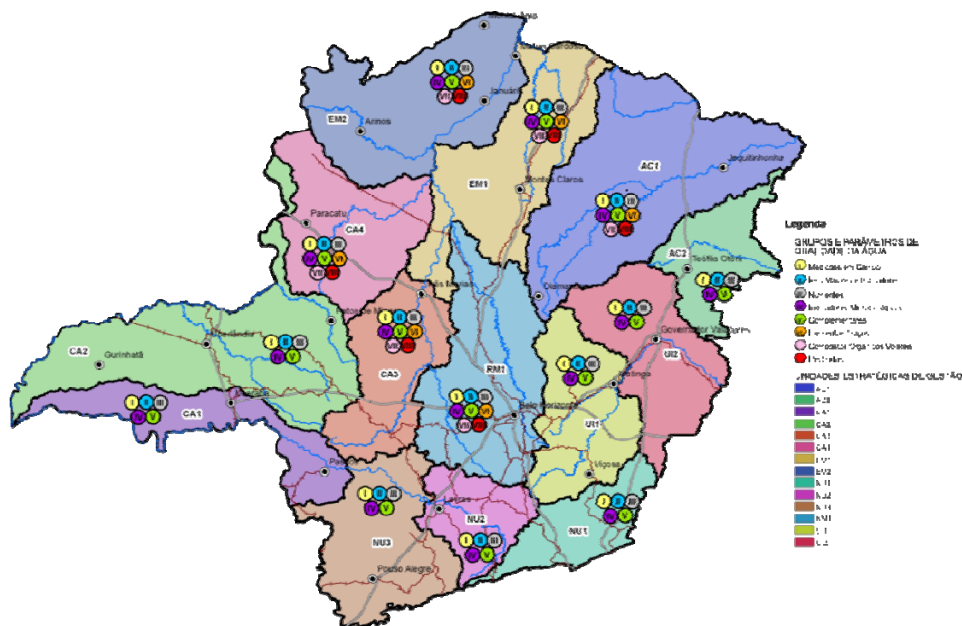
**Quadro 2.7 - Parâmetros de Qualidade da Água a Serem Monitorados**

<b>GRUPO 1 – MEDIÇÕES EM CAMPO</b>	
- pH	- Vazão
- Condutividade elétrica	- Tempo de bombeamento
- Nível d'água	- Coordenadas geográficas
- Temperatura da água	-
<b>GRUPO 2 – ÍONS MAIORES E INDICADORES</b>	
- Cálcio	- Cloreto
- Magnésio	- Alcalinidade
- Sódio	- Fluoreto
- Potássio	- Dureza total
- Sulfato	-
<b>GRUPO 3 – NUTRIENTES</b>	
- Nitrato	- Nitrogênio Kjeldhal
- Nitrito	- Fósforo
- Amônia	-
<b>GRUPO 4 – INDICADORES MICROBIOLÓGICOS</b>	
- Coliformes totais	- Escherichia coli
<b>GRUPO 5 – COMPLEMENTARES</b>	
- Bicarbonato	- Ferro (filtrado e não filtrado)
- Carbonato	- Manganês (filtrado e não filtrado)
<b>GRUPO 6 – ELEMENTOS TRAÇOS</b>	
- Alumínio	- Chumbo
- Antimônio	- Cobre
- Arsênio	- Cromo
- Bário	- Mercúrio
- Boro	- Selênio
- Cádmio	-
<b>GRUPO 7 – COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS</b>	
- Benzeno	- Tricloroetileno
- Etilbenzeno	- 1,2 dicloroetano
- Tolueno	- Cloreto de vinila
- Xileno	- Clorofórmico
- Tetracloroetileno	-
<b>GRUPO 8 – PESTICIDAS</b>	
- Alaclor	- Hexaclorobenzeno
- Aldrin e Dieldrin	- Lindano (g-BHC)
- Atrazina	- Metolaclo
- Bentazona	- Metoxicloro
- Clordano	- Molinato
- 2,4 D	- Pendimetalina
- DDT(isômeros)	- Pentaclorofenol
- Endossulfan	- Permetrina
- Endrin	- Propanil
- Glifosato	- Simazina
- Heptacloro	- Trifluralina

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

É recomendado que os parâmetros dos *Grupos 1 ao 5* sejam determinados em todos os poços de monitoramento propostos pela rede estratégica. Já os parâmetros dos *Grupos 6 ao 8* têm necessidade de serem determinados somente nas Unidades Estratégicas de Gestão que são pertencentes às áreas prioritárias de monitoramento, conforme definição apresentada no item anterior. O resumo dos parâmetros a serem monitorados consta na *Figura 2.6*, apresentado na sequência.

**Figura 2.6 - Parâmetros de Qualidade de Água Segundo Áreas Prioritárias de Monitoramento**



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Utilizando como base as recomendações do PERH/MG, definiu-se que a frequência de amostragem dos pontos de monitoramento da rede estratégica seja semestral. Porém, em função da ocorrência de situações particulares, em termos de impacto nos recursos hídricos subterrâneos, poderão ser propostos novos critérios para a definição da frequência de amostragem. Em poços desativados sugere-se ainda que as redes contemplem também o monitoramento de nível estático, com vistas à avaliação do rebaixamento nos níveis dos aquíferos.

#### 4. Disseminação de Informações de Qualidade da Água

Considerando os grupos de monitoramento propostos, é importante desenvolver mecanismos para disseminação dos dados e informações do monitoramento. Propõem-se adotar, além do relatório atualmente emitido pelo IGAM, formas de divulgação voltadas para os segmentos potencialmente interessados. Para tanto, é necessário definir a modelagem dos dados de monitoramento e a arquitetura da informação a ser disponibilizada, com vistas a atender ao gerenciamento de recursos hídricos (especificamente enquadramento e regularização) e à divulgação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas no estado.

## Subprograma 1.1.c

*Estudos sobre Disponibilidades Hídricas – Regionalização de Vazões*

### *TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO*

#### *1. Objetivo Geral*

O Sistema de Outorgas do Estado de Minas Gerais, nos seus enfoques quali-quantitativos das águas de superfície, depende, fundamentalmente, do conhecimento prévio das disponibilidades hídricas superficiais, médias e de tempo seco, que configuram o potencial de exploração dos recursos naturais das bacias hidrográficas do território de Minas Gerais.

Assim, sob a ótica dos critérios definidos para a emissão de outorgas de usos dos recursos hídricos pelo IGAM, no âmbito do PERH/MG, objetiva-se complementar o conhecimento acerca das disponibilidades hídricas superficiais nas bacias hidrográficas e, com isso, garantir a adequabilidade dos insumos necessários e uma maior precisão na avaliação das solicitações de novas outorgas ou, ainda, quando necessário, para subsidiar as negociações de alocação da água em áreas com carência desse recurso.

O IGAM, através do convênio celebrado com a Universidade Federal de Viçosa (UFV), está atualizando os estudos de regionalização hidrológica para as bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais, os quais serão consolidados em um aplicativo, em base georreferenciada, contendo os algoritmos necessários para a determinação de vazões máximas, médias e mínimas em qualquer localidade de interesse do território mineiro.

Entretanto, visando atender a demandas por informações específicas e detalhadas sobre as disponibilidades hídricas superficiais, surgidas com a revisão de critérios estabelecidos para a análise e emissão de outorgas, sobretudo em áreas com conflitos de usos configurados ou potenciais, elaborou-se este Termo de Referência, com o intuito de instruir a elaboração e organização de propostas técnicas orientadas para o atendimento dos objetivos pretendidos.

#### *2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos*

Os estudos de regionalização hidrológica em fase de desenvolvimento permitirão caracterizar para qualquer localidade de interesse as disponibilidades hídricas superficiais, quantificando os seguintes parâmetros:

- vazão média de longo termo ( $Q_{LT}$ );
- vazão máxima diária para determinados períodos de retorno ( $Q_{mxd,TR}$ ); e,
- vazões mínimas médias de sete dias consecutivos, estimadas para determinados períodos de retorno ( $Q_{7,TR}$ ).

Os elementos obtidos, a partir do aplicativo que está sendo desenvolvido, configuram apenas parte das informações necessárias, considerando as exigências decorrentes da sistemática e dos critérios sob revisão para a emissão de outorga, definidos pelo IGAM.

Pelos critérios revisados passam a incorporar o elenco de informações necessárias, as seguintes:

- curva de permanência de vazões diárias, preferencialmente, com discretização mínima para as vazões associadas às frequências de 90% e 95%, além da  $Q_{7/10}$ ;
- vazões regularizáveis parametrizadas em função de volumes a serem acumulados em reservatórios de montante;
- curvas de deplecionamento (curva de recessão) típicas das vazões dos meses de estiagem; e,
- curvas de permanência sazonal de vazões, para cada um dos meses do ano ou para agregações por períodos com comportamentos hidrológicos semelhantes.

Esses elementos característicos, quando definidos, deverão considerar o nível de abordagem territorial do Estado definido pelas Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) e de suas partes componentes, de nível imediatamente inferior – as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs).

Ficarão disponibilizados, portanto, todos os elementos e parâmetros necessários para a determinação das disponibilidades hídricas superficiais e quantificação das vazões residuais ou de entrega entre UEGs e/ou UPGRHs, elementos essenciais para a realização de balanços hídricos quantitativos e avaliação das repercussões sobre a qualidade da água em decorrência de novos usos pretendidos e daqueles pré-existentes.

Visando nortear as proponentes, durante a preparação de suas propostas técnicas, informa-se que o IGAM, no âmbito do PERH/MG, avaliou a rede de monitoramento existente definindo uma rede estratégica de estações (ver **Subprograma 1.1.b**).

Assim, cabe à proponente analisar a relação das estações estratégicas, propondo a aplicação de metodologias hidrológicas compatíveis e/ou ajustadas à situação e disponibilidade têmporo-espacial dos registros de monitoramento, tendo como meta final a avaliação das disponibilidades hídricas naturais de superfície em cada UEG e UPGRH, definindo seções de referência para as consolidações dos balanços hídricos quantitativos (com as respectivas vazões residuais) e de avaliações da qualidade da água.

É certo que, em algumas regiões, somente os dados disponíveis para as estações da rede estratégica de monitoramento podem não ser suficientes para o atendimento integral ao escopo descrito neste TDR, devendo a consultora propor a utilização de estações, inclusive de metodologias hidrológicas, alternativas e/ou complementares.

Também, as variáveis e elementos hidrológicos que irão caracterizar os exutórios das UPGRHs e UEGs deverão constituir elementos de norteamo e compatibilização para os

resultados obtidos a partir de aplicativos de regionalização de vazões que, para algumas dessas unidades de gestão e planejamento, serão os insumos básicos de modelos quali-quantitativos que integrarão sistemas de suporte a decisão.

Nesse sentido, os resultados esperados para os estudos referem-se a vazões médias diárias naturais. Também, é presumível que, em determinadas áreas ou bacias, em função da disponibilidade de registros históricos, o enfoque metodológico priorize a adoção de outra periodicidade para os estudos, complementando-o com algoritmos que permitam retornar ou reconstituir os resultados para o intervalo diário. Nestes casos, quando possível antever suas ocorrências, a proponente deve incorporar e especificar em sua proposta técnica a(s) metodologias hidrológicas complementares que pretende empregar nos estudos.

Com isto posto, para o atendimento ao objeto descrito neste TDR, está prevista a realização das etapas e atividades relacionadas em seguida.

#### *Etapa 1 – Levantamento de Dados e Informações*

- levantamento da rede de monitoramento fluviométrico existente no Estado de Minas Gerais;
- levantamento da situação operacional e de disponibilidade de registros históricos das estações que compõem a rede estratégica de monitoramento fluviométrico;
- levantamento da situação operacional e de disponibilidade de registros históricos das estações de monitoramento fluviométrico (inclusive estações pluviométricas se necessário) adicionais ou complementares necessárias para os estudos;
- levantamento dos registros históricos de monitoramento das estações selecionadas para os estudos;
- levantamento de dados cadastrais sobre os usos consuntivos e de lançamento de efluentes existentes nas unidades de planejamento;
- levantamento de dados e informações dos aproveitamentos hidráulicos, sobretudo, aqueles que interferem com as disponibilidades hídricas superficiais, existentes e planejados; e,
- levantamento dos critérios definidos para a quantificação das vazões outorgáveis nas unidades de planejamento e gestão.

#### *Etapa 2 – Tratamento e Sistematização dos Dados Levantados*

- elaboração, quando necessário, de tratamento, preenchimento e consistência de dados fluviométricos;
- consolidação da base de dados sobre usos consuntivos e lançamentos de efluentes;
- consolidação das informações e interferências provocadas sobre as disponibilidades hídricas, pelos aproveitamentos hidráulicos existentes e planejados; e,
- preparação, sistematização e alimentação de banco de dados hidrológicos.

### Etapa 3 – Estudos Hidrológicos

- definição do período de dados representativo para as séries de vazões;
- renaturalização das séries de vazões para os períodos mais recentes e quando afetados pelos usos existentes;
- definição das séries de vazões naturais para os locais ou seções de interesse aos estudos;
- determinação dos parâmetros e variáveis hidrológicas das séries de vazões naturais;
- transposição, quando necessário, dos parâmetros e variáveis hidrológicas para as seções dos exutórios das unidades de planejamento e gestão;
- quantificação e consolidação das disponibilidades hídricas naturais ou incrementadas a partir de aproveitamentos hidráulicos existentes para os exutórios das unidades de planejamento e gestão;
- consolidação do quadro de vazões residuais ou de entrega para os exutórios das unidades de planejamento e gestão;
- elaboração de balanços hídricos quantitativos considerando os usos existentes nas unidades de planejamento e gestão;
- elaboração de quadros resumos das unidades de planejamento e gestão, configurando os saldos hídricos e respectivos graus de comprometimento das disponibilidades e quanto ao atendimento às vazões residuais;
- análise de sensibilidade dos resultados obtidos e, quando necessário, formalização de propostas de estudos e/ou procedimentos complementares;
- realização de análise de sensibilidade, dos critérios estabelecidos para a determinação da vazão outorgável, à luz dos resultados obtidos nos estudos hidrológicos detalhados e atualizados, considerando as diferentes vazões características obtidas como sendo a referência para as outorgas, comparando e avaliando as respectivas eficiências e/ou adequabilidade, de forma a referendar ou propor ajustes desses critérios; e,
- elaboração de termos de referência para a contratação de estudos de regionalização hidrológica, tendo por objetivo complementar, se necessário, a base de dados e obtenção de resultados dos trabalhos em desenvolvimento pela UFV.

### Etapa 4 – Finalização

- elaboração do Relatório Final, com a consolidação dos estudos.

### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

Estes estudos têm valor estimado em **R\$ 600 mil reais**, com prazo de entrega previsto em 07 (sete) meses.

## Subprograma 1.1.d

*Modelos de Simulação e Sistemas de Apoio à Decisão*

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO**

### *1. Objetivo Geral*

O presente TDR tem o objetivo geral de orientar os requisitos para a elaboração de quadro referencial de seleção de modelos de simulação e Sistema de Apoio à Decisão (SAD) para todas as UPGRHs do Estado de Minas Gerais. Ou seja, pretende-se estabelecer um referencial para que sejam definidos, para cada UPGRH, quais os requisitos mínimos para os modelos matemáticos de quantidade e qualidade da água, e sistema de apoio à decisão, que devem ser implantados para suporte ao gerenciamento dos recursos hídricos.

### *2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos*

Sob tal objetivo geral, torna-se necessário contemplar as seguintes atividades:

- (i) levantamento do estado da arte no mundo em modelagem matemática de quantidade e qualidade da água e sistemas de apoio a decisão aplicáveis ao gerenciamento de recursos hídricos destacando vantagens e limitações;
- (ii) levantamento da utilização de modelagem matemática de quantidade e qualidade da água no gerenciamento dos recursos hídricos em Minas Gerais, destacando vantagens e limitações dos sistemas utilizados;
- (iii) definição das necessidades e potencialidades em cada uma das UPGRHs de utilização de modelagem matemática de quantidade e qualidade da água e sistema de apoio a decisão nos processo de gerenciamento de recursos hídricos e suporte aos instrumentos de outorga e enquadramento;
- (iv) elaboração de quadro de decisão listando vantagens e limitações dos modelos disponíveis e das necessidades e disponibilidade de dados em cada UPGRH, portanto, deverão ser considerados custos e dificuldades de implantação dos modelos e das vantagens que estes apresentam à gestão de recursos hídricos das UPGRHs;
- (v) discussão com técnicos em nível estadual e regional para seleção de modelos matemáticos e SAD a ser implantado em cada uma da UPGRHs; e,
- (vi) elaboração de cronograma de implantação dos modelos e SAD nas UPGRHs garantido sustentabilidade da implantação e operação dos sistemas e troca de informações entre os sistemas locais e o SEGRH.

### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

O custo total dos serviços em questão está previsto em **R\$ 600.000,00** (seiscentos mil reais), com prazo de entrega dos produtos em 10 (dez) meses.

## Subprograma 1.1.e

*Articulação entre Fontes de Informação e Ações para a Estruturação do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG)*

### *TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO*

#### *1. Objetivo Geral*

O presente Termo de Referência (TDR) tem como objetivo promover articulação entre diferentes fontes de informação e ações para que o atual Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG) seja estruturado e consolidado de forma mais aprimorada e consistente, de modo a otimizar a utilização deste instrumento de gerenciamento, bem como estabelecer diretrizes para o seu aperfeiçoamento contínuo.

#### *2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos*

Os objetivos específicos deste TDR são, a partir de um diagnóstico da situação atual do IGAM, fornecer diretrizes e meios para a consolidação do SEIRH, bem como a elaboração de propostas (procedimentos, *softwares*, etc.) que possam garantir um melhor fluxo das informações entre as fontes da informação e os seus usuários finais.

Esses objetivos podem ser melhor descritos por meio das atividades previstas para o desenvolvimento dos trabalhos, que serão apresentadas na sequência. Cabe destacar que os produtos deste trabalho deverão nortear a atuação futura do IGAM com relação ao SEIRH, tornando-se então fundamental a transferência do conhecimento produzido aos técnicos do IGAM. Esta transferência se dará por meio do Núcleo Gestor do SEIRH, que deverá ser criado pelo IGAM, com o apoio da consultora, sendo objeto da primeira atividade.

#### *⇒ Atividade 1: Apoio à GTIRH quanto ao Núcleo Gestor do SEIRH*

Recomenda-se que a gestão do Sistema de Informação, coordenada pela GTIRH, possa ser conduzida por um grupo de técnicos do IGAM, que pode ser denominado como Núcleo Gestor do SEIRH, com duas funções básicas:

- **operacional:** responsável por definir e otimizar as formas de levantar, coletar, enviar e disseminar as diversas informações que farão parte do SEIRH; e,
- **normativa:** responsável pelo estabelecimento de normas e regras de procedimentos para o fluxo de informações, através da criação de padrões de nomenclatura, formatos de arquivos ou documentos, etc.

Nesta atividade a consultora deverá, orientada pela GTIRH, auxiliar este Núcleo de Gestão do SEIRH, na definição das atividades, formas de atuação, participando das discussões necessárias promovidas pela GTIRH com as demais gerências.



A constituição desse grupo deverá contemplar o maior número possível de gerências do IGAM, as quais deverão indicar técnicos que tenham afinidades com o tema, seja do ponto de vista da capacitação profissional, como por proximidade às atividades de produção ou gerenciamento de informações específicas.

Esta atividade deverá ser desenvolvida prioritariamente uma vez que este grupo deverá acompanhar as demais atividades e participar da transferência de tecnologia a ser efetuada ao longo dos trabalhos, para que possa, posteriormente, dar continuidade às ações definidas.

⇒ *Atividade 2: Consolidação do Projeto do SEIRH*

Nesta atividade a consultora deverá consolidar o conceito básico do SEIRH, com base no seu *status* atual e nas necessidades identificadas junto ao IGAM para o futuro. Os seguintes aspectos deverão ser abordados:

- consolidar os objetivos que foram definidos para o SEIRH e os processos necessários para atingir tais objetivos, podendo ser estes processos tanto programas computacionais (p. ex. cadastro de usuários, sistema de outorgas, etc.) como procedimentos funcionais (p. ex. emissão de relatórios periódicos sobre determinadas informações, divulgação de informações no site do IGAM, etc.);
- identificação periódica das demandas de dados para atender às necessidades do sistema, com seus principais atributos, especialmente para os dados que deverão estar georreferenciados;
- identificação das fontes de dados, tanto para os dados gerados no próprio IGAM como em entidades externas. Deverão ser identificados também: frequência de atualização dos dados, formatos, formas de obtenção, necessidade de algum tipo de protocolo ou convênio, etc; e,
- especificação do ambiente computacional necessário (*hardware/software*) para atender às demandas relativas às ferramentas informatizadas.

⇒ *Atividade 3: Diagnóstico das Atividades, em Andamento ou Previstas, relacionadas ao SEIRH*

O IGAM vem desenvolvendo uma série de atividades relacionadas ao SEIRH, podendo-se destacar as seguintes:

- sistema FHIDRO;
- base *ottocodificada* de Minas Gerais;
- sistema de outorga; e,
- sistema de cobrança.

Estas atividades, em andamento, fazem parte, juntamente com outras ainda em previsão de um cronograma da GTIRH relacionado ao SEIRH. Dentre as atividades previstas pode-se citar:

- biblioteca digital;
- cadastro de usuários; e,
- levantamento de parcerias visando obtenção de dados e informações.

Nesta atividade a consultora deverá avaliar o *status* de cada uma desta atividade referentemente ao cronograma existente e a sua adequação às demandas do sistema, efetuando revisões ou propondo alterações, seja no cronograma ou no escopo, se necessário.

#### ⇒ *Atividade 4. Avaliação da Infraestrutura do IGAM*

Nesta atividade a consultora deverá avaliar e elaborar um diagnóstico, à luz das demandas do SEIRH, da infra-estrutura do IGAM, tanto globalmente, como individualmente em cada uma das gerências.

Em cada gerência deverão ser avaliados os seguintes itens:

- capacitação técnica dos integrantes da gerência;
- ambiente computacional utilizado (bancos de dados, *softwares* de geoprocessamento e outros); e,
- características da base de dados georreferenciados, quando existente.

Para o IGAM, como um todo, deverão ser identificados os seguintes aspectos:

- estrutura de informática disponível e diretrizes para aquisição/melhoria do ambiente operacional existente;
- formas possíveis de desenvolvimento de *softwares* específicos, identificando vantagens e desvantagens (contratação externa, desenvolvimento com técnicos próprios, solicitação ao PROEMGE); e,
- estrutura de desenvolvimento e manutenção do *Website* do IGAM.

#### ⇒ *Atividade 5. Diagnóstico da Situação Atual e Proposta de Revisão do Fluxo e Mapa de Informações*

Com base nos levantamentos efetuados deverão ser especificados e detalhados os fluxos de informações necessários para atender aos objetivos do SEIRH, confrontando-os com os fluxos atuais, elaborando-se propostas de revisão e alteração quando necessário. O detalhamento destes fluxos deverá identificar os produtores da informação, os usuários finais, os formatos em que as informações são produzidas, (ou obtidas, no caso de

informações externas ao IGAM), as formas de armazenamento desejáveis, os procedimentos adequados para o envio e recebimento da informação, a frequência desejada, etc.

Deverão ser propostos procedimentos que garantam qualidade em todo o ciclo de vida da informação, desde sua geração, fluxo, recebimento, processamento, armazenamento, utilização e divulgação. Estes procedimentos terão como objetivo evitar problemas com os dados, tais como: ambiguidade, duplicidade, inconsistência, lacunas, vulnerabilidade, imprecisão. Esses procedimentos deverão ser documentados de forma a permitir a execução de auditorias periódicas nos processos implantados.

### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

Estima-se o custo total dos serviços em questão na ordem de **R\$ 500.000,00** (quinhentos mil reais), com prazo de entrega de 08 (oito) meses.

## ❖ Programa 1.2 – Metodologias para Enquadramento dos Corpos Hídricos

Seguem os subprogramas previstos, já detalhados ou com estudos complementares a serem conduzidos e/ou contratados pelos IGAM/SEMAD.

### Subprograma 1.2.a

#### *Diretrizes Gerais e Propostas Iniciais para Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento de Corpos Hídricos, de acordo com as UEGs de Minas Gerais -*

Conforme definida pela Resolução CNRH nº 91, são 04 (quatro) as etapas necessárias para a realização do enquadramento: (i) diagnóstico; (ii) prognóstico; (iii) proposta de metas relativas às alternativas de enquadramento; e, (iv) programa de efetivação (o plano de ações e investimentos).

Mais do que o cumprimento destas etapas, necessárias à formulação do enquadramento, a presente proposta visa estabelecer diretrizes gerais e critérios regionais para a integração dos enquadramentos das UPGRHs, estabelecendo tais diretrizes gerais e a metodologia de enquadramento de acordo com as UEGs de Minas Gerais. A respeito, é importante registrar que não compete ao PERH/MG propor o enquadramento dos corpos hídricos sob o domínio de Minas Gerais, na medida em que tais proposições demandam níveis de detalhamento que só poderão ser cumpridos pelos planos locais de bacias hidrográficas.

Assim sendo, o PERH/MG propõem diretrizes à aplicação deste instrumento pelos CBHs, diretrizes estas que buscam a integração com os demais instrumentos e a análise de sua eficácia nas UEGs. Esta análise considera as futuras demandas previstas para as UEGs, advindas dos cenários de utilização dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais.

As questões envolvidas com o enquadramento incluem:

- a integração do enquadramento dos rios de domínio estadual e federal;
- a integração do enquadramento em UPGRHs localizadas em bacias compartilhadas;
- estabelecimento da vazão de referência para enquadramento;
- estabelecimento de parâmetros mínimos para o enquadramento; e,
- integração e sustentabilidade do enquadramento;

A Resolução CONAMA nº 357/2005, em nível nacional, e a Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM nº 001/2008, são os instrumentos legais que dispõem sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento. É necessária a articulação dos CBHs para que haja compatibilidade do enquadramento, tanto entre rios de domínio do Estado com os rios sob domínio da União, como entre os próprios rios de domínio do Estado, localizados em bacias compartilhadas.

A compatibilidade deve focar a vazão de referência, a Classe do enquadramento e as metas intermediárias de cada UPGRH, tanto nas seções dos cursos d'água limítrofes entre UPGRHs, como na foz dos rios de domínio do Estado localizadas em rio de domínio da União. Propõe-se, minimamente, o atendimento dos padrões da Classe 2 em todas as seções limítrofes das UPGRHs. Para tanto, o IGAM deverá agir como elemento facilitador nas negociações entre membros dos CBHs, tanto nas discussões de âmbito estadual, como em debates envolvendo técnicos do Estado e da União.

A partir da análise de cenários desenvolvidos sobre a base física, as atividades econômicas e a organização da sociedade ao longo de células, os estudos do PERH/MG identificaram seis áreas homogêneas para a aplicação dos instrumentos de gerenciamento. As principais características destas **06 (seis) Regiões de Gestão (RGs)** constam no *Capítulo 10* do *Volume 1* deste resumo executivo.

Baseado nestas características, o **Subprograma 1.3.a** – Propostas de Novos Critérios para a Emissão de Outorgas em Regiões de Gestão (RGs) e Estudos sobre Vazões de Referência propôs os seguintes valores, como diretrizes para a emissão de outorgas em cada uma das seis regiões identificadas, valores estes que deverão ser confirmados ou adequados em estudos específicos:

- **Região Central** - Outorga rigorosa para diluição de efluentes, incentivo a desconcentração de usos, com vazão de referência de 30% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Oeste/Noroeste** - Disponibilidade Hídrica favorável, com outorga de 50% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Norte** – Perspectiva de utilização adequada de águas subterrâneas, com valor de outorga total equivalente a 30% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Nordeste** - Critérios mais rigorosos de enquadramento e menos restritivos de outorga, com vazão de referência de 50% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Leste** - Disponibilidade favorável, outorga de 50% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Sul** - Disponibilidade Hídrica favorável - critérios menos rigorosos com outorga de 50% da  $Q_{7,10}$ .

Não obstante esses apontamentos, importa destacar que a porcentagem outorgável, concernente à vazão  $Q_{7,10}$ , será auferida somente, e tão-somente, após estudos com esta finalidade. O que ocorre que, em função de dar respostas no âmbito do presente PERH/MG, a consultoria optou em fazer breves estimativas, sem prejuízo de futuras mudanças, quando da conclusão desses estudos específicos.

A vazão de referência a ser utilizada para o enquadramento em cada uma das seis regiões de gestão, entre outros fatores a serem futuramente elencados, deverá estar relacionada principalmente com a segurança do usuário outorgado, por conseguinte, com relativa

flexibilidade em sua determinação, o que por óbvio —, após estudo específico — poderá haver nas UEGs ou UPGRHs adotando diferentes frações da  $Q_{7,10}$ . Assim, como uma diretriz inicial para o estabelecimento de vazões de referências a serem utilizadas no enquadramento, o PERH/MG indica a decisão do CERH quanto à vazão de entrega em bacias compartilhadas, onde o estado de Minas Gerais se comprometerá em entregar 50% da  $Q_{7,10}$ .

Desse modo, apenas como estimativa e exemplificações das considerações supracitadas, as vazões de referência propostas para o enquadramento deverão atender, minimamente, o seguinte critério para cada uma das seis regiões.

- **Região Central** – Vazão de referência para enquadramento igual a, pelo menos, 70% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Oeste/Noroeste** - Vazão de referência para enquadramento igual a, pelo menos, 50% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Norte** - Vazão de referência para enquadramento igual a, pelo menos, 70% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Nordeste** – Vazão de referência para enquadramento igual a, pelo menos, 50% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Leste** - Vazão de referência para enquadramento igual a, pelo menos, 50% da  $Q_{7,10}$ .
- **Região Sul** - Vazão de referência para enquadramento igual a, pelo menos, 50% da  $Q_{7,10}$ .

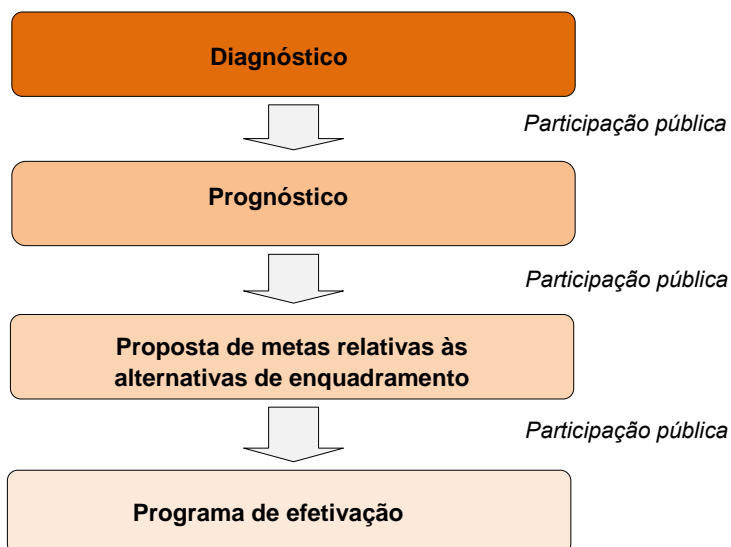
Sem desconsiderar as particularidades de cada UPGRH, e de seus respectivos Planos Diretores de Recursos Hídricos (PDRH) que dispõem de um nível de detalhamento de informações superior das bacias hidrográficas, o PERH-MG propõe que tanto o enquadramento quanto as metas intermediárias a serem atingidas sejam estabelecidas minimamente para os parâmetros de oxigênio dissolvido (OD) e de demanda bioquímica por oxigênio (DBO).

A seleção destes parâmetros – OD e DBO – decorre: da relação destes com a capacidade do corpo d'água dar suporte à vida aquática; e, da presença de poluição orgânica, seja esta de origem doméstica ou do setor industrial. Estes parâmetros são básicos nas redes de monitoramento, havendo boa coleta de dados em todas as estações de monitoramento no Estado de Minas Gerais o que torna factível sua utilização. Além destes parâmetros, outros deverão ser agregados para certos trechos de rios, desde que estabelecida sua relação com atividades do uso da água, uso do solo na bacia e as metas do enquadramento.

Sabe-se que a sustentabilidade do enquadramento está condicionada à metodologia empregada. No presente momento, existe uma minuta de Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM que estabelece os procedimentos para o enquadramento de modo similar à

Resolução CNRH nº 91. A *Figura 2.7*, apresentada na sequência, sistematiza as etapas deste processo, de acordo com estes documentos.

**Figura 2.7 - Etapas para Atingir o Enquadramento**



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Com efeito, a realização destas etapas preconiza a implantação de modelos matemáticos de quantidade e qualidade da água e de um sistema de apoio à decisão, conforme descrito no **Subprograma 1.1.d**. Sob tais condições, poder-se-á analisar distintas propostas de metas às alternativas de enquadramento, associando a cada proposta um plano de ação.

O debate dessas alternativas com os usuários, confrontada com os recursos disponíveis para sua implementação, permitirá a consolidação de um pacto a favor da implantação do Programa de Efetivação do Enquadramento. Para tanto será necessário a conclusão do diagnóstico da bacia e do prognóstico baseado nos usos pretendidos.

## Subprograma 1.2.b

*Atualização e Ajustes nas Propostas de Enquadramento dos Planos de UPGRHs*

### *TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO*

#### *1. Objetivo Geral*

O presente Termo de Referência (TDR) tem o objetivo geral de orientar os requisitos para a elaboração da Atualização e Ajustes nas Propostas de Enquadramento dos Planos de UPGRHs Estado de Minas Gerais.

Em outros termos, o objetivo geral deste TDR é estabelecer uma nova proposta para atualizar os enquadramentos existentes/propostos para cada uma das UPGRHs do Estado de Minas Gerais. Este trabalho visa construir uma integração entre as distintas propostas de enquadramento existentes no Estado e garantir a compatibilidade entre rios de domínio do Estado e da União e entre UPGRHs localizadas em bacias compartilhadas.

#### *2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos*

Para que seja alcançado o objetivo geral de Atualização e Ajustes nas Propostas de Enquadramento dos Planos de UPGRHs tornam-se necessárias as seguintes atividades:

- (i) levantamento da situação atual do enquadramento dos rios de domínio do Estado de Minas Gerais em cada uma das UPGRHs, caracterizando a metodologia utilizada do processo de enquadramento, a vazão de referência utilizada, os parâmetros considerados, as metas intermediárias tanto para os enquadramentos já realizados como para as propostas existentes ou em andamento;
- (ii) levantamento da situação atual do enquadramento nos rios de domínio da União, caracterizando a metodologia utilizada do processo de enquadramento, a vazão de referência utilizada, os parâmetros considerados, as metas intermediárias tanto para os enquadramentos já realizados como para as propostas existentes ou em andamento;
- (iii) verificação da compatibilidade entre os enquadramentos existentes e propostos, considerando a integração de rios de domínio do Estado e da União e UPGRHs localizadas em bacias compartilhadas;
- (iv) análise crítica das metodologias de enquadramento utilizadas e da consistência das propostas de enquadramento. Verificação dos resultados quantitativos e qualitativos das vazões e cargas prognosticados e a compatibilidade com os usos pretendidos;



- (v) verificação da sustentabilidade dos enquadramentos considerando a situação atual da qualidade dos cursos d'água e a existência de Planos de Investimento e/ou acordos com recursos financeiros assegurados que garantam;
- (vi) proposta de integração entre os critérios de enquadramento utilizados considerando as diretrizes do PERH/MG, e as particularidades das UPGRHs incluindo as questões locais, os dados disponíveis e as metas preconizadas;
- (vii) reuniões com técnicos em nível nacional, estadual e regional para discussão da proposta de integração de enquadramento e apoio as UPGRHs para atualização dos enquadramentos; e,
- (viii) consolidação da proposta do novo enquadramento com anuência dos técnicos envolvidos nas discussões detalhadas no *Item (vii)*.

Cabe lembrar que também devem ser atualizadas e aprimoradas as propostas para enquadramento de mananciais subterrâneos, com base em outros estudos do PERH/MG, notadamente do **Subprograma 1.2.c** – Estudos sobre Disponibilidades e Perfil de Águas Subterrâneas e sobre Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento.

### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

O custo total dos serviços está previsto em **R\$ 400.000,00** (quatrocentos mil reais), com prazo de entrega programado para 08 (oito) meses.

## Subprograma 1.2.c

*Estudos e Pesquisas sobre Disponibilidades e Perfil das Águas Subterrâneas e sobre Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento.*

### PROPOSTA DE PROGRAMA PARA ESTUDOS E PESQUISAS

#### 1. Introdução, Conceitos Iniciais e Estrutura do Programa

A elaboração deste Subprograma 1.2.c do PERH/MG pretende disponibilizar um roteiro de estudos futuros para ampliar o conhecimento hidrogeológico em Minas Gerais, abrangendo aspectos físicos relacionados a disponibilidades e demandas por águas subterrâneas e também aspectos institucionais, relacionados a critérios para outorga e enquadramento.

Como base para a elaboração deste Programa de Águas Subterrâneas, buscou-se a vinculação do PERH/MG como o PNRH, objetivando potencializar a implementação do Programa, se possível, de maneira articulada com o programa similar em âmbito nacional.

O Programa aqui apresentado também tem forte articulação com as propostas apresentadas para o tema no âmbito do Plano de Recursos Hídricos do Verde Grande, único Plano de Bacia que apresenta uma Componente Específica para estudos de Águas Subterrâneas.

Quanto a estrutura do Programa, são propostos duas linhas de ação, assim definidas:

- **ampliação do conhecimento hidrogeológico**, subdividido em três atividades: estudos e projetos em âmbito estadual, estudos e projetos em escala local, e, monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas; e,
- **desenvolvimento de aspectos institucionais e legais**, concebido para promoção da gestão integrada dos recursos hídricos, englobando efetivamente o componente das águas subterrânea, abordando aspectos relacionados à outorga e enquadramento.

A primeira linha de ação visa compartimentar as escalas de trabalho (regional e local) e destacar o monitoramento, uma vez que é base para a obtenção de dados com o objetivo de instruir estudos e projetos em águas subterrâneas. Já a segunda, baseia-se nos resultados da primeira, visando a proposição de critérios de outorga de usos de águas subterrâneas e de metodologias para enquadramento de águas subterrâneas em classes de uso.

#### 2. Justificativas

As águas subterrâneas são parte integrante do ciclo hidrológico, responsáveis pela alimentação e regularização (perenização) dos rios, córregos, lagos e outros, permitindo que estes continuem fluindo na época de estiagem/seca. Têm importância estratégica, pois: apresentam elevado padrão de qualidade físico-química e bacteriológica; não são afetadas por períodos de estiagem prolongada e evaporação; a sua captação pode ser próxima a

demanda; os custos e prazos de execução, geralmente, são inferiores às de superfície, além de causar impactos ambientais muito localizados.

Sua distribuição não é uniforme, ocorrendo regiões de escassez e outras com relativa abundância. Muitos municípios brasileiros e de Minas Gerais utilizam exclusivamente água subterrânea para o abastecimento, com outros que suprem parcialmente suas necessidades com essa fonte. Além de utilizada no abastecimento humano, esses recursos hídricos são largamente utilizados na agricultura (irrigação), engarrafamento (águas minerais e potáveis de mesa), indústria, lazer e turismo, principalmente nas estâncias hidrotermais. Em função dessa crescente demanda, falta de conhecimento básico e insuficiente implementação de mecanismos de gerenciamento integrado, as águas subterrâneas estão sob forte pressão.

Um dos problemas associados ao mau uso das águas subterrâneas é exploração desordenada que pode provocar a superexploração (extração de água que ultrapassa os limites de produção das reservas reguladoras ou ativas do aquífero, iniciando um rebaixamento do nível potenciométrico), que irá provocar danos para o próprio recurso, ao meio ambiente, subsidência de terreno, redução do volume de água que abastece os rios, a seca de nascentes, o esgotamento dos reservatórios, intrusão de cunha salina, entre outros.

Somam-se a esses impactos os problemas relacionados com a contaminação das águas pelas atividades antrópicas, sendo fontes importantes de poluição das águas subterrâneas: as fossas, os esgotos domésticos e industriais não adequadamente tratados, os lixões, os agroquímicos utilizados na agricultura, os poços rasos e profundos mal construídos ou abandonados, dentre outros.

Sob tal contexto geral, a realização do **Programa de Águas Subterrâneas** em Minas Gerais justifica-se pelos seguintes fatores:

- necessidade de ampliação de conhecimentos básicos e específicos de hidrogeologia;
- necessidade de implantação e complementação de redes de monitoramento da qualidade e quantidade das águas subterrâneas;
- importância do gerenciamento integrado dos recursos hídricos, especialmente a inter-relação entre águas superficiais e subterrâneas;
- necessidade de que os órgãos que têm atribuições na gestão das águas subterrâneas estejam devidamente articulados a fim de viabilizar a gestão integrada, com o estabelecimento de mecanismos de integração e articulação interinstitucional, intra-institucional e intersetorial; e,
- a insuficiente articulação e harmonização das legislações municipais, estaduais e federal, enfatizando o princípio da gestão integrada, bem como a necessidade de proposição de legislação própria, para solucionar problemas específicos.

### 3. Ampliação do Conhecimento Hidrogeológico

A ampliação do conhecimento hidrogeológico é a primeira etapa para subsidiar a implantação de um sistema de gerenciamento integrado entre as águas subterrâneas e as

superficiais, já que atualmente a gestão é focada no componente das águas superficiais, pelo fato desta ter maior visibilidade e pela maior disponibilidade de dados e estudos.

Sendo assim, é imprescindível a ampliação do conhecimento hidrogeológico de Minas Gerais, com a realização de estudos regionais, locais, contemplando mapas, avaliações de qualidade/quantidade, determinação de fluxos e balanços hídricos que realmente contemplem as águas subterrâneas.

Como referência geral, o **Anexo 4** do *Volume 4* do reme executivo contém informações e dados hidrogeológicos relativos ao Estado de Minas Gerais, transcritos de estudos antecedentes já realizados pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos, quando de suas primeiras versões.

Outro fator a ser considerado é que os estudos hidrogeológicos não contam com dados de monitoramento de longo período, como no caso das águas superficiais, sendo uma demanda importante para as tomadas de decisões futuras, seja de quantidade ou qualidade. Neste sentido, procurou-se identificar as principais atividades, bem como, a concepção, o planejamento e a implementação de redes básicas de monitoramento quali-quantitativo de águas subterrâneas e a fomentação de projetos e estudos que tratem sobre o tema.

### *3.1. Estudos e Projetos para Aquíferos de Abrangência Estadual*

O domínio das águas subterrâneas pertence aos estados, no entanto, é pertinente uma abordagem de gestão integrada, em âmbito nacional, levando-se em conta a interação água superficial e água subterrânea, tal como preconiza a Lei nº 9.433/97. Assim, este subprograma visa a gestão das águas subterrâneas em Minas Gerais e as bases técnicas para a necessária articulação com outros órgãos gestores de recursos hídricos, meio ambiente e de águas minerais, para a gestão compartilhada de aquíferos.

Desse modo, a principal meta deste subprograma é ampliar e consolidar os conhecimentos hidrogeológicos sobre os aquíferos que se localizam em Minas Gerais, identificando suas potencialidades, disponibilidades, qualidade da água, vulnerabilidades e riscos, a fim de propor o planejamento da gestão e uso sustentável destes mananciais. De fato, o conhecimento hidrogeológico não tem considerado o aquífero como um todo e suas inter-relações com as águas superficiais. Em consequência, os volumes explorados dos aquíferos, em certas regiões, podem superar as reservas exploráveis.

Desta forma, é necessária a ampliação do conhecimento hidrogeológico mineiro, a partir de estudos regionais sobre este tema, que irão contemplar várias informações no objetivo de se atingir o gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

#### *3.1.1. Objetivos Geral e Específicos*

Esta atividade deve promover a caracterização básica de aquíferos estaduais, incluindo: qualidade das águas, balanços hídricos regionais, parâmetros hidrogeológicos, definição das reservas, modelos de fluxo, áreas de recarga e descarga, vulnerabilidade natural e risco

de poluição e contaminação, visando subsidiar o gerenciamento integrado das águas. Como objetivos específicos destacam-se:

- subsidiar a gestão compartilhada de aquíferos;
- contribuir no planejamento, implementação e manutenção de redes básicas de monitoramento qualitativo e quantitativo de águas subterrâneas, de caráter regional;
- fornecer diretrizes para a implantação, manutenção de caráter preventivo e recuperação de obras de captação hídrica;
- subsidiar ações de proteção e conservação das águas subterrâneas;
- promover o conhecimento e manutenção da função ecológica das águas subterrâneas;
- identificar conflitos de uso da água; e,
- propor diretrizes para o zoneamento do uso do solo.

### 3.1.2. Ações elegíveis e possíveis indicadores

As principais ações que podem ser apoiadas pelo Programa de Águas Subterrâneas, nos estudos de abrangência estadual e regional, podem ser listadas a seguir:

- executar estudos e projetos para aquíferos estaduais;
- desenvolver ações para a confecção de base cartográfica dos aquíferos;
- realizar estudos para a caracterização dos fluxos de águas subterrâneas e superficiais para o gerenciamento integrado dos recursos hídricos;
- desenvolver estudos que avaliem o balanço hídrico integrado, a potencialidade, a disponibilidade e a reserva ecológica de aquíferos;
- elaborar modelos conceituais de funcionamento de sistemas aquíferos;
- mapear a vulnerabilidade dos aquíferos para proteção e uso das águas subterrâneas;
- cadastrar pontos e obras de captação de águas subterrâneas e atualizar bancos de dados de recursos hídricos nos respectivos órgãos gestores;
- propor medidas para inverter tendências de depleção do nível de água e do aumento da concentração de contaminantes nas águas subterrâneas;
- promover a ampliação do SNIRH, inserindo o tema das águas subterrâneas por meio da integração com o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e sistemas correlatos; e,
- realizar estudos que subsidiem a formulação e implementação de políticas públicas relacionadas ao tema de águas subterrâneas e sua inserção em planos de bacias.

A meta a ser alcançada é a ampliação do conhecimento hidrogeológico para a promoção do gerenciamento integrado dos aquíferos estaduais. Para avaliar o alcance desta meta, podem ser propostos os seguintes indicadores, medindo-se a eficácia dos estudos e projetos:

- número de projetos e programas específicos, em execução e concluídos, em aquíferos estaduais;
- número de ações, previstas e realizadas, em aquíferos estaduais;
- área e população totais abrangidas por projetos e programas; e,
- investimento realizado em relação ao previsto.

### 3.2. Estudos e Projetos em Escala Local

São considerados projetos de escala local aqueles realizados em áreas restritas de um aquífero regional, que estão circunscritos a uma determinada bacia hidrográfica ou a limites geográficos municipais. Os estudos e projetos para estes sistemas deverão conter informações apropriadas aos seus objetivos, no entanto, deverão ser mais detalhados que os aquíferos com extensões maiores, da ação anterior. Neste sentido, destacam-se aquíferos em áreas urbanas, que sejam mananciais relevantes para abastecimento público, onde já ocorrem problemas relativos ao rebaixamento acentuado dos níveis e da qualidade das águas, devido às pressões populacionais e uso e ocupação desordenada do solo.

Para o equacionamento desse perfil problemático em áreas urbanas, o primeiro passo é a realização de estudos sistemáticos dos aquíferos locais. A fim de alcançar estas informações, o conhecimento hidrogeológico deve ter caráter sistêmico, inserido numa visão única do ciclo hidrológico, com um viés prático e operacional. Para isso, terão que ser caracterizados a potencialidade, a disponibilidade e a reserva ecológica de aquíferos, o uso e a ocupação do solo e fontes de poluição; além de outros aspectos que busquem o uso sustentável das águas subterrâneas.

#### 3.2.1. Objetivos Geral e Específicos

Esta atividade busca ampliar o conhecimento hidrogeológico, na escala local, especialmente de aquíferos em áreas urbanas onde a água subterrânea constitui relevante manancial para abastecimento público, levando em consideração as políticas de uso e ocupação do solo. Quanto aos objetivos específicos, citam-se:

- fornecer subsídios para solucionar os problemas específicos de quantidade e qualidade de água dos aquíferos explorados;
- promover o gerenciamento integrado das águas superficiais e subterrâneas;
- promover o uso racional e sustentável dos recursos hídricos subterrâneos; e,
- apoiar órgãos gestores, comitês de bacia e municípios na aplicação dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos e de uso e ocupação do solo.

#### 3.2.2. Ações Elegíveis e Possíveis Indicadores

As principais ações que podem ser apoiadas pelo Programa de Águas Subterrâneas, nos estudos de âmbito local, são listadas a seguir:

- realizar estudos hidrogeológicos sobre vulnerabilidade natural e risco de contaminação, em especial nas áreas urbanas onde a água subterrânea é fonte de abastecimento;
- definir as inter-relações entre as águas superficiais e subterrâneas;
- apoiar os Municípios, órgãos públicos, instituições de ensino e pesquisa, em projetos de estudos hidrogeológicos locais;
- incentivar estudos para delimitar áreas de uso restritivo das águas subterrâneas;
- avaliar situações com necessidade de recarga artificial controlada, com base em estudos hidrogeológicos que justifiquem procedimentos monitorados;
- elaborar mapas de exploração dos aquíferos para subsidiar outorga nos mesmos;
- executar estudos de drenagem subterrânea, uso racional da água e reúso que promovam uma maior disponibilidade de águas subterrâneas;
- elaborar projetos de revitalização e recuperação de áreas degradadas, em especial as áreas de recarga; e,
- promover a articulação entre comitês, órgãos gestores e municípios nestas ações.

A meta a ser alcançada é a ampliação do conhecimento hidrogeológico para a promoção do gerenciamento integrado de aquíferos em escala local. Para tanto, serão consideradas como áreas prioritárias, aquelas com conflitos de uso, de escassez hídrica, com superexploração e de alta vulnerabilidade natural com riscos de contaminação.

Sob tal contexto, para que se possa medir a eficácia dos estudos e projetos de abrangência local poderão ser utilizados os seguintes indicadores:

- número de projetos, estudos e programas específicos, em execução e concluídos, em aquíferos de abrangência local;
- número de ações, previstas e realizadas, em aquíferos de abrangência local;
- área e população totais abrangidas por projetos e programas; e,
- investimento realizado em relação ao previsto;

### *3.3. Monitoramento Quali-Quantitativo das Águas Subterrâneas*

O monitoramento quali-quantitativo de águas subterrâneas é um dos instrumentos mais importantes para dar suporte a estratégias e políticas de uso e conservação desse recurso hídrico. As ações de monitoramento são essenciais ao planejamento e sua implementação, com ações preventivas e acompanhamento das disponibilidades de águas subterrâneas.

Diretrizes para o monitoramento de águas subterrâneas são uma necessidade premente de Minas Gerais, para uma futura integração das redes de monitoramento e sistemas de informações. Estas diretrizes são importantes no sentido de compatibilizar e normatizar procedimentos, a fim de construir as bases para a definição do desenho das redes em bacias hidrográficas, hidrogeológicas ou locais, de acordo com suas especificidades.

Para tanto será necessário subsidiar ações para concepção, planejamento e implementação de rede básica de monitoramento quali-quantitativo de águas subterrâneas, em estreita articulação com o órgão gestor estadual de recursos hídricos e companhias de saneamento.

A partir da implantação das redes estaduais integradas de monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas, será possível efetivar a sua articulação com o sistema de monitoramento de águas superficiais como base para o gerenciamento integrado e sistêmico, pois são componentes indissociáveis do ciclo hidrológico.

### 3.3.1. *Objetivos Geral e Específicos*

O objetivo geral do monitoramento é ampliar a base de conhecimento hidrogeológico dos aquíferos mineiros e acompanhar as alterações espaciais e temporais na qualidade e quantidade das águas subterrâneas, para fins do gerenciamento integrado de recursos hídricos. Em complemento, os seus objetivos específicos são os seguintes:

- verificar as alterações espaciais e temporais na qualidade e quantidade das águas subterrâneas, tentando ressaltar tendências observáveis;
- fornecer dados ao SEIRH/MG e para o SNIRH;
- subsidiar ações de planejamento e controle, bem como permitir atividades de manutenção de caráter preventivo;
- subsidiar a classificação e o enquadramento das águas subterrâneas;
- subsidiar as medidas necessárias para inverter tendências significativas do aumento da concentração de contaminantes, alterações da qualidade e superexploração em um aquífero devido às atividades humanas;
- subsidiar a avaliação da conexão entre as águas subterrâneas e as superficiais e a relação com os ecossistemas terrestres associados;
- contribuir em balanços hídricos e subsidiar o gerenciamento integrado de recursos hídricos;
- promover a integração com as redes de monitoramento regional ou específico; e,
- incentivar tecnologias de monitoramento quali-quantitativo de águas subterrâneas.

### 3.2.2. *Ações Elegíveis e Possíveis Indicadores*

As ações a serem desenvolvidas para o monitoramento são, dentre outras, as seguintes:

- definir ações para concepção, planejamento, implementação, operação e manutenção de redes básicas de monitoramento quali-quantitativo de águas subterrâneas;
- estabelecer a Rede Básica de Monitoramento de Águas Subterrâneas, sistematizar as informações coletadas e integrar a rede nacional de monitoramento;
- formar equipes técnicas qualificadas para análise e interpretação das informações;



- estabelecer critérios para seleção de pontos a serem monitorados contemplando as condições hidrogeológicas e hidrogeoquímicas;
- analisar a metodologia mais eficaz e apropriada de monitoramento a ser implantada em cada região, em função das suas especificidades, incluindo, dentre outros: tipos de sensores, transferência dos dados, padrões de coleta e análise, periodicidade de coleta de dados, recepção e interpretação das informações recebidas; e,
- adquirir e instalar sensores nas estações (poços) pré-selecionadas, as quais irão constituir a rede de monitoramento qualitativo e quantitativo.

Como metas para esta ação, espera-se iniciar a instalação da Rede Básica de Monitoramento de Águas Subterrâneas, com implantação das estações em até 05 anos. Quanto ao desenvolvimento das Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas, é possível programar sua elaboração e início do monitoramento em até 10 anos.

Os indicadores de monitoramento relacionados com as ações e metas previstas são:

- Plano de Desenvolvimento das Redes de Monitoramento de Águas Subterrâneas elaborado no prazo previsto;
- número de pontos integrantes da Rede Básica implantados em relação aos previstos;
- número de aquíferos abrangidos pela rede de monitoramento;
- número pontos abrangidos pela rede de monitoramento por aquíferos;
- percentual do território mineiro abrangido pela Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas implementada;
- número de pontos implantados, em operação ou desativados;
- número de hidrometristas e hidrotécnicos capacitados; e,
- densidade de pontos de monitoramento por aquífero.

#### **4. Desenvolvimento dos Aspectos Institucionais e Legais**

A gestão das águas subterrâneas deve inserir-se no contexto do SEGRH/MG. Para que se avance neste contexto legal e institucional, três ações são necessárias:

- a integração entre as instituições que atuam em águas subterrâneas;
- a proposição de critérios de Outorga de direito de uso de águas subterrâneas; e,
- a proposição de metodologia para o Enquadramento de águas subterrâneas

##### *4.1 Objetivos Geral e Específicos*

Nesta linha de ação busca-se consolidar o arcabouço institucional e legal para o gerenciamento integrado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos em Minas Gerais. Os objetivos específicos podem ser assim mencionados:

- avaliação dos instrumentos para a gestão das águas subterrâneas de forma integrada;
- formulação e adoção de critérios comuns para a outorga de uso de águas subterrâneas;
- formulação e adoção de mecanismos para articulação das instâncias de gerenciamento (conselhos, comitês e órgãos gestores) de aquíferos;
- aperfeiçoar os marcos legal e institucional para gestão integrada de aquíferos locais;
- articulação da gestão das águas subterrâneas com a das águas minerais, termais e potáveis de mesa; e,
- fortalecer o processo de gestão das águas subterrâneas no âmbito dos conselhos de recursos hídricos, conselhos de meio ambiente e comitês de bacia.

#### 4.2. Ações para o Desenvolvimento Institucional e Legal da Gestão de Águas Subterrâneas

Em favor das mencionadas ações desta segunda linha do Programa de Águas Subterrâneas, podem ser realizadas atividades nas quais se buscam subsídios, tais como debates em municípios, envolvendo órgãos gestores, comitês de bacias, conselhos de meio ambiente, serviços geológicos, instituições de pesquisa, universidades, usuários e companhias de saneamento, sobre a importância do gerenciamento integrado de recursos hídricos.

Especificamente no que tange à outorga, as atividades desenvolvidas devem contemplar seminários sobre procedimentos e critérios de outorga e estudos especializados. O primeiro conjunto de eventos tem um caráter mais sócio-político, enquanto que o segundo deve ser restrito a um público mais técnico.

Em relação ao enquadramento das águas subterrâneas, ressalta-se que a Resolução CONAMA 357/05 trata apenas da classificação de corpos hídricos superficiais. Entretanto o CONAMA aprovou a Resolução 396/2008 “*que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas*”.

Desse modo, este programa prevê o necessário apoio ao Estado de Minas Gerais para a sua implementação, o que pode ser novamente obtido por Seminários sobre Diretrizes Ambientais para o Enquadramento das Águas Subterrâneas. Neste ponto, salienta-se a importância da inserção dos municípios, uma vez que a política de uso e ocupação do solo tem influência direta na proteção e conservação das águas subterrâneas, principalmente no estabelecimento de zonas de proteção de captações.

## ❖ Programa 1.3 – Diretrizes e Propostas Iniciais de Critérios e Procedimentos para Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos

Seguem os subprogramas previstos, já detalhados e/ou como estudos complementares.

### Subprograma 1.3.a

#### *Diretrizes e Propostas Iniciais de Critérios para a Emissão de Outorgas em Regiões de Gestão (RGs) de Minas Gerais – Estudos para a Definição de Vazões de Referência*

Como um dos principais subprogramas do PERH/MG, a proposta que segue deve ser vista como uma contribuição importante advinda:

- (i) das diferentes dinâmicas e características regiões que configuram o Estado de Minas Gerais;
- (ii) das possibilidades identificadas quando do traçado de cenários prospectivos de desenvolvimento, que apontam níveis diferenciados de riscos, a depender da evolução de determinados setores usuários de recursos hídricos, notadamente a expansão de cultivos de cana de açúcar, sujeitos a irrigação sazonal e articulados com a produção de biocombustíveis; e,
- (iii) da intenção de que Minas Gerais tenha avanços estratégicos na aplicação dos instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos, especialmente quando consideradas bacias hidrográficas compartilhadas com outros estados da Federação.

Para tanto, seguem abordagens metodológicas, análises de referências e, sobretudo, uma proposta detalhada para a adoção de critérios regionais de outorga para uso da água, a serem vistas como diretrizes iniciais que poderão ser assumidas quando determinados condicionantes estiverem vencidos, a exemplo de dados mais consistentes sobre disponibilidades e demandas por recursos hídricos, além de estudos voltados à definição de vazões de referência em cada região de gestão (RG).

#### **A. Análise Comparativa entre Metodologias Hidrológicas para a Especificação da Vazão de Referência como Critério para a Alocação de Águas**

##### *A1. Metodologia Atual – IGAM/MG*

- Vazão Outorgável: 30% da Vazão de Referência  $Q_{7,10}$ .
- Vazão de Entrega ou Residual: Intrinsecamente definida. Igual a 70% da Vazão  $Q_{7,10}$ .
- Determinação das vazões nas bacias de Minas Gerais: através de metodologias de regionalização hidrológica, obtém-se as vazões naturais para diversas referências.

Os critérios utilizados atualmente em outros estados variam tanto na vazão de referência adotada, quanto no percentual considerado para definir o limite de uso ou vazão outorgável. Para a definição de novos critérios para Minas Gerais é necessário compatibilizar as metodologias, sobretudo, em bacias compartilhadas.

**Quadro 2.8 - Critérios de Outorgas – Estados com Bacias Compartilhadas**

UF	Posição	Vazão de Referência	Limite de Uso
Bahia	Jusante	Q <sub>90%</sub>	80% Q <sub>90%</sub>
Alagoas	Jusante	Q <sub>90%</sub> (vazão regularizada)	90% Q <sub>90%</sub>
Sergipe	Jusante	Q <sub>90%</sub>	100% Q <sub>90%</sub>
DF	Montante	Q <sub>90%</sub>	80% Q <sub>90%</sub>
Goiás	Montante	Q <sub>95%</sub>	70% Q <sub>90%</sub>
Espírito Santo	Montante	Q <sub>90%</sub>	90% Q <sub>90%</sub>
Rio de Janeiro	Montante	Q <sub>7,10</sub>	80% Q <sub>7,10</sub>
São Paulo	Montante	Q <sub>7,10</sub>	50% Q <sub>7,10</sub>
Minas Gerais		Q <sub>7,10</sub>	30% Q <sub>7,10</sub>

**FONTE:** Síntese elaborada do Artigo - “A alocação de água como instrumento de gestão e recursos hídricos: experiências brasileiras, de autoria de Alan Vaz Lopes e Marcos Airton de Souza Freitas, apresentado na Revista de Gestão de Água da América Latina – Rega (Vol.4 – N.1 – Jan./Jun. 2007)

Uma importante contribuição dessa metodologia é a de possibilitar, a depender do caso concreto, uma maior flexibilidade e excepcionalidade quando da seleção dos critérios de vazões de referência.

#### *A2. Referências de Outras Alternativas de Critérios para Emissão de Outorgas*

Os estudos do PERH/MG analisaram diversas alternativas a serem consideradas para a definição de diretrizes e adoção de novos critérios para emissão de outorgas de direito de uso da água em Minas Gerais. Dentre as alternativas analisadas, cabe destacar:

- 1) **Alocação Sazonal**, baseado no documento elaborado pelo PROF. FERNANDO FALCO PRUSKI, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), intitulado “*Proposta ao Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais de Alternativas para o Aumento de Disponibilidade de Água e Melhoria da Gestão de Recursos Hídricos*” (abril/2009).

O trabalho foi apresentado no XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (SBRH), em novembro de 2009, com o título de “*Impacto do Uso de Diversos Critérios para a Concessão de Outorga*”, de autoria de LUIZ HENRIQUE NOBRE BOF, WIÉNER ANSELMO DE MEDEIROS SOUZA e, também, do citado PROF. PRUSKI.

- 2) **Regra da Régua – Caso da Bacia do Rio Ibicuí**, como aplicação ajustada a áreas críticas quanto à relação disponibilidade x demandas. Essa alternativa é baseada em procedimento já adotado pela ANA e denominado “*Outorga com níveis de restrição amarrados ao nível da régua de monitoramento*” ou “*regra da régua*”, conforme farta documentação (incluindo recentes Resoluções editadas pela ANA) disponibilizada no sítio dessa entidade sobre o tema ([www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)).

- 3) **Sistema Australiano** – *Water Rights / Sales Water*, com aplicação ajustada a áreas críticas quanto à relação disponibilidade x demandas, com referência no artigo “*Política de Alocação de Água em Distritos de Irrigação na Austrália*”, apresentado no VI Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem (1982), de autoria de RODOLPHO HUMBERTO RAMINA. Para aplicação dessa alternativa é requerida a existência de reservatórios de regularização na bacia controlada.
- 4) **Curva de Recessão** – *Caso da Bacia do Rio Pipiripau*, também com aplicação ajustada a áreas críticas quanto à relação disponibilidade x demandas. Neste caso, a base está no artigo desenvolvido para apresentação na ABRH, intitulado “*Regularização de Usos de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Pipiripau*”, de autoria de LEONARDO MITRE ALVIM DE CASTRO e MAURÍCIO PONTES MONTEIRO. Para a aplicação em outras localidades de Minas Gerais é exigida a realização de estudos específicos e detalhados em locais de estações fluviométricas com registros históricos disponíveis, para a definição das curvas de tendências ou de recessão.
- 5) **Volume Meta de Reservatório** – *Caso do Açude Cocorobó (Rio Vaza Barris)*, novamente aplicável em áreas críticas quanto à relação disponibilidade x demandas. A referência consultada foi o artigo intitulado “*Alocação Negociada de Água do Açude Cocorobó*”, de autoria de LUCIANO MENESES CARDOSO DA SILVA; FERNANDO ARRUDA NOLETO e MAURÍCIO ORLANDI RIBEIRO. Esta alternativa, como no caso da Austrália, requer a existência de reservatórios de regularização na bacia controlada.

Maiores detalhes e diversas observações a respeito dessas alternativas analisadas constam do *Cap. 5 do Volume 2* do resumo executivo.

## **B. Definições e Embasamentos do Instrumento de Outorgas – Aspectos Conceituais, Estratégicos e Metodológicos**

### *B1. Aspectos Conceituais e Metodológicos*

Para a emissão consistente de outorgas, há a necessidade de pontos de controle estratégicos (sub-bacias de afluentes e/ou trechos de rios), para os quais podem ser determinadas as disponibilidades, demandas e restrições hídricas. Após a implantação do mecanismo de alocação de água o ponto de controle pode ser utilizado para o monitoramento e verificação dos critérios de alocação da água previamente definida.

Evidencia-se a necessidade de estimar vazões com altas permanências no tempo, que resultam em maiores garantias para a exploração hídrica. Contudo, em áreas críticas sugere-se a realização de estudos detalhados que possam configurar as reais garantias de atendimento às demandas atuais e futuras, podendo envolver processos metodológicos que determinem ou atualizem as disponibilidades hídricas mês a mês.

Observa-se que as vazões mínimas residuais devem atender a usos não consuntivos, como a manutenção de ecossistemas e a navegação, os quais podem não ser atendidos plenamente somente com o critério de vazões mínimas constantes. Em alguns casos as

necessidades ambientais podem exigir a manutenção de ciclos naturais de vazões. Entretanto, a definição dessas vazões de restrição depende de estudos complementares.

No que tange à vazão total alocada, deve prever o atendimento às demandas consuntivas atuais e futuras de cada sub-bacia e estar em consonância com cenários futuros, avaliados no âmbito dos planos de bacias. Assim, a distribuição das vazões alocadas envolve os mecanismos de alocação concernentes às diretrizes e definições do poder público e as negociações com usuários, pautadas em critérios técnicos, ambientais e/ou econômicos.

Portanto, a proposta de alocação de água aos usuários deve observar a negociação prévia entre os órgãos gestores de recursos hídricos e os responsáveis por políticas setoriais.

## *B2. Aspectos Estratégicos*

Dentre os aspectos estratégicos foram considerados:

- **Componente Técnico:** Busca a otimização do uso dos recursos hídricos, com redução de custos e riscos de falhas de suprimentos durante as estiagens, tendo como meta o aumento da confiabilidade no atendimento às demandas.

Os critérios, aplicáveis para a definição de vazões de referência ou para a fixação das parcelas de vazões outorgáveis, integram o componente técnico, observando-se a necessidade de aprimoramentos relacionados com a utilização de procedimentos complementares (modelos hidrológicos e/ou de suporte a decisão etc.) e com o monitoramento hidrológico (SHR), que visem o aumento da confiabilidade do sistema.

- **Componente Econômico:** Refere-se à alocação da água respaldada em critérios de eficiência econômica. Este componente tem sua relevância se preconizada a implantação de mercados da água ou durante os estudos de viabilidade econômica, onde podem ser especificados critérios econômicos diferenciados para a alocação da água (custos marginais, benefícios líquidos etc.).

Como estratégia para o gerenciamento dos recursos hídricos, a este componente pode ser associado critérios de alocação da água que promovam ou induzam ao desenvolvimento local e regional. Nesse sentido, critérios menos restritivos, ainda que com aplicação temporária, podem gerar atrativos para atividades econômicas (sustentáveis) com benefícios para a bacia ou região.

- **Componente Ambiental:** Diz respeito à utilização da alocação da água com critérios voltados para a preservação ambiental em áreas de interesse. Pode ser alcançada com a aplicação de critérios mais restritivos na fixação das vazões de restrição ou com incentivo ou priorização de usos da água associados a menores impactos ambientais.
- **Componente Social:** Incentiva processos participativos em que a alocação da água resulte de negociações com a sociedade e favorecimento a usos que contribuam para a melhoria de indicadores socioeconômicos.

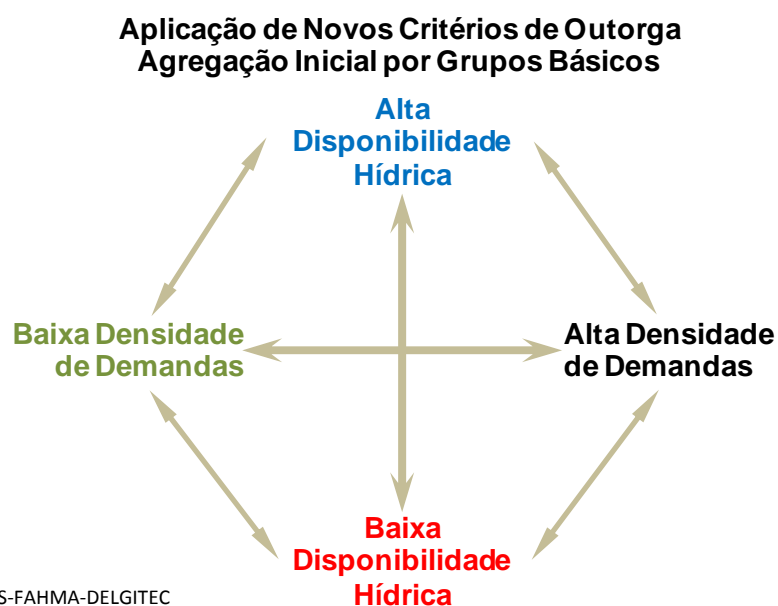
- **Componente Político e Cultural:** Com a utilização das negociações de alocação da água como indutoras da organização de grupos políticos voltados para a solução de conflitos existentes ou com o objetivo de fortalecimento da atuação do poder público no gerenciamento dos recursos hídricos. Também como incentivo a ações indutoras de modificações de comportamentos culturais para maior racionalidade dos usos da água.

### C. Proposta Inicial de Critérios Técnicos para Outorga, Aplicados às Áreas com Diferentes Graus e Pressões sobre os Recursos Hídricos

Especificamente quanto à outorga, recomenda-se que a aplicação de critérios seja desenvolvida focando unidades estratégicas que apresentem características semelhantes quanto aos graus de utilização dos recursos hídricos, as pressões sobre as disponibilidades que daí decorrem e suas repercussões sobre aspectos quali-quantitativos locais e a jusante.

Para que o aprimoramento de critérios de outorgas seja implementado, entende-se que ao menos 4 grupos diferenciados devem ser considerados, com relações entre disponibilidades hídricas e densidades de demandas pelo uso da água, tal como demonstra a figura 2.8:

**Figura 2.8 – Aplicação de novos critérios de outorga**



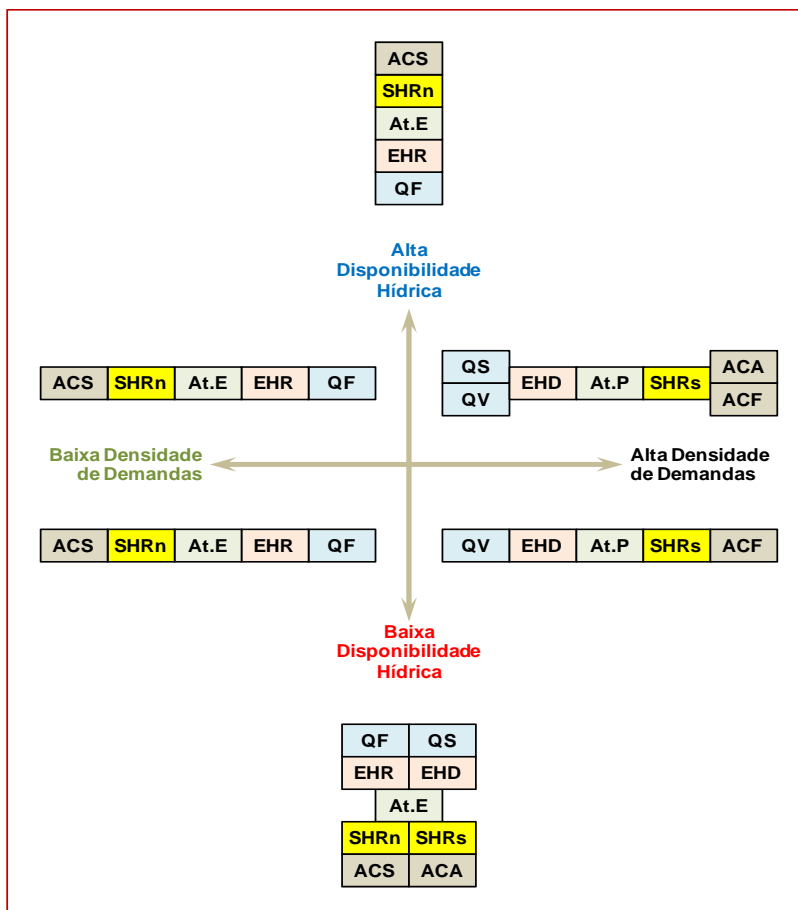
Uma vez consolidado este primeiro passo, pode-se seguir com novas medidas, algumas mais complexas e sofisticadas. Por exemplo, a depender das características das demandas por recursos hídricos, distintos graus de risco podem ser aplicados para outorgas, portanto, com a adoção de critérios adicionais que apresentem níveis de garantia diferenciados ou parametrizados para o volume total a ser outorgado.

A figura 2.9 apresenta conceitos que orientam a formulação de critérios de outorga, agregando pelos grupos diferenciados os objetivos estratégicos a serem observados. Estes

objetivos estão referendados por componentes específicos para os quais são intrínsecas algumas ações e complementações para o sistema de outorga.

Da *figura 2.8* sobre a conceituação, desmembrando-se os componentes dos objetivos estratégicos do sistema de outorgas, ficam explicitadas as implementações e condicionantes a serem observados na formulação de critérios de outorgas.

**Figura 2.9 – Formulação de critérios de outorgas**



**Legenda - Variações dos Componentes em Aplicações para Sistemas de Outorgas**

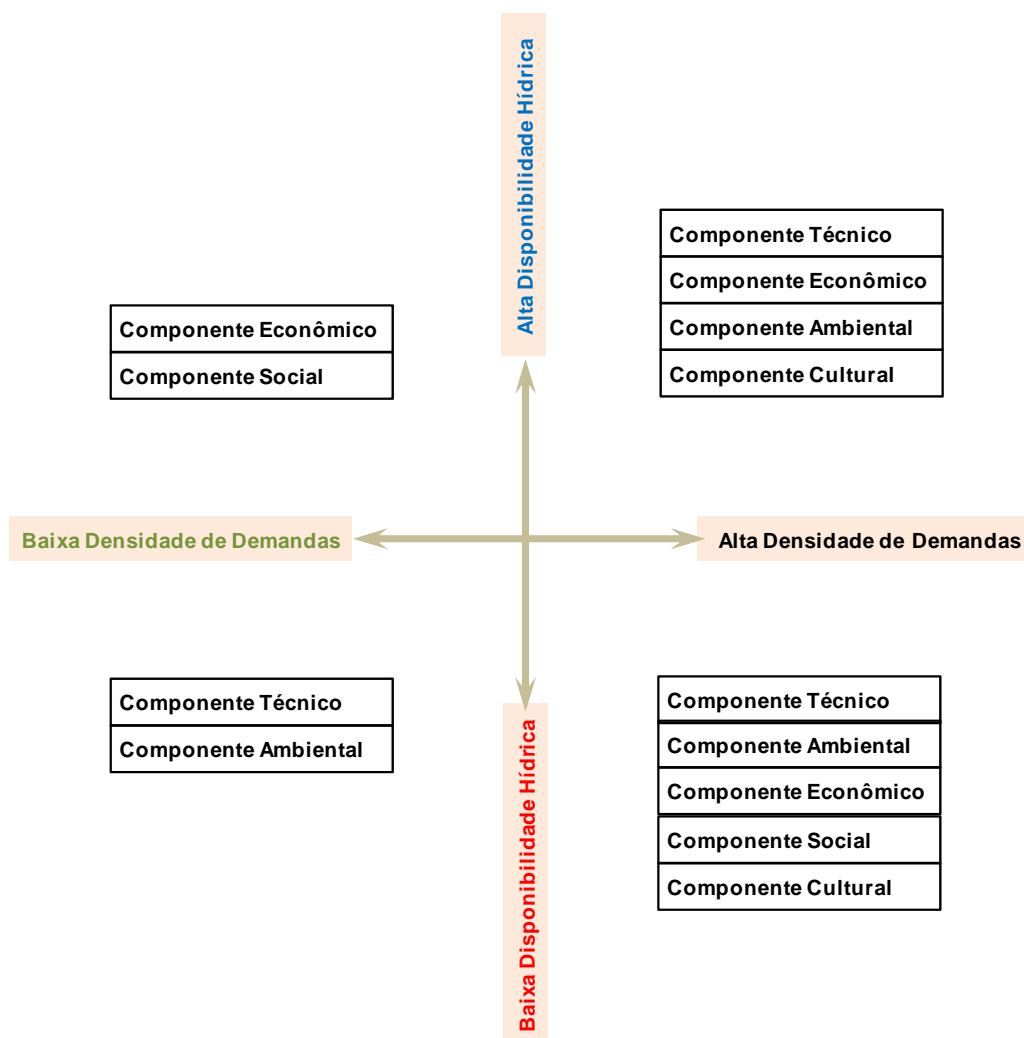
QF	Vazão de Referência Única (Anual)
QS	Vazões de Referência Sazonais
QV	Vazões Variáveis (alocação por período)
EHR	Determinação das Vazões - Regionalização
EHD	Det. Vazões - Elabor. de Estudos Detalhados
At.E	Atualização Esporádica das Vazões
At.P	Atualização Periódica das Vazões
SHRn	Pouca Dependência de SHR
SHRs	Necessária a Implantação de SHR
ACS	Acompanhamento e Controle - Modelos Simples
ACA	Acompan. e Controle - Modelos Ajustados
ACF	Acompan. e Controle - Modelos Complexos

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC



Figura 2.10 – Aplicação dos objetivos estratégicos para formulação de novos critérios de outorga

Campos Aplicação dos Objetivos Estratégicos para a Formulação de Novos Critérios de Outorga



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

C1. Unidades Territoriais Estratégicas de Gestão (UEGs) e Regiões de Gestão (RGs)

A definição das UEGs resulta da leitura espacial das UPGRHs, buscando agregar segundo padrões e concentração de usos, disponibilidades hídricas e os respectivos graus de comprometimento em relação às demandas atuais e futuras (cenários prospectivos).

Nesse contexto, ficaram definidas 14 UEGs, as quais passaram por uma nova agregação, com o objetivo de identificar recortes territoriais homogêneos para fins da aplicação de instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos, permitindo, particularmente, regionalizar critérios de outorga a serem definidos para o Estado de Minas Gerais. Dessa regionalização, definiram-se, então, 06 (seis) macrorregiões homogêneas, tal como consta no *Cap. 10 do Volume 1* deste resumo executivo.

## C2. Propostas Iniciais para Critérios de Outorga

Para a Outorga de Usos de Recursos Hídricos, as ações de gestão exprimem-se na forma de incentivos ou restrições aos usos quali-quantitativos que, por sua vez, definem diferentes referências e percentuais de utilização do recurso disponível, a depender de particularidades e objetivos firmados para as Regiões Homogêneas de Gestão (RGs).

Assim, o Quadro 2.9 sintetiza para as 06 (seis) RGs, compostas pela agregação de UEGs homogêneas, as características de maior relevância ou que tem maior interveniência sobre o gerenciamento dos recursos hídricos quantitativos, para as quais são definidas diretrizes gerais que concorrem para a sua otimização. A interpretação dessas diretrizes resulta nos critérios para o estabelecimento das vazões outorgáveis.

Não obstante esses apontamentos, importa destacar que esses critérios serão auferidos somente, e tão-somente, após estudos com esta finalidade. Ocorre que, em função de dar respostas no âmbito do PERH/MG, a consultoria optou em fazer breves estimativas, sem prejuízo de futuras mudanças, quando da conclusão desses estudos específicos.

**Quadro 2.9 – Síntese dos Critérios de Outorgas**

Síntese dos Critérios de Outorgas – Agregação por UEGs			
Regiões de Gestão (RGs)	Características Regionais	Proposta Preliminar	
		Diretrizes Regionais	Vazão Outorgável
<u>Região Central</u> Núcleo expandido da Região Metropolitana RM 1	Área de grande complexidade com altas diversidade e densidade de usos. Vulnerabilidade ambiental na calha do rio das Velhas.	Outorga rigorosa para diluição de efluentes. Incentivo a desconcentração de usos.	30% da Vazão $Q_{7,10}$
<u>Região Oeste/Noroeste</u> Potencial de expansão da cana de açúcar CA 1, CA 2, CA 3 e CA 4	Área favorável a produção de cana. Incentivo a tecnologia limpa e a redução do consumo de água. Disponibilidade hídrica favorável.	Manutenção do quadro atual, possibilitando a inserção de novos usuários.	50% da Vazão $Q_{7,10}$
<u>Região Norte</u> Potencial de exploração mineral EM 1 e EM 2	Área desfavorável ao incentivo de demandas: baixas disponibilidade e precipitação.	Incentivo a utilização de águas subterrâneas. Maior restrição para outorgas superficiais.	30% da Vazão $Q_{7,10}$
<u>Região Nordeste</u> Adensamento controlado AC1 e AC 2	Área desfavorável ao incentivo de demandas: baixas disponibilidade e precipitação. Baixa capacidade de gestão. Controle / desmotivação da expansão da cana. Incentivo a nuclearização.	Critérios mais rigorosos para o enquadramento combinados com critérios menos restritivos de outorga.	50% da Vazão $Q_{7,10}$
<u>Região Leste</u> Potencial de desenvolvimento urbano industrial UI 1 e UI 2	Área sem usos intensivos, com tendências ao adensamento urbano-industrial. Disponibilidade favorável.		50% da Vazão $Q_{7,10}$
<u>Região Sul</u> Nuclearização urbana NU1, NU 2 e NU 3	Área com concentração de núcleos urbano-industriais. Região de desenvolvimento de atividade minerária. Disponibilidade hídrica favorável.		50% da Vazão $Q_{7,10}$

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Para que haja um equilíbrio quantitativo, as referências de vazão outorgável (exutórios) definidas para as RGs devem ser mantidas, pelo menos, para as desagregações em níveis imediatamente inferiores: para as UEGs e UPGRHs.

No âmbito dos planos de bacias hidrográficas e para a gestão em pequenas bacias específicas, cujos exemplos são as áreas críticas em termos de balanços entre disponibilidade e demanda, a acomodação dos usos pré-existentes pode exigir alguma flexibilização nos critérios (até mesmo a fixação de critérios próprios nas UEGs ou UPGRHs adotando diferentes frações da  $Q_{7,10}$ ), porém, mesmo nestes casos, cuidando-se para que não haja transgressão ao ponto de controle relativo ao exutório de uma UPGRH ou UEG. Em suma, ainda que em pequenas áreas os limites de utilização da água possam ser maximizados, nos exutórios principais, as referências iniciais recomendadas devem ser mantidas.

Observa-se que, nesses casos, há uma forte dependência de acompanhamento das disponibilidades hídricas, seja através da utilização de sistemas de suporte a decisão (SAD), quanto do monitoramento hidrológico.

Por fim, no que concerne à adoção desses critérios de outorga que foram propostos, cabe reafirmar que:

- (i) devem ser entendidos como diretrizes iniciais que poderão ser assumidas quando determinados condicionantes estiverem vencidos, a exemplo de dados consistentes sobre disponibilidades e demandas por recursos hídricos e sistemas de apoio à decisão, assim como quadro de pessoal e condições operacionais do IGAM, como insumos oferecidos por subprogramas do PERH/MG; e,
- (ii) que os percentuais indicados para a vazão de referência  $Q_{7,10}$ , em cada Região de Gestão, não devem ser considerados como definitivos, mas sim flexibilizáveis e ajustáveis, a depender dos estudos mais aprofundados, propostos na sequência, no formato de Termo de Referência, também integrante deste subprograma.

Com efeito, a respeito desse tema complexo, cabe registrar que as recomendações advindas do PERH/MG, sobre novos critérios regionais de outorga, foram objetos de importantes debates na reunião do CERH/MG, realizada no dia 27 de outubro de 2010, quando o Plano Estadual foi aprovado. Depois de argumentações técnicas e debates, na ATA da mencionada reunião foi registrado o seguinte posicionamento:

*Preliminarmente, o Plenário aprovou, também por unanimidade, a proposta apresentada pelo IGAM de adoção do parâmetro  $Q_{7-10}$  como vazão de referência e a possibilidade de flexibilização em até 50%, levando-se em conta as peculiaridades regionais, e o estabelecimento de vazão de entrega dos tributários estaduais de dominialidade do Estado de Minas Gerais no valor de 50% da  $Q_{7-10}$ . O presidente José Carlos Carvalho acatou a sugestão do conselheiro Carlos Alberto Santos Oliveira para reavaliação dos critérios de vazão no prazo de dois anos. “Acho razoável que, uma vez testado o novo modelo, o Conselho volte a se manifestar. Até porque, com base na*

*proposta que estamos decidindo, teremos de fazer a revisão do PERH a cada dois anos. Então não apenas essa, mas outras questões relevantes do Plano Estadual de Recursos Hídricos terão condições de serem examinadas, para serem modificadas ou não. É pertinente e fica registrado o compromisso”. A diretora Geral do IGAM, Cleide Izabel Pedrosa de Melo, acatou sugestão da conselheira Maria Helena Gomes Pereira Fonseca, nos seguintes termos: “Em relação à forma como será apresentada a proposta de vazão diferente dos 30% outorgáveis pelo comitê, talvez uma gestão do IGAM nos planos diretores dos comitês, em um ano, quando forem fazer a revisão dos estudos, se possível, para a vazão outorgável. Caso não seja possível, em um ano, o IGAM pode fazer o levantamento e trazer para o Conselho qual é a situação e quem já fez o estudo. Pensando em termos de meio ambiente, sustentabilidade e empreendedor, é interessante, porque a vazão de 30% outorgáveis pode não ser a recomendada para aquela região. Então a proposta seria, como não tem como colocar um prazo para que todos façam, o IGAM deve acompanhar e, daqui a um ano, trazer ao Conselho para ver o que já mudou e o que podemos propor.” (Conselheira Maria Helena Gomes Pereira Fonseca). Cleide Izabel Pedrosa de Melo, diretora Geral do IGAM: “Perfeita a sugestão, o IGAM está perfeitamente de acordo.”*

A propósito, torna-se evidente a consonância com os conceitos apresentados, no sentido de que estudos técnicos posteriores propiciem seguidos aprimoramentos em novos critérios para a emissão de outorgas, no contexto da gestão de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais. Assim, segue o Termo de Referência para estudos mais aprofundados.

#### TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO

##### *Estudos sobre Vazões de Referência para Novos Critérios de Outorga a serem Regionalmente Adotadas em Minas Gerais*

#### 1. Objetivo Geral

Atualmente, no âmbito do IGAM estão em elaboração novos estudos sobre a caracterização das disponibilidades hídricas naturais, constituídos por uma revisão das bases e procedimentos de cálculos das vazões pela metodologia da regionalização hidrológica.

Também estão em curso trabalhos voltados para a complementação e aprimoramento do cadastro de usos e usuários dos recursos hídricos de Minas Gerais, com destaque para:

- a campanha para a regularização dos usuários dos recursos hídricos em todo o Estado - "Registro do Uso Legal";
- a elaboração de estudos sobre os padrões de uso e perfis de usuários de recursos hídricos nas Bacias Hidrográficas do Estado; e,

- a consolidação do sistema de informações georreferenciadas, contendo o cadastro de outorgas de usos dos recursos hídricos.

Objetiva-se, portanto, balizado pelos estudos citados, definir as disponibilidades hídricas naturais das Regiões Estratégicas de Gestão (RGs), compartimentos que constituem áreas de planejamento definidas pela atual versão do PERH/MG. Em paralelo, também deverão ser configuradas e totalizadas para as RGs as demandas de usos da água e as vazões outorgadas, discretizadas quanto às tipologias e índices de consumo (usos consuntivos).

Uma vez consolidados os quadros de usos (atuais e projetados) e de disponibilidades hídricas nas diversas RGs, será viabilizada a realização de balanços hídricos quantitativos, com determinação dos saldos hídricos remanescentes nesses diversos compartimentos.

Esses remanescentes hídricos (após a consideração dos usos consuntivos) poderão ser tabulados, de forma a configurar índices de comprometimento dos recursos hídricos por unidade de análise, estabelecendo uma ordem hierárquica de unidades com maior ou menor quantidade de usos dos recursos hídricos. Define-se índice de comprometimento a relação entre disponibilidade hídrica natural e os totais dos usos quantitativos.

Nesse ponto, lembra-se que o índice de comprometimento pode ser estabelecido para três situações, a saber:

- a primeira, considerando todos os usos quantitativos que representam as derivações de água em sua totalidade;
- a segunda, considerando o retorno de volumes decorrentes dos usos não consuntivos, porém, que importaram em derivações de água, portanto, acrescentando as disponibilidades em relação a primeira situação; e,
- finalmente, a terceira situação, aquela que incluem todos os usos quantitativos, outorgados ou não, que apresentam uma vazão de utilização dos recursos hídricos, de forma a configurar índices estatísticos comparativos de solicitações de usos.

A partir dos índices configurados, pode-se considerar a evolução dos comprometimentos hídricos, efetuando simulações quantitativas e análises de sensibilidade envolvendo os diversos cenários avaliados no âmbito do PERH/MG. A partir dos resultados obtidos, os estudos deverão propor os novos índices regionais ajustados para a alocação das águas superficiais nas unidades de análise.

## 2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos

A abrangência dos estudos a serem elaborados engloba os territórios definidos para as 06 RGs. Entretanto, uma vez que a base de dados a ser disponibilizada para os estudos permite considerar esses compartimentos regionais em escala maior, a contratada deverá considerar, minimamente, como unidade territorial de análise as áreas das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs).

Sob tal abordagem, as atividades a serem desenvolvidas compreendem:

- preparação da base cartográfica de trabalho, a partir de levantamentos de dados a serem efetuados junto ao IGAM (SEIRH);
- consulta e análise dos instrumentos disponíveis para avaliação quantitativa das disponibilidades hídricas superficiais, a partir de aplicativos de regionalização hidrológica; e,
- concepção e formulação metodológica a ser adotada para consolidar as vazões típicas, de referência ou outras, considerando as avaliações resultantes da atividade anterior.
- elaboração de carta temática de disponibilidade hídrica superficial espacializando e apontando as nuances regionais do tema;
- obtenção, sistematização e consolidação do quadro de usos da água pelas unidades de análise, diferenciando as diferentes tipologias de usos e usuários, as magnitudes dos usos, os índices de consuntividade e respectivos retornos líquidos, os tipos de mananciais utilizados (superficial ou subterrâneo), além de outros dados aplicáveis;
- elaboração de quadros detalhados e resumos dos usos dos recursos hídricos, por unidade territorial de análise e tipologias dos usos dos recursos hídricos;
- elaboração de cartas temáticas de usos dos recursos hídricos espacializando e apontando as nuances regionais do tema;
- realização de balanço hídrico quantitativo entre disponibilidades e demandas hídricas, tendo como objeto configurar as vazões remanescentes nas unidades de análise;
- elaboração de cartas temáticas com os resultados dos balanços hídricos espacializando e apontando as nuances regionais do tema;
- aplicação das atividades e metodologias descritas anteriormente, considerando a evolução das demandas hídricas apontadas nos cenários avaliados pelo PERH/MG;
- proposição de diretrizes e metodologia para o estabelecimento de índices ajustados de alocação das águas superficiais, nas 06 (seis) RGs, vistas como unidades territoriais de aplicação dos novos critérios de outorga; e,
- elaboração de cartas temáticas a partir das propostas consolidadas na atividade anterior, espacializando e apontando as nuances regionais do tema.

### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

Estima-se que estes estudos custem **R\$ 600 mil reais**, com prazo de entrega de 06 (seis) meses.

## Subprograma 1.3.b

*Estudos sobre os Padrões de Uso e Perfis de Usuários de Recursos Hídricos*

### *TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO*

#### *1. Objetivo Geral*

De acordo com a Lei Estadual nº 13.199/99, da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, são sujeitos a outorga os seguintes direitos de uso de recursos hídricos:

- as acumulações, as derivações ou a captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, até para abastecimento público ou insumo de processo produtivo;
- a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- o lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais efluentes líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- o aproveitamento de potenciais hidrelétricos; e,
- outros usos e ações que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

De maneira geral, nesse contexto, identificam-se, principalmente, as seguintes categorias de usos:

- abastecimento doméstico urbano;
- lançamento de esgotos urbanos;
- abastecimento doméstico rural;
- industrial e mineração;
- lançamentos de efluentes industriais;
- irrigação;
- dessedentação de animais;
- geração hidroelétrica;
- hidronavegação;
- turismo e lazer e outros usos.

Atualmente estão cadastradas no SIAM, de Minas Gerais, perto de 12.000 outorgas já concedidas para diversos usos dos recursos hídricos, havendo certa igualdade entre a quantidade de outorgas relacionadas com os usos subterrâneos (55%) e superficiais (45%). Do universo de usos outorgados (até 2009) mais de 53% referem-se aos usos para abastecimento doméstico (10,6%), industrial e agroindustrial (17,0%) e irrigação (26,0%).

Todavia, de acordo com a Diretoria de Outorgas do IGAM, existem atualmente cerca de 25.000 outorgas georreferenciadas no sistema, com um fluxo de algo como 500 novas solicitações por mês. Excluem-se desse total as outorgas de efluentes, para as quais se encontra em desenvolvimento um projeto-piloto na bacia do Ribeirão da Mata.

Também, durante os últimos três anos, o IGAM vem desenvolvendo uma campanha para a regularização dos usuários dos recursos hídricos em todo o Estado de Minas Gerais, instituindo o cadastro (autodeclaração contendo a caracterização do ponto – corpo d'água, croqui e contato) "Registro do Uso Legal", de caráter gratuito e temporário (disponibilizado em meio digital através do *site* do IGAM).

A campanha culminou com cerca de 350.000 usuários registrados, os quais estão sendo gradativamente inseridos no sistema de informações. Em uma próxima etapa, prevista a partir de 2011, deverá ser iniciado o chamamento dos usuários para o cadastro.

Observa-se que o universo de usuários é, ainda, muito superior ao contido no cadastro de outorgas, cuja atualização em curso demandará o desenvolvimento de metodologias específicas com o objetivo de avaliar e/ou produzir informações quantitativas consistentes das demandas hídricas, de forma a subsidiar a elaboração de balanços hídricos que embasam as análises de verificação dos graus de comprometimento de utilização dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas de Minas Gerais.

Para a maioria dos setores de usuários existem consolidados critérios, indicadores e metodologias que permitem quantificar ou estimar com eficiência as demandas e consumos hídricos, partindo-se das informações disponíveis nos cadastros. Este não é o caso, porém, do setor industrial, para o qual, via de regra, a quantificação ou estimativa das demandas e consumos hídricos exigem procedimentos e estudos específicos.

Considerando que, sob aprimoramento da sistemática de cadastramento, haverá uma base de dados e informações de maior suporte e relevância para as avaliações das demandas hídricas, ainda assim, dadas as particularidades do setor industrial, persistirão importantes lacunas que somente serão complementadas com o desenvolvimento de indicadores e parâmetros característicos, correlacionando tipologias industriais, número de funcionários, consumo de energia e faturamento com as necessidades de suprimento de água.

Dessa maneira, considerando ainda as complementações do cadastro de usuários em curso, formulou-se este Termo de Referência, para orientar as proponentes para a elaboração de uma proposta metodológica que permita avaliar com eficácia as demandas e consumos hídricos decorrentes dos usos industriais existentes.



Em acréscimo, os presentes estudos justificam-se como insumos para a aplicação do instrumento da Cobrança pelo Uso da Água e, também, como indicação de usos que devem ser monitorados e fiscalizados, sempre que dados estatísticos demonstrem inconsistências em informações que constam no cadastro de outorga de usuários de recursos hídricos.

## 2. Escopo dos Trabalhos e Relação das Atividades

Para as informações disponíveis nos cadastros de outorgas, calcula-se uma vazão total de retirada de água para o setor industrial de aproximadamente 22.932 L/s (cerca de 1,0% da disponibilidade total do Estado, avaliada para uma frequência de 95% da curva de permanência de vazões), sendo que 83% são provenientes de manancial superficial.

A reduzida cifra resultante a partir dos cadastros ressalta, em um primeiro momento, o fato de que grande parte das indústrias não possui captação própria, com maior ocorrência na Grande Belo Horizonte, sendo abastecidas pela outorga das concessionárias de água. Exemplo claro ocorre em Betim, onde o cadastro de outorgas não contempla outorgas referentes à FIAT, bem como da Petrobrás, com uma vazão outorgada de apenas 180 L/s.

Com efeito, as demandas industriais deste município e de outros no entorno da Grande Belo Horizonte, a exemplo da FIAT, são abastecidas pela rede integrada, sendo, portanto, incorporadas na demanda de abastecimento humano. Este fato, além de subestimar as demandas e consumos hídricos do setor leva a superestimação das médias dos consumos *per capita* dos municípios onde se localizam essas indústrias.

Logo, resulta daí a identificação de uma necessidade óbvia quanto à separação das demandas e consumos hídricos entre os setores de abastecimento humano e industrial, com maior ênfase para os grandes usuários industriais, de forma a garantir maior consistência na caracterização de seus usos quantitativos.

Já em um segundo momento, a pequena participação relativa do setor industrial na formação das demandas pelo recurso hídrico, aponta para a ausência de dados e informações cadastrais ou, na sua existência, pela subestimação dos valores das captações.

Para o setor industrial não se dispõem de estudos específicos que gerem parâmetros e indicadores consistentes, com base em tipos de produtos, padrões tecnológicos e número de funcionários e consumo de energia, de modo a proporcionar comparações e avaliação de resultados das estimativas de demandas.

Do exposto, os trabalhos a serem contratados, deverão, primeiramente, investigar todas as formas de cadastro existentes e disponíveis para consulta (FIEMG, SEBRAE, IGAM, órgãos municipais, autarquias e concessionárias de água e esgoto e energia elétrica, associações ou representações de classe de usuários, etc.), realizando as sobreposições dos mesmos visando a coleta e agregação das informações. Nessa agregação deverá ser realizada a depuração de informações inconsistentes e/ou não inerentes ao setor industrial.

Em seguida, consolidadas as informações disponíveis, deverá ser realizado um diagnóstico conclusivo, identificando as carências e os principais pontos ou aspectos que podem auxiliar (ou constituir referências para) a complementação dos dados cadastrais.

Trata-se, portanto, de uma revisão consolidada do Plano de Trabalho Metodológico. Nessa revisão, deverão ser incorporadas, caso necessário, a quantidade e metodologia a ser adotada para levantamentos complementares de informações acerca dos usos quantitativos da água, seja por pesquisa amostral, por tipologia industrial e/ou por seleção de usuários específicos.

Após a complementação da base de dados, as vazões captadas deverão ser correlacionadas com os elementos que caracterizam as indústrias, visando a obtenção de relações funcionais aplicáveis para outras unidades sem dados ou informações, porém, agregáveis segundo um desses elementos.

Sob tais objetivos, as atividades a serem desenvolvidas envolvem:

- pesquisa e levantamento dos cadastros existentes e disponíveis para consulta (FIEMG, SEBRAE, IGAM, órgãos municipais, autarquias e concessionárias de água e esgoto e energia elétrica, associações ou representações de classe de usuários, etc.);
- agregação dos dados e informações cadastrais, realizando através de sobreposições dos mesmos, criando alternativas de pesquisas rápidas orientadas por características ou padrões de uso. Nessa agregação deverá ser realizada a depuração de informações inconsistentes e/ou não inerentes ao setor industrial;
- avaliação diagnóstica acerca do universo de dados e informações disponíveis, propondo e justificando a adoção de metodologias específicas, que visem a complementação e/ou preenchimento de dados faltantes;
- elaboração do Plano de Trabalho Metodológico Consolidado, incorporando a avaliação diagnóstica dos dados disponíveis e as opções metodológicas a serem adotadas nas atividades seguintes, inclusive, para a pesquisa e levantamento de dados em campo, se necessária;
- elaboração de correlações e ajustes entre as diversas características das atividades industriais com os montantes de utilização e respectivos consumos hídricos;
- consolidação das relações funcionais que permitam obter os montantes de utilização e consumos hídricos, segundo as tipologias industriais;
- preenchimento ou complementação do banco de dados industriais trabalhados, utilizando-se das relações funcionais consolidadas;

- análise de sensibilidade dos resultados obtidos, individualmente por indústria, por agrupamentos industriais e para o conjunto global do setor, gerando tabelas e gráficos comparativos; e,
- preparação de dados e interfaces visando a migração dos dados industriais consolidados para o banco de dados do IGAM.

### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

Estes estudos têm custo estimado de **R\$ 450 mil reais**, com entrega prevista em 06 (seis) meses.

## ❖ Programa 1.4 – Cobrança pelo Uso da Água

Seguem os subprogramas previstos, já detalhados e/ou como estudos complementares.

### Subprograma 1.4.a

#### *Propostas para Aprimoramentos dos Procedimentos e Fluxograma da Cobrança*

O presente subprograma deve ser visto como uma alternativa, de médio e longo prazo, depois de avaliações periódicas, para que ocorra maior controle do IGAM sobre o FHIDRO, assim como, de que este órgão gestor assuma a emissão de boletos de Cobrança e controle das contas de arrecadação da Cobrança, em bacias onde tal instrumento for aplicado.

Sob tal abordagem, todo o detalhamento deste subprograma consta no *Volume 2* do resumo executivo, em seu *Capítulo 7*, elaborado sob o objetivo de propiciar aprimoramentos e complementações aos procedimentos administrativos e financeiros da Cobrança pelo Uso da Água, iniciados em Minas Gerais a partir de março de 2010, quando foram emitidos, pela Secretaria de Estado da Fazenda, os primeiros boletos para arrecadação.

Assim, depois de apresentar a descrição de características específicas atualmente vigentes no processo da Cobrança e no gerenciamento do FHIDRO, o *Capítulo 7* do *Volume 2 do resumo executivo* apresenta recomendações e ajustes que podem ser adotados em médio e longo prazo – desde que devidamente aprovadas pelas instâncias do SEGRH/MG –, com rebatimentos sobre as etapas a serem contempladas, incluindo um novo fluxograma financeiro e institucional.

A adoção de tais propostas guarda relações e interdependências com o *Subprograma 1.4.b*, que tem foco em nova regulamentação do gerenciamento e funcionamento operacional do FHIDRO, que poderá ser reestruturado no formato de uma conta específica vinculada ao orçamento do IGAM, entendido como órgão responsável pela emissão dos boletos de Cobrança.

Esse detalhamento é iniciado pela descrição das seguintes etapas gerais recomendadas para a aplicação da Cobrança: existência de legislação e regulamentação específica; definição e aprovação dos critérios e fatores de Cobrança; planos com investimentos prioritários; e, um programa de comunicação social.

Na sequência, o detalhamento chega ao patamar de um *Fluxograma Financeiro-Institucional da Cobrança*, tal como consta do mencionado *Volume 2 do resumo executivo*, onde são dispostas todas as etapas e passos administrativos para que os procedimentos sejam mais próximos ao IGAM.

Depois de mencionados aspectos de ordem financeira, são então listados os principais atores envolvidos no processo, a saber:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos, ANA, comitê e respectiva agência de bacia, para as águas de domínio da União;
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), IGAM, comitê estadual de bacia e correspondente agência, caso existente;
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD);
- em todos os casos, a atuação do Agente Financeiro;
- Tomadores/mutuários de recursos da cobrança, entendidos como os executores das ações e intervenções previstas pelos planos da bacia, portanto, para os quais devem ser transferidos montantes da Cobrança, necessários para que as referidas ações e intervenções sejam realizadas; e,
- para fins de aprovação do orçamento estadual, a Assembléia Legislativa e o Tribunal de Contas do Estado, equivalentes ao Congresso Nacional e ao TCU.

Quanto à estrutura geral do fluxo financeiro, estão detalhadas as etapas de: (a) planejamento e orçamento; (b) análise e formalização das intervenções contempladas pelos recursos; (c) execução físico-financeira; e (d) contabilidade e controle.

Em todas essas etapas constam as funções específicas dos diversos atores envolvidos no processo, portanto, o Fluxograma proposto abrange aspectos de ordem técnica, financeira e institucional, imprescindíveis à efetiva viabilização da Cobrança.

Em sua sequência, o *Cap. 7 do Volume 2 do resumo executivo* também recomenda critérios e indicadores que devem ser considerados para a definição das prioridades de ações e intervenções que serão financiadas por recursos arrecadados via Cobrança, como também dos perfis de seus respectivos empreendedores, naturalmente depois dos devidos debates no âmbito de comitês de bacias e do próprio CERH/MG. Dentre as ações e intervenções a financiar, estão listadas:

- a) adução de água bruta<sup>2</sup>;
- b) coleta, transporte e tratamento de esgotos;
- c) disposição final de resíduos sólidos urbanos;
- d) macrodrenagem e controle de erosão;
- e) microdrenagem;
- f) ordenamento territorial de ações de habitação e urbanismo<sup>3</sup>;
- g) urbanização em áreas de risco;
- h) parques e Áreas de Proteção Ambiental (APAs);

<sup>2</sup> Entende-se que distribuição de água potável compete especificamente ao setor do saneamento.

<sup>3</sup> As inversões destinadas à habitação e urbanismo, inclusive em áreas de risco, compreendem ações referentes à urbanização de regiões desconformes, como favelas e outras formas de ocupações irregulares, em margens de corpos d'água, fundos de vale e situações similares.

- i) proteção e monitoramento de reservatórios;
- j) sistemas de tratamento de efluentes industriais;
- k) sistemas de racionalização e reuso da água;
- l) modernização de sistemas de irrigação;
- m) adequação de sistemas de dessedentação de animais;
- n) manejo do solo agrícola;
- o) sistemas de informação em recursos hídricos;
- p) comunicação social em recursos hídricos;
- q) programas de educação ambiental e sanitária; e,
- r) capacitação e treinamento para o gerenciamento de recursos hídricos.

Para que todas essas frentes de trabalho – que deverão constar de planos de bacias – sejam priorizadas, há a proposição de que sejam considerados cinco critérios distintos, com desdobramentos para a hierarquização de intervenções de uma mesma tipologia, a saber:

- (i) critério financeiro relativo ao empreendimento;
- (ii) critério financeiro relativo à empresa e/ou órgão executor;
- (iii) critério ambiental relativo à melhoria quali-quantitativa das disponibilidades hídricas;
- (iv) critério econômico; e,
- (v) critério social.

Também são dispostas, no *Capítulo 7 do Volume 2 do resumo executivo*, recomendações para que possam ser adotados critérios múltiplos, ponderando os diferentes aspectos propostos.

No que tange ao perfil dos tomadores/mutuários de recursos oriundos da Cobrança, consta a listagem dos seguintes perfis de potenciais executores de ações de planos de bacias:

- concessionários que operem serviços de saneamento, municipais ou estaduais, públicos ou privados, constituídos como empresas de economia mista ou como autarquias,
- prefeituras municipais, mesmo que operem mediante suas secretarias ou departamentos, notadamente no que concerne a ações em drenagem, disposição de resíduos sólidos e infra-estrutura urbana;
- empresas geradoras de energia hidroelétrica, com destaque para aquelas que operam reservatórios;

- indústrias que, por deterem outorgas de direito de uso da água, caracterizam-se como usuários de recursos hídricos;
- igualmente, produtores agropecuários detentores de outorgas de direito de uso da água;
- empresas de mineração, cujas atividades impactem os recursos hídricos, exigindo não somente o licenciamento ambiental, como também a outorga de direito de uso da água;
- associações de usuários de recursos hídricos ou consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas, em muitos casos, contemplando ambas as naturezas, de agentes públicos (prefeituras) ou privados (empresas associadas a consórcios, a exemplo do Consórcio Piracicaba – Capivari – Jundiá/SP, dentre tantos outros);
- órgãos estaduais de recursos hídricos e de meio ambiente, desde que não haja conflitos de interesse entre as ações que serão executadas e as funções regulatórias dessas entidades;
- entidades de ensino e de pesquisa e organizações não governamentais ligadas aos recursos hídricos e ao meio ambiente, que poderão atuar como executores de pesquisas, ações institucionais e de programas de capacitação e educação sanitária e ambiental, com foco em recursos hídricos; e,
- a própria agência de bacia hidrográfica, que poderá ser encarregada, por deliberação do respectivo comitê, de empreender algumas das ações previstas pelo plano da bacia.

Para encerrar o detalhamento, são dispostas recomendações para encargos e demais condições de financiamento, chegando ao patamar de indicadores específicos a cada tipo de mutuário e de empreendimento a ser financiado, como: prazos de carência e de amortização; contrapartidas financeiras; garantias reais exigidas; e, taxas anuais de juros, que devem ser **flexíveis ao mercado**.

A respeito de todas essas propostas para aprimoramento dos procedimentos de Cobrança e aplicação dos recursos arrecadados, dispostas e detalhadas pelo presente *Subprograma 1.4.a*, sabe-se que, na perspectiva de curto prazo, os montantes oriundos da Cobrança serão baixos e insuficientes para bancar parte significativa dos investimentos necessários nas bacias que drenam o território de Minas Gerais. Por consequência, a tendência inicial será de aplicar recursos da cobrança em ações institucionais que fortaleçam o SEGRH/MG e seus comitês, vistos como instâncias de concertação sobre os problemas de recursos hídricos do Estado.

Todavia, sob o entendimento de que ações de planejamento – notadamente no caso do PERH/MG – também visem perspectivas de médio e longo prazo, deve-se manter na agenda o *Subprograma 1.4.a*, sob o cenário prospectivo de potencial crescimento dos valores arrecadados e, portanto, com a entrada em pauta de muitos dos critérios e subsídios apresentados, notadamente caso o *Subprograma 1.4.c*, venha a ser viabilizado.

## Subprograma 1.4.b

*Estudos Jurídicos e Operacionais sobre a Gestão e Funcionamento do FHIDRO*

### *TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO*

#### *1. Objetivo Geral*

O presente Termo de Referência (TDR) tem como objetivo promover **estudos jurídicos e operacionais sobre a atual gerenciamento e funcionamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (FHIDRO)**, para fins de contínuos ajustes e aprimoramentos, de modo a otimizar e consolidar a sustentação e a operação financeira e institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais (SEGRH/MG).

Os trabalhos relativos ao presente Termo de Referência são resultantes dos estudos realizados no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – mais especificamente, resultantes da *Oficina 03*, realizada em 16 de março de 2010, a respeito dos Instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos, momento em que o Grupo de Trabalho sobre a Cobrança anotou a proposta de “estudos jurídicos sobre o funcionamento do FHIDRO” –, portanto, com a consultoria contratada devendo considerar os respectivos condicionantes e as convergências necessárias entre a concepção e o contexto geral do PERH/MG, conforme descritos neste documento.

#### *2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos*

O objetivo principal encontra-se vinculado aos seguintes objetivos específicos, que definem o escopo dos trabalhos em questão:

- (i) proceder ao levantamento do histórico jurídico-legal do FHIDRO, desde a sua criação no contexto da Lei Estadual nº 13.199/99, até os subseqüentes decretos de sua concepção e regulamentação;
- (ii) registrar as vinculações e perfis de gastos com recursos hídricos e, mais amplamente, com ações ambientais, junto ao IGAM e à SEMAD, em função dos saldos de caixa e demandas por aportes financeiros;
- (iii) detalhar o atual funcionamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos apontando as possíveis incongruências frente ao aparato jurídico-legal brasileiro, notadamente a figura jurídica da Cobrança pelo Uso da Água, tal como consta na legislação estadual, vista como preço público e não como tributo;
- (iv) identificar as perspectivas de elevação das demandas por aportes em planos de recursos hídricos, atualmente em elaboração, por consequência, com a tendência de reaproximação do FHIDRO junto ao IGAM;



- (v) estudar a viabilidade de se manter o orçamento do FHIDRO diretamente vinculado ao do IGAM, como conta específica, tendo o Conselho Estadual de Recursos Hídricos o encargo de assumir as atribuições do Conselho de Administração do FHIDRO, sem a necessidade de conferir uma figura jurídica própria ao Fundo;
- (vi) face aos subsídios anteriores, adequar a regulamentação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos mediante a elaboração dos documentos legais necessários – minutas de decretos, resoluções, etc.;
- (vii) assumir a perspectiva da Cobrança pelo Uso da Água, em corpos hídricos sob o domínio de Minas Gerais, ser aplicada com base no cadastro de usuários do próprio IGAM, não necessariamente dependente do CNARH e do DIGICOB, tal como ocorre no presente, chegando ao patamar do devido detalhamento das ações e medidas que deverão ser implementadas pelo IGAM; e,
- (viii) estudar a possibilidade do IGAM coordenar a arrecadação dos recursos da cobrança, contando com o apoio do Agente Financeiro selecionado – Banco do Brasil –, principalmente no que se refere à responsabilidade de emitir os respectivos boletos, também com o apoio operacional de agências de bacias que já estejam instaladas, bem como, de efetuar o depósito dos valores no FHIDRO, a ser reestruturado com base em uma conta geral e em subcontas específicas, relacionadas a cada bacia arrecadadora, na qual este instrumento de gerenciamento venha a ser adotado.

Disposto o contexto geral dos trabalhos, os insumos a consultar e os objetivos geral e específicos dos Estudos Jurídicos e Operacionais sobre o Gerenciamento e Funcionamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FHIDRO), fica definido o escopo dos trabalhos, objeto do presente Termo de Referência.

### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

O custo total dos serviços está previsto em **R\$ 200 mil reais**, com prazo de entrega de 08 (oito) meses.

## Subprograma 1.4.c

### *Proposta de Operação de Crédito para Antecipação de Receitas da Cobrança pelo Uso da Água*

O presente Subprograma refere-se a um processo de negociação que deverá ser empreendido junto a uma entidade de crédito, com o perfil do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) ou do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG, com vistas à antecipação, entre 10 a 15 anos, de receitas que serão arrecadadas mediante a Cobrança pelo Uso da Água.

Entende-se que essa operação de crédito – que poderá ser realizada em uma primeira bacia-piloto, com especial interesse na do Rio das Velhas – deverá conferir maior peso político ao respectivo Plano da Bacia, notadamente ao antecipar investimentos e resultados esperados concernentes à melhoria das disponibilidades hídricas.

Com efeito, sob a estimativa de arrecadação anual da ordem de R\$ 9,7 milhões, cabe reconhecer que as ações e intervenções propostas pelo Plano da Bacia do Rio das Velhas devem repercutir muito mais positivamente caso venham ser implementadas em mais curto prazo, contando com cerca de R\$ 97 a 145,5 milhões advindos da mencionada antecipação de receitas da Cobrança.

A propósito, uma variável fundamental para tanto é a figura jurídica da agência da bacia, sendo indispensável que seja constituída como uma organização civil, de direito privado (*sublinhado*), sem fins econômicos (ou lucrativos), constituída a partir de uma associação de usuários de recursos hídricos – ou seja, dos usuários-pagadores –, sem qualquer restrição à participação de empresas públicas, a exemplo de concessionárias geradoras de energia ou operadoras de sistemas de saneamento, incluindo serviços municipais autônomos.

No caso do rio das Velhas, este é o perfil e a natureza jurídica da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB), qualificada como agência dessa bacia, além de outras, como a do rio Pará, do Entorno da Barragem de Três Marias (UPGRH SF4) e, mais recentemente, do próprio rio São Francisco, que abrange outras diversas Unidades da Federação.

Quanto a tal entidade privada, cabe ressaltar que, desde a sua criação, a AGB Peixe Vivo vem sendo sustentada por contribuições voluntárias de seus associados, dentre os quais se encontram grandes empresas como a VALE, MMX SUDESTE MINERAÇÃO, USIMINAS, CEMIG, COPASA, ANGLOGOLD ASHANTI MINERAÇÃO, VOTORANTIM METAIS ZINCO, ARCELOR e PLANTAR, dentre outras, além de organizações da sociedade civil, como a ABES, EKOS e o INSTITUTO GUACUY – SOS Rio das Velhas e demais.

Também admite-se, para tal operação, a figura de um consórcio intermunicipal de direito privado, a exemplo do Consórcio PCJ, constituído no formato de uma parceria público-privada, tendo municípios, empresas privadas ou estatais como associados.

Como referência geral, negociações dessa ordem já ocorreram preliminarmente no Estado do Paraná, junto ao BNDES, nos anos de 2001 e 2002, interrompidas quando o SEGRH foi desfeito pelo novo governo então eleito.

#### *- Análise da Proposta sob e Perspectiva do Organismo de Crédito*

De um modo diferenciado da CEF, gestora de Fundos como o FGTS e, por consequência, mais dedicada a financiamentos políticos, os organismos de fomento como o BNDES e o BDMG funcionam mais pragmaticamente junto ao setor privado, como um balcão de negócios que oferece créditos sob juros mais baixos do que os ofertados pelo mercado financeiro geral, sempre com vistas à promoção do desenvolvimento econômico e social.

De fato, boa parte do desenvolvimento do país tem ocorrido mediante a atuação do BNDES que, somente em 2009, realizou operações com desembolsos anuais que chegaram ao patamar de R\$ 137,4 bilhões, portanto, com alta de 49% em relação ao valor registrado em 2008.

A parte mais substantiva de tais operações ocorre com empresas de grande porte, como a PETROBRÁS e a VALE, na medida em que demandas e garantias são apresentadas para expansão de empreendimentos e avanços tecnológicos. Já no que tange a empresas de médio e de pequeno porte, além de uma dispersão de solicitações, muitas das operações de crédito acabam não sendo aprovadas em decorrência dos riscos envolvidos, ou seja, sem a segurança de que os empréstimos sejam quitados, a seu tempo e sob os custos ofertados.

Isto posto, torna-se evidente que será do interesse para um organismo de fomento – como o BNDES ou o BDMG – realizar uma “operação coletiva de crédito”, voltada a uma associação de usuários de recursos hídricos, da qual façam parte empresas como a VALE, USIMINAS, CEMIG e COPASA, dentre todas as demais citadas, sob o interesse de realizar ações e intervenções que gerem benefícios múltiplos a todos, no contexto de determinada bacia hidrográfica, na qual as externalidades ambientais poderão ser atenuadas às custas da internalização dos custos por parte dos usuários de recursos hídricos.

Além de reduzir a dispersão de seu balcão de negócios, por consequência, com menores encargos técnicos, administrativos e burocráticos (análises de patrimônios, garantias reais, capacidades de pagamento, elaboração de contratos, etc.), tal “operação coletiva” deve propiciar que muitas empresas de médio e pequeno porte acabem sendo contempladas, na medida em que poderão receber recursos por intermédio de uma forte associação que conta com parceiros como as grandes empresas citadas.

Em outras palavras, a “operação coletiva” tende a ser de mais baixo risco para o organismo de financiamento, tanto por conta do valor – que não é tão significativo, podendo chegar ao

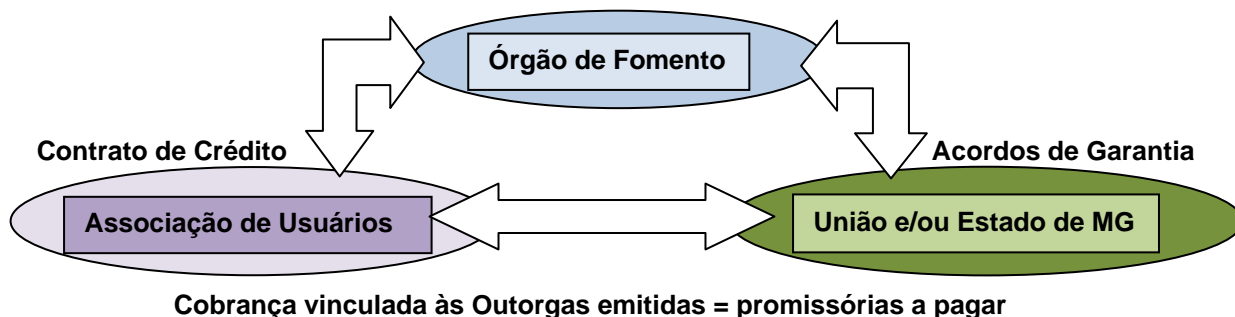
patamar máximo de R\$ 145 milhões, no caso do Rio das Velhas –, quanto pelas garantias que podem ser identificadas frente a todos os vinculados à associação tomadora de crédito.

Mais do que isso, o risco também é reduzido uma vez que a Cobrança constitui um pagamento já legalmente estabelecido e previsto, vinculado com as outorgas emitidas, tanto pelo Estado (IGAM) quanto pela União (ANA), portanto, podendo ser visto como uma receita assegurada a exemplo de promissórias a pagar junto ao Poder Público, que pode ser entendido como um potencial avaliador (ou fiador) da mencionada “operação coletiva”.

Este papel previsto ao Poder Público, de potencial avaliador da “operação coletiva de crédito”, por certo não deve ser visto como uma segurança financeira favorável ao setor privado, mas, sobretudo, em termos institucionais, uma vez que tanto o IGAM quanto a ANA celebram Contratos de Gestão com entidades civis de direito privado qualificadas para exercer funções de agências de bacias, como também emitem outorgas vinculadas à Cobrança pelo Uso da Água. Ou seja, caso não ocorram os devidos pagamentos dos créditos coletivos que forem obtidos, a qualificação e as outorgas emitidas podem ser suspensas, como uma forma consistente de pressão institucional e garantia financeira.

De fato, tendo como referência operações de crédito externo, o “contrato coletivo de financiamento” pode ser referendado pelos Poderes Públicos – União e/ou Estado –, que poderão celebrar Acordos de Garantia (*Guarantee Agreement*) com o organismo de fomento, pautados por uma expectativa assegurada de arrecadação via Cobrança. A figura 2.11 demonstra as relações contratuais e os possíveis acordos mencionados.

Figura 2.11 - Contratos e Acordos Previstos



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Em resumo, as “operações coletivas” de crédito facilitam o balcão de negócios do organismo de fomento, reduzem a dispersão e dividem os riscos entre todos os usuários de recursos hídricos vinculados à associação tomadora de crédito (AGB Peixe Vivo, no caso do rio das Velhas), além de contar com “notas promissórias a pagar”, antecipadas por conta da Cobrança pelo Uso da Água, vinculada às outorgas emitidas.

Não obstante tais abordagens, será prudente a este *Subprograma 1.4.c* do PERH/MG manter certa cautela, especialmente caso o BNDES ou o próprio Governo do Estado e os

usuários tomadores de “créditos coletivos” entendam que haja a necessidade de uma legislação específica voltada aos mencionados “Acordos de Garantia”, uma vez que a Cobrança pelo Uso da Água tem origem como receita pública estatal. Decisões finais a este respeito deverão ser tomadas somente após o início das negociações previstas pelo presente *Subprograma*.

### Análise da Proposta sob e Perspectiva dos Usuários-Pagadores

No que tange às possíveis vantagens relacionadas aos usuários-pagadores, de pronto pode-se anotar que todos passarão a ser potencialmente contemplados por créditos advindos da “operação coletiva” relacionada à antecipação da arrecadação da Cobrança, inclusive usuários do setor privado, sendo importante lembrar que, hoje, há limitações de transferências da Cobrança, voltada apenas para agentes públicos, notadamente para prestadores de serviços de saneamento, municípios e organizações da sociedade civil, que recebem repasses não onerosos – ou seja, não reembolsáveis.

Mais especificamente em relação ao setor privado, as empresas de médio e pequeno porte que apresentem dificuldades para fechar contratos de financiamento junto ao BNDES e/ou ao BDMG passarão a ter maior facilidade, na medida em que a entidade tomadora de crédito – a AGB Peixe Vivo, no caso da Bacia do Rio das Velhas – tem grandes empresas como associadas, por consequência, mitigando problemas de riscos e ausência de garantias reais aos empréstimos pretendidos.

Em acréscimo, é bastante provável que os custos de “financiamento coletivo” se mostrem mais baixos do que outras ofertas do mercado financeiro, uma vez que:

- em favor de políticas públicas, estarão em pauta os temas ambientais e dos recursos hídricos, com rebatimentos positivos não somente para os usuários tomadores do crédito, mas também para toda a sociedade localizada na bacia hidrográfica a ser contemplada por ações e intervenções que poderão ser viabilizadas; e,
- pelo menor risco da “operação coletiva”, posta frente à mencionada dispersão de financiamentos a pequenas e médias empresas, normalmente desvinculadas de acordos de garantia relacionados à manutenção das outorgas obtidas junto ao IGAM e/ou à ANA.

Com efeito, segundo a fórmula que segue, dentre os fatores que determinam os custos financeiros aplicados pelo BNDES encontra-se a **taxa de risco de crédito**, que pode chegar ao patamar de **3,57%**.

**Custo total = Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Taxa de risco de crédito**

O **Custo Financeiro** refere-se às Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), com período de vigência de um trimestre-calendário e é calculada a partir dos seguintes parâmetros:

- I - meta de inflação calculada *pro rata* para os doze meses seguintes ao primeiro mês de vigência da taxa, inclusive, baseada nas metas anuais fixadas pelo Conselho Monetário Nacional; e,
- II - prêmio de risco.

A TJLP é fixada pelo Conselho Monetário Nacional e divulgada até o último dia útil do trimestre imediatamente anterior ao de sua vigência. Atualmente a TJLP é de 6,25%.

Quanto à **remuneração do BNDES**, a taxa é de 0,9% ao ano. Por fim, as **taxas de risco de crédito** são:

- até **3,57%** ao ano (conforme o risco do beneficiário); ou,
- **1,0%** a.a., para administração pública direta de estados e municípios.

Em relação às garantias exigidas para as operações de crédito, são constituídas, cumulativamente ou alternativamente por: hipoteca; penhor; propriedade fiduciária; fiança; aval; e, vinculação em garantia ou cessão sob a forma de Reserva de Meios de Pagamento, de receitas oriundas de: transferências federais, produto de cobrança de impostos, taxas e sobretaxas, incentivos fiscais, ou rendas ou contribuições de qualquer espécie.

As garantias de operações com entidades sob controle de capital privado deverão consistir, cumulativamente, em:

- **reais**: fundada em direito dessa natureza, que autorize a execução da garantia, extrajudicial ou judicialmente; pode ser oferecida pelo cliente ou terceiros; e,
- **pessoais**: aval ou fiança, prestada esta por terceiro na qualidade de devedor solidário e principal pagador de todas as obrigações decorrentes do contrato, com renúncia expressa aos benefícios dos artigos 366, 827, e 838 do Código Civil, oferecidas pelas pessoas físicas ou jurídicas detentoras do controle direto ou indireto do cliente, ou outras pessoas jurídicas, integrantes do mesmo grupo.

O índice de garantia real deve corresponder a, no mínimo, 130% do valor da operação de financiamento. Entretanto, tal índice poderá ser reduzido para até 100%, quando a empresa postulante da colaboração financeira atender as seguintes condições:

- ser companhia aberta, com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA);
- possuir participação acionária da BNDESPAR; e,
- apresentar demonstrações financeiras auditadas por empresa de auditoria.

Na hipótese da empresa postulante da colaboração financeira integrar um grupo econômico, serão estabelecidos os níveis de classificação de risco da empresa e do grupo econômico, devendo ser considerada a classificação que for inferior. Quando a beneficiária integrar um

grupo econômico, a garantia pessoal deverá ser prestada preferencialmente pela empresa controladora, assim definida como aquela que consubstancia o risco de crédito de todas as empresas integrantes do grupo.

A critério do BNDES, na impossibilidade de a controladora prestar garantia pessoal, outra pessoa jurídica integrante do mesmo grupo econômico poderá fazê-lo, desde que sua classificação de risco seja utilizada como parâmetro de exposição máxima.

Além dessas vantagens, cabe reafirmar que a proposta do presente *Subprograma 1.4.c* tende a conferir maior confiança no instrumento da Cobrança junto aos usuários-pagadores, em decorrência dos resultados e objetivos reais que passarão a ser alcançados.

A propósito, entende-se que, sob a perspectiva de uma operação coletiva e privada, a maior confiança dos usuários-pagadores estará relacionada ao seu domínio sobre o fluxo financeiro dos recursos arrecadados, sem que estes tenham que ser depositados e tramitar os cofres públicos – por vezes, vistos como “caixas-pretas” –, sempre sujeitos a procedimentos e controles burocráticos próprios à administração estatal.

Em termos de outras possíveis vantagens financeiras, cabe ainda registrar a tendência de que os próprios usuários, em médio e longo prazo, contribuam para que novos pagadores sejam cadastrados e regularizem suas outorgas para uso da água no contexto de cada bacia hidrográfica, portanto, com possível crescimento dos associados à entidade tomadora de crédito, que passaria a aumentar a arrecadação regional via Cobrança, sem restrições a que o próprio preço unitário seja elevado, sob o interesse de que outros investimentos venham a ser viabilizados.

Ou seja, em outras palavras, os usuários inicialmente responsáveis pela operação coletiva de antecipação de receitas da Cobrança passariam a dividir as demandas de seu plano diretor de bacia com novos pagadores, parceiros institucionais em sua associação, sob ambos os interesses, das ações previstas sob financiamento e de novas operações potenciais de crédito, vantajosas frente ao tradicional mercado financeiro.

#### *Menores Custos Burocráticos e Administrativos Envolvidos*

Surgem, então, as seguintes perguntas: de que forma a mencionada “operação coletiva de crédito” pode cancelar a emissão de boletos de Cobrança, substituindo essa receita pública e orçamentária? Também há vantagens neste sentido?

Quanto ao cancelamento, ou melhor, suspensão temporária da emissão de boletos da Cobrança, entende-se que, caso os recursos sejam disponibilizados antecipadamente pelos usuários-pagadores, obrigatoriamente em favor de ações e intervenções previstas pelos planos de bacias, os respectivos comitês e, bem assim, o CERH/MG podem deliberar pela compensação que tal disponibilidade deve ter em relação à Cobrança. Ou seja, a emissão de boletos pode ser interrompida pelo período já pago, uma vez que as contas já estarão quitadas mediante o crédito que for obtido junto ao BNDES ou ao BDMG.

Por certo que o BNDES ou o BDMG devem disponibilizar os recursos mediante depósitos em conta específica, sendo desejável que tal conta seja aberta no mesmo banco selecionado para funcionar a conta específica da cobrança – o Banco do Brasil, no caso de Minas Gerais. Além disso, na deliberação do CERH/MG sobre a suspensão temporária de emissão dos boletos, recomenda-se que sejam estabelecidos condicionantes, como prestações periódicas de contas, confirmação de metas e resultados, além de outras exigências.

A respeito das significativas vantagens de tal procedimento, é importante lembrar que uma arrecadação estatal – orçamentária e sujeita a controles e procedimentos burocráticos inerentes ao Setor Público (destacadamente, licitações e contratação de pessoal) – resulta em maiores custos de transação e menor rendimento por unidade monetária aplicada.

Ou seja, muitos agentes devem considerar não somente os custos derivados da burocracia pública, como também, eventuais riscos de perdas e desvios, bastante recorrentes nos aparatos estatais, inclusive pela sua reconhecida baixa eficiência operacional.

Já no fluxo financeiro e nos procedimentos que poderão ser adotados mediante o presente Subprograma, ocorre o contrário, predomina o gerenciamento privado de inversões diretamente efetuadas pelos usuários. Para esses recursos, os custos de transação e de controles são menores, uma vez que não parece razoável supor que o empreendedor prejudique a si mesmo, mas busque otimizar o rendimento monetário aplicado.

Em suma, comparativamente com os atuais desempenhos da AGEVAP e do próprio Consórcio PCJ, será inequivocamente maior o rendimento e agilidade na aplicação dos recursos da Cobrança, caso ocorra o repasse direto de crédito à entidade de direito privado que for qualificada como agência de bacia, especialmente no caso da AGB Peixe Vivo, em ação-piloto deste Subprograma na Bacia do Rio das Velhas, que poderá constituir uma importante referência para o país.

#### Vinculações Essenciais à “Operação Coletiva de Crédito” Proposta

Postas todas essas vantagens, cabe ressaltar que não deve ficar somente por conta dos usuários-pagadores a definição de prioridades às ações e intervenções que poderão ser empreendidas por conta da chamada “operação coletiva de crédito”. Ao contrário, será essencial que o financiamento esteja vinculado ao plano da bacia, portanto, submetido à aprovação por parte do respectivo Comitê, reafirmando o acompanhamento e a transparência junto aos diversos atores e interesses sociais, como um dos fundamentos concernentes ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e também ao SEGRH/MG, antes de contemplar apenas intenções próprias aos usuários-pagadores.

Por certo, a proposta apresentada contém o mérito de superar os atuais limites de transferências não reembolsáveis de recursos da Cobrança ao setor público. Contudo, também deve buscar o predicado de que os benefícios resultantes das ações a serem



empreendidas sob o crédito antecipado da Cobrança estejam voltados ao condomínio da bacia hidrográfica.

De fato, investimentos próprios estarão sempre circunscritos à planta industrial de cada agente poluidor, enquanto a Cobrança caracteriza fonte coletiva (ou condominial) de financiamento do plano da bacia hidrográfica.

Em outros termos, mesmo sob uma operação de crédito privada, obtida por uma associação de usuários, as metas dos investimentos devem ser coletivas, sem restrições de que os aportes possam contemplar simultaneamente, tanto o pré-tratamento de efluentes industriais de determinado empreendimento, quanto uma eventual urbanização de favelas, desde que ambas as alternativas sejam indicadas como positivas para a melhoria das disponibilidades hídricas e os rebatimentos socioambientais desejados na bacia hidrográfica sob intervenção.

## ❖ Programa 1.5 – Outros Instrumentos Econômicos de Gestão

### Subprograma 1.5.a

#### *Instrumento da Compensação Financeira a Municípios, via ICMS Ecológico*

De pronto, importa registrar que, para viabilizar uma Compensação Financeira a Municípios, de forma pragmática e factível, a presente proposta chegou ao nível de detalhamento de uma minuta de projeto de lei (*Anexo 2 do Volume 2 do resumo executivo*, elaborada em conformidade com as recomendações que constam no *Capítulo 8, item 8.4, do Volume 2 do Relatório R10 – Outros Instrumentos Econômicos para a Gestão de Recursos Hídricos*).

A propósito, observa-se que Minas Gerais já aplica o instrumento do ICMS Ecológico mediante a Lei nº 12.040/95. Sob tal contexto, pretende-se acrescentar novos critérios para reforçar a criação de unidades de conservação e, especialmente, a proteção a mananciais de abastecimento, sem prejuízo às outras variáveis atualmente vigentes.

A respeito da atual legislação, há que se reconhecer que tem havido repercussão incentivando novas APAs. No entanto, alguns resultados devem ser recebidos com cautela, posto não exigirem desapropriação nesta categoria de unidade de conservação, fato que pode ativar o que se denomina como “*indústria das APAs*”, com questionamentos se essas APAs apresentam repercussões ambientais significativas.

Sob tal contexto, importa destacar, tal como já ocorre no Paraná, a necessidade de critérios de forma a conduzir os procedimentos do ICMS Ecológico relacionados às UCs, sendo eles:

- a) além dos dados quantitativos, como por exemplo - superfície das áreas -, uma avaliação qualitativa anual, ou seja, variáveis operacionalizando uma espécie de “*gabarito vertical*”, *portanto*, quanto melhor estiver a conservação de uma determinada área, melhor deverá ser a performance financeira de determinado município;
- b) procedimento de cálculos;
- c) publicação e divulgação dos dados; e,
- d) avaliação e planejamento do ICMS Ecológico.

Vale lembrar que esses indicadores e cálculos devem ser refeitos anualmente a partir de coleta de dados em campo, de forma a permitir um monitoramento efetivo. Ademais, em acréscimo a uma relativa dispersão de critérios aplicados à redistribuição do ICMS, outro problema da legislação vigente refere-se ao fato de Minas Gerais não ter adotado **variáveis qualitativas** para os índices de transferência de recursos, perdendo a oportunidade de utilizar mais efetivamente o ICMS Ecológico na consolidação de políticas mais consistentes de uso e ocupação do solo e da implantação de infra-estruturas voltadas ao saneamento

ambiental, em particular, ao tratamento de esgoto, disposição adequada de resíduos sólidos e aplicação moderada de pesticidas e fertilizantes em cultivos agrícolas.

Dessa forma, uma alternativa para o ICMS Ecológico seria a retirada de alguns de seus inúmeros critérios - patrimônio cultural, turismo, esporte, saúde e estabelecimentos penitenciários -, na medida em que esses encargos deveriam ser ônus do Governo do Estado. Contudo, para não gerar muitas polêmicas e dificuldades na aprovação da proposta do ICMS Ecológico, tais fatores serão mantidos, apenas com um rearranjo geral e a agregação de variáveis concernentes à população e fatores de renda, de modo a liberar percentuais voltados ao meio ambiente e recursos hídricos.

Neste sentido, na intenção de implementar o instrumento da Compensação Financeira a Municípios, percebe-se que **há espaço para que a legislação do ICMS Ecológico seja aprimorada**, considerando, dentre os critérios para a redistribuição do ICMS, a proteção a mananciais e disponibilidades hídricas, com rebatimentos sobre uso, manejo e ocupação do solo e infra-estrutura sanitária municipal.

Com efeito, hoje o percentual destinado à variável ambiental em Minas Gerais é de apenas 1% face aos 25% (¼) previstos pela Constituição, com previsão de que, a partir de 2011, passe a ser de 1,1%, dividido em três critérios, a saber:

- (i) **Índice de Saneamento Ambiental**, referente a aterros sanitários, estações de tratamento de esgoto e usinas de compostagem;
- (ii) **Índice de Conservação**, voltado às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas; e,
- (iii) **Relação percentual entre a área de ocorrência de mata seca e a área total de cada município.**

Sob tais critérios gerais, a menção que se faz em relação aos recursos hídricos, na Lei nº 18.030/09, art. 6º, é de que os valores decorrentes da aplicação dos percentuais relativos ao critério "*recursos hídricos*" serão destinados aos municípios que possuam área alagada por reservatório destinado à geração de energia, ou seja, não foram adotados critérios como a proteção a mananciais e a qualidade das disponibilidades hídricas.

Mais do que isso, são questionáveis as fórmulas de cálculos para repasse do ICMS destinado ao meio ambiente no Estado, constantes no Anexo IV (a que se refere o inciso II do *caput* do art. 4º da Lei supracitada nº 18.030/2009).

Isto posto, no que concerne ao repasse de ICMS, previsto no art. 158, § único, inciso II da Constituição da República Federativa do Brasil, observa-se que a Constituição do Estado do Paraná, em seu art. 132, diferentemente de Minas Gerais, estabelece a obrigatoriedade de tratamento especial aos municípios que tenham parte de seu território integrando Unidades de Conservação ambiental ou mananciais de abastecimento público, com o repasse de 5% do valor arrecadado em ICMS a esses municípios. Vale lembrar que este percentual chega a 7% no caso do Rio Grande do Sul.

Adicionalmente, extraídos os 5% constitucionalmente assegurados ao critério ambiental, o restante é destinado aos demais itens estabelecidos, visando à compensação financeira, a saber:

- a) VAF (Valor Adicionado Fiscal).....(75%)
- b) produção agropecuária.....(8%)
- c) número de habitantes.....(6%)
- d) número de propriedades rurais .....(2%)
- e) área territorial .....(2%)
- f) parcela igualitária .....(2%)

Em resumo, à luz do modelo do Paraná – no qual 2,5% do ICMS são destinados a municípios com mananciais (bacias de captação de até 1.500 km<sup>2</sup>) e os outros 2,5%, para os municípios com unidades de conservação ambiental –, a proposta para Minas Gerais é a **ampliação do percentual redistribuído de ICMS Ecológico de 1% para 5%**.

Esses 4% acrescidos devem considerar não somente a biodiversidade e a intenção de criar novas áreas de conservação, mas também, fatores relevantes e articulados com a proteção de mananciais e a qualidade das disponibilidades hídricas, por consequência, com rebatimentos sobre uso, manejo e ocupação do solo e infra-estrutura sanitária municipal, de forma a permitir a composição de **variáveis qualitativas para o cálculo dos índices de transferência de recursos aos municípios**.

Para tanto, na perspectiva de gerenciamento de recursos hídricos e com a intenção de implementar o instrumento da Compensação Financeira a Municípios, propõe-se que as fórmulas utilizadas para o cálculo do repasse no Estado do Paraná, conforme Lei Estadual Complementar nº 59 e Decreto Estadual nº 2.791/1996, sejam transpostas na legislação de Minas Gerais (*ver Box 2.1*).

### Box 2.1 - Fórmulas de Repasse do ICMS Ecológico Aplicadas no Estado do Paraná

As fórmulas utilizadas estão reproduzidas nas *Equações (1) a (4)*.

$$CCB_{ij} = \frac{Auc}{Am} * Fc \tag{1}$$

$$CCBI_{ij} = [CCB_{ij} + (CCB_{ij} * \Delta Quc)]P \tag{2}$$

$$CCBM_i = \sum CCBI_{ij} \tag{3}$$

$$FM2_i = 0,5 \frac{CCBM_i}{\sum CCBM_i} * 100 \quad (4)$$

Com  $i$  variando de 1 até o total de número de municípios beneficiados e  $j$  variando de 1 ao número total de unidades de conservação, a partir de suas interfaces, registradas no cadastro, sendo:

$CCB_{ij}$  : Coeficiente de conservação da biodiversidade básico;

$Auc$ : Área da unidade de conservação no município, de acordo com sua qualidade física;

$AM$ : Área total do território municipal;

$Fc$ : Fator de conservação, variável, atribuído às unidades de conservação em função das respectivas categorias de manejo, de acordo com Anexo III da Portaria IAP n° 263/98

$CCBI_{ij}$  : Coeficiente de conservação da biodiversidade por interface;

$\Delta Quc$ : Variação da qualidade da unidade de conservação;

$P$ : Peso ponderado, definido em Portaria IAP;

$CCBM_i$ : Coeficiente de conservação da biodiversidade para o município, equivalente a soma de todos os coeficientes de conservação de interface calculados para o município; e,

$FM2_i$ : Percentual calculado, a ser destinado ao município, referente às unidades de conservação, Fator Municipal 2.

No Paraná, o Decreto n° 2.791/96 não considera, para fins de registro no cadastro, as praças, áreas de lazer e espaços similares. O município pode cadastrar ou (des)cadastrear as áreas de unidade de conservação apenas por força legal, através de um procedimento administrativo especial, composto de uma vistoria investigatória e da aplicação de uma tábua de avaliação da sua qualidade.

A propósito, mais do que uma compensação, segundo LOUREIRO (2002), o ICMS Ecológico é “instrumento de incentivo e contribuição complementar à conservação ambiental”. Dessa forma, há “... a possibilidade de incremento (ou diminuição) dos recursos repassados, em função da participação do município no esforço pela manutenção e recuperação do objeto conservado e das áreas especialmente protegidas. Este incremento é possibilitado a partir da utilização do “gabarito vertical”, que, na prática, funciona como um multiplicador, ou seja, o município pode ter de “um andar” de unidade de conservação a até 31 andares de recurso financeiro, dependendo do seu nível de conservação”.

No que se refere ao repasse do ICMS Ecológico às áreas de mananciais, destaca-se que há aspectos qualitativos e quantitativos dos mananciais de abastecimento público condicionando o repasse de recursos. Dessa forma, para a alocação desses recursos, o Decreto Estadual n° 2.791/96 estabeleceu a seguinte metodologia de cálculo:

$$I1_i \text{ sup} = \frac{Q_{cap}}{Q_{10,7}} * A * (\Delta QA) \quad (1)$$

Com o  $i$  variando de 1 até o número total de municípios considerados, referentes a mananciais superficiais de abastecimento público, sendo:

$I1_{i\ sup}$ : índice atribuído a cada município, referente a mananciais superficiais de abastecimento público;

A: área do município na bacia de captação;

$Q_{cap}$ : vazão captada para abastecimento público;

$Q_{10,7}$ : vazão de 10 anos de tempo de recorrência e 7 dias de duração; e,

$\Delta \square QA$ : variação da qualidade ambiental da bacia de captação.

Cabe destacar que os mananciais subterrâneos de abastecimento público também são contemplados pelo ICMS Ecológico, no entanto, em função da escala do trabalho, não serão apresentados no presente PERH/MG. O percentual a ser destinado aos municípios, referente aos mananciais de abastecimento público, é baseado na seguinte fórmula:

$$FM1_i = 0,5 * \left( \frac{I1_i}{\sum I1_i} \right) * 100 \quad (2)$$

Sendo:

$I1i$ : índice atribuído a cada município, referente a mananciais superficiais e/ou subterrâneos de abastecimento público ( $I1i\ sup$  e/ou  $I1i\ sub$ );

$FM1i$ : percentual a ser destinado aos municípios, referente aos mananciais de abastecimento público; e,

$\sum \square I1$ : somatório de todos os índices municipais referentes aos mananciais de abastecimento público.

A variação da qualidade ambiental da bacia de captação deve ser verificada anualmente para fins de cálculo do Fator Municipal 1:

- a variação da qualidade ambiental da bacia de captação será baseado na variação de um Índice de Qualidade de Água, e em ações de melhoria ambiental implementadas nos municípios nessas bacias;
- o Índice de Qualidade de Água será definido na seção de captação ou em proporção à qualidade da água das sub-bacias a montante da seção de captação no caso de aproveitamentos superficiais, e em cursos d'água na área de influência do aquífero em exploração em seções pré-definidas para os aproveitamentos subterrâneos; e,
- o Índice de Qualidade de Água será baseado em parâmetros físicos, químicos e biológicos, que tem por objetivo evidenciar o nível de saneamento básico, nível de poluição e a erosão do solo.

O órgão gestor de recursos hídricos é o atual Instituto de Águas do Paraná (antiga SUDERHSA) que gerencia o programa do ICMS Ecológico, relativo às áreas de mananciais no território paranaense.

Cada município contemplado tem seu índice ambiental financeiro calculado anualmente em função da área municipal dentro da bacia de captação e da quantidade e qualidade da água captada. Assim, os municípios que investem na qualidade ambiental do manancial têm seus índices financeiros aumentados em função da melhoria verificada na qualidade da água e das ações de conservação e melhoria ambiental implementadas nas bacias.

Nesse entendimento, a Portaria SUDERHSA nº 044/96 estabeleceu conceitos, parâmetros, procedimentos e critérios técnicos para o cálculo do fator ambiental relativo aos municípios que contemplam mananciais da Região Metropolitana de Curitiba (RMC):

- 20% do valor desta variável será estabelecido através da avaliação das ações de melhoria ambiental implementadas em cada município, avaliando-se:
  - *recursos financeiros aplicados pelo município na área ambiental (2,0);*
  - *estrutura municipal de meio ambiente;*
  - *uso e ocupação do solo na área do manancial (3,0);*
  - *ações de melhoria ambiental (coleta e disposição final de resíduos urbanos, rurais e limpeza de rios, educação ambiental, saneamento básico na área do manancial, entre outras (3,0); e,*
  - *câmara técnica regional (apresentação dos projetos/ações executados pelos municípios devidamente quantificados e mapeados para avaliação e participação nas reuniões da câmara técnica).*
- 80% do valor desta variável serão estabelecidos através do cálculo da variação do Índice de Qualidade de Água do manancial.

Para o cálculo do valor a ser repassado, o Instituto das Águas do Paraná, anualmente, após o processamento dos dados coletados, organizará o Extrato do Manancial do Abastecimento Público apresentando os pontos de monitoramento ou seções de captação, as características do manancial quanto à avaliação das ações de melhoria ambiental implementadas em cada município, o Índice de Qualidade da Água, a área do manancial em relação a cada município, o Índice Ambiental e o percentual a ser destinado aos municípios referente aos mananciais de abastecimento público.

Por fim, o Sistema do ICMS Ecológico proporciona a geração de um banco de dados que se constitui em um importante subsídio ao planejamento e monitoramento dos recursos hídricos e dos valores repassados aos municípios.

Sob tais posicionamentos, de acordo com a alternativa disposta, propõe-se que a distribuição passe a ocorrer conforme o *Quadro 2.8*. Esta proposta deve ser refletida em Deliberação Normativa do COPAM, em consonância a decisões do CERH/MG.

**Quadro 2.10 - Proposta referente aos Valores dos Critérios de Distribuição do ICMS**

Critérios de Distribuição	Porcentagem
VAF (art. 1º, I)	75,00
Receita própria (art. 1º, II)	1,90
Área geográfica (art. 1º, III)	1,00
População (art. 1º, IV)	10,79 (2,70% população; 3,09% nível de renda; e, 5,00% cota mínima)
Educação (art. 1º, V)	2,00
Saúde (art. 1º, VI)	2,00
Esportes e Turismo (art. 1º, VII)	0,20 (0,10% esporte; e, 0,10% turismo)
Meio ambiente (art. 1º, VIII)	5,00 (3,00% melhoria das disponibilidades hídricas e proteção aos mananciais de abastecimento; 1,90%, municípios com UCs; e, 0,10% área de ocorrência de mata seca)
Produção de alimentos (art. 1º, IX)	1,00
Patrimônio cultural (art. 1º, X)	1,00
Municípios mineradores (art. 1º, XI)	0,01
Municípios sede de estabelecimentos penitenciários (art. 1º, XII)	0,10
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Por fim, o Anexo 2 do Volume 4 do resumo executivo apresenta a Minuta de Novo Projeto de Lei com propostas de alterações na Lei nº 18.030, de 12 de janeiro de 2009.



### 3. Governança e Representatividade do SEGRH/MG

De acordo com o Marco Lógico traçado para o PERH/MG, este capítulo abrange o Componente 02 – Governança e Representatividade do SEGRH/MG.

Para os subprogramas deste Componente 02 serão, então, apresentadas propostas consolidadas ou, pelo menos, Termos de Referência (TDRs) para estudos complementares.

#### ❖ Programa 2.1 – Avaliação da Eficiência e Efetividade do SEGRH/MG e Promoção de Novos Avanços Institucionais

Este Programa é composto pelos seguintes subprogramas, detalhados ou com Termos de Referência para estudos complementares, dispostos na sequência.

#### Subprograma 2.1.a

*Estudos para Avaliação do Atual Funcionamento e Definição de Estratégia Institucional para Promover Novos Avanços no SEGRH/MG*

#### TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO

##### 1. Objetivo Geral

O presente Termo de Referência (TDR) tem como objetivo promover **estudos para a avaliação do atual funcionamento e definição de estratégia institucional para promover novos avanços no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais (SEGRH/MG)**.

Estes estudos exigem levantamentos de campo, em todas as UPGRHs de Minas Gerais, com entrevistas e levantamentos de informações sobre perfil das atividades dos principais atores e usuários regionais de recursos hídricos.

##### 2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos

O objetivo principal encontra-se vinculado aos seguintes objetivos específicos, que definem o escopo dos trabalhos em questão:

- (i) definir, em cada Unidade Estratégica de Gestão (UEG), o perfil e a natureza dos problemas relacionados aos recursos hídricos, especialmente com base em consultas aos planos diretores de recursos hídricos, elaborados para as UPGRHs do estado;
- (ii) discriminar, em termos de causas e efeitos, os atores relacionados aos problemas pertinentes aos recursos hídricos;

- (iii) identificar as atividades socioeconômicas relacionadas aos problemas afetos aos recursos hídricos, especialmente quanto aos segmentos produtivos, geração de emprego e renda e prestação de serviços – ou seja, aos múltiplos usuários das águas;
- (iv) levantar genericamente as possíveis formas e acordos que sejam necessárias para conciliar problemas e conflitos, inclusive mediante a realocação de atividades, de modo a conferir equilíbrio e sustentabilidade às questões ambientais e dos recursos hídricos;
- (v) apontar as instâncias institucionais necessárias para tais equacionamentos, incluindo eventuais reformatação ou agregação dos atuais comitês de bacia (UPGRHs de Minas Gerais), além da identificação de quais os participantes estratégicos e fundamentais para que objetivos, metas e acordos sejam negociados e implementados; e,
- (vi) definir as funções e encargos específicos dos diversos atores envolvidos no processo.

### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

O custo total dos serviços está previsto na ordem de **R\$ 600 mil reais**, com prazo estimado de 12 (doze) meses de trabalho.

## Subprograma 2.1.b

### *Criação de Grupos de Trabalho na Câmara Técnica de Planejamento (CTPLAN)*

O PERH/MG dependerá de espaços institucionais efetivos para a discussão e consolidação de políticas e ações do SEGRH/MG, através da criação de Câmaras Técnicas Específicas. Para tal, deverá fazer uso do aparato institucional já criado no Estado desde a promulgação da Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999.

Neste sentido, este subprograma concentra ações de capacitação de atores identificados como relevantes para a implementação do presente PERH/MG, contemplando a perspectiva de formar agentes multiplicadores para diferentes públicos, dentre os quais merecem destaque, os membros do CERH/MG e suas respectivas Câmaras Técnicas.

Atualmente, no Estado de Minas Gerais, compõem a estrutura do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG), em caráter permanente, as seguintes Câmaras Técnicas:

*(i) Câmara Técnica Institucional e Legal (CTIL);*

*(ii) Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão (CTIG);*

*(iii) Câmara Técnica de Planos (CTPLAN); e,*

*(iv) Câmara Técnica dos Contratos de Gestão (CTCG).*

Não obstante essas CTs estarem afinadas aos objetivos do SEGRH/MG, propõe-se criar e auxiliar na operacionalização de Grupos de Trabalho (GTs) na esfera da Câmara Técnica de Planos (CTPLAN), voltados ao estudo, implementação e acompanhamento das propostas de programas vinculados às seguintes temáticas:

*(a) GT para a gestão de recursos hídricos em aglomerações urbano-industriais*

Programas intersetoriais integrados, demandados para o equacionamento de problemas de elevada complexidade, como a recuperação e gerenciamento de recursos hídricos em municípios, regiões metropolitanas e aglomerações urbano-industriais.

*(b) GT para a zona rural e para intervenções voltadas a áreas de conservação – ações para o manejo a conservação de solos e água*

Programas que abordem problemas relacionados à conservação e manejo do solo e das águas, na zona rural de Minas Gerais, especialmente em áreas intensivas em plantios e cultivos irrigados, ou sujeitas a cenários com tendência de expansão em tais atividades.

*(c) GT de linha de crédito para avanços tecnológicos na utilização de recursos hídricos e no reuso da água*

Programa no formato de linhas de crédito, especialmente voltadas à elevação da eficiência dos recursos hídricos, que complementem os demais programas propostos e, também, atendam a determinadas atividades localizadas em áreas específicas de Minas Gerais, com destaque para ações como modernização de perímetros irrigados e reuso da água.

*(d) GT de identificação de obras e intervenções em infra-estrutura hídrica, de escala regional e de importância estratégica para Minas Gerais*

Obras e intervenções de grande porte em infra-estrutura hídrica, de escala regional e/ou importância estratégica para Minas Gerais, que extrapolem a sua eventual execução sob o escopo local de planos de recursos hídricos.

## Subprograma 2.1.c

### *Estudos para o Planejamento Institucional Estratégico do IGAM*

#### TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO

##### 1. Objetivo Geral

O presente Termo de Referência (TDR) tem como objetivo desenvolver estudos para implementar propostas detalhadas que possibilitem as adequações da estratégia institucional e melhoria da estrutura organizacional do IGAM.

Para tanto, os estudos devem ter base em metodologias inovadoras, nas quais a abordagem de sua estrutura organizacional e quadro de pessoal seja resultante da identificação de ações e atividades, casadas com a agenda e priorização de problemas próprios às águas que drenam o território mineiro, portanto, de modo conceitualmente coerente com as avaliações pretendidas para o SEGRH/MG.

##### 2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos

Sob tal contexto de problemas institucionais, os objetivos específicos do Termo de Referência em epígrafe podem ser assim resumidos:

- de modo coerente com a avaliação e resultados esperados do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/MG), objeto do *Subprograma 2.1.a*, notadamente com as funções e atividades que forem indicadas sob a responsabilidade do órgão estadual gestor de recursos hídricos, deve-se analisar a justificativa e oportunidade para reestruturação institucional do IGAM;
- sob tais subsídios, identificar quais as principais ações e atividades a serem empreendidas pelo IGAM, que apresentem rebatimentos significativos sobre a sua estrutura organizacional e quadro de pessoal da entidade;
- na sequência, investigar o contexto de atuação do IGAM junto à SEMAD, com particular atenção à articulação entre o IGAM e as Superintendências Regionais de Minas Gerais (SUPRAMS); e,
- por fim, checar se, de fato, ocorre a devida articulação entre as demandas por ações e atividades, casadas com a agenda e priorização de problemas próprios às águas que drenam o território mineiro, e a reestruturação do IGAM, de modo conceitualmente coerente com referências de órgãos gestores de recursos hídricos e das avaliações próprias ao SEGRH/MG.

Dispostos os objetivos específicos, o **escopo dos trabalhos** volta-se essencialmente a duas frentes de trabalho, mutuamente articuladas: (i) de um lado, uma avaliação e um planejamento institucional mais estratégico e abrangente, relativo ao IGAM; e, (ii) de outro, a justificativa e uma proposta concreta e detalhada para a reestruturação do Instituto.

Na primeira frente de trabalho, uma vez identificada a natureza dos problemas, tendo como base Relatórios do PERH/MG – onde constam diagnósticos do gerenciamento de recursos hídricos no Estado, com as principais ações e atividades que devem ser empreendidas pelo IGAM –, deve-se conferir particular destaque a uma visão integrada e articulada entre as instituições vinculadas ao Instituto, de forma a otimizar procedimentos e resultados, como também, propor novos avanços em sua estrutura organizacional e quadro de pessoas.

Em relação à segunda frente de trabalho, a justificativa e a proposta para a reestruturação do IGAM deve ser pautada, a princípio, por 04 (quatro) diagnósticos, a saber:

- a) a natureza e a tipologia de problemas relacionados às disponibilidades hídricas do Estado de Minas Gerais, com especial atenção, por exemplo, ao perfil de um órgão gestor que atue sobre porções do semiárido brasileiro, além de outras áreas distintas;
- b) a identificação de aspectos estratégicos concernentes ao gerenciamento de recursos hídricos, em termos de relações com estados vizinhos e com entidades da esfera federal, notadamente no que tange às águas dos rios São Francisco, Jequitinhonha, Doce, Paraíba do Sul, Grande e Paranaíba;
- c) a análise do *background* institucional existente, com vistas a promover novos avanços e superar deficiências atuais identificadas no IGAM – os estudos do SEGRH/MG, objeto do *Subprograma 2.1.a*, oferecem subsídios a esse diagnóstico, portanto, incluindo avaliações do Conselho Estadual, câmaras técnicas, comitês e agências de bacias já em funcionamento; e,
- d) por fim, a identificação de ajustes e a cobertura de lacunas e complementações no marco jurídico-legal vigente, com foco em diplomas legais que interfiram sobre o IGAM, de modo a consolidar avanços no gerenciamento dos recursos hídricos de Minas Gerais.

Com base nestes diagnósticos, deve-se, então, propor uma estrutura organizacional (organograma) para a reestruturação do Instituto, como uma resposta institucional objetiva aos problemas e aspectos estratégicos que foram diagnosticados.

Na sequência, de modo coerente com o organograma traçado, os estudos devem propor ajustes no quadro de pessoas, definindo o perfil e o número de funcionários que deverão compor cada instância interna, promovendo alterações para adequar o perfil atual com o ideal, promovendo a capacitação do quadro já existente, como também, estimar níveis realistas de despesas e padrões adequados de salários e encargos trabalhistas.

Por fim, é importante lembrar que deve estar inserido no Plano, a revisão do regimento interno atualmente em vigor no IGAM e eventuais minutas de projetos de lei e respectivos decretos de regulamentação.

### 3. Valor Estimado e Prazo de Entrega

Os estudos em foco demandam de um total de 15 (quinze) meses de execução, com estimativa de custos da ordem de **R\$ 850 mil reais**.

## ❖ Programa 2.2: Base Jurídico-Legal Vigente

### Subprograma 2.2.a

#### *Estudos sobre Adequações e Complementações da Base Jurídico-Legal Vigente*

#### *TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO*

##### *1. Objetivo Geral*

O presente Termo de Referência (TDR) tem como objetivo promover **estudos de adequações e complementações da base jurídico-legal vigente afeta à área de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, visando a sua efetiva consolidação.**

Os trabalhos relativos ao presente Termo de Referência são resultantes dos estudos realizados no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – PERH/MG, mais especificamente, resultantes do *Capítulo 5 do Volume 3 do resumo executivo*, onde se procedeu aos levantamentos jurídico-legais, norteados principalmente pela Lei Nacional nº 9.433/1997 – na condição de norma de observância nacional, ao regulamentar dispositivo constitucional – e pela Lei Estadual nº 13.199/1999 – no âmbito da política e do gerenciamento dos recursos hídricos sob a dominialidade de Minas Gerais.

Mesmo tendo tais estudos antecedentes, restaram pesquisas e análises de questões identificadas como relevantes na abordagem do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/MG), sem prejuízo de outros temas afins ou consequentes. Portanto, no que tange ao objetivo geral deste Termo de Referência, quando forem propostas adequações e complementações da base jurídico-legal vigente, os consultores a serem contratados devem considerar os respectivos condicionantes e as convergências necessárias frente à *concepção e o contexto geral do PERH/MG.*

##### *2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos*

O objetivo principal encontra-se vinculado aos seguintes objetivos específicos, que definem o escopo dos trabalhos em questão:

- (i) emitir parecer acerca da forma adotada para implementar a cobrança pelo uso da água no Estado de Minas Gerais – no presente, mediante a emissão de Documentos de Arrecadação Estadual (DAEs), via Secretaria da Fazenda, portanto, como sendo um **tributo** –, considerando que a cobrança possui inquestionável natureza jurídica de **preço público**;
- (ii) em consonância com os estudos previstos no *Subprograma 1.4.b – Estudos Jurídicos e Operacionais sobre o Gerenciamento e Funcionamento do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do*

*Estado de Minas Gerais (FHIDRO)*, estudar a hipótese de existir incompatibilidade frente à não integração do FHIDRO junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/MG), notadamente devido a recursos arrecadados via cobrança não serem depositados em suas contas e à atual desvinculação entre o FHIDRO e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG);

- (iii) propor a adequada caracterização jurídico-formal da figura jurídica alternativa das agências de água ou de bacia – haja vista que ambas as Leis Federal e Estadual prevêm tal faculdade –, de modo que esta venha a atender à condição de secretaria executiva de comitê de bacias hidrográficas e, também, de órgão executivo, de acordo com os mandamentos da Lei Federal nº 10.881/2004 e da Lei Estadual nº 13.199/99;
- (iv) em complemento ao objetivo específico (iii), emitir parecer sobre as alternativas presentes relativas à definição da personalidade jurídica das agências de águas ou de bacias, sejam em rios de domínio da União ou dos estados, com particular atenção ao papel – em termos de seus limites e condicionantes – a ser exercido pela AGB Peixe Vivo (associação civil de direito privado), consórcios intermunicipais de natureza público-privada, autarquias públicas ou consórcios públicos, de acordo com a legislação específica em vigor;
- (v) manifestar-se sobre eventuais **insubsistências** que envolvem as funções a serem exercidas pela AGB Peixe Vivo, principalmente as que se constata na área do instrumento da cobrança, no âmbito do rio das Velhas e demais bacias para as quais foi/for indicada como “Agência de Bacia”, ou seja:
  - a) o possível apoio operacional que a AGB Peixe Vivo pode oferecer quanto à emissão de boletos de cobrança; e,
  - b) a complexa teia de exigências legais e burocráticas que impõem limites e restrições práticas às ações próprias da Agência, inclusive daquelas demandadas pelo respectivo Comitê da Bacia;
- (vi) promover a consolidação da legislação inerente à política e o gerenciamento dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, conferindo-lhe eficácia lógica, organicidade e fácil consulta mediante a propositura de um **Módulo de Consolidação da Legislação de Águas e Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais**, extensivo, como couber, aos rios de dominialidade da União, que drenam o território mineiro, na forma de um **contrato de gestão** a ser celebrado com a ANA, haja vista a imensa quantidade e eventuais dispersões de normas legais, regulamentares e atos deliberativos relacionadas com a política e o gerenciamento de recursos hídricos no Estado, bem como, pela oportunidade e conveniência de constituir tal instrumento de trabalho e de consulta para todos os que precisam conhecer e ter informações sobre esse tema;



- (vii) promover a atualização redacional de vários dispositivos, a começar pela própria Lei Estadual nº 13.199/1999, afetada por inúmeras modificações havidas na Lei Federal nº 9.433/1997 e por outras afins; e,
- (viii) a par da atuação e competências do CERH/MG, propor uma consulta mais ampla, mediante um decreto de natureza convocatória, a ser subscrito pelo Governador do Estado, dirigido a todos os órgãos, entidades e representantes públicos e privados (*stakeholders*), para reunirem-se sob uma Conferência ou Fórum, com vistas ao alinhamento de todos para uma tomada coletiva de decisão sobre a nova formalização legal do SEGRH/MG e de seus instrumentos e instâncias.

O decreto preconizado deverá conter, dentre outros dispositivos formais, uma lista mínima de *consideranda* para enaltecer a presença de todos quantos estejam alinhados ao tema, além dos artigos indicativos de sua agenda, organização e direção dos trabalhos correlatos e da produção de relatório final de suas conclusões.

Disposto o contexto geral dos trabalhos, os insumos a consultar e os objetivos geral e específicos dos **estudos de adequações e complementações da base jurídico-legal vigente afeta à área de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, visando a sua efetiva consolidação**, fica definido o escopo dos trabalhos, objeto do presente Termo de Referência.

### 3. Valor Estimado e Prazo de Entrega

O custo total dos serviços está previsto na ordem de **R\$ 400 mil reais**, com prazo de entrega de 08 (oito) meses.

## 4. Programa para a Gestão de Recursos Hídricos em Áreas Urbano-Industriais (PGRH-URBI)

### 4.1. Considerações Iniciais e Conceitos Gerais do Programa

Não obstante as legítimas preocupações com áreas ambientalmente sensíveis e ecossistemas que compõem o território de Minas Gerais, o **Programa de Gestão de Recursos Hídricos em Áreas Urbano-Industriais (PGRH-URBI)** é proposto sob o entendimento de que as questões relativas ao saneamento ambiental urbano (a chamada *Agenda Ambiental Marrom*) vêm assumindo caráter de emergência, na medida em que *deseconomias* importantes passaram a afetar significativamente as populações e sistemas abrigados em muitas das aglomerações urbanas do estado e em trechos a jusante, em suas bacias hidrográficas.

Sob esse entendimento, o objetivo geral do PGRH-URBI centra-se no desenvolvimento de uma abordagem metodológica integrada e de natureza multidisciplinar, considerando relações de custo-efetividade ambiental e econômica para o controle da poluição hídrica, incluindo investigações sobre mecanismos para a recuperação de custos, com vistas a assegurar benefícios que justifiquem os elevados aportes requeridos por ações de saneamento ambiental urbano que integram o PGRH-URBI.

Esses conceitos devem ser contemplados mediante os objetivos específicos do PGRH-URBI, que podem ser assim descritos:

- reduzir os atuais níveis de poluição hídrica e preservar a qualidade da água, em muitas das cidades, regiões metropolitanas e aglomerações urbanas de Minas Gerais;
- auxiliar no estabelecimento de metodologias de intervenção integrada e de políticas eficazes para o controle da poluição hídrica, incluindo a criação de eventuais arranjos institucionais específicos, voltados ao enfrentamento das chamadas “manchas-negras” de bacias hidrográficas;
- apoiar o desenvolvimento de capacidades financeiras para o fornecimento de serviços no âmbito de áreas urbano-industriais de bacias hidrográficas, baseando-se, tanto quanto possível, nos princípios do “poluidor-pagador” e do “usuário-pagador”; e,
- disponibilizar recursos para a assistência técnica e metodológica na preparação sequencial de programas regionais, em Minas Gerais, voltados ao controle da poluição hídrica.

Percebe-se que tais objetivos específicos referem-se a problemas identificados em diagnóstico do PERH/MG e também em problemas citados em planos de UPGRHs. Assim, para fazer frente aos problemas mencionados, pretende-se que os rebatimentos regionais do PGRH-URBI contemplem simultaneamente duas naturezas, conforme demandas apontadas nos Planos de Bacia e referidas no *Cap. 7 do Volume 1* do resumo executivo:

- (i) **intervenções físicas:** com a identificação regional das fontes de poluição, sob abordagens integradas e multidisciplinares, que contemplaram:- coleta e tratamento de efluentes domésticos, industriais e de resíduos sólidos; micro e macrodrenagem; (re)ordenamento territorial e infra-estruturação urbana (favelas, inclusive); reassentamento de populações em áreas de risco; recomposição da cobertura vegetal, manejo e conservação de solos e controle de processos erosivos, instalação de parques e áreas de proteção ambiental, dentre outras; e,
- (ii) **ações institucionais:** com ênfase na estruturação de aparatos específicos que sejam demandados para a gestão hídrica em áreas complexas, com densidade urbano-industrial, inseridas nas bacias hidrográficas selecionadas, de modo a manter a qualidade ambiental em bases sustentadas.

Esta abordagem pretende superar o que se pode chamar de “lógica passiva”, predominante na implantação de infra-estrutura urbana do país e das cidades de Minas Gerais, no mais das vezes, sem o devido planejamento da ocupação e uso do solo, especialmente em áreas de risco, sujeitas a inundações e deslizamentos, além da disposição de lixo e esgotos não tratados, por consequência, com rebatimentos negativos sobre as disponibilidades hídricas.

De fato, a organização predominante na maioria das cidades está sempre voltada ao atendimento de obras e demandas emergenciais, no limite, com instalação de infra-estrutura, contudo, sem ações de planejamento urbano mais consistente e da devida operação e manutenção de sistemas, o que abate a eficácia e efetividade dos serviços.

Especificamente no que concerne aos setores dos recursos hídricos e do saneamento, a responsabilidade pela oferta de água, centrada sempre na capacidade de investimento do "governo-construtor", acaba por descaracterizar este recurso ambiental enquanto insumo e fator essencial à produção e reprodução social e econômica.

Dessa forma, a oferta de água, limitada apenas a seu aspecto de bem indispensável ao consumo humano, e tendo seus custos reais subsidiados pelas receitas gerais do Estado, descompromete a sociedade e os agentes econômicos com práticas de conservação e preocupações relacionadas à economia de recursos naturais (finitos), retirando do poder público a faculdade de utilizar sua oferta como fator de indução da localização espacial das atividades e da população.

Dentro destes conceitos será, então, proposto o PGRH-URBI, tendo como referência o Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PROSAM/BH), empreendido sob operação de crédito celebrada como o Banco Mundial.

#### 4.2. Áreas de Abrangência do PGRH-URBI

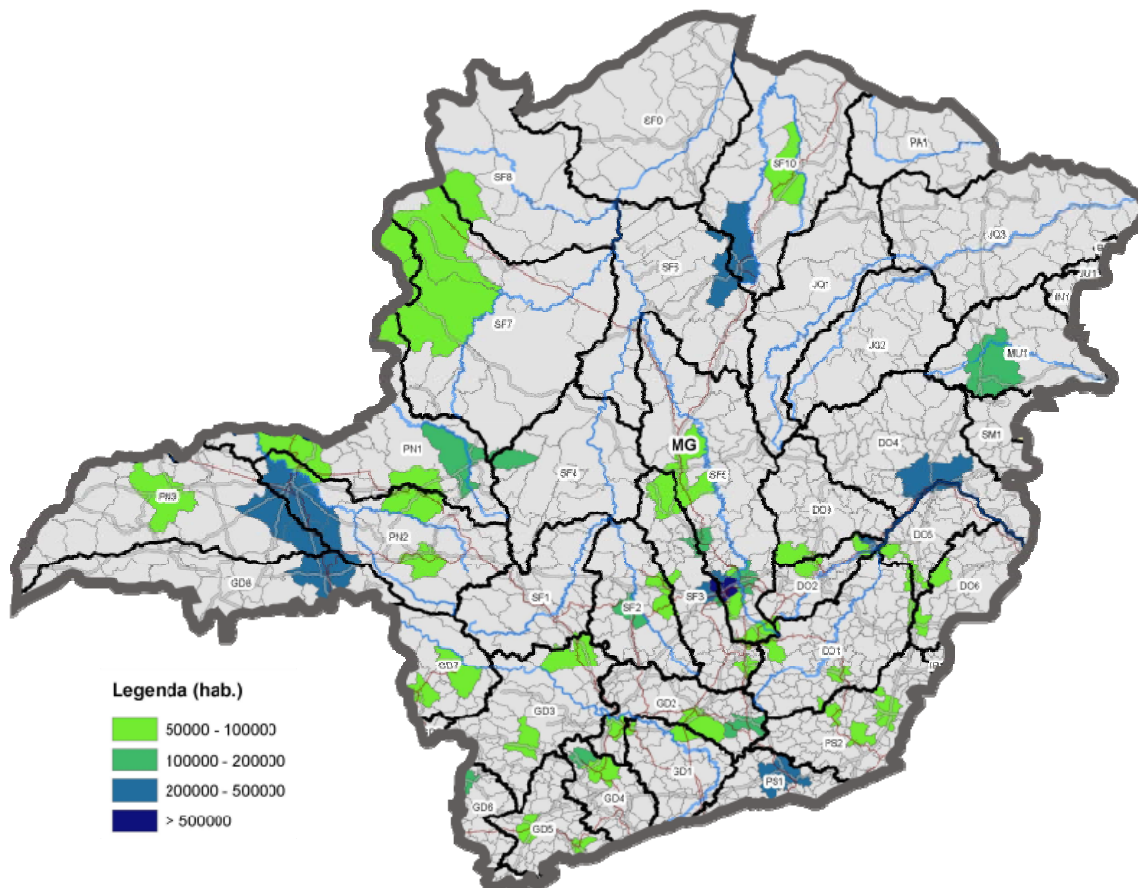
Ao se conceber este Programa de larga escala, duas abordagens para a definição da sua área de abrangência são idealizadas:

- por um lado, considerando-se a universalidade do problema, pode-se entender que o Programa deve abranger o conjunto dos 853 municípios mineiros; e,
- por outro lado, considerando-se as limitações de orçamento para as intervenções, faz-se necessário elaborar um rol de municípios a serem beneficiados, aplicando-se critérios de potencialidade de problemas e criticidade dos conflitos ambientais.

Desse modo, sem restrições a outras prioridades quando do detalhamento do PGRH-URBI, optou-se por apresentar preliminarmente um *ranking* de municípios a serem priorizados, em função do porte populacional em área urbana. Finalmente, ressalta-se que a proposta aqui apresentada deve ser entendida como orientadora e não excludente de cidades de menor porte, cuja localização – por exemplo, a montante de mananciais – revele sua prioridade para inversões em favor da recuperação de disponibilidades hídricas.

Analisando a população urbana de municípios mineiros, percebe-se que **53 cidades** já ultrapassaram 50 mil habitantes, em 27 UPGRHs. Estas cidades podem ser preliminarmente identificadas como prioritárias para o PGRH-URBI, por isso são apresentadas na *Figura 4.1*, com a indicação das sub-bacias nas quais estão localizadas.

**Figura 4.1 - Municípios Mineiros com População Urbana Superior a 50 mil Habitantes, em 2000, Vistos como Possíveis Prioritários para a Atuação do Programa PGRH-URBI**



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Quando dos diagnósticos elaborados pelo PERH/MG, procedeu-se uma análise do conteúdo dos planos de bacias, buscando elementos que possibilitassem a identificação de elementos para a etapa propositiva do PERH/MG. As conclusões desses diagnósticos identificaram linhas de ação que devem integrar programas do Plano, como forma de apoiar, de modo transversal, ações já previstas nos planos locais, especialmente no que concerne ao Saneamento Ambiental, envolvendo: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores.

Neste contexto, os principais problemas ambientais em áreas urbanas e industriais referenciados às seguintes bacias hidrográficas, que foram objeto de análise:

- **Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (SF5):** formada por 51 municípios, abrigando uma população estimada em 4,8 milhões de habitantes, com a maior concentração de população urbana do Estado de Minas Gerais, representada pelos municípios de Belo Horizonte, Contagem, Betim e os demais 17 (dezesete) municípios da região metropolitana.
- **Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu (SF7):** formada por 16 municípios, sendo 7 totalmente inseridos na bacia e 9 inseridos parcialmente, com população total de pouco mais de 300 mil habitantes, esta bacia se caracteriza pela atividade agropecuária e pela extração mineral.
- **Bacia Hidrográfica dos Rios Preto / Paraibuna (PS1):** com área da ordem de 7.481km<sup>2</sup> e uma população de cerca de 673.000 habitantes, em 29 municípios, dentre os quais Juiz de Fora se destaca, com 509.125 habitantes, o que corresponde a 76% da população da bacia.
- **Bacia Hidrográfica dos Rios Pomba / Muriaé (PS2):** com área de 13.191 km<sup>2</sup>, englobando 67 municípios, com população total da ordem de 805.000 habitantes, dentre os quais são maiores Muriaé (100.063 habitantes), Ubá (98.778 habitantes) e Cataguases (68.298 habitantes).
- **Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (PN2):** com área de 22.091 km<sup>2</sup>, abrangendo vinte municípios, e uma população pouco inferior a um milhão de habitantes. Os municípios mais populosos são: Uberlândia, Araguari, Araxá e Patrocínio, que concentram 85% da população da bacia.
- **Bacia Hidrográfica do Rio Doce:** sob uma área de drenagem de 86.715 km<sup>2</sup>, dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante ao Espírito Santo. Dos 229 municípios da bacia, 203 pertencem à porção mineira da bacia e abrigam uma população estimada em 2,8 milhões de habitantes, com os maiores aglomerados urbanos na Região Metropolitana do Vale do Aço, sendo Ipatinga o maior município.
- **Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande (SF10):** em Minas Gerais formada por 27 municípios, dos quais 24 têm sede na bacia, com população total da bacia estimada em 750 mil habitantes, dos quais 40% residem em Montes Claros.

#### 4.3. Metodologia para a Elaboração do PGRH-URBI em cada Região-Problema

Como já mencionado, o objetivo geral do PGRH-URBI deve centrar-se na preparação de programas de saneamento ambiental em áreas urbano-industriais, contemplando:

- (i) um **conjunto integrado e multidisciplinar de intervenções físicas**<sup>4</sup> de cunho corretivo e, até certo ponto, emergencial, focadas em quadros ambientais críticos; e,
- (ii) **arranjos institucionais específicos**, com vistas à estruturação de aparatos de gestão urbana nas “manchas-negras” de bacias hidrográficas selecionadas, capazes de manter a qualidade ambiental obtida em bases sustentadas, apoiadas em políticas de controle da poluição e ordenamento do uso e ocupação do solo.

A base para a estruturação dos programas integrantes do PGRH-URBI deverá, então, ser apoiada em três pilares fundamentais, a saber:

- (a) a engenharia (concepção) de um Programa de Intervenções (o que fazer);
- (b) o Arranjo Institucional Específico (quem fará e com que organização); e,
- (c) a Avaliação Econômico-Financeira (o rateio de custos e benefícios envolvidos).

A (a) engenharia dos Programas de Intervenção deve ser definida a partir da identificação da matriz das fontes de poluição local (microrregional) e da hierarquização de ações multissetoriais integradas capazes de abatê-la. Essa hierarquização deve ser procedida mediante três perspectivas distintas e simultâneas:

- primeiramente, pela aplicação de modelos de simulação hidráulica – ou de estimativas para ao abatimento de cargas poluidoras, como DBO, coliformes fecais e outros indicadores –, derivando o programa de maior rendimento (B/C) em termos de **melhoria qualitativa e quantitativa das disponibilidades hídricas** (uma boa referência para tanto pode ser o **Índice de Qualidade da Água - IQA**);
- em segundo lugar, pela otimização de relações custo-efetividade econômico-financeiras, valorando-se os benefícios ambientais e sociais – na área-problema e em trechos a jusante, onde sejam identificadas atividades afetadas pelos recursos hídricos; e,
- por fim, mediante a consideração da viabilidade político-administrativa e institucional das ações priorizadas, de modo a conferir factibilidade aos programas propostos.

Sob tal metodologia, busca-se um equilíbrio entre objetivos ambientais (rendimento aferido pela melhoria de qualidade da água e correspondente redução de custos associados) e benefícios sociais (prioridades em função de avaliação econômica). O entendimento é de que, na maioria dos casos, há sobreposição territorial de quadros agudos de poluição e pobreza urbana, ou seja, ao tratar um dos problemas, atenua-se o outro. Assim, define-se

<sup>4</sup> Ênfase na recuperação e proteção de mananciais, coleta e tratamento de efluentes domésticos, industriais e dos resíduos sólidos, micro e macrodrenagem, infraestruturação urbana (de favelas, inclusive), reassentamento de populações, recomposição da cobertura vegetal, instalação de parques e áreas de proteção ambiental, dentre outras intervenções afins.

um quadro de indicadores ambientais e sociais, ponderados entre si e com pesos socialmente estabelecidos, segundo um modelo multicritério de decisão alocativa.

Por seu turno, os (b) Arranjos Institucionais Específicos objetivam integrar, junto aos Programas, as entidades relacionadas às intervenções, estabelecendo uma divisão de encargos executivos, relativamente equilibrada em função de suas diferentes capacidades e vocações institucionais. Em adição aos encargos de execução, os Arranjos devem buscar fundar as bases da futura gestão local.

No que concerne à (c) Avaliação Econômico-Financeira, caberá levar a cabo três níveis de investigação. No primeiro, deverão ser efetuadas análises financeiras sobre capacidades de endividamento e de alocação das contrapartidas. No segundo, caberá pesquisar mecanismos existentes que possibilitassem a recuperação dos custos de investimento.

Por fim, com maior complexidade, os programas deverão efetuar avaliações mais amplas dos benefícios e perdas econômicas e sociais, relacionados às intervenções propostas (metodologias de avaliações contingentes, custos evitados e preços hedônicos).

O maior desafio metodológico, no entanto, estará na devida articulação entre os três elementos mencionados. Assim, a engenharia das intervenções, a par de responder adequadamente ao abatimento da matriz de cargas, deverá simultaneamente atender à hierarquia dos benefícios econômicos e estes, por seu turno, serem responsáveis pela estabilidade e permanência do Arranjo Institucional Específico.

Não obstante os desafios e a complexidade para tal estruturação do PGRH-URBI, estes conceitos seguem rumo ao **desenvolvimento sustentável**, sintetizado pela *Figura 4.2*, como referência adotada pelo PGRH-URBI em seu arsenal metodológico.

**Figura 4.2 - Concepção e Metodologia do PGRH-URBI**



Fonte: Publicações de Francisco Lobato

A perspectiva abrangente (holística) que se pretende adotar no Programa deve tornar-se relevante, na medida em que permitirá superar – no sentido de avançar – alternativas anteriormente aplicadas pelos governos estaduais e pelos municípios, restritas apenas a abordagens setoriais isoladas. Ou seja, mais apropriadamente, o gerenciamento de

recursos hídricos deve perseguir a compatibilidade possível com a natureza plena dos problemas, em cada área-problema de bacias hidrográficas.

Contudo, a complexidade não é somente conceitual, tecnológica ou derivada da falta de abrangência e coordenação das políticas setoriais, mas, sobretudo, institucional e social. Sob tal reconhecimento, instrumentos inovadores de gestão ambiental urbana poderão ser propostos, sempre à luz das especificidades regionais. Como exemplo, por certo cidades localizadas no semi-árido mineiro terão abordagens distintas de outras, mais ao sul e sudeste de Minas Gerais, em regiões de relevo elevado e alta disponibilidade hídrica.

Assim, sob uma perspectiva regional mais ampla, os subcomitês e respectivas instâncias locais de agências de bacia – preliminarmente vistos como possíveis Arranjos Institucionais Específicos – também deverão articular-se e tratar de preocupações mais amplas do que os quadros críticos de suas “manchas-negras”, a exemplo as questões de alocação das disponibilidades hídricas que contemplem demandas e/ou controle de cheias a jusante.

Face ao desafio de articular visões locais com a problemática regional, constata-se que há um grande e complexo campo de atuação nas aglomerações urbano-industriais de Minas Gerais, e bem assim, de todo o país. Sob tal abordagem, percebe-se que, posta frente ao SEGRH/MG, as condições de *governabilidade* e de *governança* por parte da gestão urbano-regional ainda se encontram mais atomizadas, sem a referência, em todo o país, de organismos ou de um sistema institucional mais articulado e consistente.

De fato, serão necessários esforços substantivos para maiores efetividades dos planos diretores municipais e, mais do que isso, para a sua “costura”, de modo a conferir coerência e coordenação frente a uma perspectiva regional metropolitana e aos planos de bacias. A este respeito, a *Figura 4.3* indica os caminhos para que tais “costuras” possam ocorrer.

**Figura 4.3 - Articulação entre um Plano Metropolitan Integrado, Planos de Bacias Hidrográficas e Planos Diretores Municipais**



Fonte: Publicações de Francisco Lobato



Em adição aos desafios próprios ao desenvolvimento regional e ao gerenciamento dos recursos hídricos encontra-se a questão social, cuja prevalência por certo se mostrará decisiva em algumas das “manchas-negras”, sujeitas à intervenção de programas do PGRH-URBI. Nestas áreas, mesmo que as intervenções do PGRH-URBI sejam prioritariamente dirigidas à proteção de corpos hídricos, com a finalidade de sua utilização como mananciais de abastecimento, ou destinadas à melhoria da qualidade ambiental urbana, será imprescindível a implementação de políticas sociais compensatórias.

A respeito dos referidos sistemas de proteção aos mananciais, no contexto de ações do PGRH-URBI certos municípios deverão adotar instrumentos adicionais aos vigentes, a exemplo da troca de potencial construtivo e da flexibilização do zoneamento urbano tradicional, efetuado sob a orientação de variáveis concernentes à qualidade das águas (oxigênio dissolvido e nutrientes, por exemplo), e não somente com suporte em parâmetros urbanísticos (taxas de ocupação, coeficientes de aproveitamento, dentre outros).

O trato de abordagens assim, todavia, não é trivial e exige soluções e ferramentas relativamente complexas. Cabe novamente registrar as possibilidades trazidas por sofisticados sistemas de apoio à decisão, estruturados a partir de modelos de simulação hidráulica, correlacionados com informações geográficas do uso e da ocupação do solo e com a correspondente matriz de cargas afluentes aos corpos hídricos.

#### 4.4. Principais Ações Elegíveis para o PGRH-URBI

Feitas as considerações metodológicas, cabe abordar as ações que podem ser elegíveis para o Programa, aqui listadas sob um caráter referencial, como consta no *Quadro 4.1*:

**Quadro 4.1 - Objetivos e Metas Progressivas de Programas do PGRH-URBI**

Elementos	Metas I (3 anos)	Metas II (4 anos)	Metas III (3 anos)
Gestão integrada do meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento urbano  Arranjos Institucionais Específicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer grupo técnico de trabalho interinstitucional, incluindo órgãos do estado e municípios.</li> <li>- Convocar grupo de usuários de recursos hídricos.</li> <li>- Engajamento com agência de planejamento e gestão metropolitana, ou planejar sua criação, com foco na provisão de macro infra-estrutura e de políticas urbanas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arranjos Institucionais Específicos estabelecidos, como subcomitês de bacias e instâncias locais de agências de bacia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instâncias locais de agência de bacia criadas e fortalecidas.</li> <li>- Articulação consolidada entre o gerenciamento de recursos hídricos e do ambiente urbano-industrial.</li> </ul>
Diretrizes legais e regulatórias e <i>governança</i> regional nas bacias com áreas-problema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto de legislação para sistemas locais de proteção de mananciais e gestão do uso do solo.</li> <li>- Revisar a adequação dos acordos de oferta de serviços de água e esgotos, submetendo-os a regulação e controle necessários e preparando minutas da legislação com as adequações identificadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Legislação proposta aprovada e devidamente regulamentada.</li> <li>- Revisão das práticas gerenciais e operacionais de serviços públicos urbanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pré-tratamento de efluentes urbanos e industriais e controle de descargas efetuadas.</li> </ul>

Elementos	Metas I (3 anos)	Metas II (4 anos)	Metas III (3 anos)
Estudos e Instrumentos de Gerenciamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação local de sistema de monitoramento da qualidade da água.</li> <li>- Desenvolvimento de SIGs sobre Uso do Solo.</li> <li>- Traçado de cenários de desenvolvimento urbano e regional.</li> <li>- Aplicação de modelos de simulação hidrológica e de qualidade de água.</li> <li>- Cadastro detalhado de usuários de recursos hídricos.</li> <li>- Projetos para a disposição final de resíduos sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação de rotinas de simulação da qualidade da água e análises econômicas para mensurar o impacto das opções de controle da poluição.</li> <li>- Consolidar planos locais de recursos hídricos e de desenvolvimento urbano.</li> <li>- Avaliação da eficiência na provisão de serviços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação continuada de simulações de qualidade da água e análises econômicas para auxiliar a tomada de decisões.</li> <li>- Atualização de rotinas dos planos de recursos hídricos e de desenvolvimento urbano.</li> <li>- Avaliação da eficiência na provisão de serviços</li> </ul>
Intervenções Físicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansão das redes municipais de coleta de esgoto e drenagem pluvial.</li> <li>- Estações prioritárias de tratamento de esgotos, em bacias de mananciais.</li> <li>- Aperfeiçoamento na coleta de resíduos sólidos.</li> <li>- Reurbanização de favelas e áreas desconformes.</li> <li>- Reassentamento de populações instaladas em áreas de risco ou impróprias à (re)urbanização.</li> <li>- Investimento em outros serviços urbanos relacionados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expansão das redes municipais de coleta de esgoto e drenagem pluvial.</li> <li>- Aperfeiçoamento na coleta de resíduos sólidos.</li> <li>- Reurbanização de favelas e áreas desconformes.</li> <li>- Reassentamento de populações instaladas em áreas de risco ou impróprias à urbanização.</li> <li>- Estações prioritárias de tratamento de esgotos, em bacias de mananciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investimento continuado em redes de esgoto e drenagem pluvial, gestão de resíduos sólidos, desenvolvimento urbano e reassentamento de populações, de modo a compatibilizar metas ambientais e crescimento populacional.</li> </ul>

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

#### 4.5. Principais Riscos Inerentes aos Programas do PGRH-URBI

Para maior consistência na preparação de Programas do PGRH-URBI, torna-se importante analisar os principais riscos que são inerentes a intervenções integradas e de natureza multidisciplinar, cujos horizontes de implantação são de médio e longo prazos.

O primeiro fator de risco a ser destacado são as **frequentes descontinuidades em mudanças de governos municipal e do próprio estado**, por consequência, de algumas das políticas públicas intervenientes.

Um segundo elemento relevante refere-se à **garantia de aportes das contrapartidas** que sejam demandadas pela operação de crédito que deverá viabilizar o PGRH-URBI, não somente por parte do Estado, mas também das prefeituras municipais envolvidas.

Por outro lado, sendo as áreas de intervenção do PGRH-URBI inseridas em regiões metropolitanas e, mais ainda, localizadas em periferias sobre as quais há demanda expressiva por habitações populares, na maioria dos casos, viabilizadas mediante ocupações irregulares promovidas por famílias de baixa e baixíssima renda, outra

dificuldade importante que poderá afetar os programas do PGRH-URBI será a própria **dinâmica de crescimento da população** a ser atendida, em geral, acima de médias inicialmente projetadas e dos controles exercidos pelo Poder Público.

Ainda relativamente às variáveis que podem afetar a implementação de intervenções físicas do PGRH-URBI, cabe anotar dificuldades e riscos de **custos relativos às desapropriações de terras** para a viabilização de ações de reordenamento territorial, voltadas para o potencial reassentamento de populações e respectiva instalação de equipamentos de infraestrutura sanitária e obras para controle de cheias.

Por fim, resta mencionar riscos envolvendo os resultados dos Arranjos Institucionais Específicos, voltados à gestão das áreas-problemas, na medida em que **legislações municipais podem não incorporar – nos planos diretores e na regulamentação urbanística – as diretrizes provenientes do planejamento regional e do gerenciamento de recursos hídricos**, fato que poderá comprometer metas e resultados dos programas inseridos no PGRH-URBI.

#### 4.6. Referências Existentes e Respectivas Recomendações

Frente a referências já existentes, o Programa deverá evidenciar a importância do gerenciamento integrado dos recursos hídricos urbanos e de sua interação com políticas de uso e ocupação do solo, construindo alternativas efetivas, não obstante sua elevada complexidade, os maiores prazos requeridos e os riscos inerentes a intervenções dessa natureza. Assim, pode-se anotar as seguintes lições e recomendações a respeito do PGRH-URBI:

- uma abordagem integrada, agregando temas do desenvolvimento urbano e do gerenciamento dos recursos hídricos e ambientais, pode reforçar os benefícios de uma extensa variedade de intervenções e contribuir para a redução da pobreza urbana;
- projetos voltados à gestão ambiental integrada de áreas-problema, identificadas em determinados pontos de bacias hidrográficas, requerem concepções adaptadas, que se ajustem às características físicas, demográficas, econômicas, institucionais e políticas, únicas a cada área-problema de intervenção;
- recomendam-se Avaliações Ambientais Estratégicas como forma de verificar a coerência lógica da concepção dos programas em relação ao contexto regional envolvido;
- durante a concepção dos programas inseridos no PGRH-URBI, cenários bem definidos de crescimento populacional devem ser estabelecidos, de modo a subsidiar estimativas mais realistas dos impactos esperados a partir das intervenções programadas;
- indicadores de monitoramento e avaliação devem ser mais bem definidos para apreender o impacto das intervenções incrementais do Programa;
- em particular, as metas e os indicadores de qualidade da água devem ser estabelecidos de forma bastante criteriosa, pautados por uma cuidadosa análise preliminar relativa às condições iniciais dos Programas do PGRH-URBI, a fim de que as melhorias na qualidade da água possam ser adequadamente mensuradas;

- a construção de consensos, especialmente entre o Governo de Minas e municípios envolvidos, será fundamental para que sejam obtidos acordos sobre a concepção de cada programa, notadamente no que concerne aos ajustes de natureza institucional e das políticas de uso e ocupação do solo;
- os programas do PGRH-URBI deverão promover soluções equitativas em intervenções de reurbanização de favelas e ocupações desconformes, inclusive daquelas envolvendo o reassentamento de populações de baixa renda, fornecendo um modelo exemplar para outras áreas similares; e,
- o fornecimento de serviços básicos constitui catalisador para a melhoria da dinâmica social em áreas periféricas em enclaves urbanos de baixa renda, servindo como porta de entrada para intervenções complementares.

#### **4.7. Considerações sobre a Fonte de Financiamento**

De pronto, recomenda-se que este programa seja negociado como uma operação de crédito junto ao Banco Mundial.

O primeiro fator que justifica tal obtenção de crédito externo refere-se à natureza complexa do Programa, que demanda formas mais sofisticadas de preparação e de gerenciamento executivo, próprias a operações de crédito externo. Em suma, somente organismos como o BIRD e o BID, têm as condições e a *expertise* requerida para a preparação e o financiamento de programas integrados, como o PGRH-URBI.

A segunda justificativa advém da atual capacidade de endividamento de Minas Gerais, sobretudo se recursos advindos da compensação paga pelo setor elétrico, destinada ao FHIDRO, forem aplicados contrapartida exigida pelos empréstimos externos.

Como terceiro fator, deve-se considerar que este programa demanda ações continuadas que vençam os limites e as descontinuidades que caracterizam a administração pública brasileira. Assim, a importância da participação de organismos multilaterais justifica-se pela continuidade requerida quando os resultados finais demandam prazos maiores do que mandatos de governo.

Por fim, sob uma perspectiva técnica, o perfil do Programa torna relevante o intercâmbio de experiências com países mais avançados no campo da gestão ambiental e dos recursos hídricos em áreas urbano-industriais, com vistas a maiores eficiência e eficácia dos resultados que se pretende alcançar.

#### **4.8. Etapas para Execução do Programa, Indicadores de Monitoramento e Avaliação**

Este item final visa apresentar um roteiro para implementação do Programa para o Gerenciamento de Recursos Hídricos em Aglomerações Urbano-Industriais (PGRH-URBI).

A primeira etapa da implantação do programa é a elaboração da Carta-Consulta do PGRH-URBI, para aprovação junto à COFLEX, que deve ocorrer no primeiro ano de implementação

do Plano. Após, ao longo do 2º e 3º ano, as ações se voltam ao processo de negociações com o órgão de financiamento, e à preparação do Programa e do respectivo Acordo de Empréstimo externo junto ao Banco Mundial.

No 4º ano, com o Acordo de Empréstimo celebrado, inicia-se o Programa propriamente dito, com duração prevista para entre 5 a 8 anos. Ao longo deste processo inicial, deve-se dar atenção aos prazos estabelecidos para que o Programa tenha início o quanto antes.

Por fim, quanto ao monitoramento da implementação do PGRH-URBI em si, devem ser previstos, na formulação do Programa e no Acordo de Empréstimo, os mecanismos para o monitoramento de avanços nas ações dos programas regionais que serão desenvolvidos, de modo que se cumpram as metas de desempenho determinadas pelo organismo de financiamento.

## 5. Programas do PERH/MG para a Zona Rural

### 5.1. Contexto Geral de Programas do PERH/MG Atuantes na Zona Rural

O crescimento da população e o aumento da demanda por alimentos têm proporcionado maior pressão sobre os recursos ambientais, com destaque para os recursos hídricos. De acordo com a EMATER/MG (2009), um desses desafios é a indução de modelos de produção menos exigentes de água, que reduzam pressões sobre ecossistemas.

De fato, 80% do território de Minas Gerais é de propriedades rurais. A agropecuária mineira tem significativa expressão nas exportações brasileiras, enquanto a agricultura familiar é a grande responsável por produtos alimentícios no mercado interno. Além disso, o território mineiro caracteriza-se por expressiva diversidade ambiental, o que exige modelos sustentáveis de produção agrossilvopastoril, respeitando as peculiaridades regionais.

Esse quadro conduz a linhas programáticas que levem em conta a caracterização ambiental das propriedades rurais, de forma que ações sobre o meio ambiente sejam compreendidas como aliadas na garantia de rentabilidade das atividades produtivas. Para além do gerenciamento de demandas de água, cabe a gestão de oferta, como o aumento da infiltração, proteção às áreas de recarga ou o aumento do tempo de permanência da água no solo, dentre outras.

Finalmente, é importante registrar que o Estado de Minas sancionou a Lei nº 17.727/08, que dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para recuperação e conservação de formações ciliares, recarga de aquíferos e de áreas de biodiversidade e ecossistemas especialmente sensíveis.

### 5.2. Programa de Manejo e Conservação de Solos e Águas em Microbacias da Zona Rural (PMCSA-RURAL)

Como ponto de partida, cabe registrar a recomendação do membro do CERH/MG, Sr. Paulo Romano, Secretário Adjunto da SEAPA, que os programas propostos sejam internalizados, não somente pela SEMAD e IGAM, mas também pelas demais Secretarias de Estado, como uma forma de conferir transversalidade à Política Estadual de Recursos Hídricos. Sob tal abordagem, o PERH/MG deve ser entendido como um Programa de Governo.

Dessa forma, os programas deste capítulo deverão ser executivamente assumidos pela SEAPA/MG, vistos como contribuições a iniciativas que a própria Secretaria de Estado da Agricultura tem perseguido, tanto no que tange ao manejo e conservação de solos e água, quanto em ações destinadas a cultivos irrigados.

De fato, a SEAPA pretende empreender ações voltadas à **adequação socioeconômica da zona rural**, com potenciais rebatimentos positivos sobre os recursos hídricos. Segundo análises que os estudos do PERH/MG realizaram sobre as políticas setoriais, a SEAPA entende que “a política para o setor trata do território mineiro, sem distinção de faixas de produtores. O foco está na sustentabilidade socioambiental da propriedade”. Nessa linha, a

SEAPA afirma que “a questão ambiental deve estar inserida no processo produtivo e, portanto, no dia a dia do produtor”.

O setor agropecuário vê com restrições a política de comando e controle. De fato, as ações de fiscalização, muitas das vezes, antecedem ao entendimento por parte do produtor de que há uma infração. Destaca-se, nesse contexto, a importância de uma fiscalização preventiva e educativa. Em suma, a Política de Recursos Hídricos é vista pela SEAPA como “a possibilidade de o Estado definir uma política pública que compreenda a água na amplitude de seu ciclo e de suas funções”. Esses conceitos reforçam a necessidade de que o PERH/MG se constitua em documento político e estratégico, como um marco diretivo, ou seja, um Programa de Governo.

Com isto posto, para iniciar a abordagem do Programa PMCSA-RURAL cabe registrar que as perdas de solo no Brasil, resultantes do processo erosivo, são estimadas em 500 milhões de toneladas de terra/ano. A contabilização monetária desse volume, representada apenas pela valoração de macro-nutrientes, alcança valores próximos a US\$ 100 milhões/ano.

Nos estados onde a atividade agrícola é intensa, pode-se identificar processos avançados de degradação das terras. No caso de Minas Gerais, as atividades agropecuárias localizam-se especialmente nas regiões do Triângulo Mineiro, Oeste e Noroeste, onde não somente se verifica o plantio de soja, mas a recente expansão de cultivos de cana de açúcar, motivados pela competitividade crescente de biocombustíveis.

No tocante à adoção de práticas conservacionistas, como o plantio direto, embora se apresentem muitas vezes eficientes no controle da perda de solo, não se confirmam como suficientes para reverter a perda de água<sup>5</sup>. Estudos indicam que a maior parte do solo e da água que chegam a mananciais é proveniente de talhões cobertos por pastagens, que alcançam até 84% do volume total de solo carregado, como também das estradas rurais, responsáveis por até 36% do volume carregado. Ou seja, áreas de pastagem e áreas com intervenções de infra-estrutura são também responsáveis por solos carregados.

Portanto, é no amplo ambiente rural que ações ecológicas podem ser desenvolvidas, de forma complementar e em harmonia com a geração de renda. Para este equilíbrio, a identificação das unidades de ecossistemas é imprescindível para o planejamento da produção e adequação ambiental de propriedades, respeitando características naturais que lhes conferem limites de aptidão para usos múltiplos. Sob essa abordagem, ações em propriedades individuais devem ser integradas às demais de uma mesma bacia hidrográfica.

Sob tal contexto, define-se que as intervenções a serem propostas atendam ao conceito de autogestão sustentável de recursos naturais, incluindo a participação social, particularmente de comunidades diretamente relacionadas a práticas de manejo sustentável dos recursos naturais e de uma nova postura frente à atividades de agronegócio. Enfim, é preciso uma abordagem voltada à integração dos ecossistemas localizados em cada microbacia hidrográfica, vista como unidade de planejamento e intervenção e atividades do meio rural.

<sup>5</sup> Estudos publicados na revista Brasileira de Ciência do Solo indicam que se podem reduzir as perdas de solo em mais de 90%, enquanto que as perdas de água são reduzidas em média somente em 20%.

Assim, o Programa identifica o agricultor como o principal agente de transformação, que adota e mantém práticas conservacionistas capazes de produzir alimentos e água de boa qualidade, além de promover a redução das ameaças à biodiversidade e do aumento do estoque de carbono na paisagem agrícola. Ou seja, a missão do agricultor passa a ser reconhecida como ainda mais nobre: o agente social produtor de alimentos e de água.

Isto posto, o PMCSA-RURAL visará promover o manejo e a conservação integrada do solo e água em microbacias hidrográficas do meio rural em Minas Gerais, propiciando o ajustamento entre os sistemas produtivos das atividades agropecuárias à conservação dos recursos naturais, com base em alternativas tecnológicas que aumentem a produção vegetal, a produtividade agrícola e a renda líquida do produtor rural.

Estas alternativas incluem: controle da erosão; retraçado de estradas rurais; recomposição de matas ciliares; plantio direto e em curvas de nível; integração lavoura-pecuária; revisão da aplicação de agroquímicos; manejo e aplicação adequada de dejetos animais; implantação de corredores de biodiversidade, além de estimular associações de produtores rurais por microbacias, cujos agrupamentos possam ser casados a comitês de bacias.

Como justificativa ao Programa, cabe destacar que a inadequação do uso e manejo dos recursos naturais, notadamente do solo e da água, tem resultado na necessidade de aumento de investimentos em insumos modernos para a manutenção da produtividade, com efeitos diretos na renda dos agricultores, na redução da competitividade do setor, na qualidade de vida, contribuindo, inclusive, para a aceleração do êxodo rural.

Sob o ponto de vista do PERH/MG, o Programa será alicerçado a uma técnica utilizada em projetos já implantados, que se mostraram eficazes e apresentaram expressivos resultados ambientais, produtivos e socioeconômicos. Assim, o diferencial do PMCSA-RURAL será de uma série de lições e aprendizados a serem incorporados no desenho e implementação do Programa, para que sejam atingidos os objetivos propostos. Entre estas, destacam-se:

- a definição da microbacia como unidade de trabalho e planejamento, permitindo a técnicos de campo e aos produtores organizados uma visão mais realista da situação e a concentração de esforços para a montagem de um plano local de ação;
- o planejamento individual da propriedade, como um instrumento que aponta as soluções mais adequadas, respeitando a aptidão de uso da terra e a condição socioeconômica do produtor;
- a implementação descentralizada e participativa, portanto, sob uma abordagem coerente com fundamentos do SEGRH/MG, ampliando um intenso processo de organização;
- a transferência de tecnologias apropriadas, que devem ser sistematizadas em manuais técnicos, garantindo uma proposta de intervenção para o solo e as águas, compatíveis com a realidade dos produtores;
- o estabelecimento de um processo de capacitação, visto como essencial para garantir às diversas instâncias de execução, coerência e sintonia de todos os níveis envolvidos;



- uma estrutura institucional própria, com vistas a maximizar os resultados de ações diretas junto aos produtores, junto à qual pode ser necessário o apoio de um prestador de serviços, voltado ao atendimento imediato de demandas do Programa;
- diplomas legais que propiciem condicionantes jurídicos sobre a preservação do solo agrícola e das águas, como um eficaz instrumento de apoio aos técnicos de campo, que devem atuar para convencimento dos produtores a adotar práticas conservacionistas; e,
- o monitoramento e avaliação do PMCSA-RURAL, como um frequente acompanhamento das atividades por parte da estrutura institucional coordenadora, com participação de todos os atores envolvidos, para permitir eventuais correções de rumo e intensidade às ações cujos resultados indiquem acerto.

### 5.2.1. Bases Conceituais e Metodológicas do PMCSA-RURAL

A proposta de uso sustentável dos recursos ambientais deve articular competências das comunidades tradicionais com as científicas e tecnológicas, de sorte que é possível evitar a exploração predatória desses recursos. Nesse contexto, destaca-se a visão de desenvolvimento sustentável de âmbito regional, que parte dos aspectos microeconômicos de arranjos produtivos locais (APLs) para dinamizar a base econômica de áreas deprimidas, por intermédio da formação de “clusters” produtivos.

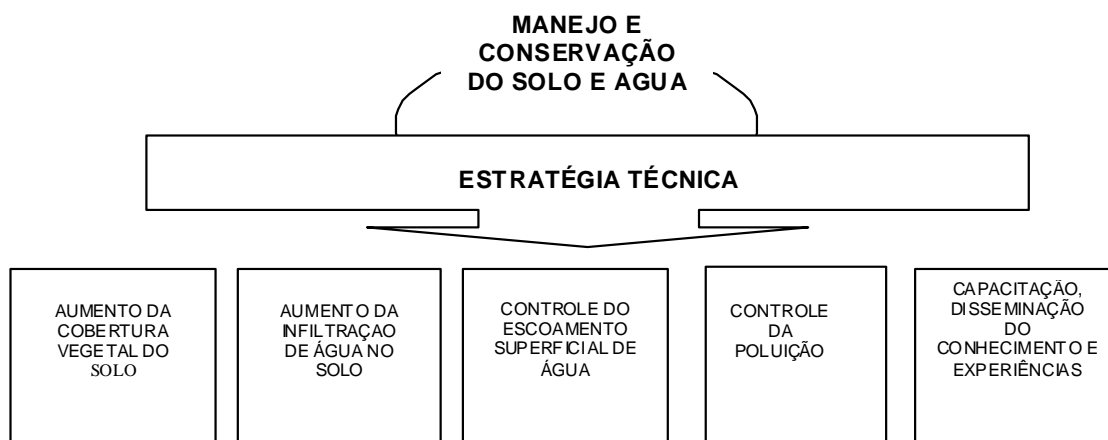
Podem ser selecionados municípios distribuídos nas diversas UPGRHs de Minas Gerais, com a escolha de áreas de referência para adequação ambiental. Técnicas de conservação de solo e água e que promovam o manejo correto dos recursos naturais serão desenvolvidas, assegurando o respeito à cultura local e ao protagonismo da família rural, resguardando-se as especificidades regionais.

O Programa preconiza, ainda, a utilização de estratégias técnicas integradas, direcionadas à contenção do processo erosivo em todas as suas fases, articulada ao controle da poluição hídrica e do solo agrícola, buscando a recuperação e sustentabilidade da capacidade produtiva de agroecossistemas.

Para averiguação da efetividade das ações executadas serão estabelecidos critérios de monitoramento e de avaliação. Para a divulgação das práticas preconizadas, propõe-se o desenvolvimento da metodologia preconizada pela EMATER/MG, denominada Metodologia Participativa da Extensão Rural para o Desenvolvimento Sustentável (MEXPAR). Serão realizados “dias-de-campo” nas propriedades rurais consideradas no escopo do Programa.

Dentre os temas dos “dias-de-campo”, podem ser destacados: a caracterização das unidades de paisagem, a construção e plantio em nível, recarga artificial por meio das bacias de captação de águas pluviais, plantio e conservação de nascentes, áreas de recarga e matas ciliares. Materiais orientativos serão distribuídos com o objetivo de reforçar as informações vivenciadas nos “dias-de-campo”. Essa estratégia esta pautada na busca de quatro enfoques, conforme resumido na *Figura 5.1*.

Figura 5.1 - Estratégia Técnica do Programa



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Os três primeiros enfoques estão direcionados ao uso, manejo e conservação adequada do solo e da água, de forma a possibilitar o aumento da produção vegetal dos sistemas produtivos. A partir do aumento da cobertura média do solo ao longo do ano, principalmente nos períodos críticos, busca-se proporcionar maior produtividade para as culturas, combinada com a redução dos custos de produção e dos riscos de perdas, elevando, conseqüentemente, a renda do agricultor.

Desse modo, o Programa conta com os elementos desejáveis para alcançar o convencimento das comunidades de agricultores, assegurando as condições necessárias para a sua participação espontânea. Ademais, promoverá uma série de impactos ambientais positivos, principalmente no que concerne a melhoria da qualidade dos recursos hídricos, que se estenderá a todo o conjunto da sociedade.

Para cada um desses enfoques existe um rol de tecnologias disponíveis às propriedades e microbacias, que serão disponibilizadas como um “Manual Técnico”. Esse documento deverá servir para a capacitação das unidades executoras, bem como, se constituirá no referencial técnico balizador de recomendações. Essas tecnologias terão diferentes relevâncias a depender dos espaços de planejamento - a microbacia hidrográfica ou a propriedade rural.

O direcionamento das ações do Programa tem como norte o atendimento a um conjunto de diretrizes e estratégias que buscam a participação de vários agentes dos setores público e privado, os quais, de forma direta ou indireta, devem assumir a responsabilidade pela implantação dos trabalhos, a saber:

- adoção da microbacia hidrográfica como unidade geográfica de planejamento e execução das ações em manejo e conservação de solo e água;

- estímulo à participação dos produtores rurais e demais integrantes da comunidade em todas as etapas de execução do PMCSA-RURAL, desde a identificação dos problemas críticos à implantação das práticas e avaliação do plano implantado;
- ênfase na descentralização da tomada de decisões, conferindo às organizações comunitárias o desempenho de papéis relevantes à execução dos trabalhos;
- flexibilização da estratégia de ação, adaptando as proposições às peculiaridades ambientais e socioeconômicas de cada microbacia e dos produtores beneficiários;
- adoção de uma perspectiva gradualista para implementação dos trabalhos, que devem estar sempre direcionados ao atendimento da bacia na qual está inserida a microbacia, entendida como uma unidade específica de intervenção;
- implantação de unidades-piloto, como pontos referenciais para difusão de tecnologia e treinamento de recursos humanos; e,
- apoio às pesquisas e monitoramentos, destinados a avaliar os benefícios gerados pelas técnicas de conservação de água e do solo, base para a implementação e certificação, a exemplo do “Programa Produtor de Água”, da ANA.

### 5.2.2. *Objetivos Geral e Específicos do Programa*

O PMCSA-RURAL visa promover o manejo e a conservação integrada do solo e das águas, em microbacias das zonas rurais de Minas Gerais, especialmente quando submetidas à intensificação de atividades agropecuárias, com destaques a cultivos de grande escala, de modo a propiciar o ajustamento de tais sistemas produtivos à conservação dos recursos naturais, com base em alternativas tecnológicas.

Como objetivos específicos pode-se anotar:

- contribuir para conciliar as políticas públicas de meio ambiente e de recursos hídricos com as de desenvolvimento das atividades agrossilvopastoris;
- estabelecer ações sinérgicas com a Convenção de Combate à Desertificação, a Convenção sobre Mudança do Clima e a Convenção sobre a Diversidade Biológica;
- estimular atividades econômicas sustentáveis, estabelecendo mecanismos de produção compartilhados para todas as etapas da cadeia produtiva, agregando valor tecnológico aos recursos naturais e às vocações disponíveis nas diversas regiões do Estado;
- estabelecer modelos para adequação ambiental e sistemas de manejo de solos em conformidade com as características físicas e socioeconômicas das propriedades familiares de cada região do Estado;
- estimular agricultores a adequação ambiental de suas propriedades rurais, por meio da identificação de alternativas, otimizando, conseqüentemente, a produção agropecuária;

- promover a integração entre agricultores, por meio da troca de experiências e de práticas e tecnologias que viabilizem a agricultura de forma sustentável;
- promover a recuperação, manutenção ou implantação de áreas vegetadas, principalmente APPs, como matas ciliares, encostas, topos de morros, cabeceiras de cursos d'água, objetivando a redução da erosão pela melhoria da infiltração da água no perfil do solo, com a potencial preservação e reposição de disponibilidades hídricas;
- adotar como prática comum a utilização do planejamento das microbacias e unidades produtivas, visando racionalizar o uso dos recursos disponíveis, otimizar a exploração das atividades agropecuárias e a preservação dos recursos naturais;
- definir um arranjo institucional entre comitê de bacia e associações de agropecuaristas locais, para incentivar ações sustentáveis em cada área de trabalho;
- assegurar processos de capacitação, educação ambiental e organização comunitária;
- motivar os agricultores à mudança de comportamento visando à adoção de sistemas produtivos e alternativas econômicas ambientalmente sustentáveis e socialmente justas;
- apoiar os produtores na obtenção de recursos técnicos e financeiros, inclusive de aportes via Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs);
- gerenciar, monitorar e disseminar o PMCSA-RURAL de forma participativa, criando uma rede que permita a troca de experiências das ações locais e regionais (por bacias);
- desenvolver apoio ao planejamento das ações e tomadas de decisão, incluindo o uso de modelos e mapas digitais voltados à conservação da água e do solo em microbacias; e,
- incentivar, junto às instituições de pesquisa e assistência técnica, a geração de tecnologias alternativas para a recuperação de áreas em processo de degradação.

### 5.2.3. Principais Ações Previstas

O processo de implantação do PMCSA-RURAL exige uma ampla articulação institucional entre os agentes envolvidos. Da análise das várias experiências antecedentes no Brasil – em especial, no Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo –, é possível estabelecer algumas premissas importantes que devem ser consideradas na elaboração e implementação dos trabalhos, dentre as quais cabe destacar:

#### 5.2.3.1. Unidade de Trabalho

O PMCSA-RURAL, considerando boas experiências de outros estados, pretende eleger, como área de planejamento e trabalho, uma unidade geográfica capaz de compreender todas as interações existentes no meio rural, que devem contemplar, desde as propriedades agrícolas, bem como os aspectos ambientais e de recursos hídricos, além de equipamentos de infra-estrutura econômica e social existentes.

Além disso, cabe lembrar a necessidade da adequação do tamanho dessa unidade à capacidade de interação das tecnologias disponíveis, dos meios e dos instrumentos

operacionais do PMCSA-RURAL. Surge assim a microbacia hidrográfica como a melhor unidade referencial de trabalho, por ser a que mais se ajusta a uma ação dessa natureza.

Sob tal unidade básica local, pode-se seguir agregando áreas até chegar à referência regional da atuação de comitês de UPGRHs, o que possibilita a elaboração de “projetos-tipos”, que vão desde planos regionais mais abrangentes, até pequenos projetos executivos locais, a depender das características dos problemas a serem enfrentados.

A partir de tal abordagem, caberá aos planos de bacias identificarem as demandas para que este Programa do PERH/MG os apóie em termos executivos e de viabilização financeira. Assim, para compatibilizar os modelos de intervenções previstos com o tamanho das áreas selecionadas, o PMCSA-RURAL deverá definir as escalas regionais de suas unidades de trabalho, partindo de microbacias, em geral da ordem de 5.000 a 10.000 hectares.

Definida essa estratégia espacial do PMCSA-RURAL, devem ser elaborados projetos executivos compatíveis com os diagnósticos técnicos de cada unidade de trabalho, que deverá se constituir no principal instrumento para a definição do tamanho das microbacias. Para a elaboração desses diagnósticos deverão ser considerados: a diversidade de ocupação, problemas ambientais, aspectos socioeconômicos e institucionais, prazos de implantação e o potencial humano e institucional disponível para execução dos trabalhos.

Assim, prioridades deverão ser definidas entre as diversas regiões de intervenção do PMCSA-RURAL. Enfim, o planejamento dos trabalhos e as gradativas intervenções regionais deverão ser ajustadas com as comunidades envolvidas e as capacidades institucionais dos municípios, objetivando firmar um pacto de co-responsabilidade, que permita, na sequência dos trabalhos locais, alcançar a bacia hidrográfica de maior escala.

#### 5.2.3.2. *Articulação Institucional com o SEGRH/MG*

No que concerne ao arranjo institucional do PMCSA-RURAL, o entendimento é de que se deve considerar, primeiramente, o interesse das comunidades envolvidas, o que tornará possível e mais consistente a incorporação de novas tecnologias seguras sob o ponto de vista ambiental, o planejamento solidário de intervenções e a compreensão do valor dos recursos ambientais no processo de tomada de decisão.

Além disso, o efetivo envolvimento das comunidades locais deve ocorrer preferencialmente por intermédio da formação de comissões ou conselhos municipais, que apresentarão o seu rebatimento no contexto regional dos comitês de bacias, por consequência, ampliando e conferindo maior representatividade aos atores locais, notadamente para os produtores rurais e representantes de suas comunidades, além da própria administração municipal.

De fato, o SEGRH/MG poderá contar com essas organizações para o atendimento de várias responsabilidades, dentre as quais: a definição das microbacias prioritárias; o apoio à participação dos produtores e de suas organizações; o acompanhamento da implementação das ações de medidas corretivas; a participação no planejamento e execução de políticas de

uso, manejo e conservação do solo e água; estudos e informações para o planejamento dos trabalhos; a articulação entre órgãos públicos e privados; além de servir de fórum para debates sobre o PMCSA-RURAL e mediação de eventuais conflitos.

Em suma, a experiência já vivenciada em projetos dessa natureza mostrou que o avanço dos trabalhos está diretamente relacionado ao grau de organização e comprometimento das comissões ou conselhos municipais, que podem responder por uma ou várias microbacias, sem dúvida, fortalecendo o atual perfil dos comitês de bacias.

#### *5.2.3.3. Integração de Práticas Conservacionistas e Interação entre Solo e Água*

Quanto às ações do Programa, a integração de práticas de uso, manejo e conservação de solos e água, em nível de propriedade e/ou de microbacia, é uma das premissas imprescindíveis para o sucesso do controle da degradação ambiental, ou seja, não basta conservar o solo e a água, também é preciso manejá-los adequadamente.

Os recursos do solo e água só estarão assegurados quando houver a plena compreensão de suas interações. Esse processo impõe que o manejo desses recursos não deve ser pensado de forma individualizada. Na verdade, é possível visualizar três conjuntos de relacionamentos entre solo e água na produção agropecuária: a complementaridade, a adversidade e a similaridade.

O relacionamento complementar dispõe que a água é um insumo no processo da produção agrícola. O relacionamento adverso entre o solo e a água reduz a importância individual desses recursos no processo de produção, face a um desequilíbrio sistêmico, podendo, então, os dois elementos atuarem como mútuos agentes desagregadores. Quando em seus estados naturais, o solo e a água são também relacionados em suas similaridades, ou seja, ambos os recursos ocorrem em formas renováveis e não renováveis.

Isto posto, percebe-se que a degradação do solo e da água pode interferir de forma negativa na produção econômica. Esse fato pode se constituir em um forte argumento, atuando como o remédio amargo a ser prescrito para o convencimento de que todos venham a se incorporar ao Programa em tela.

#### *5.2.3.4. Planejamento e Natureza das Ações*

Sob tais referências, o planejamento das ações de manejo e conservação de solo e água em microbacias deverá sempre respeitar a divisão natural da terra. Por isso, as intervenções previstas não podem ser limitadas por ações antrópicas como cercas, estradas ou outras divisões que isolem as propriedades. Trata-se de um trabalho de integração entre as vizinhanças, as comunidades e as instituições públicas e privadas, que devem debater os problemas existentes, eleger as melhores soluções e intervir solidariamente na área geográfica de sua atuação conjunta: a microbacia e as propriedades que a compõe.

Na escala da microbacia, o planejamento dos trabalhos deve ser estabelecido juntamente com os produtores ou com grupos específicos. As atividades de interesse comum – como

adequação de estradas, abastecedores comunitários, terraceamento, aquisição de máquinas e/ou equipamentos em grupo, reflorestamento ciliar e construção de cercas para proteção de mananciais, dentre outras – devem ser planejadas no âmbito da microbacia.

Dessa forma, os beneficiários serão os agricultores da microbacia, com rebatimentos positivos indiretos sobre as populações a jusante. A propósito, é importante lembrar que as comunidades situadas à jusante da microbacia possuem interesses específicos, que devem ser considerados por ocasião do planejamento das ações.

De modo progressivo, na fase de planejamento de microbacias devem ser consideradas as interações com microbacias vizinhas e com núcleos do meio urbano. Neste momento, a participação das comunidades locais, representada por comissões ou conselhos municipais, torna-se fundamental, passando a exercer importante papel no estabelecimento de prioridades externas às microbacias que estejam como objeto direto de ações.

O planejamento de propriedades é segundo passo, posterior ao da microbacia. Nesse nível, as tecnologias recomendadas são as que consideram as necessidades da propriedade e que atendem de forma integrada aos cinco grandes enfoques da estratégia técnica.

Outra medida imprescindível aos trabalhos, diz respeito à adequação de estradas vicinais, com a construção de bacias de captação de águas pluviais e carregadores localizados nas microbacias. A inadequação desses caminhos é um fator que contribui decisivamente para agravar o problema da erosão, em função de sua má localização ou da falta de sistemas que evitem o escoamento de água por longos percursos. Ou seja, as águas provenientes das propriedades agrícolas não devem chegar às estradas rurais, e sim serem captadas, distribuídas e absorvidas pelos sistemas de terraceamento ou caixas de retenção.

A adequação de estradas e carregadores, integrados às práticas de manejo e conservação do solo e água, propicia um melhor controle da erosão, garantindo a trafegabilidade dos trechos mesmo nos períodos de chuvas intensas, além de reduzir significativamente os custos de manutenção, o que pode representar uma substancial economia para o município e para o produtor rural.

Conforme objetivos específicos já delineados, a natureza das ações previstas no programa devem incluir a implementação de alternativas para a sustentabilidade socioambiental, associadas a ações de educação, participação, comunicação social e difusão.

Nessa linha de trabalho destaca-se o fomento ao desenvolvimento de projetos na área de negócios sustentáveis, partindo de APLs para dinamizar a base econômica local. A adoção desse modelo de produção compartilhada favorece a inserção em cadeia produtiva regional, dinamizando fluxos produtivos e financeiros. Antecedendo à constituição de APLs ressalta-se a relevância do planejamento participativo, contendo um diagnóstico de problemas e potencialidades, a identificação de oportunidades de negócios e investimentos, o processo de negociação, bem como a organização de sistemas participativos de controle e avaliação de ações e projetos.

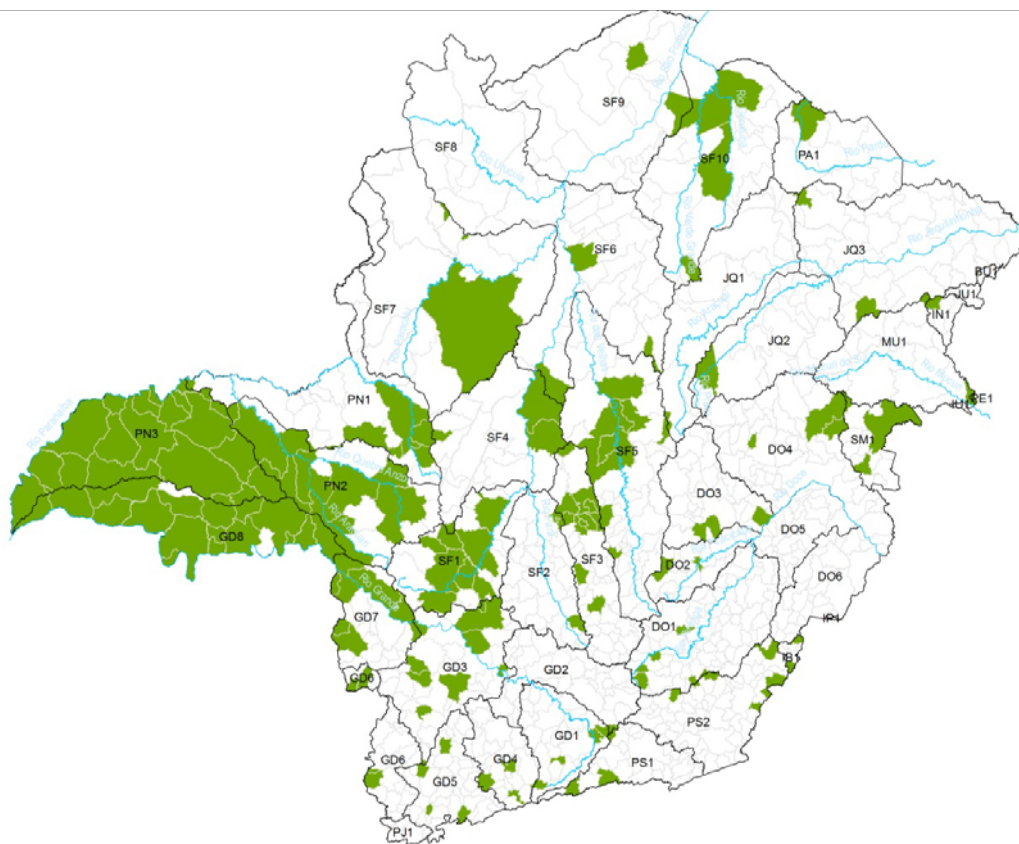
As parcerias são fundamentais, haja vista a existência de diversas instituições e órgãos governamentais que atuam na promoção e fomento a programas e projetos dessa natureza. Destaca-se, o apoio à construção e consolidação de um modelo de produção agrícola, que tem a segurança alimentar, nutricional e a sustentabilidade hídrica e ambiental como elementos integradores das ações.

A capacitação do produtor rural vincula-se às demais ações, bem como a organização, difusão, gestão e monitoramento do manejo integrado de solo e água nas microbacias hidrográficas, visando assegurar a participação qualificada e ampliada dos produtores rurais em todas as etapas de execução do Programa.

#### 5.2.4. Área de Abrangência e Beneficiários

Atuando de forma transversal aos planos de bacias hidrográficas, sob a identificação de problemas comuns a diferentes zonas rurais de Minas Gerais, o PMCSA-RURAL terá abrangência em todo o estado, todavia, com maior concentração em porções que apresentem maiores concentrações de atividades agropecuárias ou nas quais tenham sido identificados cenários de expansão de cultivos, notadamente no Triângulo Mineiro e no Oeste e Noroeste de Minas, conforme ilustra o *Figura 5.2*.

**Figura 5.2 - Regiões Prioritárias, dentre as UGRHs de Minas Gerais**



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC



Nessas áreas, caberá priorizar microbacias, considerando os benefícios indiretos que serão rebatidos sobre as áreas de influência dessas unidades, sempre por meio de ações que concorram para uma abordagem sistêmica e coordenada. As microbacias selecionadas deverão estar enquadradas ao menos em um dos seguintes requerimentos:

- microbacias voltadas à captação de água para consumo humano;
- microbacias pressionadas pela expansão de fronteiras agrícolas, com maior risco de produção de sedimentos; e/ou,
- microbacias com alta densidade de rebanhos animais ou de cultivos intensivos que reúnam potencial de impacto sobre os corpos d'água.

Para a seleção de **microbacias voltadas à captação de água para consumo humano** propõe-se que sejam considerados:

- a) o tamanho e a importância social das microbacias de captação, com o seu enquadramento no Programa considerando: a população beneficiada: por exemplo, mananciais que abastecem cidades com população superior a 20.000 habitantes; e, o volume de água aduzido.
- b) a qualidade ambiental da microbacia de captação, com a definição de prioridades mediante a análise e classificação dos mananciais, em função de três parâmetros principais:
  - b.1) **Assoreamento**, considerado alto quando se verificar que o leito do rio acumula grandes quantidades de argila e areia;
  - b.2) **Turbidez**, determinada *in natura* por meio do Método Físico de Determinação da Turbidez; e,
  - b.3) **Pesticidas**, com presença a ser determinada por meio de análises específicas e classificação dos níveis de ocorrência atendendo ao estabelecido de limites de tolerância, definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Na sequência, no caso das **microbacias pressionadas pela expansão de fronteiras agrícolas e/ou alta densidade de cultivo**, por conseguinte, com maior risco de produção de sedimentos, para efeito de seleção deverá ser considerado: (a) índice de desmatamento igual ou superior a, por exemplo, 70% da área da microbacia; e, (b) intensidade de utilização de insumos modernos e mecanização agrícola nas culturas implantadas ou em implantação.

Por fim, para as **microbacias com alta densidade de rebanhos animais que reúnam potencial de impacto sobre os corpos de água**, a sugestão é que sejam atendidos parâmetros relacionados a densidade de animais por km<sup>2</sup>. Por exemplo, em casos específicos da suinocultura, deverão ter prioridade microbacias com densidade superior a 100 animais por km<sup>2</sup>.

Com tal abordagem, é possível verificar que serão beneficiários diretos do Programa as populações residentes nas microbacias selecionadas e priorizadas, que deverão contar com o suporte técnico-científico definido pela estratégia do PMCSA-RURAL, além de mecanismos de apoio à implantação dos trabalhos. De forma indireta, também será beneficiada toda a população abrangida pelas áreas de influência dessas unidades, especialmente aquelas localizadas em trechos de jusante.

#### 5.2.5. Metas Preliminares do PMCSA-RURAL

Preliminarmente, as metas do PMCSA-RURAL devem ser definidas sobre um conjunto de ações de ordem geral e outro conjunto de ações específicas, a serem confirmados nas instâncias municipais e estaduais, sempre considerando suas compatibilidades com o enfoque técnico proposto.

Neste contexto, considera-se que o Programa possa ser iniciado, em seu primeiro ano, em cerca de 100 microbacias hidrográficas, atingindo aproximadamente 300 no segundo ano, a partir do qual será avaliada a possibilidade de aumento nos anos subsequentes, a depender dos avanços alcançados e das parcerias efetivadas. Enfatiza-se que esse esforço inicial do PMCSA-RURAL terá um papel piloto e demonstrativo para o restante do Estado.

Na sequência, são propostas metas gerais a serem alcançadas, para as quais será necessária a sua quantificação numérica, quando da preparação e avanço no detalhamento do PMCSA-RURAL:

#### **Metas e ações gerais de organização, difusão, gestão e monitoramento do manejo integrado de solo e água em microbacias hidrográficas:**

- criação e implantação de uma Unidade Gerencial, na escala estadual, para a organização e implementação do Programa (a UGP do PMCSA-RURAL);
- adaptação, em escala estadual, de estratégias de gerenciamento, políticas públicas, normatização e tratamento de informações para promoção da conservação do solo e gerenciamento integrado de recursos hídricos, com base na estratégia do PMCSA-RURAL;
- elaboração e implementação de planos de manejo integrado de solo e água nas microbacias identificadas como prioritárias, bem como, a elaboração e implementação de planos de desenvolvimento das suas respectivas unidades produtivas;
- instalação de pontos de monitoramento articulados com as microbacias selecionadas, principalmente quanto a qualidade da água e quantidade de sedimentos;
- promoção de eventos de difusão do PMCSA-RURAL e mobilização da sociedade civil e produtores rurais sobre a conservação de água e solo;
- apoio à revisão periódica de planos de bacias para os quais sejam relevantes a identificação e caracterização de microbacias críticas, incluindo estudos sobre a

- vulnerabilidade natural e risco da poluição das águas superficiais e subterrâneas, com o mapeamento local, mais preciso, de pontos sujeitos à poluição de faixas de recarga;
- elaboração e distribuição dos Manuais Técnicos e Operacionais do PMCSA-RURAL;
  - oferta de bolsas de pesquisa nas áreas de desenvolvimento de tecnologias e estudos nos temas do PMCSA-RURAL;
  - aporte, em favor dos planos de bacias, de pelo menos 50% dos recursos previstos para ações do PMCSA-RURAL, com a recomendação de que tal crédito seja negociado, na escala do Estado, com órgãos de fomento externo, destacadamente com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), em face de seus programas antecedentes;
  - apoio ao estabelecimento dos processos de regulamentação de usos de biodigestores e lagoas de estabilização de efluentes, como forma de diminuir a poluição causada por dejetos da suinocultura sobre os solos e recursos hídricos; e,
  - validação de indicadores de monitoramento para o desenvolvimento do Programa, como também, subsidiar o Pagamento de Serviços Ambientais (PSAs) a produtores rurais.

#### **Metas e ações específicas na escala municipal para implantação do Programa:**

- definição e instalar as Coordenações Municipais do PMCSA-RURAL;
- organização de cursos para capacitar técnicos do Estado e de municípios, com o objetivo de prepará-los para a priorização das microbacias, desenvolvimento de diagnósticos e elaboração e execução dos planos de manejo nas microbacias;
- organização de investigações de campo junto a unidades demonstrativas, como referência para a atuação em outras microbacias selecionadas; e,
- seleção, em cada microbacia a ser trabalhada pelo Programa, de gestores ambientais propiciando, de forma a propiciar cursos para a qualificação desses colaboradores para a execução do PMCSA-RURAL.

#### **Metas e ações para a adoção de práticas de aumento da cobertura vegetal do solo:**

- estímulo a ampliação do plantio direto no âmbito das áreas abrangidas pelas microbacias hidrográficas selecionadas e priorizadas;
- implantação de reflorestamento conservacionista visando à reconstituição da reserva legal nas microbacias selecionadas e priorizadas;
- eliminação, nas microbacias, da queimada da palha restantes dos cultivos;
- adequação espacial das atividades agropecuárias, de acordo com aptidão de uso do solo, nas microbacias selecionadas e priorizadas;
- incentivo à redução do número de operações agrícolas, principalmente no uso de grades de discos;
- implantação da reforma e do manejo de pastagens nas microbacias do Programa; e,

- promoção do consórcio de culturas em porções dessas microbacias.

#### **Metas e ações para adoção de práticas de aumento da infiltração de água no solo:**

- incentivo à implantação da prática da adubação verde, de inverno e verão, nas microbacias selecionadas e priorizadas;
- promoção, nas microbacias, da substituição do uso da grade de discos pelo preparo do solo com implementos mais adequados.

#### **Metas e ações para práticas de controle do escoamento superficial de água:**

- implantação de práticas mecânicas de controle da erosão, tais como terraceamento base larga e estreita, cordões de pedra, cordões em contorno, canais escoadouros e caixas de retenção;
- implantação de práticas vegetativas de controle a erosão, tais como cordões vegetados, nas microbacias selecionadas e priorizadas;
- recuperação e adequação de estradas rurais, partindo de municípios/microbacias com relevos mais críticos, com a referência de, pelo menos, 30 km de estradas;
- recuperação e proteção de matas ciliares, especialmente em mananciais;
- recuperação de áreas degradadas, atuando mediante a implantação de práticas de controle da erosão acelerada e/ou voçorocas, tendo como referência, em média, 2 km<sup>2</sup> por microbacia; e,
- implantar unidades demonstrativas, com a finalidade de apoiar a capacitação de quadros compostos por gestores públicos, usuários, sociedade civil e agricultores, em temas selecionados municipalmente.

#### **Metas e ações voltadas para a adoção de práticas de controle da poluição das águas:**

- apoio à implantação de abastecedores comunitários de água nas microbacias, visando alterar a prática dos produtores de abastecer os pulverizadores diretamente nos mananciais, além de facilitar a dessedentação animal e o abastecimento humano;
- apoio à implantação de elevadores de água, com vistas a promover a retirada dos animais das margens dos mananciais e possibilitar o isolamento dessas áreas;
- apoio à implantação de esterqueiras, visando o manejo e o tratamento, principalmente, dos dejetos de suínos;
- apoio à aquisição comunitária de distribuidores de esterco, mediante tração mecânica e animal, como também, apoiar à implantação de biodigestores;
- implantação de sistemas de manejo voltados ao controle de doenças e pragas, visando à redução do uso de agrotóxicos nas microbacias selecionadas e priorizadas; e,

- implantação de módulos agroecológicos visando a reconversão, por parte das comunidades, da agricultura convencional para alternativas menos impactantes ao meio ambiente, que sejam convergentes com a conservação e proteção de recursos naturais.

**Metas e ações para a implantação de sistemas de apoio a gestão e tomada de decisão em conservação de água e solo:**

- apoio a entidades e órgãos a serem envolvidos na preparação de mapas digitalizados de solo, com setorização, em escala municipal, das microbacias selecionadas;
- criação de um banco estadual de dados digitalizados do PMCSA-RURAL;
- estímulo à produção de mapas temáticos, tais como o de dinâmica sedimentométrica, susceptibilidade à erosão, erosividade dos solos, salinização de solos e aporte de sedimentos em microbacias hidrográficas prioritárias do Programa em tela;
- implementação das ferramentas de apoio à decisão, para monitoramento e modelagem do aporte de sedimentos e de agroquímicos aos cursos d'água; e,
- desenvolvimento de ferramentas de apoio à tomada de decisão para os órgãos gestores de recursos hídricos, para identificar áreas mais críticas em erosão e sedimentação, portanto, com rebatimentos positivos sobre os planos de bacias hidrográficas.

**5.2.6. Indicadores de Monitoramento e Avaliação**

Procurou-se estabelecer indicadores de monitoramento e avaliação da eficiência e eficácia das ações do presente Programa, que permitam mensurar os objetivos traçados. Esses indicadores, sempre que possível, deverão ser traduzidos em termos numéricos, devendo demonstrar a redução do quadro atual de degradação dos solos, das águas, da biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida das populações de áreas rurais.

Tais indicadores deverão avaliar e acompanhar o Programa de duas formas distintas, porém inter-relacionadas. A primeira trata de indicadores da execução física do Programa, tais como: equipe, prazos, preços, prazos propostos para a execução, alcance de beneficiários, melhoria de qualidade de vida e ambiental da região, reversão do processo de degradação do solo e água, recuperação de áreas degradadas e desertificadas. A aplicação e análise desses indicadores deverão apontar uma ratificação ou revisão nas metas, prazos, equipes executora e gerencial, tecnologias adotadas, dentre outros aspectos.

A segunda forma inclui indicadores que aferiram os alicerces da estrutura organizacional e de gerenciamento do Programa, tais como a efetiva participação das comunidades rurais, no sentido não só de aferir o alcance de benefícios socioeconômicos mensuráveis – melhoria de qualidade de vida, mas especialmente no sentido de aferir a possibilidade de cada um se sentir parte do processo de implementação e multiplicação das ações do Programa. A aplicação e análise desses indicadores deverão apontar para ratificações ou revisões na estrutura organizacional e de gerenciamento do Programa, caso seja pertinente.

Dessa forma, o monitoramento do PMCSA-RURAL permitirá um controle sistemático do andamento das ações, a adequação de estratégias, e, se necessário, a proposição de alterações nas intervenções. Nesse sentido, competirá à UGP do PMCSA-RURAL a responsabilidade pela orientação e normatização das ações junto às instâncias que forem criadas na escala dos municípios e microbacias de atuação do Programa.

O monitoramento gerencial será exercido por meio do levantamento, sistematização e análise das informações que serão coletadas mensalmente junto a tais instâncias executoras municipais, às quais competirá elaborar relatórios periódicos de avanço e avaliação das ações previstas, contemplando os seguintes aspectos:

- 1) avanço físico das atividades programadas;
- 2) avanço financeiro;
- 3) compatibilização entre os relatórios físicos e financeiros;
- 4) nível de capacitação técnica e operacional das entidades executoras; e,
- 5) eventos de capacitação junto aos produtores rurais e comunidades locais.

Apenas como exemplo geral, para atender as informações elencadas, a UGP do PMCSA-RURAL deverá coletar, sistematizar e analisar as informações dos seguintes indicadores, ordenados como de insumos, produtos, resultados e impactos (*Quadros 5.1 a 5.4*):

**Quadro 5.1 - Indicadores de Insumo**

N	Indicador (exemplos gerais)	Unidade
01	Setorização dos municípios em microbacias e seleção das prioritárias	Mapa
02	Microbacias com plano elaborado de uso e manejo integrado de solo e água	Microbacias
03	Propriedades planejadas	Propriedades
04	Eventos e visitas de campo realizadas e Cursos para capacitar executores realizados	Eventos/Cursos
05	Manuais técnico-operacionais produzidos	Unidades
06	Unidades de coordenação e execução municipais capacitadas	Unidades

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

**Quadro 5.2 - Indicadores de Produto**

N	Indicador (exemplos gerais)	Unidade
01	Implementação de estações de monitoramento da qualidade e quantidade da água	nº de estações implantadas
02	Produtores envolvidos no uso e manejo do solo e água	nº produtores
03	Cercas construídas em propriedades rurais	metros
04	Abastecedores comunitários instalados	nº abastecedor

N	Indicador (exemplos gerais)	Unidade
05	Manuais técnico-operacionais distribuídos	unidades
06	Mapas de apoio elaborados para o planejamento das microbacias	mapas

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

### Quadro 5.3 - Indicadores de Resultado

N	Indicador (exemplos gerais)	Um.
01	Área envolvida no uso e manejo adequado do solo e água	ha
02	Área dos sistemas agrícolas convencionais que foram transformadas em sistemas agrícolas compatibilizados com o manejo do solo e da água em relação à área total trabalhada	%
03	Produtores que adotarão a recomposição das Áreas de Preservação Permanente em relação ao número total de produtores existentes na área trabalhada	%
04	Reflorestamento conservacionista e reformas de pastagens implantadas	ha
05	Estradas rurais adequadas	km
06	Esterqueiras e distribuidores de esterco implantados	nº
07	Módulos agro-ecológicos implantados	nº

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

### Quadro 5.4 - Indicadores de Impacto

N	Indicador	Unidade
01	Melhoria da qualidade da água pela redução de sólidos em suspensão	Índice de turbidez
02	Aumento da cobertura florestal	ha
03	Melhoria da qualidade da água pela redução de pesticidas	Limites OMS
04	Área das microbacias com práticas de uso e manejo adequado do solo e água	% em relação a microbacia
05	Redução das perdas por erosão (T/ha)	% em relação a perda atual

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

#### 5.2.7. Operacionalização dos Investimentos do PMCSA-RURAL

Para implementar este Programa, o Governo de Minas Gerais deverá celebrar um acordo de empréstimo externo, o que requer a elaboração de uma Carta-Consulta. Sabe-se que a preparação do Programa demandará 03 ou 04 missões de preparação, com período de um a um ano e meio de prazo, até que o acordo de empréstimo seja celebrado.

Na sequência, as seguintes etapas e atividades deverão ser desenvolvidas de forma gradativa e cronológica, tal como segue no *Quadro 5.5*.

## Quadro 5.5 - Etapas de Operacionalização dos Investimentos do Programa

Etapas e Atividades
1. Criação e implantação de UGP do Programa
2. Elaboração de material de divulgação
3. Formalização da interlocução em nível municipal
4. Capacitação da UGP e das Instâncias de Execução Municipal, para seleção de microbacias prioritárias.
5. Setorização de todas as microbacias dos municípios a serem envolvidos
6. Indicação das microbacias selecionadas à UGP do PMCSA-RURAL
7. Caracterização e diagnóstico das microbacias selecionadas
8. Elaboração do plano operativo anual
9. Execução e acompanhamento das ações previstas
10. Fiscalização física e financeira dos recursos aplicados
11. Monitoramento e Avaliação

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

### 5.3. Programa para a Otimização do Uso da Água em Irrigação (POA-IRRIGAR)

O Programa POA-IRRIGAR deve ser assumido pela SEAPA/MG como um subsídio ao **Plano Estadual de Irrigação**, que segue em curso sob iniciativa da própria Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, notadamente no que tange à otimização de recursos hídricos que drenam o território mineiro.

A respeito desse tema, sabe-se que a demanda crescente pela produção de alimentos implica a ampliação da área agrícola e/ou no aumento da eficiência na produção de alimentos, o que significa aumento na demanda de água para uso agrícola e/ou um aumento na eficiência agrícola de uso de água. No Brasil, a área irrigada corresponde a 5,89% da área plantada, quando considerados os 62 principais cultivos temporários e permanentes, e responde por cerca de 16% da produção.

Um estudo desenvolvido pela ANA (2005) indica que cerca de 40% da vazão captada nos cursos de água são destinadas à irrigação, 27% ao abastecimento urbano, 17% à indústria, 13% ao abastecimento animal e 3% ao abastecimento rural. Em termos de consumo efetivo, a irrigação é responsável por quase 70% da água consumida no país.

Assim, um dos desafios da agricultura irrigada no Brasil consiste em garantir outorgas de água compatíveis com as demandas de potenciais solos aptos à irrigação de forma a compatibilizar a segurança de oferta de água à vocação do país de provedor de alimentos.



Outro desafio consiste em reduzir perdas de água na irrigação, seja na distribuição na infraestrutura hídrica, seja na aplicação da água nos cultivos. Dessa forma, a escolha dos métodos mais adequados, juntamente com problemas de perdas, traduz-se em um desafio relacionado às atividades empresariais do agronegócio e à assistência técnica para o setor.

Cabe lembrar que o país resente de uma política de irrigação mais atualizada, uma vez que a legislação vigente remonta à década de 1970, estando, ainda, em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei (PL) 6.381/05 que dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação, a ser executada em todo o território nacional.

Em Minas, intensificaram-se os plantios de cana-de-açúcar e de eucalipto. Nas regiões do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba os plantios de cana foram destinados à produção de álcool combustível, cuja demanda é elevada e crescente. Quanto aos plantios de eucalipto, ocorreram nas regiões tradicionais de produção florestal.

Nesse sentido, não havendo maior produtividade, a liberação de áreas para biocombustíveis trará reflexos na produção de alimentos, com desabastecimento e elevação de custos, como também poderá contribuir para a instalação de graves problemas regionais relacionados às demandas por usos múltiplos das águas, notadamente no Noroeste e na porção Norte de Minas Gerais, com particular atenção a ser dirigida ao semi-árido mineiro.

Em tal contexto, surge a irrigação como uma das alternativas para maior produtividade de alimentos. De fato, estudos do MMA apontam a existência de praticamente 30 milhões de hectares passíveis de uso com irrigação, sem risco de conflitos com outros usos prioritários da água. De acordo com a ANA, para Minas Gerais, em 2007, a projeção da área irrigada foi de 523.830 hectares. De acordo com o IBGE (Censo, 2006), o total irrigado em Minas Gerais era de 525.250 ha, demonstrando a precisão da estimativa efetuada pela ANA. As outorgas para irrigação dessas áreas representam 48,6% da demanda total, com 89.020 l/s.

Os métodos de irrigação praticados no Brasil, pela ordem de importância, são: superficial (1,9 milhões de hectares), pivô central (900 mil hectares), aspersão convencional (800 mil hectares) e localizada (400 mil hectares).

Do ponto de vista regional, destaca-se o uso mais intenso da agricultura irrigada nas regiões do semi-árido do país, incluindo o Norte e Nordeste de Minas Gerais, em vista da ocorrência de estiagens prolongadas. Mesmo em áreas mais úmidas, também pode ocorrer um período de estiagem na época de chuvas – o veranico –, quando a irrigação é utilizada para suprir déficits hídricos eventuais.

Nesse caso, a garantia de produção exige que o agricultor mantenha em reserva um sistema de irrigação para uso nos anos e períodos mais secos, a menos que a cultura seja resistente a um maior estresse hídrico e que as eventuais perdas econômicas sejam menores que o investimento em irrigação. Essas condições naturais têm levado à ocorrência de conflitos ou à potencialização dessas ocorrências.

Nesse contexto, o POA-IRRIGAR pode assumir um papel significativo dentre as ações do PERH/MG, como mais uma linha de atuação transversal aos planos de bacias, em especial,

todos aqueles que abrangem áreas com cenários de elevação de cultivos irrigados. Assim, dois importantes aspectos devem entrar em consideração:

- a expansão e intensificação de atividades rurais, particularmente na porção Oeste de Minas Gerais, tal como consta dos cenários traçados pelos estudos do PERH/MG; e,
- as elevadas demandas do setor agrícola, que se constitui em um dos principais vetores de conflitos potenciais por usos múltiplos da água no Estado.

Dessa forma, entende-se como fundamental a busca pela otimização do uso da água na agricultura irrigada mediante a reformulação do sistema de produção e adoção de práticas adequadas de manejo, e mais objetivamente, pela utilização de equipamentos e de tecnologias mais eficientes de condução, distribuição e aplicação de água aos cultivos.

Embora as empresas de pesquisa agropecuária disponham de tecnologias adequadas para produção sob irrigação, no campo observa-se que a eficiência do uso da água tem crescido muito lentamente, principalmente pela falta de adequação do manejo da irrigação ou do método utilizado. Além disso, existem casos em que mesmo onde se efetuou a reconversão para sistemas mais modernos, ocorre grande desperdício de água na irrigação.

Em síntese, no que se refere aos impactos, quantitativos e qualitativos da irrigação sobre os recursos naturais, muitos dos problemas observados estão fortemente associados à deficiência na difusão e demonstração de boas práticas e à falta de incentivos à adoção dessas no uso da água para a irrigação.

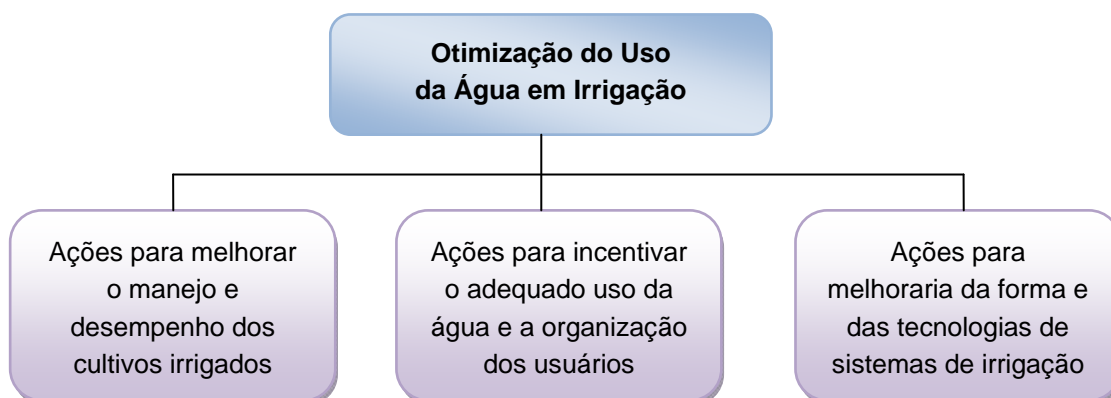
Seguramente, a agricultura irrigada é responsável pela maior demanda quantitativa de água, e no traçado de cenários prospectivos de desenvolvimento há muitos conflitos potenciais relacionados à expansão de suas demandas em Minas Gerais, tornando plenamente justificável detidos esforços na otimização do uso da água por esse setor.

Por fim, cabe ainda destacar que a racionalização do uso da água na irrigação, com manejo tecnicamente orientado, também resultaria em menor contaminação dos recursos hídricos por químicos lixiviados, devido ao excesso de água em uma irrigação mal manejada. Portanto, a irrigação tecnicamente bem concebida pode constituir um fator de aumento de produção, na medida de maior produtividade e otimização de recursos naturais, com menor pressão por novas fronteiras agrícolas, reduzindo conflitos ambientais entre usos da água.

### *5.3.1. Objetivos Geral e Específicos do POA-IRRIGAR*

O objetivo geral do POA-IRRIGAR refere-se à otimização do uso da água pela agricultura irrigada, mediante a adoção de tecnologias mais eficientes, bem como do manejo na irrigação, sob o entendimento de que elevadas demandas do setor agrícola constituem um dos principais vetores de potenciais conflitos por usos múltiplos da água em Minas Gerais, notadamente em cenários que indicam a expansão de cultivos voltados ao setor sucroalcooleiro, na porção Oeste do território mineiro. A *Figura 5.3* sintetiza tais objetivos.

Figura 5.3 - Diagrama das Medidas para a Melhoria da Produtividade da Água



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

A promoção de melhor oferta de água, com ações em ampliação, reservação, racionalização e o reuso da água, para atendimento nas épocas críticas de disponibilidade hídrica, necessitam levar em conta processos tecnológicos de conservação de água e solo, por apresentarem práticas operacionais sustentáveis. Neste sentido, o POA-IRRIGAR deve articular-se como uma das ações do PMCSA-RURAL, com atuação específica em determinadas bacias hidrográficas. Contudo, de modo mais especializado, para uma gestão da demanda pela agricultura irrigada, será preciso uma correta estimativa da necessidade hídrica requerida pelos tipos de cultivos, o que requer que outros estudos sejam realizados.

Como objetivos específicos pretende-se:

- organizar estruturas permanentes e descentralizadas, voltadas ao suporte da implantação de medidas para a otimização do uso da água na agricultura irrigada;
- cadastrar e capacitar os usuários para otimização do uso da água na agricultura irrigada;
- promover o uso de tecnologias que permitam o aumento de produtividade e redução dos custos da agricultura irrigada pela redução do consumo de energia e perdas de água;
- implantar instrumento de acompanhamento e controle contra o desperdício da água;
- dispor de um plano estadual em microbacias prioritárias com potencial para irrigação e priorização quanto à relação oferta/demanda; e,
- estruturar linha de crédito específica, voltadas aos produtores rurais, para a implantação de ações que venham a induzir práticas do interesse do gerenciamento dos recursos hídricos.

### 5.3.2. Principais Ações Previstas

#### 5.3.2.1. Constituição de equipe especializada para gestão e coordenação, articulada com a UGP do PMCSA-RURAL:

Articulada com a UGP do PMCSA-RURAL, deverá ser constituída uma equipe especializada em irrigação, de modo a identificar as principais microbacias e empreendimentos onde deve se concentrar a atuação do POA-IRRIGAR. Caberá a tal equipe formular e contratar planos com ações executivas locais, constituídas a partir de diagnósticos, projetos de engenharia e aquisição de equipamentos, de modo a viabilizar os objetivos do Programa.

De outro lado, em termos monetários, o financiamento da otimização da água em perímetros de irrigação terá uma segunda articulação, desta vez com o Programa que será objeto do Cap. 6. Trata-se de uma **linha de crédito** disponível aos diversos setores usuários de recursos hídricos. A *Figura 5.4* sintetiza ambas as articulações propostas.

**Figura 5.4 - Articulações Institucional e Financeira do POA-IRRIGAR**



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

#### 5.3.2.2. Definição e seleção de unidades de planejamento e intervenção:

O Programa terá como unidades de planejamento e intervenção as microbacias que, dentre as selecionadas pelo PMCSA-RURAL, tenham concentração atual ou futura de cultivos irrigados, permanentes ou sazonais. Essas unidades, formadas por uma ou diversas microbacias agregadas, devem servir de base para a elaboração de planos de ações locais, contemplando de forma integrada, não somente técnicas de irrigação, mas também o uso e manejo adequado do solo e das águas.

Para a definição do tamanho dessas unidades deve-se considerar: a distribuição das áreas irrigadas existentes e a implantar, o potencial de irrigação, a diversidade de ocupação, os problemas ambientais, aspectos socioeconômicos e institucionais, prazos de implantação e o potencial humano e tecnológico disponível para a execução dos trabalhos.

### 5.3.2.3. Conjunto de ações voltadas à melhoria dos sistemas de irrigação

Dentre outras, no *Quadro 5.6* encontram-se medidas que devem ser adaptadas às diferentes condições locais, com vistas à otimização do uso da água e da produtividade na agricultura irrigada:

**Quadro 5.6 - Medidas e Diretrizes às Ações e Intervenções do Programa**

Medidas	Diretrizes
Ações voltadas à melhoria da forma e sistema de irrigação	<p>Melhorar a sistematização de solos para uniformidade de aplicação e redução das vazões na irrigação.</p> <p>Medidas para melhoria da distribuição de água nos canais para atender os calendários por setor.</p> <p>Usar aspersores mais eficientes e de melhor uniformidade de aplicação.</p> <p>Promover irrigações em horários mais adequados com aplicações mais precisas e menores pressões, reduzindo tanto as perdas por evaporação como as decorrentes de ventos de velocidade elevada;</p> <p>Adotar preferentemente sistemas de irrigação localizada como gotejamento e microaspersão.</p> <p>Programar e executar a manutenção dos canais, tubulações, reservatórios e equipamentos.</p>

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

### 5.3.3. Área de abrangência e beneficiários

A abrangência será estadual, contudo, as ações serão desenvolvidas somente nas microbacias selecionadas, mediante a identificação de empreendimentos e tendências relacionadas à irrigação e de critérios de priorização estabelecidos pelo POA-IRRIGAR.

A seleção das microbacias deverá atender, pelo menos, um dos seguintes critérios, em ordem de prioridade:

- (i) com conflito de uso;
- (ii) com alta concentração de produtores irrigantes;
- (iii) as pressionadas pela expansão de fronteiras agrícolas; e,
- (iv) as com alta densidade de rebanhos animais.

Ademais, é importante destacar aquelas microbacias que poderão sofrer consequências relativas às ações do Governo Federal para a Transposição do Rio São Francisco.

### 5.3.4. Metas Preliminares do Programa POA-IRRIGAR

As metas associadas às diferentes ações estão apresentadas no *Quadro 5.7*, a ser revisto quando forem elaborados os planos executivos de ações locais.

**Quadro 5.7 - Metas Preliminares do Programa POA-IRRIGAR**

Medidas	Metas Preliminares
Quanto à forma e sistema de irrigação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução de perdas de água em áreas com método de irrigação superficial e métodos como aspersão convencional e pivô central.</li> <li>- Reversão de áreas irrigadas a sistemas mais apropriados, em especial no semi-árido;</li> <li>- Reversão de outros métodos de irrigação para irrigação localizada.</li> </ul>
Quanto à organização e incentivos a otimização do uso da água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de microbacias por prioridade de atendimento, visando à otimização do uso da água na agricultura irrigada.</li> <li>- Elaboração dos planos de ação e aquisição de equipamentos nas microbacias selecionadas e priorizadas para otimização do uso da água.</li> <li>- Elaboração de normas técnicas e operacionais de acesso ao Programa.</li> <li>- Celebração de Acordos de Cooperação Técnica que tenham interface com agricultura irrigada.</li> <li>- Organização da equipe de técnicos especializados que deve atuar no contexto da UGP do PMCSA-RURAL, bem como as instâncias locais em microbacias que tenham sido selecionadas.</li> <li>- Consolidação de um cadastro estadual de irrigantes, de modo coerente com o cadastro de usuários de recursos hídricos do IGAM e sua inserção ao Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.</li> </ul>
Eventos de capacitação e divulgação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção de mapas necessários à implementação do Programa.</li> <li>- Capacitação de técnicos e produtores de cultivos irrigados, para ações do Programa.</li> <li>- Promoção de eventos regionais com a participação de setores da irrigação.</li> <li>- Realização de visitas e investigações de campo;</li> <li>- Elaboração e distribuição de um manual técnico-operacional do Programa, para técnicos e produtores de cultivos irrigados.</li> </ul>

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

### 5.3.5. Indicadores de Monitoramento e Avaliação

O monitoramento será exercido pela equipe de especialistas que deverá ser constituída no contexto da UGP do PMCSA-RURAL, de modo a propiciar a sua investigação de campo e seleção de microbacias prioritárias, em conjunto com as demais ações traçadas. Este monitoramento demandará sistematização e análise de informações coletadas mensalmente junto às instâncias locais, que deverão ser estabelecidas nas microbacias selecionadas, às quais competirá o encargo de emitir relatórios mensais. Um dos capítulos dos relatórios mensais terá foco em cultivos irrigados, com ênfase nos seguintes aspectos:

- a) avanço físico das atividades programadas;
- b) avanço financeiro;
- c) compatibilização entre os relatórios físicos e financeiros;
- e) nível de capacitação técnica e operacional para as ações executivas; e,
- f) eventos de capacitação promovidos junto aos produtores rurais e comunidades locais.

De forma bastante similar ao PMCSA-RURAL (ver *Quadros 5.1 a 5.4*), devem ser coletadas, sistematizadas e analisadas informações sobre os seguintes indicadores de desempenho: de **Insumo**; de **Produto**; de **Resultados**; e, de **Impactos**.

### 5.3.6. Operacionalização dos Investimentos do POA-IRRIGAR

Por fim, a implementação do Programa exige as etapas e atividades que constam do *Quadro 5.8*, a serem desenvolvidas de forma gradativa e cronológica:

**Quadro 5.8 - Etapas e Atividades do POA-IRRIGAR**

Etapas e Atividades
1. Instalação da Equipe de Especialistas junto à UGP do PMCSA-RURAL, com foco no POA-IRRIGAR
2. Elaboração material de divulgação
3. Formalização da interlocução em nível municipal e de microbacias
4. Capacitação dos Técnicos junto à UGP-PMCSA-RURAL e das instâncias locais, para a seleção de microbacias e empreendimentos prioritários de irrigação
5. Setorização de todas as microbacias dos municípios a serem envolvidos
7. Indicação das microbacias selecionadas à Equipe Técnica de Irrigação que atua junto à UGP Estadual do PMCSA-RURAL
8. Caracterização e diagnóstico das microbacias selecionadas
9. Elaboração do plano operativo anual
10. Execução e acompanhamento das ações, com fiscalização física e financeira dos recursos aplicados
11. Monitoramento e Avaliação

**Fonte:** Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

## 6. Programa de Melhoria na Eficiência do Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais – PróÁgua Eficiente

### 6.1. Considerações Iniciais e Conceito Geral do Programa

Sob uma leitura transversal dos principais problemas de recursos hídricos, é possível observar que uma das potenciais frentes de trabalho do PERH/MG refere-se à modernização tecnológica de setores produtivos usuários das águas – superficiais ou subterrâneas –, tanto em termos de captações e usos consuntivos, quanto do lançamento de efluentes residuais.

Ademais, na esfera federal, apenas 5% dos investimentos que afetam os recursos hídricos estão vinculados ao Ministério do Meio Ambiente e à Agência Nacional de Águas (ANA); portanto, cerca de 95% dos investimentos que afetam direta ou indiretamente os recursos hídricos são empreendidos pelos setores usuários.

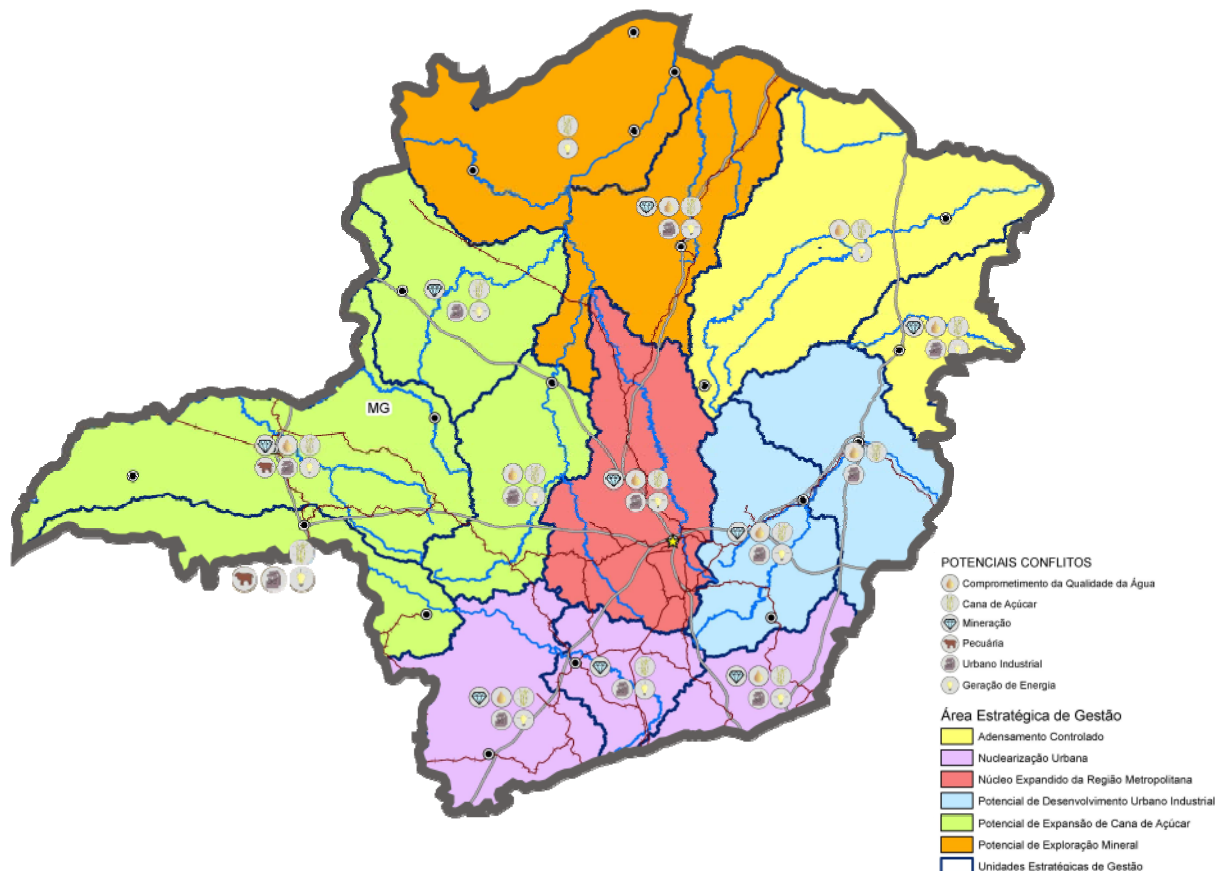
Com efeito, a maioria dos diagnósticos de planos de bacias revela a criticidade de situações enfrentadas por Minas Gerais, notadamente em UPGRHs que, em conformidade com os estudos do presente PERH/MG, apresentam:

- (i) pontos de concentração urbano-industrial – as chamadas áreas-problemas ou “*manchas negras*” –, objetos de ações e intervenções integradas do programa PGRH-URBI;
- (ii) empreendimentos agropecuários que geram impactos sobre os corpos hídricos, seja quando interferem sobre o manejo do solo e das águas e/ou, particularmente, por elevadas demandas para irrigação, respectivamente, objetos dos programas PMCSA-RURAL e do POA-IRRIGAR;
- (iii) atividades de exploração mineral, em pontos localizados do território de Minas Gerais, com inevitáveis intervenções sobre mananciais subterrâneos e, mais recentemente, uso consuntivo da água, que pode estar relacionado com transporte por minerodutos;
- (iv) em áreas – mais ao Norte e Nordeste – onde há escassez das disponibilidades hídricas, por consequência, com restrições a atividades produtivas e ao abastecimento público;
- (v) quando da sobreposição territorial de usos múltiplos, notadamente, irrigação, abastecimento público, produção industrial e geração de energia.

Para os dois primeiros casos de problemas (urbano-industrial e de produção agropecuária), já foram propostos programas do PERH/MG, voltados a ações estruturais com vistas à mitigação de impactos e à recuperação ambiental de áreas sujeitas a problemas quantitativos e/ou qualitativos de recursos hídricos. No entanto, cabe observar que persiste – nestes e nos demais problemas seguintes (exploração mineral, escassez e sobreposição de usos múltiplos) – outra importante vertente para atuação do PERH/MG, voltada à modernização tecnológica com repercussões positivas em termos de maior eficiência na utilização das águas.



Figura 6.1 - Síntese dos Potenciais Conflitos por Usos Múltiplos da Água



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Programas como o PróÁgua Eficiente devem buscar critérios consistentes para a utilização dos recursos hídricos, antecipando-se ao surgimento de áreas críticas e potenciais conflitos entre usos múltiplos. Por outro lado, a busca por maior eficiência depende de avanços institucionais, gerenciais e de capacitação e treinamento de recursos humanos, no âmbito da própria estrutura do Estado – notadamente do IGAM e de suas articulações com entidades estaduais –, até chegar aos municípios e instâncias locais, por consequência, com rebatimentos positivos sobre deliberações do SEGRH/MG.

Sob tais conceitos, **“a concepção do Programa deve ser pautada por uma abordagem ao mesmo tempo inovadora e flexível, que busque adaptar-se a realidades diferenciadas, nas diversas regiões e bacias hidrográficas de Minas Gerais e ajustada a depender do perfil dos solicitantes que se posicionarem frente ao balcão de crédito do Programa. Essa abordagem inovadora deve contemplar avanços, tanto em termos tecnológicos, quanto nos critérios de elegibilidade e priorização dos financiamentos previstos”**.

A propósito, as principais inovações residem:

- (i) em superar o perfil disperso e isolado de decisões de usuários de recursos hídricos que buscam as atuais fontes de financiamento, seja junto ao Banco Nacional para o Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ao Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) e/ou à CEF e Banco do Brasil (BB), incentivando tais medidas no âmbito de comitês e de seus planos de bacias, mediante a adoção de critérios regionais diferenciados para a priorização de iniciativas e de custos monetários atrativos; e,
- (ii) na flexibilidade quanto às ações passíveis de elegibilidade com objetividade na validação de resultados, vinculados ao ganho efetivo de disponibilidades.

## 6.2. Referências Existentes e Diretrizes Gerais ao Programa

Ainda são poucas as referências em curso no país. Como indicação, pode-se mencionar a Lei nº 10.785, aprovada pelo Município de Curitiba (PR), em 18 de setembro de 2003, que criou o Programa de Conservação e Uso Racional da Água nas Edificações (PURAE). A intenção é alterar disposições construtivas, que passarão a considerar, além do conforto e segurança dos usuários, a sustentabilidade dos recursos hídricos, por meio do uso de dispositivos economizadores de água.

Uma segunda referência provém do Rio Grande do Norte, que aprovou uma legislação instituindo a sua Política Estadual de Reuso da Água, voltada a mecanismos de incentivo à ampliação e operacionalização de sistemas de reaproveitamento de águas servidas, de modo a mitigar impactos de escassez próprios ao semiárido brasileiro.

Mais recentemente, uma terceira referência está sendo conferida pelo Estado de São Paulo, que obteve aprovação junto à Comissão de Financiamento Externo (COFIEX) e já celebrou um Acordo de Empréstimo com o Banco Mundial, com vistas a implementar o Programa Estadual de Apoio à Recuperação das Águas (ReÁgua). Tem por objetivo ampliar as disponibilidades de oferta de água para o abastecimento urbano e os demais usos (industrial, irrigação, geração de energia e outros), por meio de ações coordenadas de recuperação da qualidade e preservação de quantidades.

Sob esses conceitos, pode-se traçar as seguintes diretrizes gerais:

- ⇒ o escopo do Programa deve abranger a escala estadual, contudo, sujeito à adaptações das linhas de crédito às prioridades e especificidades próprias a cada região;
- ⇒ o Programa deve manter coerência e integração com aspectos estratégicos do PERH/MG, notadamente com abordagens e diagnósticos traçados para as UEGs, além do estabelecimento de parcerias com outras entidades, públicas e privadas; e,
- ⇒ os projetos que serão desenvolvidos na escala estadual devem explorar duas vertentes: (a) a implementação de ações estruturais – obras e equipamentos; e, (b) estudos e pesquisas para o desenvolvimento e difusão de tecnologias.

### 6.3. Objetivos Geral e Específicos e Principais Ações Previstas pelo PróÁgua Eficiente

Sob uma abordagem genérica e flexível, que poderá ser ajustada a depender do perfil dos solicitantes, podem ser citados os objetivos específicos e suas respectivas ações:

- **intervenções diretas sobre fontes de poluição**, concentradas ou difusas, a partir da implantação e/ou modernização tecnológica da infraestrutura para coleta e tratamento de efluentes urbanos – domésticos e industriais – e para o manejo e disposição de resíduos sólidos, além do controle de agroquímicos e dejetos animais, dispostos na zona rural;
- **controle indireto de fontes de poluição**, concentradas ou difusas, empreendidas a partir do planejamento e gestão do manejo, uso e ocupação do solo, gerenciamento de usos múltiplos das águas e de outros instrumentos similares;
- **ações voltadas a elevar as disponibilidades hídricas**, com base na redução de perdas em sistemas de distribuição, otimização e reaproveitamento da água por prestadores de serviço e setores produtivos – industriais e agropecuários –, aumento da conservação de água bruta, aprimoramento da operação de reservatórios, construção de novas barragens, canais e adutoras e implantação de sistemas adequados de drenagem urbana;
- **gestão de demandas**, que incentivem o uso racional dos recursos hídricos e o aprimoramento de processos produtivos e de sistemas de distribuição da água; e,
- **incentivos a estudos**, pesquisas e projetos executivos, além de iniciativas voltadas à capacitação e aprimoramento institucional e gerencial de ações do estado, dos municípios, de prestadores de serviços de saneamento e geração de energia e dos segmentos produtivos, notadamente por intermédio das instâncias do SEGRH/MG – os comitês e seus planos de bacias hidrográficas.

### 6.4. Critérios de Elegibilidade e Priorização

Prevê-se que as demandas por créditos sejam encaminhadas para análise de elegibilidade com dois diferentes *status*:

- em uma formulação preliminar, em forma de anteprojeto ou projeto básico, com elementos essenciais que instruem a análise de elegibilidade, em conformidade com as normas a serem estabelecidas em um *Manual Operacional do Programa*; e,
- em formato mais detalhado, já como projeto executivo, com todos os elementos necessários para a elegibilidade do empreendimento e priorização dos desembolsos, conferindo condições de pronto início da intervenção.

A propósito, é importante ressaltar que, no caso deste Programa, **não basta adotar critérios e variáveis que sejam advindos apenas dos diagnósticos realizados pelo PERH/MG sobre problemas hídricos em cada região, mas também considerar o perfil dos empreendedores e as suas demandas específicas para que os financiamentos sejam concedidos.**

## 6.5. Unidades de Trabalho e Articulações com o SEGRH/MG

As unidades de trabalho previstas serão determinadas pelas áreas de atuação dos comitês de UPGRHs de Minas Gerais ou, mais amplamente, pela abrangência das Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs), traçadas pelo PERH/MG, em função da homogeneidade de suas características geofísicas, do perfil atual de problemas hídricos a enfrentar e dos respectivos cenários prospectivos de desenvolvimento.

Com efeito, sob tal unidade básica local, há possibilidade da elaboração de linhas de crédito específicas, que vão desde planos regionais mais complexos e abrangentes, até pequenos projetos executivos locais, a depender das características dos problemas a serem enfrentados.

Vale lembrar que, mesmo sob unidades de trabalho mais abrangentes, como as UEGs, o Programa deverá consultar e articular-se com:

- os arranjos institucionais específicos que foram propostos ao Programa PGRH-URBI, nas tais áreas-problema ou “*manchas negras*”, onde se concentram a maioria da população, empreendimentos industriais e sistemas de coleta de efluentes a tratar; e,
- as instâncias locais que forem estabelecidas pelo PMCSA-RURAL, uma vez que as ações de conservação e manejo do solo e das águas, assim como, de otimização de recursos hídricos para irrigação (POA-IRRIGAR), demandam a coordenação negociada junto aos produtores rurais de agropecuária e comunidades locais.

Sob tais abordagens, é importante perceber que haverá uma tendência de induzir alterações no atual perfil setorial das câmaras técnicas que os comitês e o CERH/MG costumam criar. De fato, antes de temas setoriais abertos, parece mais consistente e pragmático que as CTs passem a atuar sobre a natureza de problemas diagnosticados, ou seja, as agendas das instâncias decisórias do SEGRH/MG – comitês, CERH/MG e CTs – tenderão a manter maiores articulações com planos de bacias e programas do PERH/MG, sempre com foco em problemas concretos e situações críticas regionais concernentes aos recursos hídricos.

## 6.6. Área de Abrangência e Beneficiários

Atuando de forma transversal aos planos de bacias hidrográficas e sob a identificação de problemas comuns às diferentes UPGRHs de Minas Gerais, o PróÁgua Eficiente terá abrangência sobre todo o território estadual, sendo voltado:

- a projetos específicos – por vezes em pontos isolados – que sejam demandados a partir de todas as regiões; e,
- a financiamentos complementares (obtenção de linhas de crédito, vinculada à exigência de assistência técnica e adoção de tecnologias de uso racional da água para agricultura irrigada) aos Programas, tanto em “áreas-problema” com perfil urbano-industrial (PGRH-URBI), quanto em microbacias agregadas na zona rural (PMCSA-RURAL e/ou POA-

IRRIGAR), tendo em vista o incentivo e o intercâmbio tecnológico entre setor público e privado para a disseminação de tecnologias eficientes de otimização do uso da água.

Em linhas gerais, os benefícios diretos do Programa podem ser assim sintetizados:

- redução nos índices de poluição em corpos hídricos, nas diversas UPGRHs de Minas Gerais; e,
- aumento da disponibilidade hídrica do Estado, para os mais diversos usos, com efeito direto das ações de recuperação e proteção de qualidade e otimização de quantidades.

Em termos de benefícios sistêmicos, é importante destacar:

- melhoria das condições de atratividade de empreendimentos e investimentos para o estado, inclusive das atividades turísticas e de lazer;
- melhoria dos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), em decorrência de melhores condições hídricas e ambientais; e,
- conscientização e sensibilização da população e de agentes produtores quanto à importância da manutenção e preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente.

## 6.7. Indicadores de Monitoramento e Avaliação

De modo mais específico, caberá a análise, pelo menos, dos seguintes aspectos:

- consistência e qualidade técnica e econômico-financeira do projeto desenvolvido;
- consistência dos arranjos institucionais previstos para a sua implementação; e,
- metas quantitativas e qualitativas dos recursos hídricos, fixadas para cada projeto.

## 6.8. Arranjos Institucionais e Etapas para a Execução do Programa

A principal instituição, responsável pela preparação, viabilização e implementação do Programa, será a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

No que concerne aos encargos específicos de execução, deverá ser constituída uma Unidade de Gerenciamento do Programa (UGP), formalmente instituída no âmbito da SEMAD, que atuará como interveniente nos contratos celebrados, de modo a assegurar a devida coordenação e a validade dos critérios de elegibilidade, priorização e alocação dos recursos.

A UGP contará com um corpo de profissionais do Governo do Estado, especialmente de técnicos indicados pelo IGAM, que terão o suporte de consultores especializados, de modo a assegurar suas responsabilidades e atribuições relativas ao gerenciamento executivo do PróÁgua Eficiente.

## 7. Programa de Grandes Obras e Intervenções em Infra-estrutura Hídrica

### Subprograma 3.3.a

#### 7.1. Considerações Iniciais e Conceito Geral do Programa

O *Subprograma 3.3.a* dedica-se a estudos e projetos de engenharia de grandes obras de infra-estrutura hídrica, com foco em escalas macrorregionais, ou seja, sem descer ao patamar de obras marcadamente locais.

Para tanto, três fontes de consulta foram analisadas:

- (i) os planos de bacias, nos quais as demandas por tais grandes intervenções já haviam sido identificadas;
- (ii) as 09 (nove) Oficinas Regionais realizadas para análises e debates sobre a estrutura dos Componentes e Programas do PERH/MG, quando foram registrados posicionamentos sobre algumas das obras previstas e registradas demandas que não haviam sido identificadas em planos de bacias; e,
- (iii) especialmente, a análise de possíveis vantagens que poderiam ser conferidas ao Estado de Minas Gerais com a construção de alguma(s) das 05 (cinco) barragens pretendidas pela CODEVASF, inicialmente concebidas com foco apenas na regularização de vazões, com vistas a elevar a transposição de águas do rio São Francisco, em favor de estados do Nordeste brasileiro.

#### 7.2. Grandes Obras e Intervenções previstas em Planos de Bacias e/ou Registradas como Demandas nas Oficinas Regionais sobre a Estrutura do PERH/MG

No que concerne a grandes obras e intervenções previstas em planos de bacias e/ou registradas como demandas das Oficinas Regionais sobre a Estrutura do PERH/MG, cabe reconhecer que, mesmo depois de aprovado, o Plano Estadual pode incorporar mais algumas obras, seja pela conclusão de novos planos de bacias e/ou pela identificação de mais algumas intervenções que sejam vistas como estratégicas para o Estado de Minas Gerais.

A partir da análise dos Planos de Bacia (UPGRHs), na Etapa de Diagnóstico deste Plano Estadual de Recursos Hídricos, foram identificadas intervenções de porte e natureza condizente com este *Subprograma 3.3.a*, em sub-bacias do rio São Francisco (Velhas, Paracatu e Uruçuia) e no Plano da bacia do rio Verde Grande (também afluente do São Francisco), envolvendo a bacia do Jequitinhonha.

### 7.3. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande – em etapa de finalização<sup>6</sup>

O PRH Verde Grande (SF10) está sendo elaborado numa parceria entre a ANA, o IGAM e o INGÁ (BA). A elaboração do Plano encontra-se na fase final, já com as consultas públicas realizadas ou em agenda final.

Dentre as obras previstas no Plano, duas ganham destaque e entram neste contexto do Programa de Grandes Obras e Intervenções em Infra-estrutura Hídrica. Trata-se de duas transposições de bacia, que objetivam incrementar a disponibilidade hídrica na bacia do Verde Grande, possibilitando seu uso, principalmente, para irrigação e abastecimento humano, mas também para diluição de efluentes. São elas:

- (i) a Transposição – Sistema Congonhas – Juramento, que tem o objetivo de garantir o abastecimento da população da região de Montes Claros e ampliar a oferta hídrica na bacia para a irrigação; e,
- (ii) a Transposição – Projeto Jaíba, que se refere à adução de água através do Projeto Jaíba, com o objetivo de possibilitar o incremento de água na Bacia do Rio Verde Grande, tendo como origem o rio São Francisco, através da infra-estrutura hidráulica do Projeto Jaíba.

### 7.4. Abordagem das Barragens Pretendidas pela CODEVASF para Regularização de Vazões do Rio São Francisco

No contexto dos estudos do PERH/MG, foram apresentados estudos desenvolvidos pela CODEVASF que pretendem implantar um conjunto de 05 (cinco) barragens em território mineiro, com o objetivo de aumentar a garantia e elevar as vazões a serem potencialmente transpostos no âmbito do Projeto de Integração do Rio São Francisco.

As barragens são distribuídas no rio das Velhas (01), no rio Paracatu (03) e no rio Urucuia (01), localizadas nos municípios indicados em quadro específico disponibilizado no contexto deste PERH/MG.

O conjunto de barramentos tem capacidade de regularizar cerca de 1.200,0 m<sup>3</sup>/s, com a intenção de que este incremento de disponibilidade não seja objeto de outorgas para usos consuntivos de recursos hídricos, uma vez que o objetivo é, substancialmente, elevar as disponibilidades para a transposição de águas via Eixo Norte, rumo aos estados de Pernambuco, Paraíba e Ceará.

Importa ressaltar que o Comitê do rio das Velhas, já se manifestou, no âmbito do CERH/MG, contrariamente à obra, apontando problemas sociais, técnicos e ambientais. Condição muito semelhante pode ser esperada para as demais barragens, principalmente no Paracatu, uma vez que as obras alagam áreas férteis, ainda com baixo nível de exploração agrícola.

<sup>6</sup> As descrições apresentadas foram obtidas das apresentações para reuniões da CTC do CBH Verde Grande e Reuniões Públicas de Prognóstico, disponibilizadas no *site* do Comitê.

Dentre os documentos citados pelo CBH Velhas em sua manifestação e também em seu portal na internet<sup>7</sup>, destaca-se a Nota Técnica<sup>8</sup> do Consultor SÉRGIO MENIN, desenvolvida sob encomenda do IGAM, em 2007, quando o órgão tomou conhecimento dos estudos da CODEVASF.

As conclusões do documento encontram-se explicitadas nos estudos que norteiam este PERH/MG e devem ser consideradas como subsídio aos debates e negociações que certamente deverão ocorrer mesmo depois da aprovação do PERH/MG, para que o Estado de Minas Gerais firme seu posicionamento e, especialmente, possíveis compensações a receber para que algumas das barragens que venham a ser implantadas também atendam interesses e aspectos regionais, no contexto do território mineiro.

Com tais subsídios e considerando-se o elevado grau de polêmica relativo a esta proposta da CODEVASF, deve-se tratar, pelo menos, as seguintes questões, conforme já recomendado pelos estudos do PERH/MG:

- usos das águas regularizadas em favor de atividades localizadas em Minas Gerais, como cultivos irrigados e geração de energia;
- manutenção da dominialidade estadual dos recursos hídricos; e,
- compensação a ser paga devido ao alagamento de terras férteis.

#### 7.5. Referências de Outras Obras e Barragens ao PERH/MG

Para encerrar, mesmo sem maiores dados e informações, cabe o registro de demandas manifestadas nas Oficinas Regionais do PERH/MG, para as seguintes barragens e infraestrutura hidráulica, todas sempre relacionadas com a regularização de vazão para controle de cheias:

- Barragem na **Bacia do Rio Pará**, prevista em seu Plano de Bacia, com a finalidade de controle de cheias que afetam a cidade de Divinópolis;
- Barragens seqüenciais na **bacia do Rio Paraopeba**, na calha principal e em alguns de seus principais afluentes, para fins de controle de cheias que impactam municípios próximos à Grande Belo Horizonte, tendo como exemplo obras realizadas pela Prefeitura Municipal de Betim, sob financiamento do Banco Mundial;
- Igualmente, barragens no **Rio Doce**, para atendimento ao controle de inundações que afetam, especialmente, os municípios de Ipatinga e Governador Valadares, além de outras cidades localizadas no Vale do Aço.

<sup>7</sup> <http://www.cbhvelhas.org.br>

<sup>8</sup> A Nota Técnica, intitulada “*Exame da Conveniência e dos Efeitos do Sistema de Barragens Cogitado pelo Ministério da Integração Nacional para Implantação nas Bacias dos Rios das Velhas, Paracatu e Uruçuia, no Estado de Minas Gerais*”, foi elaborada pelo Consultor SÉRGIO MENIN TEIXEIRA DE SOUZA, em dezembro de 2007.



## 8. Avaliações, Atualização Periódica e Gerenciamento Executivo do PERH/MG

Este capítulo abrange o **Componente 04 – Avaliações, Atualização Periódica e Gerenciamento Executivo do PERH/MG**. Assim, nos itens seguintes serão apresentadas propostas consolidadas do PERH/MG, Termos de Referência (TDRs) para estudos complementares ou a menção de suas perspectivas futuras de implementação.

### ❖ Programa 4.1 – Estudos Estratégicos do PERH/MG

#### Subprograma 4.1.a

##### *Atualização de Diagnósticos e Cenários Prospectivos relacionados à Inserção Macrorregional e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais*

Este subprograma só será posto em ação quando da primeira atualização do PERH/MG, ou seja, próximo ao 4º ano depois de seu início executivo, com particular atenção a insumos advindos dos *Capítulos 2, 8 e, sobretudo, do Capítulo 9 do Volume 1 do Relatório R10*.

Portanto, trata-se da reaplicação atualizada da metodologia de cenários prospectivos de desenvolvimento, com base em dados e diagnósticos a serem futuramente checados para o Estado de Minas Gerais.

## Subprograma 4.1.b

### *Estudos sobre Políticas e Projetos de Setores Usuários para Identificação de Potenciais Rebatimentos e Impactos sobre a Gestão de Recursos Hídricos*

Este subprograma só será posto em ação quando da primeira atualização do PERH/MG, ou seja, próximo ao 4º ano depois de seu início executivo, com particular atenção a insumos advindos do *Capítulo 6 do Volume 1 do Relatório R10*, com foco na avaliação de políticas e programas de setores usuários de recursos hídricos.

Portanto, o subprograma tem como objetivo atualizar a identificação de potenciais rebatimentos e impactos que tais políticas setoriais possam causar sobre os recursos hídricos.

❖ Programa 4.2 – Gerenciamento Executivo do PERH/MG

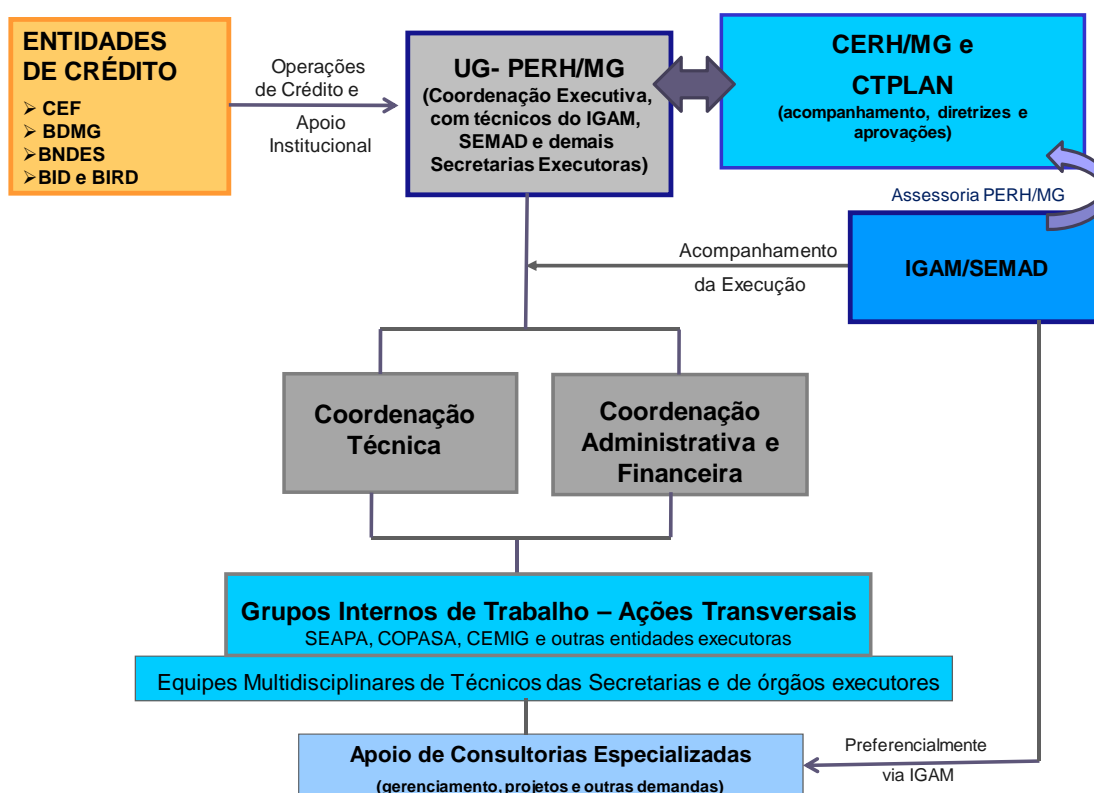
Este Programa é composto pelos seguintes subprogramas, com escopo detalhado ou sob a perspectiva de futura implementação, tal como disposto na sequência.

## Subprograma 4.2.a

*Gerenciamento, Monitoramento de Indicadores e Avaliação da Execução e dos Resultados Obtidos por Programas do PERH/MG*

De pronto, recomenda-se que este seja o primeiro subprograma do PERH/MG a ser iniciado. Para tanto, a *Figura 8.1* sintetiza a proposta de um arranjo institucional para a implementação e gerenciamento executivo do PERH/MG:

**Figura 8.1 – Proposta de Arranjo Institucional para Implementação do PERH/MG**



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Em termos executivos, deve-se compor uma **Unidade de Gerenciamento do PERH/MG**, composta por profissionais do IGAM, da SEMAD e das demais Secretarias de Estado com

encargos de execução de subprogramas. No que tange ao perfil dos técnicos que comporão a **UG-PERH/MG**, cabe registrar:

- o **Coordenador Geral**, com perfil de experiência em planejamento e nas devidas articulações institucionais que serão exigidas para a desejada transversalidade do PERH/MG, em relação aos diversos setores usuários de recursos hídricos;
- o **Coordenador Técnico**, com atuação de cunho mais executivo, com experiência profissional na temática dos recursos hídricos, de modo a conferir consistência na implementação dos subprogramas; e,
- o **Coordenador Administrativo-Financeiro**, com conhecimento dos procedimentos de operações de crédito, licitações, convênios e contratos e de outros procedimentos que serão essenciais para que os subprogramas sejam, de fato, implementados.

No que tange ao apoio de consultorias especializadas, cabe ressaltar que não se trata de propor uma dependência da UG-PERH/MG em relação a consultores externos, mas sim a facilidade de obter apoios que facilitem e confirmem consistências para respostas frente a encargos executivos dos subprogramas do PERH/MG.

Por certo, decisões a respeito devem ser tomadas a seu tempo, depois dos devidos debates no âmbito do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG) e sob o posicionamento do Governo do Estado, em especial da SEMAD e do próprio IGAM.

Na sequência segue um **Plano de Trabalho** (com o perfil de um Termo de Referência) para os encargos de apoio ao gerenciamento executivo e de monitoramento e avaliação da implementação do PERH/MG.

#### *TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO*

##### *1. Objetivo Geral*

O presente TDR tem o objetivo geral de detalhar o escopo dos trabalhos relacionados ao gerenciamento, acompanhamento, monitoramento, apoio executivo e avaliações periódicas da implementação dos subprogramas do PERH/MG, incluindo a disponibilização de profissionais e/ou consultores especializados, sempre que ocorram demandas executivas não previstas, tal como sempre costuma ocorrer na etapa de efetivar as ações e intervenções – estruturais e não-estruturais – que compõem o Plano.

Cabe destacar que o Sistema de Gerenciamento deverá ser orientado para resultados, portanto, no formato de um Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultado (SIGEOR).

##### *2. Objetivos Específicos e Notas sobre o Escopo dos Trabalhos*

Em termos de objetivos específicos, deve-se anotar:

- o **gerenciamento executivo dos subprogramas** previstos pelo Plano, seja daqueles já detalhados em termos de suas propostas finais, ou do início de processos executivos e/ou licitatórios para a contratação de estudos e projetos complementares;
- o **acompanhamento e monitoramento continuado** das diversas etapas previstas pelos subprogramas, com especial atenção à metas e indicadores, parciais e finais, sejam aquelas já listadas quando do detalhamento ou de novos parâmetros que venham a ser identificados pelos encarregados do gerenciamento executivo do PERH/MG;
- o **apoio executivo aos subprogramas**, notadamente quando surgirem demandas, problemas e dificuldades não previstas, incluindo a disponibilização de consultores que possam corroborar para a superação de tais demandas, problemas e dificuldades; e,
- a **avaliação periódica do desempenho executivo e dos resultados efetivos alcançados**, com particular interesse em ajustes e correções em quaisquer dos subprogramas, com problemas e eventuais inconsistências identificadas.

Este Sistema de Gerenciamento Executivo proposto – como um SIGEOR – refere-se a um procedimento sistemático capaz de avaliar o quanto determinado subprograma alcançou os resultados desejados. Sob tal abordagem, as questões a serem respondidas são: o que melhorou em termos da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, com rebatimentos positivos sobre o meio ambiente, as organizações e setores produtivos ou comunidades locais, a partir do cumprimento de ações e atividades de cada subprograma? Como o subprograma cumprido ou em andamento pôde fazer a diferença e provocar tais melhorias positivas?

Assim, este deverá ser o primeiro subprograma a ser iniciado, sendo importante ressaltar que a fase de estruturação desse Sistema de Gerenciamento Executivo deve estar incluída desde o horizonte inicial de implementação do PERH/MG.

### 3. Valor Estimado e Prazo de Duração

O **custo anual** das ações para o gerenciamento executivo do PERH/MG está estimado em **R\$ 800 mil reais**, portanto, com um valor total que poderá chegar a **R\$ 3,2 milhões** para **04 anos** de duração, ou a **R\$ 4,8 milhões** no caso de **06 anos** de trabalho.

Sob tal valor anual, como referência geral, os gastos podem ocorrer assim:

- **R\$ 80.000,00** para cada **Relatório de Andamento (RA)**, previsto bimestralmente;
- **R\$ 180.000,00** contra a entrega de ambos os **Relatórios de Resultados (RRs)** previstos a cada ano; e,
- **R\$ 140.000,00** para a cobertura de **Relatórios Específicos (REs)** de cada ano, quando consultores especializados forem contratados, além dos **Relatórios de Propostas (RPs)**, a serem emitidos a cada 02 anos.

## Subprograma 4.2.b

*Propostas de Ajustes, Correções e Aprimoramentos em Programas e respectivas Metas do PERH/MG*

Este subprograma só será posto em ação quando da primeira atualização do PERH/MG, ou seja, próximo ao 4º ano depois de seu início executivo, com particular atenção a insumos advindos dos *Subprogramas 4.1.a* (atualização de diagnósticos e cenários), *4.1.b* (estudos sobre políticas setoriais) e *4.2.a* (gerenciamento, monitoramento de indicadores e avaliação da execução e dos resultados obtidos por programas do PERH/MG).

## ❖ Programa 4.3 – Ações de Comunicação Social e Capacitação

Este Programa é composto pelos seguintes subprogramas, com Termos de Referência para estudos complementares ou sob a perspectiva de futura implementação, tal como disposto na sequência.

### Subprograma 4.3.a

#### *Comunicação Social do PERH/MG*

#### *TERMO DE REFERÊNCIA PARA PLANO DE TRABALHO*

##### *1. Objetivo Geral*

Este Termo de Referência (TDR) tem como objetivo geral promover, definir e empreender ações voltadas à Comunicação Social, difundindo conceitos, iniciativas e demais informações relativas aos recursos hídricos para entidades identificadas como relevantes, através da imprensa e veículos de comunicação social, além de informar a sociedade em geral a respeito do PERH/MG e de seus programas, subprogramas e objetivos, facilitando, dessa maneira, a sua implementação, em consonância com as Políticas do Governo do Estado que orientam todas as demais ações de Comunicação Social.

##### *2. Objetivos Específicos e Escopo dos Trabalhos*

Os objetivos específicos, por sua vez, devem ser empreendidos em duas direções: do público interno e do público externo.

Internamente, as ações de comunicação deverão buscar otimizar o fluxo de informações entre os entes do SEGRH/MG, promovendo uma sistemática qualificação no processo de tomada de decisão, especificamente em relação ao diálogo entre participantes das instâncias colegiadas do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

No contexto externo, por meio da mídia e de multiplicadores ou formadores de opinião, torna-se mais difundida e transparente a missão do SEGRH/MG, sua proposta de interação com a sociedade, notadamente com os setores usuários, bem como, os benefícios de ações e intervenções previstas pelo PERH/MG.

Por fim, também é um objetivo específico divulgar às comunidades locais e à sociedade em geral, os processos e critérios de alocação, controle e regulação de usos e ações de planejamento relacionadas aos recursos hídricos e meio ambiente no território mineiro.

##### *3. Valor Estimado e Prazo de Entrega*

O custo total dos serviços em questão está previsto em **R\$ 300 mil reais**, excluídas as despesas de divulgação junto a veículos de comunicação social, que serão gastos posteriores por conta do Governo do Estado de Minas Gerais. O prazo de execução deve ser de 06 (seis) meses).

## Subprograma 4.3.b

### *Ações de Capacitação relacionadas à Implementação do PERH/MG*

Na medida em que as ações de capacitação previstas por este subprograma serão mais específicas, com focos determinados conforme públicos-alvo e objetivos de subprogramas do PERH/MG, as prioridades, conteúdos e resultados serão definidos em perspectivas mais avançadas do PERH/MG, quando novas demandas possam ser identificadas.

Quanto à implementação do PERH/MG, foram registradas expectativas de que alguns dos atores locais – notadamente pequenos produtores rurais, relacionados com a agricultura familiar – recebam informações e capacitação a respeito do gerenciamento de recursos hídricos.

Em termos executivos, estas ações devem ser empreendidas pelos próprios planos de bacias. Contudo, há um possível apoio financeiro e conceitual do PERH/MG, de modo que as ações de capacitação cheguem a abranger todo o território de Minas Gerais. Assim, o presente subprograma deve aguardar a consolidação de mais planos de bacias, para que suas diretrizes e orientações estratégicas para capacitação possam ser definidas.



## 9. Análises e Simulações sobre Fontes de Financiamento para Implementação dos Programas do PERH/MG

Este Capítulo dedica-se à análise e a simulações preliminares sobre as potenciais Fontes de Financiamento para implementação dos Programas do PERH/MG, segundo características e condicionantes próprios à Caixa Econômica Federal (CEF), ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Organismos Externos de Fomento, como Banco Mundial (BIRD) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

A respeito de fontes de crédito, também deve ser considerado o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), visto como alternativa e/ou complemento ao próprio BNDES, caso inversões com baixas taxas de juros possam estar disponíveis, de modo favorável ao Governo do Estado e ao PERH/MG, a ser assumido como um Programa de Governo.

Em acréscimo aos organismos financeiros citados, sabe-se que o PERH/MG também deve contar com aportes advindos:

- do próprio orçamento geral do Estado – mediante recursos de diversas Secretarias e de órgão públicos a elas vinculados, a exemplo da SEMAD, IGAM e FEAM, da SEAPA, EMATER e EPAMIG, dentre outras instituições;
- do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FHIDRO);
- de empresas estaduais de economia mista, nomeadamente da COPASA e da CEMIG;
- de contrapartidas locais, a serem dispostas por prefeituras municipais e seus respectivos serviços municipais autônomos de saneamento;
- além de contribuições arrecadadas mediante a Cobrança pelo Uso da Água que, no presente, encontra-se no início de sua implementação em Minas Gerais, com possibilidade de antecipação destes recursos, como proposto no *Subprograma 1.4.c*.

Por certo que depois de aprovado o PERH/MG, caberá ao IGAM/SEMAD, mediante o *Subprograma 4.2.a – Gerenciamento Executivo*, exercitar outras simulações sobre como todas estas fontes de recursos podem ser dispostas em favor dos diferentes programas e subprogramas, sem desconsiderar que a definição final deve estar compartilhada com alternativas para a implementação complementar de planos de bacias hidrográficas.

Com isto posto, cabe então registrar as seguintes diretrizes regentes das simulações preliminares que serão apresentadas na sequência:

- o foco das simulações estará centrado pragmaticamente **nos primeiros anos de implementação do PERH/MG**, depois de vencidos os estudos, detalhamentos e negociações que serão indispensáveis a alguns dos programas previstos, por vezes demandando cerca de 02 a 03 anos de prazo – ou seja, considerando que alguns programas terão início somente por volta de 2013;

- para cada ano de implementação, serão estimados limites relacionados com:
  - de um lado, as restrições ao endividamento do Governo do Estado, notadamente para que os programas estruturais recebam financiamento de entidades externas de fomento, como o Banco Mundial (PGRH-URBI) e o BID (PMCSA-RURAL e POA-IRRIGAR); e,
  - de outro, a capacidade de investimentos efetivos por parte das entidades executoras dos programas e subprogramas, por vezes inferiores aos recursos disponíveis, ou seja, de acordo com uma perspectiva realista de gastos anuais;
- ações institucionais (Componente 02) e de instrumentos de gerenciamento (Componente 01) devem receber aportes do FHIDRO, uma vez que se encontram fortemente vinculadas ao IGAM e à SEMAD;
- os programas estruturais (Componente 03) devem ser financiados pelas citadas fontes de crédito, com as devidas contra-partidas locais e de empresas estaduais de economia mista, além de potenciais complementações advindas da Cobrança pelo Uso da Água, neste caso, somente em algumas das UPGRHs, como na bacia do rio das Velhas;
- estes aportes de contra-partidas estarão vinculados à natureza das intervenções e às suas relações, ora com prefeituras municipais e/ou com empresas do Estado; e,
- por fim, as simulações do cronograma de execução serão efetuadas em conformidade com o **Marco Lógico** que foi apresentado no *Capítulo 1* do presente *Volume 4* do *Relatório R10*.

Assim, seguem os *Quadros 9.1* e *9.2*, nos quais constam as devidas notas explicativas.

## Quadro 9.1 - Cronograma de Execução

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

## Quadro 9.2 - Fontes de Financiamento

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

## ANEXO 2

## DECRETO Nº 45.565, de 22 de março de 2011

Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais – PERH-MG.

O GOVERNADOR DO ESTADO DE MINAS GERAIS, no uso de atribuição que lhe confere o inciso VII do art. 90 da Constituição do Estado e tendo em vista o disposto no art. 10 da Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, e na Deliberação nº 260, de 26 de novembro de 2010, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CNRH-MG,

### DECRETA

Art. 1º Fica aprovado o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH-MG, de que trata a Deliberação nº 260, de 26 de novembro de 2010 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG.

§ 1º Os objetivos e a previsão dos recursos financeiros para a implantação e a atualização do PERH-MG constarão nas leis orçamentárias.

§ 2º A periodicidade do PERH-MG de que trata o caput será estabelecida por ato do CERH-MG.

Art. 2º A execução do PERH-MG será articulada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, com a colaboração do Instituto Mineiro de Águas - IGAM, de modo integrado com todos os órgãos e entidades vinculados ao Plano.

Parágrafo único. Fica a SEMAD autorizada a instituir, mediante ato próprio, unidade de gerenciamento do PERH-MG com o objetivo de coordenar, acompanhar e garantir a intersetorialidade da sua execução.

Art. 3º A divulgação e implantação do PERH-MG serão realizadas em parceria com os Comitês de Bacia Hidrográfica.

Art. 4º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Palácio Tiradentes, em Belo Horizonte, aos 22 de março de 2011; 223º da Inconfidência Mineira e 190º da Independência do Brasil.

ANTONIO AUGUSTO JUNHO ANASTASIA

Danilo de Castro

Maria Coeli Simões Pires

Renata Maria Paes de Vilhena

Adriano Magalhães Chaves