

# PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

**Serviços de Consultoria para Elaboração da 2ª Etapa do  
Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais  
PERH-MG**

## **RELATÓRIO R1.B**

**Relatório Sobre Aspectos Estratégicos para a  
Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais**

**02 de Dezembro de 2009**

## SUMÁRIO

Introdução.....	2
6 Insumos e Compatibilidades com o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (2007-2023) .....	3
7 Insumos e compatibilidades com o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais14	
7.1 Antecedentes .....	14
7.2 Objetivos do ZEE .....	14
7.3 Base de Dados do ZEE.....	15
7.4 Zonas Ecológico – Econômicas e Zonas Temáticas.....	17
7.4.1 Zonas Ecológico-Econômicas.....	17
7.4.2 Zonas Temáticas.....	23
7.5 O ZEE e os Recursos Hídricos de Minas Gerais .....	24
7.5.1 Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos.....	24
7.5.2 Nível de Comprometimento dos Recursos Hídricos .....	26
7.6 Cenários do ZEE .....	29
8 Identificação e Insumos de Políticas, Programas e Projetos de Setores Usuários de Recursos Hídricos: Saneamento, Geração de Energia, Indústria e Mineração, Agropecuária e Cultivos Irrigados, Hidronavegação e Turismo.....	30
8.1 Contexto Geral e Aspectos Metodológicos.....	30
8.2 Saneamento.....	33
8.2.1 A prestação de Serviços e a Cobertura de Saneamento.....	33
8.2.2 Aspectos Legais.....	35
8.2.3 Aspectos Institucionais .....	38
8.2.4 Articulação com a Política de Recursos Hídricos e Outras Políticas Públicas Correlatas.....	40
8.2.5 Planos e Programas do Setor com Interfaces na Gestão De Recursos Hídricos em Minas Gerais .....	42
8.2.6 A Prática da Articulação da Copasa MG com a Área de Recursos Hídricos.....	45
8.3 Indústria.....	46
8.3.1 O Setor Industrial e o Uso da Água .....	47
8.3.2 Articulação com a Gestão de Recursos Hídricos.....	49
8.3.3 Planos e Programas do Setor com Interfaces na Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais .....	51
8.3.4 A Prática da Articulação do Setor Industrial com A Área de Recursos Hídricos .....	52
8.4 Mineração .....	54
8.4.1 A Mineração e o Uso da Água .....	55
8.4.2 Articulação com a Gestão de Recursos Hídricos.....	57
8.4.3 Planos e Programas do Setor com Interfaces na Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais .....	59
8.4.4 A Prática da Articulação do Setor de Mineração com a Área de Recursos Hídricos .....	61
8.5 Setor Agropecuário .....	62
8.5.1 O Setor Agropecuário e o Uso da Água.....	64
8.5.2 Aspectos Legais e a Articulação com a Política de Recursos Hídricos.....	66
8.5.3 A Prática da Articulação do Setor Agropecuário com a Área de Recursos Hídricos em Minas Gerais...72	
8.6 Geração de Energia .....	75
8.6.1 Planos e Programas do Setor com Interfaces na Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais.....	77
8.7 Turismo.....	86
8.7.1 Aspectos gerais.....	86
8.7.2 O Turismo no Estado de Minas Gerais.....	87
8.7.3 Considerações Finais.....	93
8.8 Hidrovias.....	94
9 Interações e Insumos entre Planos de UPGRHs e o PERH/MG .....	97

<b>9.1</b>	<b>Situação do Planejamento por Bacia em Minas Gerais .....</b>	<b>97</b>
<b>9.2</b>	<b>Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas .....</b>	<b>100</b>
9.2.1	<i>Análise do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas.....</i>	100
9.2.2	<i>Análise do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paracatu .....</i>	105
9.2.3	<i>Análise dos Planos Diretores de Recursos Hídricos dos Rios Preto/Paraíba e Pomba/Muriaé.....</i>	109
9.2.4	<i>Análise do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Araguari.....</i>	116
9.2.5	<i>Análise do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (em elaboração) .....</i>	120
9.2.6	<i>Análise do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande( em elaboração) ...</i>	121
<b>9.3</b>	<b>A Bacia do Rio São Francisco .....</b>	<b>123</b>
9.3.1	<i>O Plano da Bacia Hidrográfica.....</i>	123
9.3.2	<i>Questões Estratégicas para Minas Gerais Relacionadas à Transposição de Águas do Rio São Francisco .....</i>	126
<b>9.4</b>	<b>Implicações para o PERH-MG.....</b>	<b>127</b>
<b>10</b>	<b>Projeções e Cenários de Desenvolvimento de Minas Gerais, com Foco em Recursos Hídricos ...</b>	<b>128</b>
<b>10.1</b>	<b>O Planejamento Estratégico por Cenários.....</b>	<b>128</b>
10.1.1	<i>Cenários e a Questão da Participação .....</i>	129
10.1.2	<i>Cenários na Gestão de Recursos Hídricos.....</i>	129
10.1.3	<i>Objetivos do PERH/MG .....</i>	131
<b>10.2</b>	<b>A Metodologia de Cenários do PERH/MG .....</b>	<b>133</b>
10.2.1	<i>Fontes de Informações .....</i>	133
10.2.2	<i>Modelo de Análise: o “Cubo”.....</i>	133
10.2.3	<i>AEG’s (Áreas Estratégicas de Gestão) .....</i>	134
<b>10.3</b>	<b>Cenários do PERH/MG .....</b>	<b>135</b>
10.3.1	<i>Condicionantes Principais.....</i>	135
10.3.2	<i>Famílias de Cenários .....</i>	149
<b>11</b>	<b>Marco Lógico, Insumos para a Definição Preliminar da Estrutura Geral do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais e Traçado de Unidades Estratégicas de Gestão .....</b>	<b>151</b>
<b>11.1</b>	<b>Subsídios e Diretrizes Gerais Advindas do Plano Nacional de Recursos Hídricos.....</b>	<b>153</b>
<b>11.2</b>	<b>Formulação do Objetivo Geral e dos Objetivos Específicos do PERH/MG .....</b>	<b>163</b>
<b>11.3</b>	<b>Identificação Preliminar das Frentes de Trabalho do PERH/MG .....</b>	<b>165</b>
11.3.1	<i>Governabilidade sobre o Gerenciamento de Recursos Hídricos.....</i>	165
11.3.2	<i>Governança e Representatividade do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos ...</i>	170
11.3.3	<i>Planejamento Estratégico para os Recursos Hídricos de Minas Gerais.....</i>	171
11.3.4	<i>Ações e Intervenções Estruturais Estratégicas.....</i>	173
11.3.5	<i>Concepção Inicial do Marco Lógico .....</i>	175
<b>11.4</b>	<b>Traçado de Unidades Estratégicas de Planejamento (UEP’s).....</b>	<b>1</b>
11.4.1	<i>Leituras Espaciais .....</i>	2
11.4.2	<i>Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais.....</i>	16

**ANEXO I. Nota Técnica: Comentários sobre a Estrutura Geral do R3.B:Manual Técnico-Operacional da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais**

## LISTA DE QUADROS

Quadro 7.1 - Correspondência entre as classes de IEE e as combinações entre Vulnerabilidade Natural e Potencial Social ...	21
Quadro 8.1 - Causas de Erosão em Áreas de Mineração do Alto Rio das Velhas .....	56
Quadro 8.2 - Investimentos do Setor Mineral Previstos para MG - 2008/2012 .....	60
Quadro 8.3 - Usinas Pré definidas em Leilões Realizados até 2008 (Período 2008-2013).....	78
Quadro 8.4 - Usinas Hidrelétricas (Expansão).....	78
Quadro 8.5 - Expansão de Fontes Alternativas.....	78
Quadro 8.6 - Empreendimentos Exclusivos de Minas Gerais no Âmbito do PAC (Geração de Energia).....	80
Quadro 8.7 - Empreendimentos Regionais no Âmbito do PAC (Geração de Energia) .....	80
Quadro 8.8 - PGHMG nas Bacias Hidrográficas.....	82
Quadro 8.9 - Regiões e Circuitos Turísticos do Estado de Minas Gerais .....	90
Quadro 9.1 - Panorama da Situação dos Planos de Recursos Hídricos/MG.....	99
Quadro 10.1 - Taxas Crescimento Anual da População das Regiões de Planejamento – “Projeção Tendencial” .....	138
Quadro 10.2 - População Projetada por Situação do Domicílio e Regiões de Planejamento 2030 – “Projeção Tendencial” .....	139
Quadro 10.3 - Área Colhida, Quantidade Produzida, e Produtividade para Alguns Produtos Seleccionados (2000-2007).....	141
Quadro 10.4 - Produção de Leite no Brasil e em Minas Gerais (2000-2007) .....	144
Quadro 10.5 - Emprego na Indústria de Laticínios por Região de Planejamento (2006) .....	145
Quadro 10.6 - Emprego na Indústria Siderúrgica Segundo as Regiões de Planejamento.....	146
Quadro 10.7 - Emprego no Setor de Material de Transporte.....	147
Quadro 11.1 - Macrodiretrizes do PNRH .....	157
Quadro 11.2 - Matriz do Marco Lógico ( <i>Versão Inicial</i> ).....	176
Quadro 11.3 - Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais .....	1

## LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1 -	Inter-relações entre Elementos da Estratégia de Desenvolvimento de MG .....	5
Figura 6.2 -	Espaços das Dinâmicas Espaciais de Desenvolvimento .....	6
Figura 7.1 -	Estrutura de Interrelação de Variáveis para a Elaboração dos Mapas de Vulnerabilidade Natural e Potencialidade Social do ZEE .....	19
Figura 7.2 -	Mapas de Vulnerabilidade Natural (esq.) e Potencialidade Social do ZEE .....	20
Figura 7.3 -	Zonas Ecológico-Econômicas do ZEE .....	23
Figura 7.4 -	Zonas Temáticas .....	24
Figura 7.5 -	Variáveis Utilizadas na Determinação da Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos .....	25
Figura 7.6 -	Nível de Comprometimento da Água Superficial .....	28
Figura 7.7 -	Mapa do Nível de Comprometimento de Água Subterrânea e Distribuição das Outorgas no Estado de Minas Gerais .....	28
Figura 8.1 -	Aptidão Edafo-Climática da Cana-de-Açúcar Associada à Possibilidade de Risco por Conflito por Água nas Áreas de Irrigação .....	65
Figura 8.2 -	Infra-estrutura Energética no PAC Minas Gerais .....	79
Figura 8.3 -	Programa de Geração Hidrelétrica de Minas Gerais .....	82
Figura 8.4 -	Rios do Sistema Hidroviário Nacional .....	94
Figura 9.1 -	Investimentos do Plano da Bacia do São Francisco .....	125
Figura 10.1 -	Regiões de Minas Gerais com Necessidade de Irrigação para a Cana (2009) .....	140
Figura 10.2 -	Área Total Colhida em Minas Geras 2000 a 2007 (Culturas Seleccionadas) .....	142
Figura 10.3 -	Variação da Área Colhida e Produtividade 2000 – 2007 (Culturas Seleccionadas) .....	142
Figura 10.4 -	Potencial para Cultivo da Cana de Açúcar Irrigada (CGEE, 2006) .....	143
Figura 10.5 -	Efeitos das Mudanças Climáticas Globais - Variação na Precipitação Média (IPCC, 2007) .....	148
Figura 11.1 -	Síntese de Procedimentos Metodológicos .....	152
Figura 11.2 -	Rede de Cidades .....	181
Figura 11.3 -	Potencialidade da Infra-estrutura de Transporte .....	3
Figura 11.4 -	Potencial de Geração de Energia .....	183
Figura 11.5 -	Potencial de Comprometimento da Qualidade da Água .....	184
Figura 11.6 -	Vulnerabilidade do Meio Natural .....	7
Figura 11.7 -	Áreas Críticas Quanto ao Balanço Hídrico .....	186
Figura 11.8 -	Potencial de Produção Industrial .....	187
Figura 11.9 -	Potencial de Produção Agropecuária .....	11
Figura 11.10 -	Potencial de Produção Mineral .....	189
Figura 11.11 -	Demanda por Recursos Hídricos .....	190
Figura 11.12 -	Comitês de Rios de Domínio da União .....	190
Figura 11.13 -	Potencial Humano .....	191
Figura 11.14 -	Regionalização Preliminar das Unidades Territoriais de Gestão .....	194

## Introdução

O presente relatório complementa os estudos iniciados no relatório *R1.A - Relatório Sobre Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais*.

No *Capítulo 6* são consideradas as estratégias traçadas pelo Governo Estadual para Minas Gerais, com ênfase para o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (2007-2023).

Os insumos e compatibilidades com o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais são tratados no *Capítulo 7*, para que as ações e intervenções em recursos hídricos considerem restrições e potencialidades ambientais e sociais, identificadas pelos estudos do referido Zoneamento.

O *Capítulo 8* trata das interações do PERH/MG com planos de setores usuários, com o intuito estratégico de conferir transversalidade à política estadual de recursos hídricos.

As interfaces com os planos de recursos hídricos das UPGRHs, existentes ou em processo de elaboração, são objeto do *Capítulo 8*.

Os cenários de desenvolvimento de Minas Gerais, com foco em recursos hídricos, são apresentados no *Capítulo 10*, com ênfase para aspectos conceituais que serão desenvolvidos após as oficinas a serem realizadas nos dias 10 e 11 de dezembro.

Por fim, no *Capítulo 11* apresenta-se o Marco Lógico do PERH/MG, a sua estrutura geral e o traçado preliminar das Unidades Estratégicas de Gestão do PERH/MG.

O rebatimento prático final desse capítulo sobre a estrutura do PERH/MG será consolidado pelo Relatório R7, depois da incorporação de ações concernentes aos instrumentos de gestão (R3.A e R3.B) e institucionais (R5), sempre submetidos às oficinas de trabalho e eventos de mobilização social (Relatório R2.A, R2.B, R4, R6 e R8), para avaliar, complementar e legitimar o desenvolvimento de propostas que constarão do PERH/MG.

## 6 Insumos e Compatibilidades com o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (2007-2023)

O PERH/MG deve considerar, de modo mais pragmático e específico, os cenários prospectivos de desenvolvimento e as estratégias e diretrizes traçadas pelo Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI).

O PMDI (primeira versão de 2003) é um Plano Estratégico indicativo para Minas Gerais, consolidando um conjunto de alternativas que orientam a construção do futuro do Estado em um horizonte de longo prazo e sob condições de incerteza. Este Plano já sofreu revisão e atualização em 2006, com horizonte de 2023, mantendo o compromisso de responder as seguintes questões:

- Onde estamos?
- Aonde podemos chegar?
- Aonde queremos chegar?
- Como vamos chegar lá?

A primeira questão, “onde estamos?”, foi respondida por intermédio de duas atividades distintas e complementares. Primeiramente, uma pesquisa qualitativa envolvendo secretários de governo, executivos e especialistas com notório saber sobre Minas Gerais. O resultado forneceu valiosa contribuição para a reflexão estratégica acerca do momento atual de Minas, bem como subsidiou o processo de formulação estratégica com importantes elementos para a revisão e atualização das políticas públicas nos próximos anos.

Paralelamente, foram desenvolvidos estudos aprofundados em alguns temas relevantes para o desenvolvimento mineiro, tendo o objetivo de: diagnosticar a situação do Estado em cada área, com um enfoque comparativo com outros países e com as demais Unidades da Federação; explicitar informações estratégicas do ponto de vista quantitativo e qualitativo; e, mapear importantes condicionantes para o futuro de Minas Gerais.

A segunda questão, “aonde pode chegar?”, começou a ser respondida com a atualização das condições de contorno dos ambientes nacional e mundial e a revisão dos Cenários Macro de Minas Gerais. Durante o processo de atualização do plano, quatro cenários futuros do Estado foram revisitados, com o horizonte de prospecção estendido para o período 2007-2023. Em seguida, foram criados oito grupos de trabalho envolvendo técnicos do Governo e especialistas convidados, com o objetivo de focalizar os cenários em áreas específicas.

Em resposta à terceira questão, “aonde queremos chegar?”, foi mantida a Visão de Futuro de Longo Prazo para Minas Gerais. Em 2003, foram consultados membros do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES), que redigiram “Cartas do Futuro”,

descrevendo a situação de Minas em longo prazo e configurando as linhas gerais de uma imagem de futuro, ao mesmo tempo desafiadora, viável, consistente, sustentável e desejável, nas dimensões econômica, social, ambiental, regional e de informação e conhecimento.

Por fim, para a questão “como vamos chegar lá?” foi traçado um processo para a construção de uma Estratégia de Desenvolvimento de Minas Gerais, envolvendo a participação de diversos técnicos do Governo e especialistas convidados, culminando na configuração de sete estratégias de desenvolvimento de longo prazo, ancoradas no Governo, na iniciativa privada e em organizações da sociedade civil.

Para traduzir a Estratégia em termos práticos foram escolhidas onze Áreas de Resultado e dois alicerces sobre os quais o Governo foi estruturado para atingir objetivos e metas concretas. Com isso, definiram-se os grandes desafios a serem superados nos vários campos de atuação, com o detalhamento de objetivos estratégicos específicos e iniciativas que deverão ser empreendidas pelo Governo de Minas, no horizonte de 2011. Tanto as Áreas de Resultados quanto a organização do Governo para atingir os objetivos e metas traçadas também são parte da resposta à questão “como vamos chegar lá?”

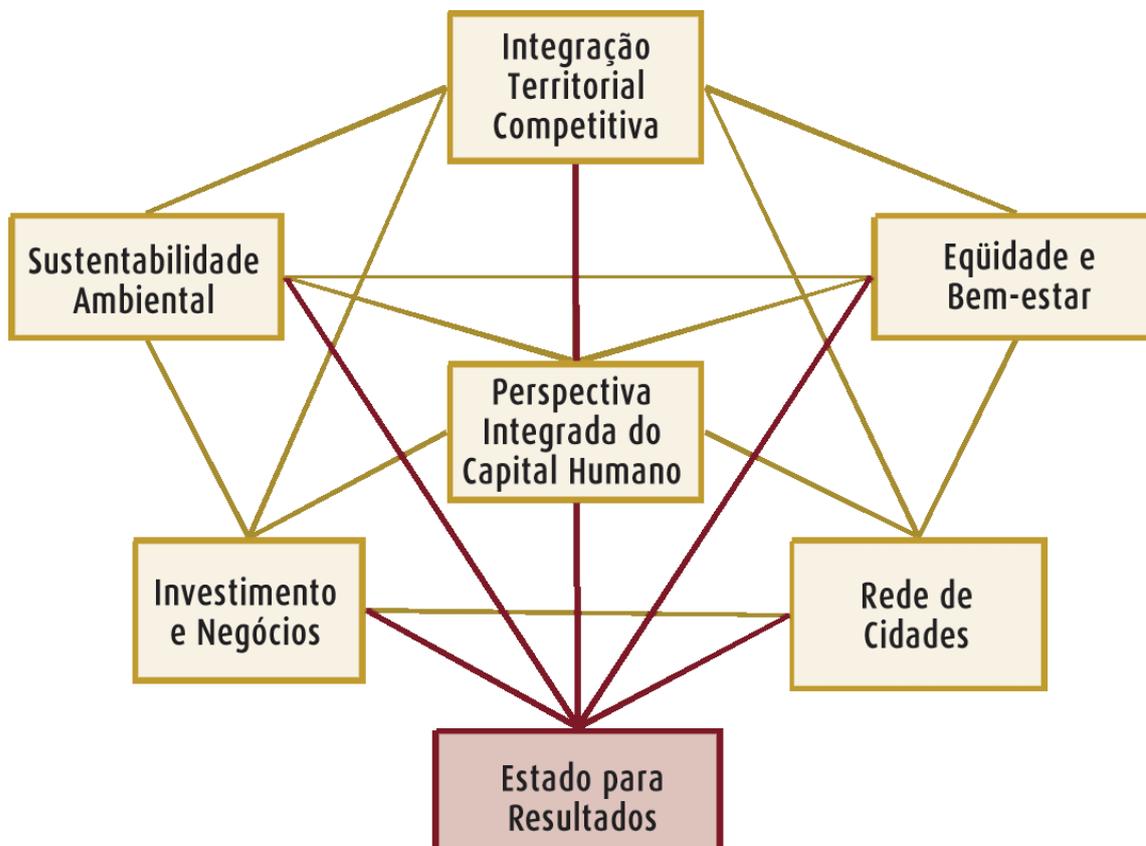
#### – A Estratégia de Desenvolvimento

A Estratégia de Desenvolvimento de Minas Gerais para os próximos 17 anos é o caminho escolhido para que a Visão de Futuro se torne realidade. Essa Estratégia é formada por seis linhas setoriais, que formam o núcleo propulsor do processo de transformação de Minas: (i) perspectiva integrada do capital humano; (ii) investimentos e negócios; (iii) integração territorial competitiva; (iv) sustentabilidade ambiental; (v) rede de cidades; e, (vi) equidade e bem-estar.

Em adição, para executar efetivamente esse conjunto de estratégias, faz-se necessário um aparelho estatal eficiente e que promova a plena conversão dos gastos governamentais em resultados efetivos e mensuráveis para a sociedade mineira. Por isso, ao conjunto listado foi somada uma sétima estratégia, a saber: (vii) estado para resultados.

Segundo o documento do PMDI, os sete elementos da Estratégia de Desenvolvimento compõem um conjunto de alto grau sinérgico, dada a sua mútua inter-relação e complementaridade (*Figura 6.1*).

Figura 6.1 - Inter-relações entre Elementos da Estratégia de Desenvolvimento de MG



No que concerne ao PERH/MG, dois dos seis elementos se destacam para o traçado de uma estratégia voltada aos recursos hídricos, em plena consonância com os conceitos apresentados em itens anteriores, notadamente as referências ao desenvolvimento regional e ao meio ambiente, como variáveis supervenientes à gestão das águas.

– **Integração Territorial Competitiva**

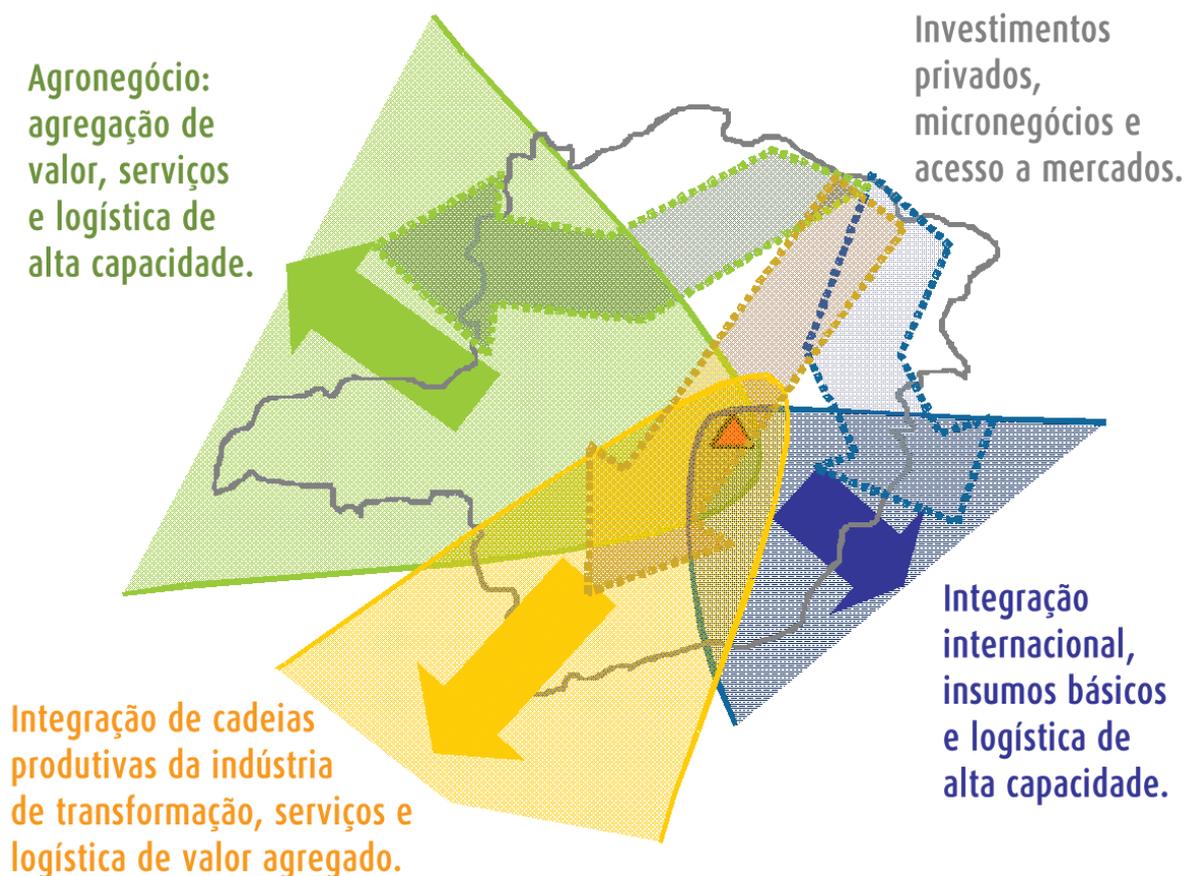
No que tange à integração territorial, a economia mineira está inserida em três espaços geoeconômicos distintos, cada um deles dotados de uma lógica particular de desenvolvimento.

O primeiro espaço geoeconômico, com forte influência sobre a porção oeste do Estado, desenvolve-se a partir de uma lógica intrinsecamente relacionada à cadeia do agronegócio, incluindo a agregação de valor, a prestação de serviços e o escoamento da produção, por intermédio de um sistema logístico de alta capacidade.

O segundo espaço atua, predominantemente, sobre a parte leste do território e tem seu desenvolvimento orientado pela lógica internacional, destacando-se pela produção de *commodities* industriais (insumos básicos) e pela elevada integração de suas cadeias ao mercado externo.

O terceiro espaço geoeconômico atuante sobre a economia mineira situa-se na porção centro-sul do Estado e sua lógica de desenvolvimento revela elevado grau de complementaridade em relação às cadeias produtivas da indústria de transformação e de serviços da região sudeste.

Figura 6.2 - Espaços das Dinâmicas Espaciais de Desenvolvimento



Adicionalmente, há um quarto espaço econômico mineiro localizado na parte norte e nordeste do Estado, que não se mostra efetivamente integrado em nenhuma das três lógicas de desenvolvimento já mencionadas. Trata-se de uma região historicamente marcada pelo fraco dinamismo econômico e pelo baixo grau de integração a mercados, cujas consequências são visíveis na baixa qualidade dos seus indicadores socioeconômicos.

A propósito, é importante notar a convergência dessa abordagem do PMDI com a indicação de que o PERH/MG deve traçar **Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs)**, agregando as atuais UPGRHs, segundo as tendências de desenvolvimento regional que se colocam para cada porção territorial de Minas Gerais. Sob tal perspectiva, apenas a título de exemplo, pode-se indicar:

- a agregação das UPGRHs SF-9, SF-10, PA-1 e JQs-1, 2 e 3, voltadas ao quarto espaço econômico de Minas Gerais, sob diretrizes que contemplem a melhoria de sua dinâmica produtiva e de fatores regionais socioeconômicos; e,
- a agregação similar das UPGRHs PS-1, OS-2, PJ-1 e GDs-1 a 8, de modo a promover vantagens comparativas dessa porção territorial, em sua integração com as dinâmicas econômicas das regiões sudeste e sul do país.

Por seu turno, especificamente no que concerne à Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), que abrange porções das UPGRHs SFs-3 e 5 e DOs-2 e 3, há uma função regional estratégica relacionada à articulação dos três primeiros espaços geoeconômicos e ao potencial de também polarizar as sub-regiões não integradas à lógica de desenvolvimento traçada para o estado mineiro. Em suma, como diretrizes supervenientes à definições do Plano Estadual de Recursos Hídricos, devem ser consideradas:

- a inserção competitiva de Minas Gerais na interiorização do desenvolvimento brasileiro para o centro-oeste;
- o desenvolvimento de regiões de baixo dinamismo;
- a integração competitiva de Minas Gerais no mercado internacional; e,
- a integração competitiva de Minas Gerais em cadeias de valor do parque produtivo do sudeste e sul.

Em outros termos, sob um enfoque territorial estratégico, o desenvolvimento de Minas Gerais requer a adoção de estratégias diferenciadas de integração espacial e, bem assim, de gestão de seus recursos naturais – hídricos, dentre eles –, de acordo com as especificidades inerentes a cada espaço geoeconômico.

Assim, ao buscar uma inserção competitiva na interiorização do desenvolvimento brasileiro para o centro-oeste, é preciso que Minas Gerais intensifique a promoção de investimentos industriais relacionados ao agronegócio e orientados para a agregação de valor, com rebatimentos em termos de técnicas e perfis de perímetros de irrigação e cultivos, inclusive no que tange ao desenvolvimento da biotecnologia, pesquisa agropecuária e da indústria de biocombustíveis.

Já a integração competitiva com o mercado internacional requer a atração e promoção de investimentos industriais para agregação de valor às tradicionais cadeias minerometalúrgica e metal-mecânica e, complementarmente, ao desenvolvimento de novos mercados em setores de maior conteúdo tecnológico, sempre acompanhados de melhorias nos padrões de eficiência no uso de recursos naturais, com a conseqüente redução de impactos sobre o meio ambiente.

## – A Sustentabilidade Ambiental

O segundo, dentre os seis elementos estratégicos, refere-se à consideração da sustentabilidade ambiental, sem dúvida, um item importante na agenda de desenvolvimento da maior parte dos países e regiões. Segundo o PMDI, *“é fundamental que a sociedade mineira direcione a utilização de seus ativos ambientais através de iniciativas integradas nas três agendas principais do meio ambiente: a Agenda Azul, a Verde e a Marrom”*.

Mais do que isso, o desenvolvimento do Estado deve priorizar investimentos privados com externalidades ambientais positivas. Para tanto, são necessárias respostas consistentes do Governo de Minas, em termos de inovação, agilidade e efetividade nos licenciamentos ambientais.

O PMDI menciona que *“na Agenda Azul, destaca-se a necessidade de fortalecimento do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos, que aposta no compartilhamento com toda a sociedade do gerenciamento desse recurso natural básico e na implantação de instrumentos econômicos de gestão”*. Ainda nessa agenda, sendo Minas um estado fornecedor de água para áreas que concentram as maiores atividades econômicas do país e, ainda, para a bacia do rio São Francisco, a gestão dos recursos hídricos deve garantir o desenvolvimento mineiro, sem comprometer unidades vizinhas, drenadas pelas águas de nascentes mineiras.

Por seu turno, destacam-se na Agenda Verde iniciativas em prol da preservação de biomas e da conservação da biodiversidade, incluindo a formação de corredores ecológicos, o fortalecimento de reservas legais e unidades de conservação e o fomento ao desenvolvimento de tecnologias apropriadas ao uso sustentável das riquezas naturais desses biomas – água, dentre elas.

No que se refere à Agenda Marrom, *“é importante que Minas aprimore a gestão da cadeia de resíduos urbanos e industriais, por meio do fortalecimento de parcerias público-privadas”*. Adicionalmente, emerge a necessidade de um sistema de gestão dos passivos, visando à manutenção das conformidades ambientais e o uso sustentável da matriz energética<sup>1</sup>.

É importante sublinhar que ambos estes fatores de desenvolvimento – integração territorial competitiva e sustentabilidade ambiental – devem ser vistos de modo combinado. Por essa razão, o Estado de Minas Gerais deve adotar uma visão integrada das cadeias de valor do agronegócio sob a ótica da sustentabilidade ambiental das regiões produtoras.

Em adição, uma atenção particular deve ser conferida ao comprometimento da sustentabilidade ambiental no meio urbano, em decorrência de processos desordenados de uso e ocupação do solo, com impactos negativos, especialmente sobre a qualidade da água e problemas de erosão. Com efeito, esses impactos afetam as condições de vida de muitas das principais cidades mineiras.

---

<sup>1</sup> Fonte: PMDI/MG, versão 2006.

## – Operacionalização da Estratégia em Áreas de Resultados

Para encerrar as anotações sobre diretrizes e oportunidades do PERH/MG advindas do PMDI, é importante registrar a sistemática prevista para que as ações recomendadas sejam efetivamente implementadas. Para tanto, o PMDI aponta, dentre os seus objetivos estratégicos, os seguintes itens, relacionados diretamente com a gestão dos recursos hídricos, portanto, com demandas a serem consideradas quando da elaboração do PERH/MG:

- aprimorar a gestão de bacias hidrográficas, visando disponibilidade e qualidade da água e redução dos conflitos em torno de seu uso;
- reduzir a contaminação das águas de Minas Gerais;
- conservar o Cerrado e recuperar a Mata Atlântica;
- promover a gestão eficiente dos passivos de mineração e indústrias;
- promover investimentos privados com externalidades ambientais positivas;
- ampliar o tratamento de resíduos sólidos;
- adotar metas de sustentabilidade e qualidade ambiental e consolidar o sistema de monitoramento;
- ampliar o percentual do território ambientalmente protegido e promover a gestão eficiente das Unidades de Conservação;
- consolidar o Sistema de Informação Ambiental e de Monitoramento; e,
- concluir o zoneamento econômico-ecológico (uso da terra).

**De modo mais específico e direto, o PMDI não se esquivava de anotar as seguintes iniciativas, como prioridades:** o fortalecimento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos para a adequada gestão de bacias hidrográficas e a revitalização do Rio das Velhas, especialmente em seu trecho metropolitano.

Enfim, o conteúdo dessas notas gerais – sobre o PNRH e o PMDI – deve ser considerado quando da definição da estrutura dos componentes, programas e projetos do PERH/MG, não somente como diretrizes obrigatórias, mas também como oportunidades que podem gerar facilidades em sua implementação.

O PMDI propõe essa estratégia de desenvolvimento tendo como ponto de partida uma situação cuja descrição e avaliação corresponde, nos seus pontos essenciais, ao diagnóstico que dá sustentação à construção dos cenários aqui desenvolvidos.

Em linhas gerais os pontos coincidentes são, em primeiro lugar, a constatação de que a economia e a sociedade mineiras passam por um processo de profundas modificações que tem início na década de 50, quando houve uma concentração dos investimentos direcionados para prover o Estado de uma infra-estrutura adequada ao crescimento do setor industrial, objetivo declarado das elites políticas de Minas Gerais, como foi destacado no diagnóstico. As decisões de investimento em resposta aos estímulos criados pela iniciativa governamental não se fizeram esperar. Os setores da economia industrial mineira mais afetada pela ação proativa governamental foram as indústrias extrativas minerais, minerais não-metálicos e a metalurgia, setores que ainda tem uma posição destacada na economia mineira e, mais recentemente, devido à expansão da demanda de minérios de ferro e a correspondente elevação de seus preços no mercado mundial vislumbra-se um quadro de expansão do setor que servirá de estímulo ao melhoramento geral da logística no Estado, particularmente o transporte ferroviário que trará novos incentivos a implantação de unidades de processamento e de fornecedores.

O Plano Mineiro destaca a década de 60 por duas razões. Em primeiro lugar, o crescimento dos setores de mineração e da indústria de transformação que superava o da economia brasileira como um todo. Em segundo lugar, a importância das iniciativas governamentais na organização de um sistema de fomento. Numa clara afirmação da importância do setor público nessa área estratégica da economia, foram organizadas as primeiras instituições voltadas para criar meios favoráveis à criação de um ambiente industrial e para a mobilização de recursos financeiros em grande escala para o financiamento das atividades industriais.

Nessa época tem início as gestões para a atração de grandes investimentos, entre os quais a implantação de uma unidade da Fiat, que veio a se concretizar na década seguinte e se transformaria, por um bom tempo, num grande vetor de crescimento da economia mineira.

Aqui também há uma grande convergência entre a descrição e avaliação feita pelo Plano Mineiro sobre o desempenho histórico da indústria mineira e o diagnóstico que serve de base para os cenários, ao destacar a importância das iniciativas governamentais para o desenvolvimento subsequente de Minas Gerais.

A estratégia de atração da Fiat e de outras indústrias, especialmente de capitais estrangeiros, vai dar o tom da década de 70, que será marcada, segundo o Plano Mineiro, pelo adensamento e diversificação da sua estrutura produtiva com a consolidação dos novos setores econômicos. Isso trouxe mudanças estruturais para o Estado, como assinala o Plano.

Aqui também há uma convergência entre o Plano e o Diagnóstico, que destaca os efeitos positivos dos investimentos incentivados pelo governo nesse período, quando se destaca o papel importante da instalação da Fiat, numa economia, a época, ainda dominada pelas indústrias tradicionais e pela especialização mineral. Nesse novo contexto, vislumbra-se para o Estado uma perspectiva de crescente diferenciação industrial.

O Plano Mineiro destaca, ainda, as vantagens competitivas do Estado que deram à sua economia as condições para diversificar sua pauta de exportação de modos a reduzir substancialmente o risco proveniente das oscilações de preços das commodities no mercado internacional.

Para o Plano, isso se tornou factível pela combinação bem sucedida de alguns fatores. A existência de recursos abundantes, a presença de uma indústria de base e as agências de fomento foram os fatores que, em combinação concertada pelo setor público, facilitaram o crescimento do setor metal-mecânico e a instalação de multinacionais ligadas ao setor minerometalúrgico.

Esse quadro foi descrito no diagnóstico quando se tratou das industriais relevantes da economia mineira e sua perspectiva de crescimento tendo em vista uma situação de longo prazo, particularmente em termos de demanda de recursos naturais, destacadamente recursos hídricos.

A década de 80 foi para toda a economia brasileira uma época de estagnação. Até recentemente a economia brasileira ainda se ressentia desse impacto negativo relacionado ao esforço de ajuste a uma economia mundial que passava por um período de enxugamento como resposta à necessidade de mudanças estruturais para fazer frente à crise fiscal do Estado. Esse fato foi registrado pelo Plano Mineiro como um período bem sucedido para ocupar espaço no mercado internacional, o que permitiu a expansão considerável das exportações. Em contrapartida, houve perdas consideráveis nos setores voltados para o mercado interno.

No final dessa década tem início um novo estímulo ao crescimento industrial de Minas Gerais, proveniente da descentralização da indústria paulista que, visando fugir das economias de aglomeração, procura novas áreas para expansão. Ao lado da forte descentralização das indústrias concentradas na Grande São Paulo em direção ao interior daquele estado houve um vetor de expansão direcionado para o Sul de Minas e Sudoeste Mineiro.

Ainda que se refira a informações mais recentes, isto é, posterior a década em tela, a publicação “Desempenho de 2009 da Indústria Brasileira de Autopeças, do Sindipeças” mostra que, em 1998, 60,2% das indústrias do setor estavam localizados na Grande São Paulo e ABCD. No Interior de São Paulo estavam 20,4% das indústrias do setor e, nos Outros Estados, 19,45; já, em 2008, na Grande São Paulo e ABCD estavam 45,3% dessas indústrias, no Interior de São Paulo, 25,3%, e nos Outros Estados, 29,4%.

É claro que muitas dessas indústrias que se encontram em outros estados são investimentos novos, mas uma parte que não pode ser tratada com negligência vem de programas de expansão de indústrias já instaladas na Grande São Paulo e no ABCD.

Dessa forma, trata-se de um fato relevante para a economia mineira a descentralização da indústria sediada em São Paulo o que pode ser aprofundado com medidas governamentais

apropriadas e o Plano Mineiro identificou com precisão esse movimento descrito exaustivamente pela literatura especializada.

Esse fato faz parte do diagnóstico que orienta os cenários e, particularmente, no tópico dos cenários quando se enfatiza a importância do emprego no setor de material de transporte localizado no Sul de Minas, que contrasta com as demais regiões de planejamento, exceto a Central, onde estão as fábricas da Fiat e Iveco.

No que se refere ao setor primário da economia mineira, o Plano Mineiro identifica o desempenho decepcionante da agropecuária mineira nos períodos iniciais da grande expansão re-estruturadora da economia comandada pela diversificação industrial. Entre as causas que o Plano identifica para esse desempenho pífio destaca a política de erradicação dos cafezais, adotada no Brasil para eliminar os cafezais de baixa produtividade. As áreas liberadas foram ocupadas com outras culturas, como aconteceu no Norte do Paraná, onde a soja iniciou seu processo de expansão sobre tais áreas.

Assim, já na década de 70, depois de um longo período de estagnação relativa, teve início o processo de modernização da agricultura que levou a sua diferenciação produtiva, levando, já na década de 80, Minas Gerais a ocupar a primeira posição no PIB agropecuário brasileiro. Essa posição de destaque foi logo perdida para São Paulo por causa da falta de apoio governamental aos agronegócios e da limitada expansão da agroindustrialização. Essas causas negativas foram reforçadas pela competição das novas fronteiras agrícolas do Centro-Oeste brasileiro.

Na década de 90 a posição de Minas Gerais foi ainda mais enfraquecida pela competição do Paraná e do Rio Grande do Sul. O Plano Mineiro destaca três setores de importância na economia primária de Minas Gerais que foram responsáveis pelo desempenho decepcionante: o café, os lácteos e a carne. Atribui às políticas nacionais e ao mercado mundial a razão disso. Por isso, o plano conclui que a modernização da agropecuária mineira não alcançou todo o aparelho produtivo.

É impossível falar de convergência entre o diagnóstico e a descrição e avaliação da economia mineira feita no âmbito do Plano Mineiro, porque o objetivo do diagnóstico não coincide com o do Plano, mas em dois setores o enfoque converge no que se relaciona às considerações prévias aos cenários: a soja e o leite.

O complexo soja-trigo-milho tem sido o carro chefe da modernização da agricultura no Brasil. Em Minas Gerais tudo indica que a expansão da soja está fortemente associada à exportação de grãos, ao contrário do que aconteceu no Paraná, por exemplo, onde a produção para o mercado interno e a exportação de derivados permitiu que essa modernização se estendesse para o aparelho produtivo. Destacou-se, ainda, a relativa incapacidade de o setor produtor de leite se modernizar para atender a demanda a indústria que se volta para a diversificação de sua linha de produção. Não se trata mais de produzir leite para produzir dois ou três tipos de queijos; as linhas de produto são outras. Nesse caso, há também uma convergência com o Plano.

Finalmente, na descrição e avaliação da economia e sociedades mineiras percebe-se uma preocupação de Minas Gerais com relação aos dois principais estados da Federação, com os quais Minas têm fronteira: Rio de Janeiro e São Paulo. Fica subentendido que há uma dependência que precisa ser rompida e essa dependência é parte de uma inserção regional desvantajosa.

Assim, pode-se traçar um paralelo com o Plano Mineiro ao enfatizar no documento do Plano Estadual de Recursos Hídricos a importância da inserção regional, particularmente da inserção geopolítica.

Outro ponto de convergência refere-se à posição destacada do setor público como agente capaz de criar ambientes favoráveis aos investimentos e atração de massa crítica para pensar a economia. Não só Minas criou um aparelho extremamente eficaz de estímulo à economia como assumiu uma posição de realce no contexto nacional, o que o Plano enfatiza ao considerar a relevância de Minas como interlocutor estratégico no pacto federativo, mas que não se traduz em repasses federais, sempre abaixo da importância do Estado.

## 7 Insumos e compatibilidades com o Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais

### 7.1 Antecedentes

O Governo do Estado de Minas Gerais iniciou, em janeiro de 2003, um processo de planejamento para a Gestão do Estado, com o objetivo de implementar um novo modelo da máquina pública e aproveitar “os espaços e oportunidades, assumindo uma posição de desenvolvimento, competitiva e diferenciada, em detrimento de toda a conjuntura pessimista nacional e mundial”.

Nesse processo foi elaborado o Plano Plurianual de Ação Governamental, onde 31 projetos considerados fundamentais para a concretização de seus objetivos, chamados de “Projetos Estruturadores”, foram concebidos com demandas bem definidas, amparadas por uma legislação complexa e abrangente.

Dentre estes destaca-se o ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais, cujo objetivo seria o de subsidiar o planejamento e orientação das políticas públicas e das ações em Meio Ambiente nas regiões de Minas Gerais. O ZEE realizou um macrodiagnóstico do Estado, viabilizando a gestão territorial, estimulando a participação dos conselhos plurais, COPAM, CERH e Comitês de Bacia, com vistas a sua gestão, segundo critérios de sustentabilidade econômica, social, ecológica e ambiental.

Os trabalhos do ZEE iniciaram-se em outubro de 2005, quando foi firmado convênio entre a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, o Instituto Estadual de Florestas – IEF, a Universidade Federal de Lavras – UFLA, com a Interveniência da Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM, do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e da Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão – FAEPE. Houve ainda uma expressiva atuação da Fundação João Pinheiro – FJP e da Del Rey Engenharia, respectivamente Instituição Estadual e Empresa contratadas pela UFLA / FAEPE e principalmente parceiras na construção do ZEE.

### 7.2 Objetivos do ZEE

O objetivo principal do ZEE foi contribuir para a definição de áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável de Minas Gerais, orientando os investimentos do Governo e da sociedade civil segundo as peculiaridades regionais.

Os objetivos específicos do ZEE, por sua vez, foram os seguintes:

- Definir estratégias de implementação do ZEE;
- Subsidiar a elaboração de macro-políticas territoriais, de acordo com as diretrizes de planejamento estratégico de Minas Gerais e do Brasil;

- Apoiar os empreendimentos estaduais na implantação de políticas setoriais e infra-estrutura conexa;
- Fornecer às regiões e aos municípios diagnósticos gerais e uma perspectiva global sobre a realidade do estado;
- Incentivar estudos qualitativos e quantitativos sobre os recursos para aumentar a capacidade de análise dos projetos;
- Elaborar bases para os modelos ambientais (naturais e antrópicos) e os cenários exploratórios;
- Elaborar diagnósticos ambientais e prognósticos de impactos positivos e negativos;
- Montar um banco de dados, em linguagem universal, com amplo acesso e facilidade de uso, contendo as informações temáticas primárias e secundárias;
- Espacializar todas as informações cartográficas em um Sistema de Informações Geográficas;
- Avaliar estrategicamente o desenvolvimento das Políticas Setoriais do Estado; e,
- Definir áreas prioritárias para desenvolvimento, conservação e preservação.

Por outro lado, o ZEE não define rumos nem estabelece regras de uso e ocupação do território mineiro, mas “tão apenas separa o estado em zonas homogêneas quanto aos aspectos ecológicos e econômicos”. Sob esse aspecto, portanto, o ZEE apresentou um mapeamento abrangente e muito completo da interrelação entre condições ambientais e sócio-econômicas, deixando uma base de informações essencial para o desenvolvimento de estratégias de desenvolvimento e de gestão de Minas Gerais.

### 7.3 Base de Dados do ZEE

O banco de dados do Zoneamento Ecológico Econômico do estado de Minas Gerais foi projetado utilizando o conceito de Banco de Dados Espaço-Temporal para receber informações ao longo do tempo sem que a sua estrutura sofra modificações. O banco possui uma grande massa de dados formados por dados alfanuméricos, vetoriais e dados matriciais. Os dados vetoriais e matriciais foram gerados e validados pelo programa ArcGis® que possui saída de dados para a maioria dos sistemas gerenciadores de banco de dados existentes no mercado. Para o gerenciamento da base de dados do ZEE – MG foi escolhido o PostgreSQL/PostGIS® por ser gratuito, robusto, eficiente e por trabalhar bem com dados espaciais.

O banco de dados do ZEE permitiu o cruzamento de diversas informações georeferenciadas de modo a identificar e mapear as seguintes variáveis, em todo o território mineiro:

a) *Meio geo-biofísico:*

- Geologia
- Geomorfologia
- Pedologia
- Mineração
- Climatologia
- Hidrologia/Hidrogeologia
- Cobertura vegetal
- Unidades de Conservação
- Fauna
- Outros

b) *Meio sócio-econômico-político - Potencial Produtivo:*

- Arrecadação do INSS
- Consumo energético
- Turismo
- Transporte hidroviário, aeroviário, e rodoviário
- Telecomunicações
- Rendimentos chefe domicílio
- Densidade de emprego industrial
- Rentabilidade agropecuária

c) *Meio sócio-econômico-político - Potencial Institucional:*

- Autonomia político-administrativa
- Participação político-eleitoral

d) *Meio sócio-econômico-político - Potencial Natural:*

- Distribuição fundiária
- Cobertura florestal
- Aptidão agrícola dos solos
- Recursos minerais
- Extrativismo da fauna e flora

e) *Meio sócio-econômico-político - Potencial Humano*

- Infra-estrutura hospitalar
- Sanidade
- Sobrevivência infantil
- Abastecimento domiciliar de água
- Saneamento domiciliar
- Coleta domiciliar de lixo
- Anos de estudo do chefe de domicílio
- Alfabetização
- Dinâmica urbana
- Densidade rural

## **7.4 Zonas Ecológico – Econômicas e Zonas Temáticas**

### *7.4.1 Zonas Ecológico-Econômicas*

Um dos produtos finais do ZEE, e aquele que sintetiza todas as informações levantadas, foi a definição de Zonas Ecológico-Econômicas para o estado de Minas Gerais. Tais Zonas foram determinadas a partir do cruzamento das informações produzidas pelos diagnósticos de vulnerabilidade natural e de potencialidade social.

O ZEE definiu a vulnerabilidade natural como “a incapacidade de uma unidade espacial [de] resistir e/ou recuperar-se após sofrer impactos decorrentes de atividades antrópicas consideradas normais”. Os fatores condicionantes da vulnerabilidade natural utilizados foram:

- Integridade da Flora;
- Integridade da Fauna;
- Susceptibilidade de solos a contaminação;
- Susceptibilidade de solos a erosão;
- Susceptibilidade das rochas a contaminação de águas subterrâneas;
- Disponibilidade natural de água; e,
- Condições climáticas.

A potencialidade social, por sua vez, foi definida no ZEE como “o conjunto de condições atuais, medido pelas dimensões produtiva, natural, humana e institucional, que determina o ponto de partida de um município ou de uma micro-região para alcançar o desenvolvimento sustentável”. Os fatores condicionantes da potencialidade social utilizados foram:

- Infra-estrutura de Transporte;
- Atividades Econômicas;
- Utilização das Terras;
- Estrutura Fundiária;
- Recursos Minerais;
- Ocupação Econômica;
- Demografia;
- Condições Sociais;
- Capacidade Institucional;
- Organizações Jurídicas;
- Organizações Financeiras;
- Organizações de Fiscalização e de controle;
- Organizações de ensino e de pesquisa; e,
- Organizações de segurança pública.

A Figura 7.1 mostra a estrutura de interrelação das variáveis utilizadas para a elaboração dos cruzamentos que definiram os mapas de vulnerabilidade natural e de potencialidade social. Os respectivos mapas são mostrados a seguir, lado a lado, na Figura 7.2, para comparação.

Figura 7.1 – Estrutura de Interrelação de Variáveis para a Elaboração dos Mapas de Vulnerabilidade Natural e Potencialidade Social do ZEE

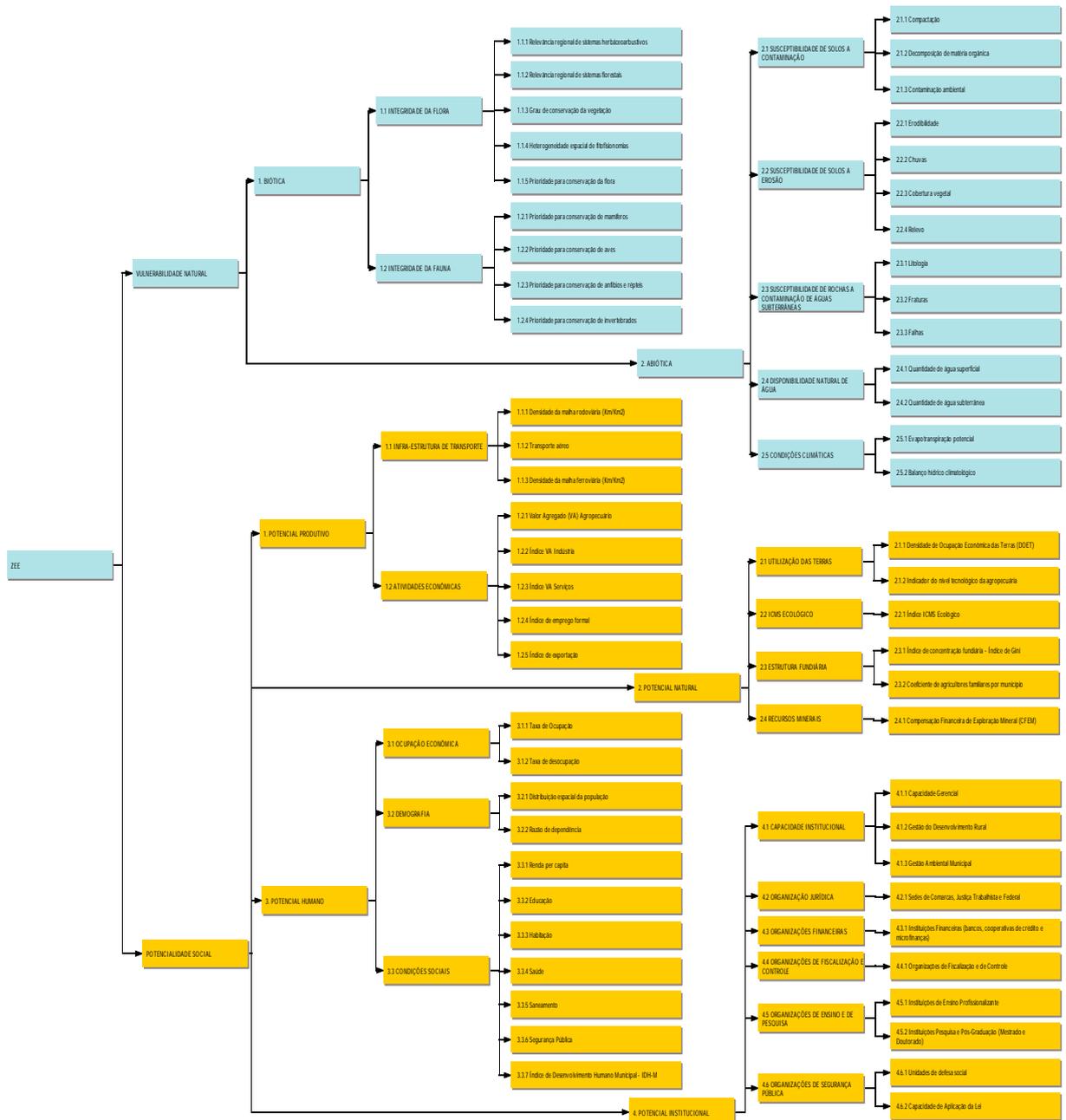
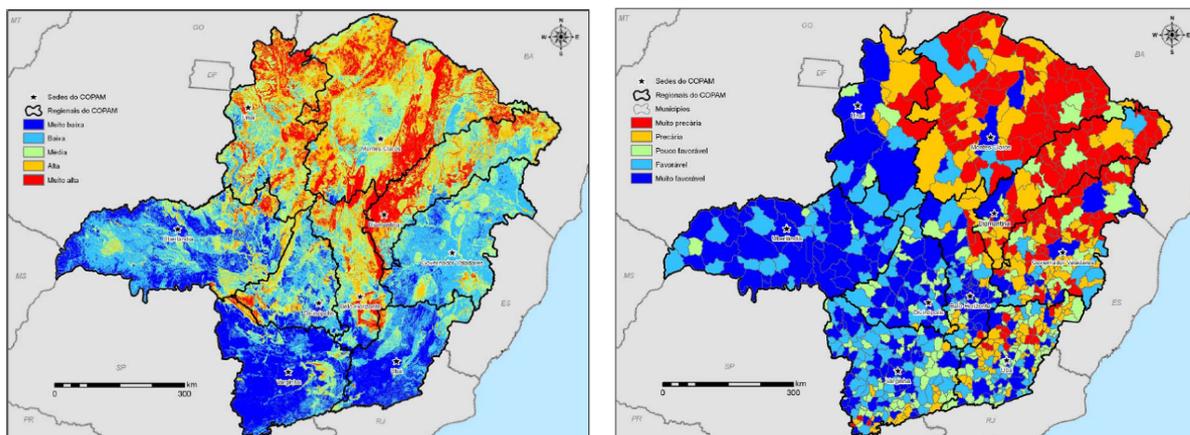


Figura 7.2 – Mapas de Vulnerabilidade Natural (esq.) e Potencialidade Social do ZEE



As Zonas Ecológico-Econômicas foram determinadas a partir da combinação dos vários níveis de potencialidade social com os de vulnerabilidade natural, possibilitando a identificação de áreas semelhantes quanto à severidade dos problemas ambientais e dos potenciais sociais que nelas podem ser encontrados. As 25 combinações possíveis foram agrupadas em seis classes, definindo um “Índice Ecológico-Econômico” (IEE) conforme discriminadas a seguir, e mostradas na *Quadro 7.1*:

AA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de alto potencial social

AB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de alto potencial social

BA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de médio potencial social

BB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de médio potencial social

CA = Terras de baixa vulnerabilidade em locais de baixo potencial social

CB = Terras de alta vulnerabilidade em locais de baixo potencial social

**Quadro 7.1. Correspondência entre as classes de IEE e as combinações entre Vulnerabilidade Natural e Potencial Social**

Potencialidade Social	Vulnerabilidade Natural	IEE
Muito Favorável	Muito Baixa	AA
Muito Favorável	Baixa	AA
Muito Favorável	Média	AA
Muito Favorável	Alta	AB
Muito Favorável	Muito Alta	AB
Favorável	Muito Baixa	AA
Favorável	Baixa	AA
Favorável	Média	AB
Favorável	Alta	AB
Favorável	Muito Alta	AB
Pouco Favorável	Muito Baixa	BA
Pouco Favorável	Baixa	BA
Pouco Favorável	Média	BA
Pouco Favorável	Alta	BB
Pouco Favorável	Muito Alta	BB
Precária	Muito Baixa	CA
Precária	Baixa	CA
Precária	Média	CA
Precária	Alta	CB
Precária	Muito Alta	CB
Muito Precária	Muito Baixa	CA
Muito Precária	Baixa	CA
Muito Precária	Média	CB
Muito Precária	Alta	CB
Muito Precária	Muito Alta	CB

Finalmente, com base nas seis classes do IEE foram definidas as seguintes “Zonas de Desenvolvimento” no território mineiro:

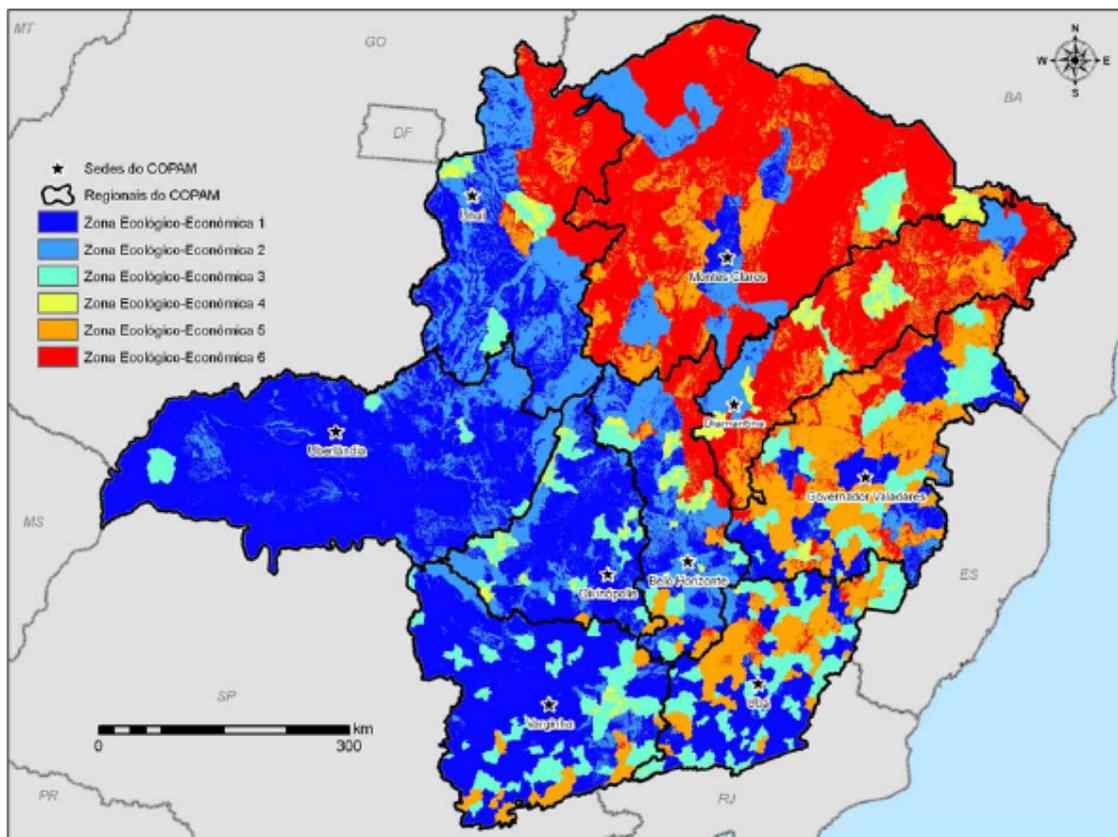
- *Zona de desenvolvimento 1:* Esta zona é formada pela classe AA do Índice Ecológico Econômico- IEE. São áreas de elevado potencial social que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de maior porte e causadores de maiores impactos sócio-ambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional de serem facilmente estimulados para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nesta zona, os locais são menos vulneráveis ambientalmente, os empreendedores têm melhores condições para implantar ações preventivas e mitigadoras de impactos.
- *Zona de desenvolvimento 2:* Esta zona é formada pela classe AB do IEE. São áreas de elevado potencial social que pressupõem condições de gerenciar empreendimentos de

maior porte e causadores de maiores impactos sócio-ambientais. São caracterizadas por possuírem capacidades nos níveis estratégico, tático e operacional de serem facilmente estimuladas para alavancar o desenvolvimento sustentável local. Nesta zona, os locais são mais vulneráveis ambientalmente, e os empreendedores devem procurar estabelecer maior gama de ações preventivas e mitigadoras de impactos.

- *Zona de desenvolvimento 3:* Esta zona é formada pela classe BA do IEE. São áreas de potencial social intermediário e baixa vulnerabilidade natural que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem maior poder de resiliência, aumentando a efetividade das ações mitigadoras.
- *Zona de desenvolvimento 4:* Esta zona é formada pela classe CA do IEE. São áreas de baixo potencial social e baixa vulnerabilidade natural dependentes de assistência direta e constante do Governo do Estado ou do Governo Federal em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural fornece condições propícias para este desenvolvimento.
- *Zona de desenvolvimento especial 5:* Esta zona é formada pela classe BB do IEE. São áreas de potencial social intermediário e alta vulnerabilidade natural que demandam ações que incentivem o desenvolvimento, considerando que o meio ambiente tem baixo poder de resiliência, diminuindo a efetividade ou inviabilizando ações mitigadoras.
- *Zona de desenvolvimento especial 6:* Esta zona é formada pela classe CB do IEE. São áreas de baixo potencial social e alta vulnerabilidade natural dependentes de assistência direta e constante do Governo do Estado ou do Governo Federal em áreas básicas de desenvolvimento, levando em conta que o meio natural é um elemento limitante.

A *Figura 7.3* mostra as diversas Zonas Ecológico – Econômicas determinadas a partir da metodologia do ZEE. Nota-se a marcante divisão do estado em regiões mais favoráveis ao oeste e sudoeste e menos favoráveis no norte e nordeste, tendo a região metropolitana de Belo Horizonte, na bacia do Paraopebas, como divisor.

Figura 7.3 – Zonas Ecológico-Econômicas do ZEE



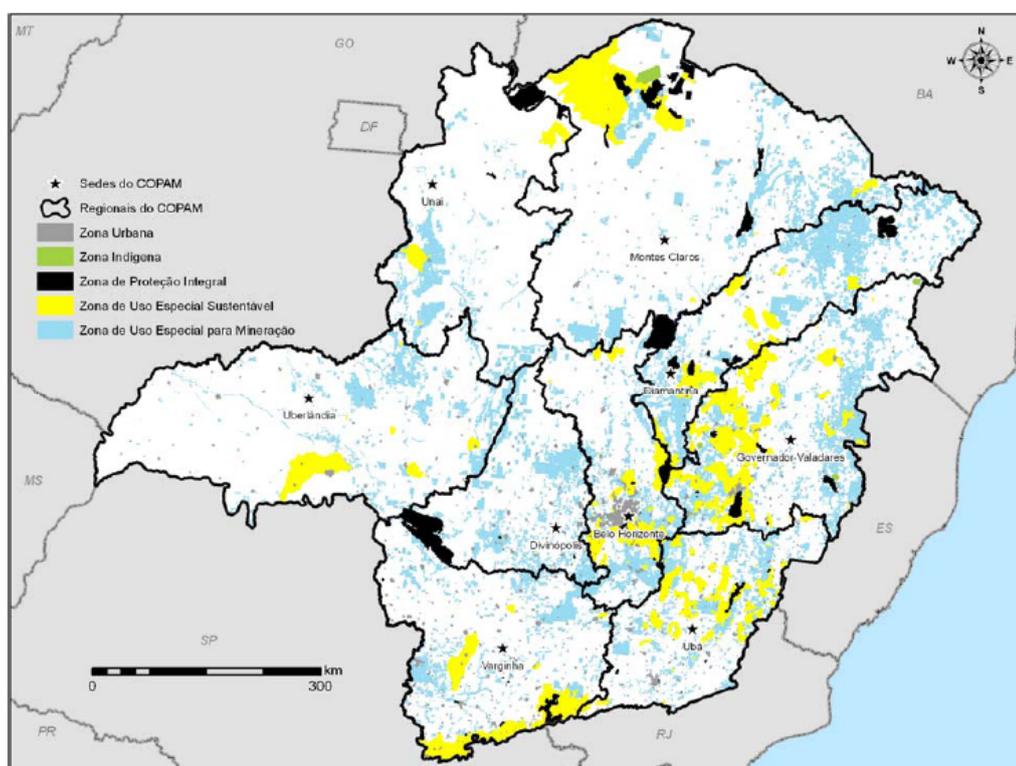
#### 7.4.2 Zonas Temáticas

O ZEE definiu também “Zonas Temáticas”, nas quais a legislação impõe restrições específicas e que deveriam ser superpostas às Zonas Ecológico-Econômicas. A Figura 40 mostra um mapa das Zonas Temáticas determinadas, que são listadas abaixo:

- *Zona Urbana*: Áreas onde estão localizadas as cidades, vilas e povoados, onde não se aplica de forma irrestrita os conceitos desenvolvidos neste estudo visto existir situação de fato instalada.
- *Zona de uso potencial e especial para mineração*: Áreas com autorização de pesquisa minerária foram incluídas com destaque no Zoneamento Ecológico- Econômico de Minas Gerais. Os perímetros registrados junto ao DNPM foram considerados áreas de potencial exploração mineral. Como tal, foram chamados de “Zona de Uso Especial para Mineração”. Essas zonas de uso especial mantêm sua classificação quanto à Vulnerabilidade Natural, mas ao mesmo tempo são marcadas como áreas eventualmente passíveis de serem exploradas para mineração. Dessa forma, a aptidão natural dessas áreas é mantida ao mesmo tempo em que sua possível vocação mineraria é devidamente assinalada e registrada.

- *Zona de proteção integral*: Unidades de conservação de proteção integral definidas por lei que demandam zoneamento próprio como estipulado no SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação.
- *Zona de uso especial sustentável*: Áreas de proteção ambiental definidas por lei que demandam zoneamento próprio como estipulado no SNUC.
- *Áreas indígenas*: Áreas reservadas para uso e habitação de populações indígenas sujeitas a zoneamento próprio.

Figura 7.4 – Zonas Temáticas



## 7.5 O ZEE e os Recursos Hídricos de Minas Gerais

No que tange diretamente aos recursos hídricos, o ZEE produziu dois conjuntos de informação: a avaliação da vulnerabilidade natural dos recursos hídricos e o comprometimento dos recursos hídricos do Estado.

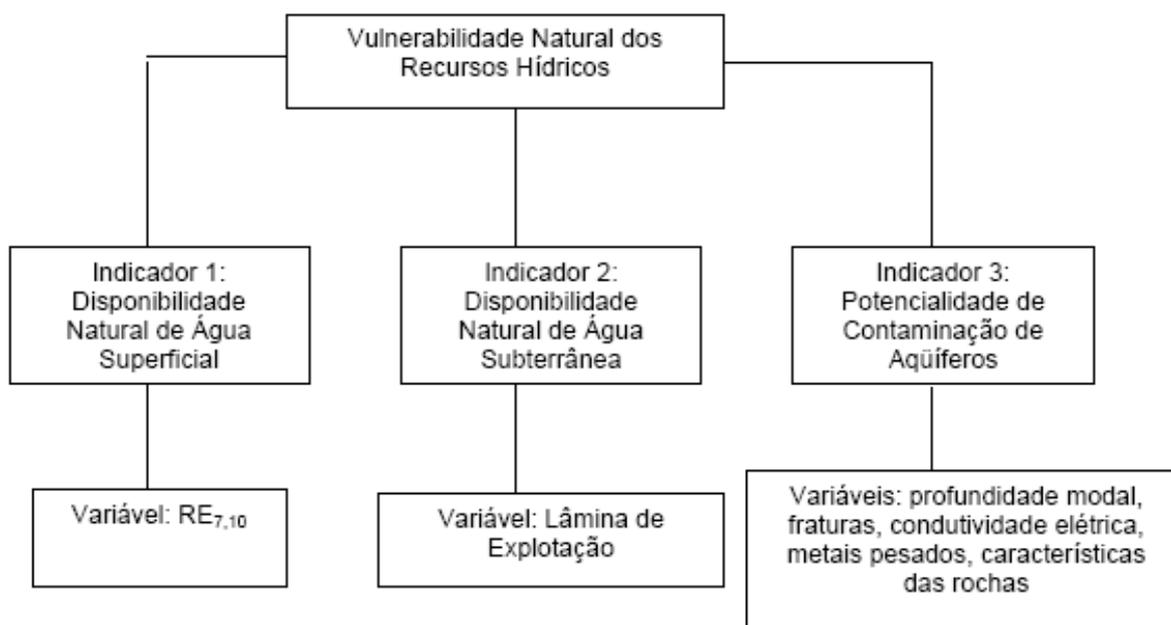
### 7.5.1 Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos

No contexto do ZEE, a vulnerabilidade natural dos recursos hídricos é assumida como o reverso da disponibilidade natural, que foi adotada como sendo a vazão de referência para outorga do direito de uso da água superficial, para captações a fio d'água, e para os

aqüíferos subterrâneos a lâmina de reposição da reserva renovável, esta última com a ressalva de não ser universalmente aceita no contexto de sua gestão.

A figura a seguir mostra os indicadores em que se baseou a determinação da Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos. A disponibilidade natural de água superficial participou com peso 50%, e os demais indicadores com peso 25%.

**Figura 7.5 - Variáveis Utilizadas na Determinação da Vulnerabilidade Natural dos Recursos Hídricos**



A variável que expressa o indicador Disponibilidade Natural de Água Superficial, considerada no ZEE, foi a Q<sub>7,10</sub>, avaliada por metodologia e critérios específicos do ZEE. Embora existam informações e estudos da Q<sub>7,10</sub> para o Estado de Minas Gerais em obras de relevância, como Deflúvios Superficiais de Minas Gerais, Atlas Digital das Águas de Minas, Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas disponíveis e oficialmente publicados e diferentes estudos acadêmicos, por questões de interação com os outros segmentos que adotaram outros referenciais para o espaço físico, o ZEE desenvolveu sua própria base de informações e, por consequência, o processo de regionalização hidrológica da Q<sub>7,10</sub>. Para estimativa da Q<sub>7,10</sub> o ZEE trabalhou com valores de vazões médias diárias do banco de dados disponível no sítio HIDROWEB/ANA, constituindo-se séries históricas com pelo menos 10 anos.

Já a disponibilidade natural de água subterrânea foi estimada com base nas reservas exploráveis, que correspondem à quantidade máxima de água que poderia ser explorada de um aqüífero sem riscos de prejuízo ao manancial. Essas informações partiram de mapas geológicos de Minas Gerais, identificando as diversas características dos aqüíferos subterrâneos.

A potencialidade de contaminação dos aquíferos corresponde à susceptibilidade de contaminação da água subterrânea por substâncias tóxicas as quais podem atingir o aquífero principalmente pelo processo de lixiviação. Foi obtida com base na combinação qualitativa de fatores como, características litológicas, falhas geológicas, profundidade modal do aquífero, e condutividade elétrica da água subterrânea, além da presença de metais pesados em concentrações elevadas.

O ZEE não incorporou informações sobre a qualidade de água superficial, entendendo que somente a análise de uma série histórica, associada com a identificação das cargas poluidoras correspondentes, permitiria caracterizar, com mais segurança e precisão a interação fator poluente – qualidade de água, além da verificação da eficácia das ações de controle e fiscalização inseridas na política ambiental do Estado.

### 7.5.2 *Nível de Comprometimento dos Recursos Hídricos*

O ZEE determinou o “Nível de Comprometimento” (NC) tanto para os recursos hídricos superficiais quanto subterrâneos, e que consiste em um indicador que expressa o grau de utilização do volume de água outorgável. É estimado pela relação entre o volume outorgado e o volume outorgável.

Na determinação dos volumes outorgados, o ZEE se utilizou a base de dados oficial dos órgãos gestores dos governos, estadual e federal. Os usuários não cadastrados nos respectivos bancos de dados não foram considerados. As outorgas foram tratadas separadamente utilizando banco de dados do IGAM de setembro de 2006 e da ANA de junho de 2006. Foram agrupadas de acordo com grandes grupos de usuários, com destaque para Irrigação, Abastecimento, Indústria, Agroindústria, Dessedentação de Animais e consumo humano. Outros usos com demandas menos significativas foram agrupados num grupo chamado “Demais Usos”.

Para água superficial, o volume ou a lâmina de água outorgável, adotado pelo ZEE, foi idêntico ao que o seria pela Portaria Administrativa IGAM n.º 010, de 30 de dezembro de 1998, que em seu artigo 8º regulamenta como vazão de referência o equivalente a Q7,10 e fixa como limite máximo outorgável, ou seja, como disponibilidade hídrica, a vazão de 30% de Q7,10, ficando garantido a jusante de cada derivação um fluxo residual equivalente a 70% de Q7,10.

Para a determinação do nível de comprometimento dos aquíferos subterrâneos, foi calculado o volume total de água subterrânea outorgada no ano, com base em banco de dados fornecido pelo IGAM, onde consta a localização do poço, a vazão de exploração, tempo de bombeamento e meses de uso da água subterrânea. Assim, o volume de água extraído do aquífero foi contabilizado somando-se os diferentes usuários de forma concomitante no tempo. A vazão outorgável correspondeu 25% da lâmina de reposição anual da reserva renovável do aquífero.

A *Figura 7.6* mostra o mapa do Nível de Comprometimento dos recursos hídricos superficiais de Minas Gerais. Observa-se um comprometimento de grande parte da disponibilidade nas regiões onde há maior concentração das outorgas (Central, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba e Noroeste). Apesar da menor quantidade de outorgas na parte norte do Estado, existem algumas áreas com nível de comprometimento muito alto, produzido pelo uso destinado à irrigação e pela baixa disponibilidade natural da região, onde em alguns casos, estes valores são menores que  $0,05 \text{ L/s.km}^2$ , como na Bacia do Rio Verde Grande, com exceção de sua região de cabeceira, cujos valores são próximos a  $1,0 \text{ L/s.km}^2$ .

As regiões com maior disponibilidade superficial de água são: Sul, Paraíba do Sul e Zona da Mata, onde o nível de comprometimento é baixo, mas mesmo assim existem sub-bacias inseridas nas mesmas com elevado nível de comprometimento.

Já o mapa da *Figura 7.7* apresenta o nível de comprometimento da água subterrânea para o Estado de Minas Gerais e a distribuição espacial das respectivas outorgas no Estado. Verifica-se que, apesar da vulnerabilidade média a alta que caracteriza o Estado em termos da quantidade de água subterrânea, há de forma geral, baixo nível de comprometimento em grande parte do Estado. Exceção para parte das regiões Alto São Francisco e Norte/Nordeste, que possuem elevado nível de comprometimento produzido por elevado consumo industrial e urbano na primeira, e consumo para irrigação na segunda região, embora sejam áreas com considerável capacidade de produção de água subterrânea, especialmente em sistemas aquíferos cársticos, pelítico-cársticos, areníticos e aluviais. Na região do Alto Paranaíba verifica-se médio comprometimento, basicamente produzido por irrigação.

Figura 7.6 – Nível de Comprometimento da Água Superficial

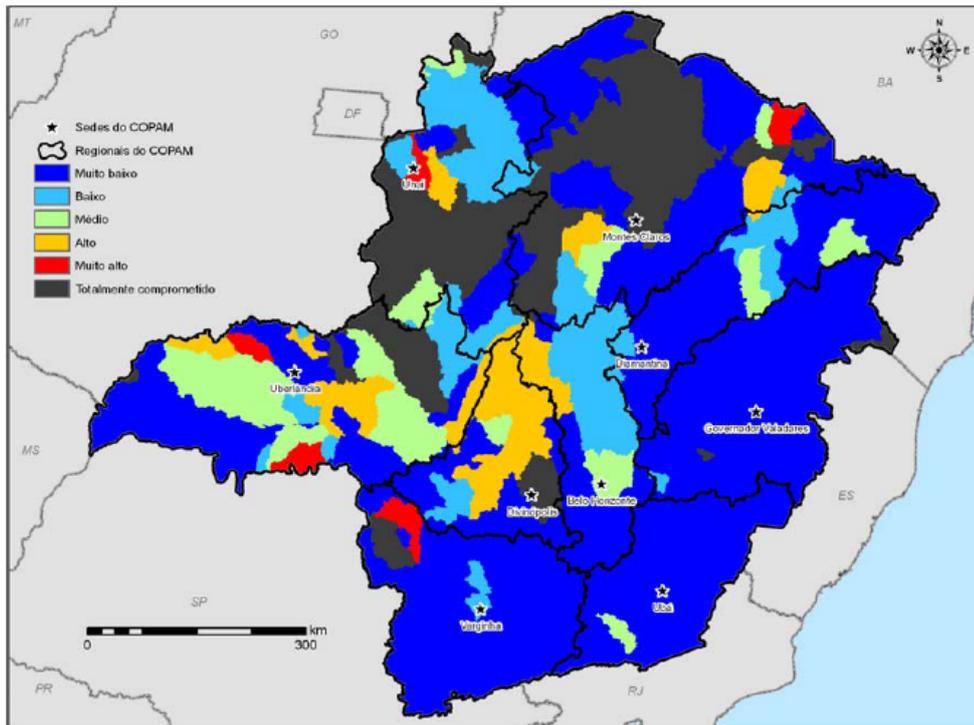
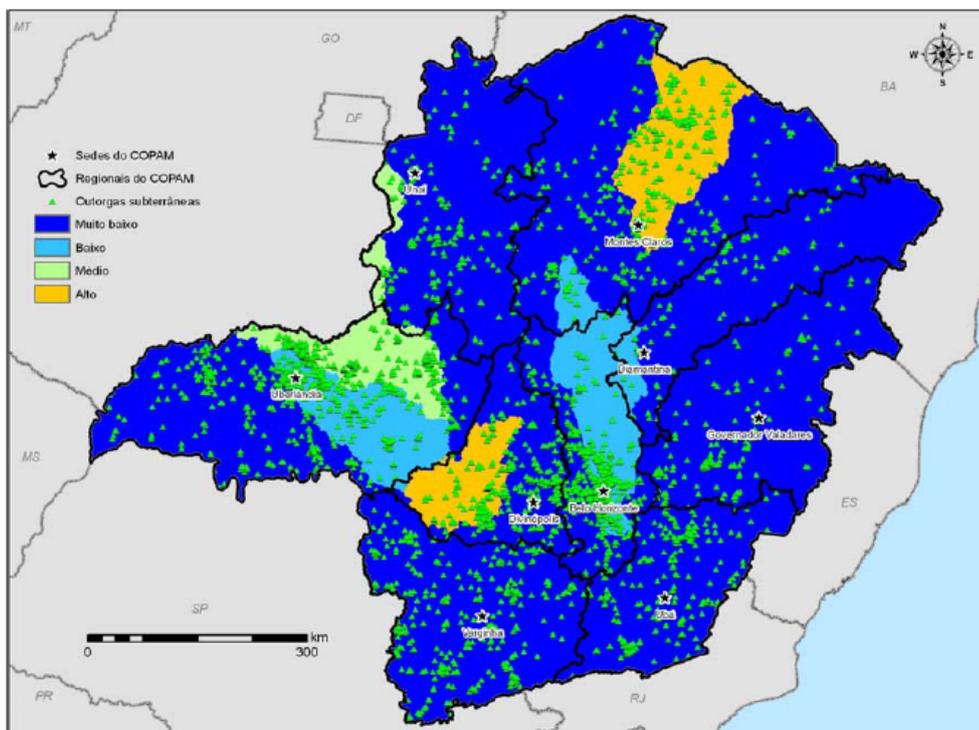


Figura 7.7- Mapa do Nível de Comprometimento de Água Subterrânea e Distribuição das Outorgas no Estado de Minas Gerais



## 7.6 Cenários do ZEE

O ZEE trabalhou com “Cenários Exploratórios de Aplicação do Zoneamento Ecológico Econômico”, focando nos seguintes possíveis vetores de desenvolvimento do estado:

- Cana de açúcar e Eucalipto;
- Mineração;
- Transporte Rodoviário;
- Hidroelétricas; e,
- Resíduos Sólidos e Tratamento de Esgotos.

Para cada um dos cenários explorados pelo ZEE foram traçados dois panoramas complementares, na forma de “potencialidades” e “condicionantes”.

Na avaliação da potencialidade de desenvolvimento do setor foram considerados a adaptabilidade ao clima, ao solo, ou às condições gerais de implantação de novos empreendimentos, com base em levantamentos existentes e bancos de dados das empresas e organizações com interesse em desenvolver empreendimentos;

Foram criados índices para os fatores condicionantes socioeconômicos para implantação de empreendimentos do setor. Quanto menor for o índice de fatores condicionantes, melhores seriam as condições sociais, econômicas, naturais e institucionais dos municípios, o que representaria uma situação favorável à implantação de novos empreendimentos. Situações socioeconômicas precárias dos municípios (altos índices de fatores condicionantes) não constituiriam impedimento de introdução de novos empreendimentos, porém imporiam condições na sua implantação, necessárias para superar os problemas apontados pelos piores indicadores.

## **8 Identificação e Insumos de Políticas, Programas e Projetos de Setores Usuários de Recursos Hídricos: Saneamento, Geração de Energia, Indústria e Mineração, Agropecuária e Cultivos Irrigados, Hidronavegação e Turismo**

Dando seqüência aos conceitos apresentados, a abordagem da temática dos recursos hídricos deve, além de investigar diretrizes e avaliações advindas das variáveis supervenientes, dedicar atenção a aspectos relevantes dos setores usuários das águas, vistos como variáveis intervenientes.

Como a água se constitui em elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, a identificação e análise de impactos setoriais sobre a gestão integrada de recursos hídricos concorre principalmente para o alcance do objetivo de redução dos conflitos reais e potenciais pelo uso da água, favorecendo o desenvolvimento setorial sustentável.

Nesse sentido, investigações sobre as políticas, os programas e os projetos dos setores usuários são de grande relevância. Com efeito, 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, tais como saneamento (água e esgotos), geração de energia hidrelétrica, agropecuária e irrigação, hidronavegação, turismo, indústria, mineração, dentre outros.

Sob tal contexto, e com base nas investigações efetuadas, as informações geradas neste capítulo permitem subsidiar uma análise sobre os aspectos transversais que a gestão de recursos hídricos deveria inserir em políticas dos setores usuários das águas. Isso favorece a definição de estratégias de articulação, tendo como referência a consideração do uso múltiplo das águas, da gestão integrada dos recursos hídricos e dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

### **8.1 Contexto Geral e Aspectos Metodológicos**

Sabe-se que Minas Gerais é um dos estados pioneiros na instituição de políticas estaduais de recursos hídricos, com a promulgação, em 1994, da Lei 11.504, revogada em 1999 pela Lei 13.199, em ajustes à Política Nacional de Recursos Hídricos, definida na Lei 9.433, de 1997.

À legislação soma-se intensa e continuada mobilização da sociedade para a problemática ambiental, marcadamente a partir do início da década de 1990 e, no campo dos recursos hídricos, reforçada pelas Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, em vista dos fundamentos da descentralização das decisões e da participação do poder público, dos usuários e das comunidades.

É nesse contexto que foi elaborada a investigação sobre as políticas, programas e projetos do setor de usuários dos recursos hídricos do estado de Minas Gerais, com base em dois eixos principais de análise, integrados e interdependentes.

Como ponto de partida, além de avaliar a expectativa para o Plano Estadual de Recursos Hídricos, foi necessário considerar o grau de capilaridade que a política de recursos hídricos tem em cada setor. Nessa linha incluiu-se a análise da representação e da representatividade dos setores usuários nas instâncias participativas instituídas pela legislação de recursos hídricos, os conselhos e comitês de bacia. Dessa forma, buscou-se avaliar em que grau as discussões e decisões são efetivamente internalizadas nas empresas e setores usuários.

O segundo eixo de análise foi voltado para o conhecimento do nível em que ocorre a aplicação prática da política de recursos hídricos entre os usuários da água. Para tanto, foram considerados os instrumentos da política de recursos hídricos, como a outorga, o sistema de informações, os planos de diretores de bacia hidrográfica, a cobrança. É sabido que os planos de bacia são tão mais próximos da realidade quanto maior for a disponibilidade de dados e a participação na sua concepção, elaboração e implementação. A precisão dos planejamentos está diretamente ligada a informações como localização, porte, consumo de água e lançamento de efluentes dos diversos usuários. A existência e a disponibilização dessas informações são referenciais na análise do nível de envolvimento dos usuários com a política de recursos hídricos.

Ainda no segundo eixo de análise, para além dos instrumentos da política, quando possível foram consideradas a implementação e a disseminação de boas práticas voltadas para a utilização sustentável da água, que também são referências importantes para traduzir a internalização da temática das águas nos diversos setores. Nesse contexto, coube considerar, no presente trabalho, ações realizadas que refletem na gestão das demandas de água necessárias aos setores, bem como no aumento da oferta, em qualidade e quantidade, por intermédio da adoção de medidas e técnicas voltadas para a racionalização e otimização do uso, incluindo a diminuição de perdas, ações de combate ao desperdício, redução da geração de efluentes, dentre outras. Ressalta-se, ainda, a relevância de programas de revitalização de bacias, assim como de conservação do solo e água, bem como a existência de ações relacionadas à educação, formação e capacitação.

Para tanto, foram utilizadas duas vias complementares de informações: (i) a reunião e a análise de informações secundárias, incluindo publicações institucionais, além dos resultados obtidos no relatório R1-A deste Plano Estadual de Recursos Hídricos e (ii) a realização de entrevistas semi abertas com representantes de algumas das principais instituições que agregam usuários da água. Foram realizadas entrevistas com representantes da Copasa MG, Secretaria de Agricultura, Fetaemg, Faemg, Fiemg e Ibram. Utilizou-se um formulário para orientar tais entrevistas, conforme *Box 1*. É importante registrar que as oficinas a serem realizadas no contexto deste Plano Estadual poderão agregar informações adicionais, que serão oportunamente incorporadas, notadamente no diz respeito aos setores que não foram diretamente consultados.

As análises efetuadas servirão para subsidiar estudos subseqüentes, a serem realizados no presente trabalho, que dizem respeito ao cotejo das políticas dos usuários, especialmente no que tange à conformidade da base econômica instalada frente às características climáticas e as disponibilidades hídricas, bem como à pressão sobre os biomas e ecossistemas, no sentido de estabelecer diretrizes para a otimização do uso da água, assim como para modificações dos padrões de uso e ocupação do solo.

### **Box 1 - Formulário para Orientar Entrevista com Usuários da Água**

#### PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - REUNIÃO USUÁRIOS

**Dia:**

**Local:**

**Objetivo: subsídios a capítulo específico do PERH denominado “Identificação e Insumos de Políticas, Programas e Projetos de Setores Usuários de Recursos Hídricos”**

#### **SUGESTÃO DE TEMAS**

- 1 - Expectativa no que tange ao PERH e como as exigências da política de recursos hídricos refletem no setor.
- 2 - Sobre a política do setor e sua adequação à política de recursos hídricos, incluindo o envolvimento de médios e pequenos usuários.
- 3 - O conhecimento sobre o universo de usuários; a importância do cadastramento – discutir o papel do setor e do poder público
- 4 - Quanto à participação nas instâncias participativas, conselhos e comitês (representação, representatividade, disseminação das informações, etc.)
- 5 - Quanto aos instrumentos da política de recursos hídricos
  - Dos Planos de Recursos Hídricos (consideração dos planos como referência – como fazer isso na prática – desafio)
  - Da outorga (regularização do uso, critérios de outorga, entre outros aspectos)
  - Da cobrança
  - Do enquadramento
  - Do sistema de informações
- 6 - Necessidades e desafios do setor quanto ao uso múltiplo da água, expectativas em relação ao poder público, articulações intersetoriais
- 7 - Da disseminação de boas práticas uso da água (reuso, práticas ambientais além das exigidas nas licenças, adequação a normas) – como o setor atua, o que acha do papel do poder público, a lógica do mercado de comercialização, dentre outros aspectos.
- 8 - Indicação de documentos publicados pelo setor que registram a visão sobre a temática da água

Em seqüência, apresentam-se os resultados obtidos, organizados segundo os setores de atuação, intervenientes à temática da água.

## 8.2 Saneamento

O desenvolvimento da cobertura dos serviços de saneamento é fundamental na melhoria da saúde, contribuindo para a redução da mortalidade infantil e de doenças relacionadas à carência desses serviços, sendo, portanto, um elemento central na melhoria da condição de vida das pessoas.

A busca pela universalização do saneamento se constitui em elemento indutor de desenvolvimento social e econômico, valendo registrar, nesse contexto, os compromissos assinados pelo Brasil em prol dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio da Organização das Nações Unidas. Uma das metas, até o ano de 2015, é a redução pela metade da quantidade de pessoas sem acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário.

No Brasil, as ações de saneamento foram marcadas pela falta de uma política nacional para orientar o setor. Após amplos debates no âmbito da sociedade, essa lacuna foi recentemente suprida, nos anos de 2005 a 2007, com a criação do marco regulatório nacional do setor, notadamente a Lei 11.107/2005, conhecida como “Lei dos Consórcios” e a Lei 11.445/2007, que dispõe sobre a Política Federal de Saneamento Básico e estabelece diretrizes nacionais.

Considerando as demandas existentes e sob esses novos aparatos legais que regem o setor de saneamento, a abordagem contida nos itens seguintes buscam englobar a temática do abastecimento de água, do esgotamento sanitário, do manejo de resíduos sólidos e da drenagem urbana, que possuem estreita articulação com a temática da água.

### 8.2.1 A prestação de Serviços e a Cobertura de Saneamento

No que tange ao abastecimento de água, a prestação dos serviços de saneamento no Brasil é executada majoritariamente por entes públicos – companhias estaduais e autarquias municipais, que atendem a cerca de 95% da população brasileira urbana servida. Segundo amostragem realizada pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (Brasil, 2006), as companhias estaduais predominavam no abastecimento público de água em 85% dos municípios da amostra. Nos 15% restantes, observava-se o predomínio das autarquias ou departamentos municipais, com uma participação quase inexpressiva de entes privados.

Quanto ao esgotamento sanitário, observa-se o predomínio das companhias estaduais, sendo que, da mesma forma, é incipiente a participação privada. Já a gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil é de responsabilidade dos municípios, sendo que, na sua maioria, há sempre alguma organização institucional responsável pela limpeza urbana da cidade.

No meio urbano, merece destaque a questão dos serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais, também de responsabilidade municipal. A carência desses serviços ou da escolha de alternativas técnicas inadequadas produzem reflexos negativos, como é o caso das inundações nas cidades e os conseqüentes problemas de saúde pública associados.

Segundo Tucci (2004), os impactos devido às águas pluviais não se resumem somente à quantidade de água, mas representam uma importante carga de poluentes sobre os rios, que se somam ao esgoto não tratado. São poluentes orgânicos e químicos, resultado do lixo urbano e da emissão de gases para atmosfera que se depositam sobre as superfícies urbanas e são lavados durante as inundações.

Particularmente em Minas Gerais, segundo o relatório R1 A do presente Plano Estadual (2009), o abastecimento de água às populações é realizado, em sua maioria, pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa MG), em 70% dos municípios do Estado. Nos demais municípios, os serviços são realizados pelos Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs) e Departamentos Municipais de Água (SNIS, 2007). Segundo informações disponíveis no site da Copasa MG, a companhia atende a 63,4% da população total do Estado, em abastecimento de água e 36% em esgotamento sanitário, sendo cerca de 18% o percentual de municípios atendidos por sistema de esgotamento sanitário. É importante notar que a situação do atendimento dos serviços de esgotamento sanitário ainda é bastante crítica, notadamente quando se refere ao tratamento.

Conforme as informações do relatório RA 01, as demandas de água para abastecimento humano totalizam cerca 45.460 L/s e atingem cerca de 20% da demanda total estimadas, considerando os demais usos consuntivos.

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade municipal, valendo registrar sua deficiência, especialmente no que tange à disposição final. Os municípios de maior porte já vêm apresentando maior organização dos serviços e tem se observado a busca de soluções intermunicipais, principalmente para o tratamento e destino final, de forma consorciada, embora ainda continue o desafio de prover uma destinação adequada aos resíduos coletados. Em geral, grande parte dos serviços de coleta é terceirizada.

Os impactos decorrentes da carência ou de serviços inadequados de drenagem em manejo das águas pluviais, como a ocorrência de inundações, podem ser observados na Região Metropolitana de Belo Horizonte, em cidades da bacia do rio Doce, em Itajubá, dentre diversas outras cidades do Estado.

Finalmente, vale lembrar que cobertura dos serviços de saneamento é um dos indicadores que reflete os desequilíbrios regionais existentes no Estado de Minas Gerais. De um lado, existem regiões como o Sul do Estado e o Triângulo Mineiro, com altos índices de atendimento. De outro, encontram-se áreas deprimidas do Norte e Nordeste do Estado, como as bacias dos rios Jequitinhonha, Mucuri e São Mateus, apresentando os maiores déficits de saneamento, correspondentes a índices de atendimento da ordem de 65 % para abastecimento de água, 40 % para esgotamento sanitário e 50 % para coleta de lixo,

conforme dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), citado no Projeto Vida no Vale (2007). Isso pode demonstrar as dificuldades encontradas pelos atuais modelos de prestação de serviços em atingir os objetivos da universalização do saneamento.

### 8.2.2 Aspectos Legais

Como mencionado, no período de 2005 a 2007 foi criado o marco regulatório do saneamento no país, com a promulgação das Leis 11.107/2005 e 11.445/2007

Em 06/04/2005 foi sancionada a Lei 11.107 que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Essa lei regulamentou o Art. 241 da Constituição Federal que autorizava a gestão associada de serviços públicos. Conhecida como “lei dos consórcios”, permite a institucionalização dos consórcios intermunicipais “informais” e que, a partir dessa Lei, passam a ter personalidade jurídica com status autárquico. Ao setor de saneamento essa lei abre um espaço importante, por permitir contrato entre prestador público e concedente, respaldado em convênio de cooperação entre entes federados, como as companhias estaduais de saneamento e o respectivo governo estadual. Demais disso, abre também a perspectiva da otimização e melhoria da prestação de serviços, com a constituição de consórcios intermunicipais.

Em 05/01/2007 foi sancionada a Lei 11.445, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. A despeito do texto legal utilizar a nomenclatura saneamento básico, considera os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Essa Lei permitirá a existência de regras claras para a prestação dos serviços e define entre seus princípios fundamentais (art. 2º):

*I - universalização do acesso;*

*II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;*

*III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;*

*IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;*

*V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;*

*VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;*

*VII - eficiência e sustentabilidade econômica;*

*VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;*

*IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;*

*X - controle social;*

*XI - segurança, qualidade e regularidade;*

*XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.*

A Lei 11.445/2007 definiu condições para o exercício da titularidade, com foco nos serviços delegados, mediante a celebração de contratos, para os quais indica as condições de validade entre o poder concedente e o prestador de serviços. Além disso, veda a celebração de convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária. Uma temática ainda com pouca expressão nacional é a regulação dos serviços de saneamento, também tratada no texto da Lei 11.445/2007.

A Lei inclui dentre as obrigações do titular: elaborar os planos de saneamento básico; prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação; adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixar os direitos e os deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento e; intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, caso pertinente.

Apesar não definir a questão da titularidade para os casos de regiões metropolitanas, a Lei 11.445/2007, juntamente com a “lei dos consórcios”, com a legislação existente referente às concessões públicas (Lei 8.987/95) e às parcerias público-privadas (Lei 11.079/04), constituem um aparato significativo para permitir a evolução do setor de saneamento no país.

Em Minas Gerais, a Constituição Estadual definiu que o Estado formulará a política e os planos plurianuais estaduais de saneamento básico. Dessa forma, foi sancionada a Lei Estadual 11.720/1994 que dispõe sobre a política estadual de saneamento básico e tem como princípios: o direito de todos ao saneamento básico, a autonomia do município quanto à organização e à prestação de serviços de saneamento; a participação efetiva da sociedade na formulação das políticas, na definição das estratégias, na fiscalização e no controle das ações e; a subordinação das ações de saneamento básico ao interesse público, de forma a se cumprir sua função social. Com o advento da Lei Federal 11.445/2007, faz-se necessário avaliar a adequação da Política Estadual às diretrizes nacionais expressas na Lei Federal.

Em 03/08/2009 foi sancionada a Lei 18.309 que estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e cria a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG). A Lei define princípios e diretrizes que devem orientar a prestação e a utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A Lei 18.0312/2009 dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos que tem por objetivos (art. 8º):

*I - estimular a gestão de resíduos sólidos no território do Estado, de forma a incentivar, fomentar e valorizar a não-geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a geração de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos;*

*II - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente e preservar a saúde pública;*

*III - sensibilizar e conscientizar a população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos sólidos;*

*IV - gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais;*

*V - estimular soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos;*

*VI - estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente adequados para a gestão dos resíduos sólidos*

No que diz respeito à atuação pró-ativa e positiva dos órgãos de controle ambiental na temática dos resíduos sólidos urbanos, ressalta-se a aprovação da Deliberação Normativa (DN) nº 52, de 14/12/2001, por meio da qual o Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) convocou os “municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo”. Foram convocados os municípios com população urbana superior a

50.000 (cinquenta mil) habitantes. Além disso, tornou obrigatório para todos os municípios do Estado a minimização dos impactos ambientais nas áreas de disposição final de lixo. Para tanto, a DN indicou requisitos mínimos, até a implantação de sistema adequado de disposição final de lixo urbano de origem domiciliar, comercial e pública, por meio de respectivo licenciamento.

Posteriormente, em 27 de junho de 2008, foi publicada a Deliberação Normativa COPAM nº118, que altera alguns artigos da DN 52/2001 e estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado. As considerações iniciais da DN 118/2008 revelam que a implementação da política de tratamento de resíduos sólidos urbanos no Estado vem obtendo relevante êxito, especialmente após a vigência da DN COPAM nº 52/2001. Observa-se significativa ampliação do percentual de sistemas de disposição final de resíduos sólidos urbanos devidamente licenciados, principalmente após a criação do Programa Minas sem Lixões em 2003. As considerações revelam, ainda, que o número de municípios que adotam lixão como alternativa para disposição final dos resíduos sólidos urbanos reduziu em mais de 35% no período entre dezembro/2001 e dezembro/2006.

Nessa mesma linha o COPAM deliberou pela implantação de sistema de tratamento de esgotos domésticos em todos os municípios, de acordo com a convocação realizada através da DN 96/2006. Em 2008 a DN 128/2008 prorrogou alguns prazos da DN 96/2006. A FEAM lançou em novembro 2006, o Programa Minas Trata Esgoto que fornece apoio aos municípios no atendimento às DN's. O programa monitora o aumento do percentual de esgoto tratado no Estado por meio do número de Licenças de Operação concedidas para Estações de Tratamento de Esgotos (ETE's).

### 8.2.3. Aspectos Institucionais

O setor de saneamento no país tem competência comum, com a participação de instituições do poder público federal, estadual e municipal no seu planejamento. Na esfera federal, atuam no setor:

- *Ministério das Cidades – criado em 2003 com a missão de combater as desigualdades sociais, transformando as cidades em espaços mais humanizados, ampliando o acesso da população à moradia, ao saneamento e ao transporte.*

Trata da política de desenvolvimento urbano e das políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e trânsito. Em sua estrutura encontra-se a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, com a seguinte missão: “assegurar os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável e à vida em ambiente salubre nas cidades e no campo, mediante a universalização do abastecimento de água e dos serviços de esgotamento sanitário, coleta e tratamento dos resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis”. Três outras secretarias fazem parte do Ministério das Cidades, a saber: Habitação; Transportes e Mobilidade Urbana; e Programas Urbanos.

Além desse arranjo ministerial, foi criado o Conselho das Cidades, de caráter deliberativo e consultivo, que possui em sua estrutura o Comitê Técnico de Saneamento Ambiental, com funções de assessoramento.

Em adição, influem nas políticas de saneamento as deliberações das Conferências das Cidades.

- *Ministério do Meio Ambiente (MMA): atua de forma complementar na temática do saneamento. Conforme o Decreto nº 6.101, de 26/04/2007, que contém a última reestruturação organizacional do MMA, compete à Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU/MMA) propor políticas, planos, normas e definir estratégias nos temas relacionados a saneamento e revitalização de bacias hidrográficas em áreas urbanas; política ambiental urbana; gestão ambiental urbana; controle e mitigação da poluição em áreas urbanas; e gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, dentre outras atribuições.*

Para o exercício dessas atribuições foi criado o Departamento de Ambiente Urbano. Esse Departamento é responsável pela coordenação do Programa de Resíduos Sólidos Urbanos (PNRS), que tem atuação voltada para o apoio ao desenvolvimento dos processos de gestão e gerenciamento adequados de resíduos.

- *Ministério da Saúde, por intermédio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA): é responsável em promover a inclusão social por meio de ações de saneamento, sendo, ainda, atribuição da FUNASA a promoção e a proteção à saúde dos povos indígenas. Atua com base em indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e sociais, em municípios de até 30 mil habitantes, prioritariamente, e nas condições de vida de populações vulneráveis.*
- *Ministério da Integração Nacional: atua em infra-estrutura hídrica e esgotamento sanitário em bacias prioritárias.*
- *Ministério do Turismo: ações de saneamento em cidades turísticas.*

No âmbito do Estado de Minas Gerais, a maior parte dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é realizado pela Copasa MG, empresa pública ligada à Secretaria de Desenvolvimento Regional e Política Urbana. A parcela restante é de responsabilidade dos Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs) e Departamentos Municipais de Água, conforme mencionado, cabendo destacar a menção ao saneamento nas respectivas Leis Orgânicas municipais.

Em agosto de 2007 foi criada a Copasa – Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A (Copanor), que é uma subsidiária da Copasa MG. O objetivo de sua criação é a busca da universalização dos serviços de água e esgoto no norte e nordeste de Minas, contemplando, na primeira etapa, 92 municípios dos Vales do Jequitinhonha, Mucuri, São Mateus, Itanhém, Buranhém e Jucuruçu, para um universo de 380 mil pessoas, em localidades com população entre 200 e 5.000 habitantes. Segundo

informações do site da Copasa MG, a Copanor, hoje está atuando em 50 localidades, atendendo aproximadamente 40 mil habitantes.

Fato recente no Estado é a criação da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), em agosto de 2009. A ARSAE-MG é uma autarquia especial vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU).

De acordo com o Art. 5º, da Lei 18.309/2009, a ARSAE-MG tem por finalidade fiscalizar e orientar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como editar normas técnicas, econômicas e sociais para a sua regulação, quando o serviço for prestado):

- pelo Estado ou por entidade de sua administração indireta, em razão de convênio celebrado entre o Estado e o Município;
- por entidade da administração indireta estadual, em razão de permissão, contrato de programa, contrato de concessão ou convênio celebrados com o Município;
- por Município ou consórcio público de Municípios, direta ou indiretamente, mediante convênio ou contrato com entidade pública ou privada não integrante da administração pública estadual;
- por entidade de qualquer natureza que preste serviços em Município situado em região metropolitana, aglomeração urbana ou em região onde a ação comum entre o Estado e Municípios se fizer necessária;
- por consórcio público integrado pelo Estado e por Municípios; e,

A ARSAE-MG tem a seguinte estrutura organizacional: uma Diretoria Colegiada, composta por três membros, nomeados pelo Governador do Estado; uma Procuradoria; uma Auditoria Setorial; uma Assessoria de Comunicação; uma Ouvidoria e; um Conselho Consultivo de Regulação. O Diretor-Geral é nomeado pelo Governador do Estado, escolhido dentre os membros da Diretoria Colegiada.

#### 8.2.4 *Articulação com a Política de Recursos Hídricos e Outras Políticas Públicas Correlatas*

O abastecimento público se destaca entre os fundamentos expressos no âmbito da Lei 13.199/99, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, conforme inciso I, art. 3º:

*“Art. 3º - Na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos serão observados:*

*I – “o direito de acesso a todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas;”*

Esse artigo assegura a prioridade para o abastecimento público no âmbito do Estado de Minas Gerais, o que reflete a importância dada a essa temática, que é citada em diversos outros artigos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

No que tange à Lei 11.445/07 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, o controle social e a integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos estão incluídos entre os princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos de saneamento.

Dada a necessidade prática de implementar esses princípios, bem como as inter-relações da gestão de recursos hídricos e o saneamento, é necessário avaliar a pertinência e a importância da participação dos comitês de bacia nesse controle social, sem perder de vista as particularidades do setor. Nesse sentido, o Art. 47 menciona que “o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais”.

O Art. 4o Lei 11.445/07, destaca que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento e que a utilização dos recursos hídricos na prestação desses serviços, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais. Observa-se, nesse contexto, que não houve menção explícita à drenagem e ao manejo de águas pluviais, especialmente em vista de seus efeitos na qualidade das águas dos rios e nas inundações urbanas.

Quanto ao planejamento do setor, o Art. 9o estabelece que o titular dos serviços formule a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tal, elaborar os planos de saneamento e estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Já o Art. 17 menciona que o serviço regionalizado de saneamento poderá obedecer a plano elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

Esses instrumentos, de real interesse para as ações dos comitês de bacia, podem servir de articulação com os instrumentos da política de recursos hídricos, como os Planos de Bacia e o sistema de informações sobre recursos hídricos. Isso fica reforçado pelo Art. 19 da lei do saneamento ao definir que “os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos”.

Já o instrumento da cobrança pelo uso dos recursos hídricos não é citado explicitamente na legislação de saneamento. Ademais, As referências sobre o tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água não mencionam o papel das entidades outorgantes, nem dos conselhos de recursos hídricos e dos comitês de bacia, mesmo fazendo menção aos padrões das classes dos corpos hídricos receptores. É citada tão somente a autoridade ambiental competente.

Nesse particular, cabe citar o enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes que é um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos. O art. 41 da Lei nº 13.199/99 dispõe sobre as competências do CERH MG, a saber: “deliberar sobre o enquadramento dos corpos de água em classes, em consonância com as diretrizes do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM MG e de acordo com a classificação estabelecida na legislação ambiental”. Além disso, os comitês de bacia têm a competência para deliberar sobre proposta para o enquadramento, com o apoio de audiências públicas, assegurando o uso prioritário para o abastecimento público (art. 43, IX).

De acordo com o MMA/SRH (2006), ademais da legislação específica para o saneamento, deve-se destacar o fato de que o marco legal relacionado a outras políticas públicas pode influenciar os rumos e a prática do saneamento no País. Além da própria legislação do campo dos recursos hídricos, o aparato legal das áreas de meio ambiente, saúde, política urbana, habitação, política agrária, dentre outras, guarda muitos pontos de interface com o setor.

Além dos instrumentos legais nas áreas mencionadas, cita-se a Lei n.º 8.987/1995, das Concessões e a Lei n.º 11.079/2004, das parcerias público-privado (PPP), que podem imprimir mudanças na forma de prestação dos serviços de saneamento.

No que concerne à temática das cidades, vale lembrar as interfaces do Estatuto da Cidade (Lei n.º 10.257/2001) com o setor de saneamento e com a área de recursos hídricos. O Estatuto define como instrumentos da Política Urbana: (i) planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (ii) o planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; (iii) planejamento municipal, onde se incluem os planos diretores e o zoneamento ambiental, dentre outros.

### *8.2.5 Planos e Programas do Setor com Interfaces na Gestão De Recursos Hídricos em Minas Gerais*

Em seguida, citam-se os principais planos e programas do setor de saneamento como interface na gestão dos recursos hídricos:

#### Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)

Os projetos de infraestrutura social e urbana do PAC tem as seguintes estratégias relacionadas ao saneamento e recursos hídricos, a saber:

- Melhoria das condições de vida da população, garantindo:
- Ampliação do sistema de esgotamento sanitário da RM de Belo Horizonte: despoluição das bacias dos rios das Velhas, Paraopeba e Ribeirão da Mata (Bacia do Rio São Francisco).
- Ampliação do sistema de abastecimento de água de Belo Horizonte, Betim, Contagem,

Esmeraldas, Ibirité, entre outros municípios

- Remoção de moradias localizadas em beiras de córregos e áreas de risco.
- Aumento da oferta de água para o consumo humano e para a produção
- Distribuição equilibrada de água com priorização das regiões mais críticas
- Revitalização do Rio São Francisco

Considerando as previsões para o período 2007-2010 os investimentos em saneamento do PAC, englobando ações junto à Copasa e municípios, totalizam R\$ 2,7 Bilhões, enquanto que os investimentos em saneamento por meio da Funasa totalizam R\$ 277,6 milhões. Apenas a ETE Nova Pampulha, da Copasa, está concluída e, no parcela da Funasa algumas obras em áreas indígenas. As demais estão em fase de obras, ou em contratação ou em ação preparatória. Ademais dessas ações, citam-se diversas outras

Além desses, diversos outros, enquadrados em revitalização de bacias ou no Programa Água para Todos, estão previstos no PAC e têm relação direta com a questão do saneamento no Estado.

#### Projeto Estruturador da Revitalização do Rio das Velhas - Meta 2010

Visa à revitalização do trecho metropolitano da bacia hidrográfica do rio das Velhas. Resulta da convergência dos interesses do Governo do Estado, das Prefeituras dos municípios localizados na bacia, da sociedade civil organizada e da população em geral.

O rio das Velhas, especialmente no trecho que corta a região metropolitana de Belo Horizonte, foi enquadrado como Classe III, considerada inadequada para diversos usos. A sociedade civil organizada realizou em 2003 a expedição “Manuelzão desce o Rio das Velhas” com vistas a identificar os principais focos de degradação e as ações que possibilitassem a sua reversão, elaborando-se assim a Meta 2010. O lançamento de esgoto sanitário doméstico sem tratamento foi apontado como a principal causa da degradação.

A Meta 2010 visa à melhoria da qualidade das águas, partindo de um índice de Qualidade das Águas (IQA) igual a 59,5% (dados de 2005) para 67% até o início de 2011 e o seu enquadramento em “Classe II”.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do Rio das Velhas foi aprovado pelo Comitê da bacia em 2004. Em 2007, a Meta 2010 passou a ser um dos 57 Projetos Estruturadores do Governo de Minas Gerais, o que significa que se constitui em uma prioridade de governo.

O foco das ações da Meta 2010 são a implementação de obras de saneamento nas principais sub-bacias da Região Metropolitana de Belo Horizonte que fazem parte da bacia do Velhas com as seguintes intervenções: elaboração de projetos de saneamento, eliminação de lançamentos de esgoto em redes pluviais ou córregos, ampliação da coleta

de esgotos, implantação de estações de tratamento de esgoto, revitalização de fundos de vales, elaboração de programa de saneamento ambiental para a bacia do Ribeirão da Mata.

### **Proágua Nacional – Componente Obras Prioritárias (Convênio MI/SIH/IGAM nº 210/2007)**

Tem como objetivo a construção e ampliação de sistemas de abastecimento de água em sedes municipais e nas localidades rurais, por meio de poços tubulares, captação em cursos de água ou em pequenos barramentos; adutoras de água bruta, estações elevatórias, unidades de tratamento simplificado, adutoras de água tratada, reservação, redes de distribuição de água tratada, ligações prediais e módulos sanitários. Abrange 4 municípios (Janaúba, Januária, Mato Verde e Rio Pardo de Minas), incluindo 63 localidades rurais neles situadas.

### **Proágua Semi-árido**

O Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-árido Brasileiro (Proágua Semi-árido) tem como objetivos: garantir a ampliação da oferta de água de boa qualidade para o semi-árido Brasileiro; promover o uso racional e sustentável dos recursos hídricos com ênfase na gestão participativa; prover com água a unidade doméstica, com prioridade para o abastecimento de áreas rurais com alta concentração de famílias de baixa renda e; estabelecer, de forma sustentável, um processo de administração, operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água. Os recursos são oriundos do BIRD, do Ministério da Integração Nacional e do Governo do Estado de Minas Gerais, tendo como contratante o IGAM.

Inclui os seguintes Sistemas:

- Águas Vermelhas - com obras já concluídas, consistiu na ampliação e implantação de sistemas de abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgotos nas sedes municipais de Águas Vermelhas, Divisa Alegre e Curral de Dentro, além de 13 distritos da região, todos localizados na bacia do rio Pardo no semi-árido mineiro.
- Sistema Diamantina - com obras em andamento, consiste na implantação de sistemas de abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgotos em 10 distritos do município de Diamantina, localizado na bacia do rio Jequitinhonha.
- Sistema Araçuaí - com obras em andamento, consiste na implantação de sistemas de abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgotos em seis sedes municipais (Araçuaí, Carbonita, Leme do Prado, São Gonçalo do Rio Preto, Jenipapo de Minas e Veredinha) e 23 distritos da região, todos localizados na bacia do rio Araçuaí, afluente do rio Jequitinhonha.
- Sistema São Francisco/Jequitinhonha - com obras em andamento, consiste na implantação de sistemas de abastecimento de água tratada e coleta e tratamento de esgotos em 5 sedes municipais (Montalvânia, São Francisco, Salinas, Taiobeiras e Medina) e 8 distritos, todos localizados nas bacias dos rios São Francisco e Jequitinhonha.

## Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB)

A Lei 11.445/2007 prevê, em seu art. 52, a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB). O início do processo de elaboração desse Plano foi marcado pela formulação do Pacto pelo Saneamento Básico, aprovado pelo Conselho das Cidades em 03/12/2008, por meio da Resolução nº 62. A Lei prevê, ainda, a elaboração de planos regionais de saneamento básico, elaborados e executados em articulação com os Estados, Distrito Federal e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas que haja a participação de órgão ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento básico.

Em vista desses novos instrumentos de abrangência nacional, e das inequívocas interfaces da gestão de recursos hídricos e o saneamento, é fundamental a definição de mecanismo de acompanhamento por parte das entidades e órgãos que atuam na gestão dos recursos hídricos do Estado, com vistas a acompanhar e participar efetivamente do processo de elaboração desses planos de saneamento.

### 8.2.6 A Prática da Articulação da Copasa MG com a Área de Recursos Hídricos

A Copasa MG tem acompanhado a implementação da Política de Recursos Hídricos, especialmente por meio da participação em Comitês e no Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Atualmente, 46 dos funcionários da Companhia são membros desses fóruns colegiados. Os principais desafios levantados para efetivar essa participação residem nas diferenças de compreensão, capacitação e aptidão desses representantes nos diversos CBHs, além dos custos operacionais para as participações, reatados em tempo de ocupação dos funcionários e logística.

Dentre os critérios de escolha do representante da Copasa para participar em cada comitê, é considerada a lotação do funcionário em uma cidade da bacia.

Como caminho à capacitação e troca de informações, já que as realidades são bastante diversas entre os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), a COPASA tem promovido o Encontro dos Representantes da COPASA nos Comitês de Bacias Hidrográficas. O evento, em comemoração à abertura do ano hidrológico, abordou temas como a importância dos CBHs na conservação dos recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água e a representatividade da COPASA.

A COPASA está organizando e implantando em sua rede interna de computadores, informações sobre os CBHs como agenda de reuniões, pautas, representações e demais temas de interesse. Com essa iniciativa a Companhia busca contribuir com a capacitação dos representantes espalhados pelo Estado, abrindo espaço para discussões sobre as questões em pauta.

Nos Comitês de Bacia, segundo percepção da COPASA, é preciso que haja sempre o consenso nas deliberações, devendo haver debates prévios sobre os temas tratados.

A Companhia sistematicamente regulariza suas captações de água, por meio da obtenção da outorga de direito de uso dos recursos hídricos. Recolhe 300 mil reais por ano à ANA, relativos à cobrança pelo uso da água em sistemas da bacia do rio Paraíba do Sul, conforme critérios definidos pelo CEIVAP. Esse valor é repassado integralmente aos consumidores e encontra-se discriminado na conta de água.

Outro instrumento de grande interesse para a concessionária é o enquadramento dos cursos de água. Ressalte-se que ela opera sistemas de água e de esgoto, sendo importante o ajuste dessas demandas, em matéria de qualidade de água. Água de boa qualidade é importante captação, mas a diluição dos efluentes torna-se o desafio para manutenção dessa qualidade, ou da classe em que o corpo de água está enquadrado.

A operação das ETEs também impõe desafios. Atualmente a concessionária trata esgotos até a segunda fase e a implementação de tratamentos terciários dependerá da eficiência desse tratamento secundário, que convive com alterações nos padrões dos efluentes tratados.

Sobre o sistema de informações, a COPASA disponibiliza, quando formalmente acionada, dados sobre qualidade e quantidade de água. Seu sistema de análise de qualidade da água é estratégico e próprio. Mesmo havendo ampliação da rede de pontos monitorados pelo Programa Águas de Minas, a COPASA deverá manter suas estações de amostragem e seus laboratórios.

Quanto ao Plano Estadual de Recursos Hídricos, as expectativas são de ações voltadas para a melhoria na qualidade e na quantidade de água, resultado de proposições viáveis, bem como as diretrizes e ações voltadas para a gestão dos usos múltiplos.

### 8.3 Indústria

Nas últimas décadas, as questões ambientais passaram a fazer parte das agendas empresariais. Essa realidade pode ser explicada por diversos fatores tais como as exigências legais sucessivamente mais específicas e rigorosas, as perspectivas de esgotamento das fontes de recursos naturais, a crescente exigência do mercado por produtos decorrentes de processos ambientalmente corretos. Acrescente-se a esses fatores as cobranças da sociedade civil organizada, especialmente organizações ambientalistas, cada vez mais qualificadas, que provocam a busca por um processo de desenvolvimento que considere os valores socioculturais locais e as particularidades regionais.

A despeito disso, segundo análises contidas no Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo do Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006), elaborado no contexto do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a disponibilidade hídrica ou a capacidade de suporte hídrico de um território é quase totalmente desconhecida nas pretensões e escolhas de modelos desenvolvimentistas. De acordo com essa publicação, a água, como recurso estratégico para a sustentabilidade de uma política econômica, não é um parâmetro que condicione a opção de um determinado modelo de desenvolvimento. O comum é que

após a definição do modelo, tente se viabilizar a água necessária para sua operação, sob pena da implantação de estruturas que demandem mais recursos financeiros.

Essas considerações ficam comprovadas quando se analisa a publicação denominada “Mapa Estratégico da Indústria” (2007-2015), e que apontou como visão o “Desenvolvimento Sustentável” a água não aparece como ponto determinante. Os recursos hídricos aparecem associados ao uso racional e ao respeito à legislação de recursos hídricos e ambiental, dentro pois dos limites do chamado comando e controle.

Ainda segundo o mencionado Caderno Setorial, o indicador selecionado que mais se aproxima à temática da água é a necessidade de investimento em saneamento, como condição mínima de qualidade de vida.

No caso específico de Minas Gerais, cabe citar a publicação do Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais (Indi), denominada “Minas Gerais Custo de Insumos Industriais”. Nessa publicação, os custos de insumos industriais informados, que têm relação com a água, dizem respeito somente a tarifas de água e esgoto em localidades servidas pela Copasa e a preços referenciais para perfuração poços artesianos em algumas cidades do estado.

### *8.3.1 O Setor Industrial e o Uso da Água*

Na distribuição percentual do Valor da Transformação Industrial – VTI por unidades da federação, Minas Gerais ocupa o segundo lugar. As análises relativas ao setor apresentadas nesse Plano enfatizam boas perspectivas do conjunto industrial mineiro no cenário nacional.

De acordo com as informações contidas no relatório R1 A do presente Plano Estadual, observa-se a aglomeração e forte concentração do emprego, especialmente nas regiões Central, Sul de Minas, Centro-Oeste e da Mata, associadas à ocupação industrial. Apesar dessa concentração, constata-se um “espraiamento do tecido industrial de maior relevância”, pois cerca da metade dos municípios do Estado (48,1%) possui indústrias de maior importância.

Uma característica da indústria mineira é a relativa especialização, vinculadas diretamente a seus recursos naturais, caso da indústria de laticínios e a minero-metalúrgica, que dependem de insumos oriundos do próprio Estado. Em média, 64,7% dependem de insumos de Minas Gerais, 30,6% de outras unidades da federação e 4,7% do exterior.

Dada a relevância da indústria minero-metalúrgica no Estado, cabe salientar o uso da água nesse tipo de atividade industrial. De acordo com informações contidas no Relatório de Sustentabilidade de 2009 do Instituto Aço Brasil, antigo Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS), o “processo de produção de aço demanda grandes volumes de água, principalmente nos sistemas de refrigeração, para resfriamento de máquinas, equipamentos e produtos”. Segundo esse mesmo relatório, várias medidas têm sido adotadas pelas associadas para

otimizar a recirculação ou reuso das águas de processo, reduzindo-se, ao máximo, o seu descarte e diminuindo a demanda por captação da água dos rios.

Resultado disso é que os valores de captação de água doce, desde 2005, mostram uma diminuição gradativa de seu uso. O índice de reutilização de água doce no período manteve os 94% alcançados já em 2007, representando um volume de 5,6 bilhões de m<sup>3</sup> no ano. O índice de uso específico de água doce nova também apresentou valor próximo ao do período anterior, passando de 10,05 m<sup>3</sup> de água por tonelada de aço bruto produzida para 10,50 m<sup>3</sup>.

Tais informações revelam a evolução do setor na otimização do uso da água em seu processo produtivo. De acordo com o Instituto Aço Brasil (2009), as empresas de siderurgia tem envidado esforços não somente no que diz respeito ao tratamento dos efluentes, mas também na sua reutilização nos processos industriais.

Os estudos apresentados no relatório R1 A revelam que a demanda total de água no Estado de Minas Gerais corresponde 226.146 L/s, considerando o cadastro de outorgas do Igam, sendo 10,3% destinado ao uso industrial. A vazão de retirada de água para o setor industrial é de aproximadamente 22.932 L/s, dos quais 83% são provenientes de manancial superficial.

No âmbito do Projeto Águas de Minas, desenvolvido pelo Igam, são realizadas análises das concentrações observadas dos seguintes parâmetros tóxicos: Amônia, Arsênio total, Bário total, Cádmio total, Chumbo total, Cianeto livres, Cobre dissolvido, Cromo hexavalente, Cromo total, Fenóis totais, Mercúrio total, Nitritos, Nitratos e Zinco total. Pelo Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais, relativo ao ano de 2007, foi possível verificar uma expressiva melhora da contaminação por tóxicos se comparado ano de 2006. Assim, observa-se de forma geral, o predomínio da contaminação por tóxicos baixa nas bacias monitoradas em 2007, sendo que nas bacias dos rios Pardo, Mucuri e Paranaíba, não houve registro de CT Alta. As maiores freqüências de contaminação por tóxicos foram observadas nas bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul, Jequitinhonha e São Francisco.

A ocorrência de metais em desconformidade com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05, manganês total permanece apresentando as maiores freqüências de desconformidades no Estado, totalizando 36,2% das ocorrências, representando um aumento de 5% em relação ao ano de 2006. O ferro dissolvido vem em seguida, com aumento de 12,7% nas ocorrências de desconformidades em relação a 2006, totalizando 27,7% das ocorrências em 2007. O alumínio dissolvido apresentou um aumento de 15,1% em relação a 2006, totalizando, em 2007, 21,5% das ocorrências em desconformidade com os limites permitidos pela legislação

Segundo o Projeto Águas de Minas esses metais são importantes constituintes da camada de substratos dos solos no Estado de Minas Gerais, podendo ser considerados constituintes naturais das águas das bacias hidrográficas do território mineiro. Contudo, a freqüência

constante e elevada das concentrações desses parâmetros pode estar relacionada às atividades do setor minerário e metalúrgico, bem como ao manejo inadequado dos solos.

### 8.3.2 *Articulação com a Gestão de Recursos Hídricos*

O setor industrial apresenta nível considerável de organização, em sindicatos, federações estaduais e na Confederação Nacional das Indústrias, a CNI.

Conforme revelam os estudos realizados para o Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo do Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006), a indústria nacional participa nos Conselho Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e nos mais de 100 comitês de bacia instituídos no território nacional.

Segundo o Caderno Setorial, o que reforça essa convicção do setor industrial em participar efetivamente do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), é o fato desse Sistema valorizar mais os fundamentos da negociação, inclusive para prevenir problemas, do que os de comando e controle, tradicionais nos sistemas de gestão ambiental e com demonstrativos claros de insucesso, especialmente para o universo predominante das pequenas empresas.

A I Conferência da Indústria Brasileira para o Meio Ambiente (CIBMA), promovida pela CNI, em 2007, reuniu cerca de 350 empresários de todas as Federações de Indústria do país. Dentre os assuntos selecionados para discussão, destacaram-se: a reserva legal, as áreas de preservação permanente (APPs), o gerenciamento de resíduos, a biodiversidade, os recursos hídricos e mudanças climáticas. Na temática relacionada à cobrança pelo uso da água foram definidos os seguintes consensos:

a cobrança deve ser precedida da outorga de direito de uso e do plano de recursos hídricos. A aplicação dos recursos financeiros advindos da cobrança não deve ser unicamente destinada para o saneamento. Para sua gestão deve-se privilegiar formas simplificadas, priorizando a criação de entidades civis para atuarem como agências de bacias;

a cobrança precisa ser implantada de forma gradual e abrangente a todos os setores usuários, tendo como base a avaliação da disponibilidade hídrica, os estudos econômicos que comprovem a capacidade de pagamento dos usuários, os impactos resultantes para todos os setores, e as boas práticas na gestão dos recursos hídricos;

o modelo de gestão dos recursos financeiros na instituição da cobrança pelo uso da água é um importante avanço da administração pública, mas o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) ainda necessita de melhor governança.

Em Minas, a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) representa um conjunto de 138 sindicatos, abrangendo empresas de portes os mais variados. Por esse motivo, a FIEMG mantém uma composição mista em seu corpo diretivo. Contudo, ainda é modesta a capilaridade da FIEMG, uma vez que, de possíveis 80.000 empresas no Estado

(o conhecimento preciso desse número é objeto de convênio entre a FIEMG e IBGE), a FIEMG tem uma relação mais estreita com apenas 10%.

No que tange ao conhecimento do universo do setor, ressalta-se que as demandas atuais e futuras da água para fins industriais têm sido estimadas de modo indireto, uma vez que não há cadastros completos e confiáveis de usuários de água que possam retratar valores precisos. Essa situação se observa tanto em Minas Gerais, como no Brasil em geral.

Além disso, o sistema de outorga de direitos de usos dos recursos hídricos, outro meio de se ter maior conhecimento sobre as demandas, ainda está longe de atingir o universo de usuários. De fato, conforme a publicação Diagnóstica da Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Brasil (ANA, 2007), o número total de usos de recursos hídricos que possui outorga no país é, ainda, pequeno diante da estimativa de usos atualmente existentes (cerca de 23%). Ressalta-se que esse diagnóstico foi realizado pela ANA por meio de consulta direta às entidades gestoras estaduais.

Ainda no que tange à articulação do cadastramento de usuários e o instrumento da outorga, vale afirmar que é muito recente a definição de procedimentos e critérios para outorgar a diluição de efluentes no Estado, uso ainda em fase inicial de regularização, conforme será visto com mais detalhe no Relatório R 3.

Outra dificuldade de identificar o usuário industrial é o fato de que existem unidades industriais cujo abastecimento é realizado por intermédio da rede pública, o mesmo ocorrendo com o tratamento de esgotos. Assim, citando os estudos da ANA (2007), há muitos usuários de águas para consumo industrial que não têm o devido conhecimento do instrumento da outorga e da necessidade e importância de regularizar seus usos de águas.

Nesse aspecto, cabe mencionar a “Pesquisa Sobre Utilização de Água Pelos Estabelecimentos Industriais na Bacia do Paraíba do Sul”, referenciada no Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo do Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006), que coletou informações sobre 488 estabelecimentos industriais instalados na bacia do rio Paraíba do Sul, e teve um dos objetivos, fornecer uma caracterização geral do papel da água nos estabelecimentos industriais.

Segundo essa pesquisa, 64% do total das indústrias de pequeno porte, contra 32% das indústrias de médio e grande porte, utilizam água da rede pública. Apesar da abrangência dessa pesquisa, que atende porção muito reduzida do território mineiro, esses resultados podem servir como indicação sobre o universo de usuários industriais que utilizam os sistemas públicos de abastecimento de água no Estado, bem como suas características. Nesse sentido, vale registrar que, de acordo com a pesquisa efetuada, o volume de água captado pelas pequenas empresas corresponde a 3,6% do volume total.

A pequena empresa, em geral, carece de capital para implementar sistemas próprios de captação de água e de lançamento de efluentes, bem como para a modernização tecnológica de seus processos produtivos, incluindo tecnologias voltadas para a redução do

consumo de água e do lançamento de efluentes. Isso foi confirmado pela pesquisa citada, cujos resultados apontaram que práticas de reuso tendem a aumentar de acordo com o porte das indústrias. Pouco mais de 10% dos estabelecimentos de pequeno porte reutilizam água, prática mais difundida entre os de grande.

Outro fato observado é que as indústrias que possuem sistemas próprios de captação utilizam de forma complementar o sistema público, notadamente para fins sanitários. Além disso, a pesquisa indicou que relativamente às águas residuárias, a maioria dos estabelecimentos pesquisados afirmou descartá-las na rede pública de esgoto. Já o tratamento de efluentes é mais comum nos estabelecimentos que descartam a água diretamente nos corpos hídricos.

As grandes indústrias indicaram que embora tratem seus efluentes, o efeito desse tratamento fica, em geral, dissimulado pela má qualidade das águas dos corpos hídricos receptores. A má qualidade dos corpos hídricos muitas vezes leva a indústria a buscar fontes de captação em áreas mais distantes, provocando pressões em áreas mais preservadas.

As análises efetuadas permitem apontar um importante desafio a ser superado pelo setor industrial e pelos órgãos e entidades públicas que atuam na gestão dos recursos hídricos, qual seja a busca por uma política setorial mais abrangente, com definição de formas concretas para inserir as questões ambientais e dos recursos hídricos nos processos do pequeno usuário industrial. Isso significa não somente a obediência aos mecanismos de comando e controle, como a outorga, mas a adoção de práticas que minimizem o consumo de água e a geração de efluentes.

### *8.3.3 Planos e Programas do Setor com Interfaces na Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais*

Com relação às micro, pequenas e médias empresas, o sistema industrial brasileiro implementa o Programa de Produção Mais Limpa – P+L, voltado para a otimização ambiental das indústrias, proporcionando meios técnicos e operacionais para que as indústrias possam reduzir consumo de matéria-prima e insumos, com vistas ao controle de resíduos, efluentes e emissões. Para tanto, foi estruturada a Rede de Produção mais Limpa, criada para estimular as práticas de Produção mais Limpa, na forma de núcleos interligados em diversos estados.

Segundo o Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Indústria e Turismo do Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006) são inúmeros os exemplos de empresas que reduziram seus custos, por meio da redução de insumos, especialmente água.

O Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) faz parte das entidades fundadoras do Fórum Mineiro de Produção Mais Limpa criado em 2006, que tem como missão contribuir para o uso racional dos recursos naturais e para o desenvolvimento socioeconômico de

Minas Gerais, por meio da avaliação, fomento, apoio e divulgação de mecanismos para inserção de práticas de Produção mais Limpa (P+L).

A fim de aumentar a produtividade das empresas mineiras, por meio de maior eficiência no uso de insumos e produtos ambientalmente adequados, o BDMG e a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) vem implementando o Programa Produção mais Limpa. Além do atendimento à legislação ambiental, o setor empresarial já se preocupa em avançar na busca de soluções que associem os benefícios ambientais à redução de custo, maior eficiência, competitividade e melhores resultados nos negócios.

De acordo com informações contidas no site do BDMG, apesar dos avanços na divulgação e implantação de ações de Produção mais Limpa, esse processo ainda está limitado no Estado.

Está em estudos e em fase de adequação no BDMG, sua adesão a instituições e princípios nacionais e internacionais voltados para a responsabilidade socioambiental de empresas financeiras no apoio a projetos com impacto social e no meio ambiente, tais como: Protocolo Verde; Princípios do Equador; Iniciativa Financeira do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente / UNEP/PNUMA (UNEP-FI/UNEP-Finance Initiative–Innovative Financing for Sustainability); Fórum Latino-americano em Finanças Sustentáveis – LASFFF e; Centro de Estudos em Sustentabilidade – Gvces - Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas.

#### *8.3.4 A Prática da Articulação do Setor Industrial com A Área de Recursos Hídricos*

De acordo com informações primárias obtidas junto à Confederação Nacional da Indústria (CNI), por meio de entrevista semi aberta, a questão ambiental faz parte de sua missão, com a promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil. O acompanhamento e a participação no processo de gestão dos recursos hídricos são incentivados pela Confederação. Foi criada a “Rede de Recursos Hídricos para a Indústria”, composta pelas federações estaduais das indústrias e alguns setores específicos, como mineração e celulose. Essa Rede visa mobilizar o setor em relação à temática, disseminando informações sobre os debates no Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), no qual a CNI tem assento. Além disso, discute e repassa informações sobre trabalhos em desenvolvimento nos estados.

Outro importante objetivo da Rede é capacitar representantes da indústria, principalmente aqueles ligados a federações e instituições setoriais, para participação nos conselhos e comitês de bacia. Tal capacitação dá ênfase aos instrumentos de gestão. A existência de conselhos e planos estaduais de recursos hídricos na maioria dos estados tem fortalecido as atividades da Rede e, segundo a CNI, a indústria quer regras claras e simplificadas. Assim, entende que a participação no processo é o caminho.

Segundo informações primárias levantadas junto à Fiemg, a participação nos Comitês de Bacia e demais fóruns participativos é determinação interna da Federação. Há, contudo,

questões operacionais que dificultam essa atuação, tais como: os custos para acompanhamento dos processos e participação nas reuniões que correm por conta da empresa que envia o representante e; reuniões itinerantes e pautas pouco produtivas oneram e desestimulam a participação do setor.

De modo a facilitar e motivar a participação, a Federação acompanha as pautas de todos os Comitês, que são comentadas, enriquecidas com discussões e informações sobre a política de recursos hídricos e distribuídas dentre os representantes. A FIEMG mantém 5 funcionários de seu quadro em representações no COPAM e câmaras técnicas.

Como resposta do trabalho desenvolvido, a FIEMG registra em Minas forte crescimento da compreensão sobre as questões ambientais dentre os seus associados nos últimos anos. Há estimativa que 53% dos sindicatos estão sensibilizados quanto ao tema. Dentre as empresas, a compreensão é maior nas de grande porte, principalmente mineração e siderurgia, em progressão decrescente até as de pequeno porte.

Apesar de tal avanço, o setor percebe-se visto pela sociedade com olhos de 40 anos passados, arrastando assim um passivo cultural por condutas aceitas naquele passado recente. Outra questão levantada diz respeito a uma maior valorização do meio natural em detrimento das questões sociais e econômicas, ficando essas submetidas àquela.

As empresas de médio e principalmente de pequeno porte enfrentam os desafios do crédito: falta linha de crédito para investimentos em meio ambiente, questão que figura dentre as maiores carências do empresariado mineiro. Em setores como curtume, laticínio e farmacêutico os investimentos em estações de tratamento são vultosos e competem com a possibilidade de expansão do negócio do empresário. As dificuldades de financiamento reduzem, por exemplo, investimentos em sistemas para reuso da água, conforme já comentado. O que ocorre, via de regra, são ações para redução de uso da água.

A Fiemg ressalta que é maior o nível de exigências para a iniciativa privada acessar os recursos do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO). No que tange ao FHIDRO, a Federação tem percebido o financiamento de diversas ações relacionadas à proteção ambiental.

Ademais, os recursos arrecadados com as compensações ambientais também são dirigidos para a implantação de políticas públicas de meio ambiente e não revertidos em novas tecnologias de mitigação de impactos ambientais.

Quanto aos instrumentos da política de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água é repetidamente discutida e divulgada no âmbito da CNI e da FIEMG e a seus públicos. Conforme mencionado em itens anteriores, o setor industrial apóia a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Sobre esse instrumento, a 1ª Conferência da Indústria Brasileira para o Meio Ambiente (CIBMA), realizada em 2007, produziu documento em cujas diretrizes destaca-se a recomendação de que os recursos da cobrança retornem para a bacia de

origem, devendo ela ser aplicada de forma gradual e levar em consideração as especificidades regionais. Ao encontro da falta de crédito, uma nova demanda do setor é a participação dos valores da cobrança no auxílio ao aprimoramento tecnológico das indústrias.

Objeto de preocupação do setor é a diferença entre os critérios de outorga de Minas Gerais e dos estados vizinhos. Segundo a Fiemg, a utilização da Q7,10 como vazão de referência acaba por desestimular a instalação ou até a permanência de empresas no Estado, uma vez que os estados vizinhos utilizam critérios menos conservadores. Nesse sentido, a revisão desse critério é tida como necessária para o setor.

Sobre o enquadramento dos corpos de água, a FIEMG planeja encontros para discussão do tema. A expectativa é que o Plano Estadual forneça indicações e diretrizes para a aplicação do instrumento. Na visão do setor, extraída das entrevistas efetuadas, o enquadramento é tido como elemento central para direcionar a localização das indústrias, por ser um instrumento de planejamento.

O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos é percebido como incipiente, registrando grandes diferenças entre dados gerados nas diversas bacias.

#### **8.4 Mineração**

Os minérios são um dos principais itens da base produtiva do Estado de Minas Gerais, por serem insumos essenciais à indústria minero-metalúrgicas, ademais de sua expressiva presença nas exportações.

Segundo informações do trabalho denominado “Minas Gerais para o Século XXI”, realizado pelo BDMG (2002), as principais substâncias minerais produzidas no Estado são ferro, ouro, zinco, níquel, nióbio, fosfato e calcário. A atividade minerária associada a essas substâncias é exercida, em sua maior parte, por empresas de grande porte, direcionadas para o mercado internacional. De acordo com o BDMG (2002), não foram constatadas deficiências quanto à competitividade estrutural e empresarial quando são consideradas essas sete principais substâncias minerais.

Por outro lado, foi constatada uma situação diversa entre as micro, pequenas e médias mineradoras. O trabalho revela, ainda, que a maior parte das substâncias exploradas por empresas de menor porte, se inserem na cadeia produtiva da construção civil, seguida pela minero-metalurgia. Ademais, os impactos ambientais foram avaliados como muito altos na mineração de ardósia, areia para construção, argila, diamante e gemas e quartzito.

Em síntese, a publicação do BDMG (2002) mostra que “há notórias deficiências na competitividade empresarial e setorial” e sugere a adoção de “iniciativas voltadas para o treinamento gerencial, regularização empresarial, redução de impactos ambientais adversos, agregação de valor ao produtor, bem como formas de cooperação empresarial”.

Segundo informações contidas no site do Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), Minas Gerais responde por 35% do total da Produção Mineral Brasileira, sendo o maior produtor brasileiro de ferro, fosfato, ouro, tantalita e zinco. É o maior produtor de Nióbio do mundo. O Setor Mineral responde por 35% do total das exportações de Minas Gerais, o que correspondeu a US\$ 5,98 bilhões.

A mineração, como outras atividades econômicas, acarreta impactos nos corpos de água situados em sua área de influência, tais como a poluição e a alteração do regime e da quantidade de água. Contudo, cabe observar os avanços observados nos últimos anos, em decorrência da implementação de ações voltadas para a mitigação desses impactos, onde se destaca a busca e a inserção de inovação tecnológica nas diversas etapas do processo minerário. Como no caso da atividade industrial, essas mudanças ocorrem no contexto de crescentes exigências legais, na perspectiva de esgotamento das fontes de recursos naturais e na crescente exigência do mercado por produtos decorrentes de processos ambientalmente sustentáveis.

Outro tema de grande relevo é a responsabilidade social empresarial, que tem ganhado um forte impulso desde a década de 90 e, muitas empresas têm assumido a gestão socialmente responsável como parte de sua estratégia, o que fortalece a imagem corporativa. Ressalta-se que dentre o conjunto de indicadores da responsabilidade social empresarial, incluem-se aqueles voltados para sustentabilidade ambiental.

#### 8.4.1 A Mineração e o Uso da Água

A água e a atividade minerária são especialmente interligadas. Se por um lado, a água serve de insumo a alguns dos processos e operações a serem desenvolvidos em uma mina, por outro lado, como a mineração pode se desenvolver sob o nível freático, sua ocorrência pode ocasionar problemas na operação de lavra.

Diante disso, a eficácia da atividade minerária, vista inclusive pelo prisma da sustentabilidade do uso dos recursos hídricos, está intimamente relacionada ao conhecimento da hidrologia superficial e subterrânea da região onde se insere o empreendimento, notadamente nas inter-relações da mina, rio e aquífero. Esse conhecimento permite implementar um gerenciamento adequado às características da região, bem como da jazida e da lavra, o que vem a exigir, cada vez mais, o uso de tecnologias inovadoras.

Assim, os investimentos em conhecimento e inovação tecnológica devem estar incorporados nos custos do empreendedor desde a etapa de pesquisa até a etapa posterior ao fechamento da mina. Isso favorece um avanço do setor, para a adoção de medidas preventivas voltadas para a otimização do uso dos recursos ambientais, em adição às práticas de controle, mitigação e compensação, associadas aos aspectos e impactos ambientais inerentes à atividade.

A publicação *A Gestão dos Recursos Hídricos e a Mineração* (ANA, IBRAM, 2006) ressalta que a mineração, dentre as principais usuárias de água no Brasil, é a que apresenta maiores peculiaridades, abrangendo desde empreendimentos complexos com impactos maiores, mas com modernos e eficientes controles ambientais, até pequenos oleiros, garimpeiros ou extratores de areia ou cascalho, sem nenhum planejamento e controle ambiental. Revela, ainda, que é disponível o conhecimento para reduzir ou compensar perdas ambientais relacionadas à água e que são inúmeros os empreendimentos sem controle ou com precário controle ambiental.

Na temática do controle ambiental, cabe resgatar os resultados do estudo realizado sobre a mineração na região do Alto Rio das Velhas, realizado pela Golder Associates (2001) citado na publicação da ANA, IBRAM (2006). O Quadro 8.1 mostra os resultados sobre as causas de erosão em regiões de mineração, considerando a atividade minerária e outras formas de uso e ocupação do solo.

Pela *Quadro 8.1* é possível comparar o impacto da mineração sem sistema de controle, a erosão urbana (ambas pontuais, apesar da grande escala) e a erosão difusa, originária da atividade rural. A mineração realizada sob controle ambiental produz 25 t/ha/ano de sedimentos, taxa que cresce, sobremaneira, para o caso da mineração sem sistema de controle ambiental, atingindo 900 t/ha/ano.

**Quadro 8.1 – Causas de Erosão em Áreas de Mineração do Alto Rio das Velhas**

Formas de uso e ocupação do solo	Área ocupada (ha)	Geração de sedimentos		
		Taxas (t/ha/ano)	Total (t/ano)	%
Urbana	2.400	170	~ 410.000	20.0
Mineração sem sistema de controle	900	700	~ 630.000	31.5
Mineração com sistema de controle	3.600	25	90% retidos em barragens de tratamentos 10% não retidos ~ 10.000	0.5
Pastagens	57.000	15	~950.000	48.0
Outros usos	6.300			
<b>Total geral liberado</b>			<b>2.000.000</b>	<b>100.0</b>

Fonte: Golder Associates (2001), citado por ANA, IBRAM, 2006.

As principais tendências dos padrões de desenvolvimento apresentadas no relatório R1 A, indicam que “a maior parte dos investimentos anunciados aprofunda as especializações produtivas do território mineiro”, como a exploração de minerais e seu processamento, concentrados na região próxima a Congonhas e Ouro Branco, na bacia hidrográfica do Paraopeba.

Quanto aos investimentos mais significativos em termos de mudança do perfil produtivo regional, cabe destacar a exploração do potencial mineral do Norte de Minas, região com relativa escassez na oferta de água, onde a implementação da atividade pode provocar conflitos entre os diversos usuários.

No que tange à atividade minerária, cabem reflexões sobre a rigidez locacional desse tipo de empreendimento. Isso significa que as atividades minerárias são instaladas nos locais de ocorrência mineral, qualquer que seja à distância em relação à mão-de-obra e ao mercado consumidor. Em outras palavras, em função da rigidez locacional, o empreendedor não pode escolher o local onde vai exercer sua atividade produtiva diferente de onde a jazida se situa. Assim, como os recursos minerais são bens da União e, cabe ao poder público registrar e acompanhar as concessões emitidas para pesquisa e exploração desses recursos, há que se usar dos instrumentos da gestão ambiental e de recursos hídricos para a promoção da atividade minerária de forma sustentável.

No que diz respeito à demanda de água para mineração, a vazão total captada é de aproximadamente 29.170 L/s, sendo 98% proveniente de corpo de água superficial. Esse valor representa pouco mais de 11% da demanda total estimada para usos consuntivos de água em Minas Gerais. Ressaltam-se as maiores demandas para mineração nas bacias hidrográficas dos rios das Velhas, Paracatu, Paraopeba e Pará.

Dadas as particularidades das estruturas e sistemas que compõem um complexo minerário, é importante destacar a necessidade de estudos para aprimorar o entendimento do “fluxo” da água no processo, bem como suas relações com o ambiente (captação e descarte). Além da captação direta nos corpos de água, superficiais ou subterrâneos, dos lançamentos de efluentes, podem ser citadas a extração de água subterrânea para rebaixamento de nível de água, com vistas a permitir a atividade de lavra, os sistemas de disposição de estéril e de rejeitos, além das barragens de rejeitos que são utilizadas para acumulação de água, dentre outras funções, a depender das características do processo minerário.

Em termos de logística para transporte de minério em Minas Gerais, observam-se investimentos na construção de minerodutos, que são utilizados como meio de transporte de polpa de minério, que inclui a água como insumo produtivo para a sua formação. Nesse sentido, é importante avaliar essa tendência observada para transporte de minério, frente à real disponibilidade das demais alternativas como o transporte ferroviário e o rodoviário. Ademais, vale ressaltar que se o transporte fosse feito via estrada de rodagem ou ferrovia, outros insumos seriam necessários, tais como combustíveis fósseis a serem utilizados, além das transferências de impactos socioambientais que ocorreriam ao longo do trajeto.

#### 8.4.2 *Articulação com a Gestão de Recursos Hídricos*

A atividade minerária possui algumas particularidades, já mencionadas, que devem ser consideradas no contexto da gestão integrada dos recursos hídricos, notadamente na implementação dos instrumentos da política, a saber: os recursos minerais são bens da

União; a pesquisa ou lavra são concedidas ou autorizadas no interesse nacional e; a rigidez locacional da atividade.

Assim, na concepção e elaboração dos instrumentos de planejamento da Política Estadual de Recursos Hídricos, os planos de recursos hídricos e o enquadramento dos corpos de água em classes, é indispensável considerar que não há alternativa locacional para a atividade minerária. Ou seja, na definição de cenários e respectivas metas, é possível estabelecer um cenário com e outro sem determinado empreendimento, mas não é possível deslocá-lo no território para minimizar os impactos ou possíveis conflitos pelo uso da água. Dessa forma, a definição dos cenários desejados no âmbito do planejamento dos recursos hídricos, deve contar com a participação efetiva desse setor usuário, incluindo aqueles do poder público que têm a atribuição legal de autorizar a pesquisa e a exploração minerária.

Para o caso das explorações já autorizadas ou, ainda, em regiões cuja vocação econômica e social principal está associada à mineração, cabe sua inserção nos instrumentos de planejamento de recursos hídricos considerando essa questão locacional. A esse respeito, a publicação da ANA, IBRAM (2006) menciona que “em bacias hidrográficas com vocação minerária deve-se ter o prévio conhecimento das interferências dessa atividade na qualidade dos recursos hídricos antes da decisão sobre o enquadramento de determinado curso de água, considerando a imobilidade característica da atividade”.

No entanto, o usuário deve utilizar métodos e técnicas sustentáveis de modo a mitigar, compensar ou evitar o comprometimento dos recursos hídricos, dadas as especificidades e impactos inerentes ao processo minerário. Para tal, cabe recomendar aos empreendedores do setor a concepção, o detalhamento e a implementação de um programa de gestão dos recursos hídricos para os seus empreendimentos.

Já é possível observar nas empresas mineradoras de grande porte a definição de políticas corporativas de gestão de recursos hídricos e a busca para implementar sistemas integrados de gerenciamento de recursos hídricos. Isso porque necessitam atender aos requisitos legais e às normas aplicáveis aos seus negócios, assegurar água em qualidade e quantidade para as unidades operacionais e respectivos processos, além de minimizar o impacto da cobrança pelo uso da água sobre os respectivos custos operacionais.

Desse modo, para além das necessidades de assegurar água nos processos produtivos, bem como do cumprimento das exigências das legislações de meio ambiente e de recursos hídricos, a implementação de sistemas integrados de gerenciamento de recursos hídricos se revelam como uma contribuição incontestável ao alcance dos objetivos das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.

As outorgas deferidas no Estado demonstram que o usuário da mineração vem regularizando o seu uso. Do total de usuários outorgados no Estado, cerca de 6% são da área de mineração. Uma demanda do setor, no que tange ao instrumento da outorga, se refere à necessidade que o uso da água para a atividade seja analisada sob uma ótica global, considerando o balanço hídrico regional e que as outorgas dos empreendimentos minerários sejam avaliadas como um único processo.

No tocante a essa temática, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos aprovou a Resolução 29/2002, que destaca que os pedidos de outorga para a atividade minerária deverão ser analisados conforme os usos prioritários estabelecidos nos Planos de Recursos Hídricos e conforme o Plano de Utilização da Água, quando necessário. Além de apresentar definição sobre esse Plano, a Resolução define seu conteúdo. Em 28 de novembro de 2005, o CNRH aprovou a Resolução nº 55 que estabelece diretrizes para elaboração do Plano de Utilização da Água na Mineração-PUA, conforme previsto na Resolução CNRH nº 29, de 11 de dezembro de 2002.

Para o setor de mineração, a cobrança deverá estar associada a um plano de metas específicas e condensada para a bacia, ou seja, em função dos respectivos planos diretores de recursos hídricos, aprovados pelos respectivos comitês. Outro ponto importante destacado pelo setor é de que a cobrança atinja todos os usuários, exceto aos que fazem uso insignificante, levando-se em conta sua capacidade de pagamento e considerando sua exata intervenção nos parâmetros de qualidade, quantidade e regime no corpo hídrico, tendo como referencial o estado antecedente à intervenção (ANA, IBRAM, 2006). Essa publicação da ANA, IBRAM (2006) destaca a importância do Sistema de Informações, notadamente na perspectiva de cotejar as intervenções previstas em recursos hídricos para as atividades de mineração, na mesma área, com outros setores usuários, especialmente aqueles priorizados em lei, como o abastecimento humano e a dessedentação de animais.

Da mesma forma que o setor industrial, os representantes do setor minerário participam nos Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos e em diversos comitês de bacia.

Da mesma forma que no setor industrial, o setor de mineração ressenete de uma política setorial mais abrangente, com definição de formas concretas para inserir as questões ambientais e dos recursos hídricos nos processos das pequenas mineradoras, incluindo a adoção de práticas que minimizem o consumo de água e a geração de efluentes, além do instrumento da outorga.

#### *8.4.3 Planos e Programas do Setor com Interfaces na Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais*

Segundo informações obtidas no site do IBRAM, os investimentos do Setor Mineral Previstos em Minas Gerais, de 2008 a 2012, totalizam US\$ 17 bilhões, incluindo novas unidades e expansão, em sua maioria para exploração de ferro (60%) e o restante na exploração de ouro, fosfato, nióbio, zinco e bauxita, conforme Quadro 8.2.

Sobre programas do setor minerário com interfaces na gestão dos recursos hídricos, cita-se o Programa Especial de Recursos Hídricos (PERH), iniciativa desenvolvida pelo IBRAM desde 2000, com o apoio de empresas mantenedoras. No contexto desse Programa inclui-se o acompanhamento da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, por intermédio da participação do IBRAM nos conselhos, comitês de bacia e respectivas câmaras técnicas. O PERH editou, em parceria com a ANA, o livro “A Gestão dos Recursos Hídricos e a Mineração”, citado no presente estudo do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais.

Segundo informações do site do IBRAM, o PERH-IBRAM objetiva consolidar o espaço político e técnico da mineração no processo de regulamentação da Política Nacional de Recursos Hídricos e se propõe a desenvolver as seguintes atividades:

- participar da elaboração de normas para a regulamentação do uso da água;
- implantar e operar um sistema informatizado que permita o acompanhamento e análise das informações sobre recursos hídricos de interesse para o setor;
- lançar documentos para formação e capacitação técnica na área da mineração e gestão de recursos hídricos;
- promover a disseminação, o intercâmbio e a capacitação técnica na área de gestão de recursos hídricos e consolidar uma imagem positiva do setor de mineração frente às questões ambientais;
- desenvolver indicadores de sustentabilidade na gestão de recursos hídricos com vistas à instituição de um prêmio e/ou certificação empresarial; e,
- desenvolver e implantar novos instrumentos técnicos para a produção mineral com menor impacto sobre os recursos hídricos.

**Quadro 8.2 - Investimentos do Setor Mineral Previstos para MG - 2008/2012**

INVESTIMENTOS PREVISTOS em milhões de US\$ 2008 - 2012					
GRUPO	INVESTIMENTOS	OBJETIVO	LOCAL	US\$ 1.000	PRAZO
xxx	Nova Unidade	Mineração de Bauxita	Miraf - MG	150.000	2008 a 2011
xxx	Expansão Mina	Mineração de Ferro	Itatiaiuç - MG	130.000	2008 a 2008
xxx	Proj. Minas Rio	Mineração de Ferro	Minas e Rio	2.350.000	2008 a 2011
xxx	Expansão Mina	Mineração de Ferro	Minas Gerais	120.000	2008 a 2010
xxx	Expansão Mina	Mineração de Ferro	Minas - MG	2.330.000	2008 a 2011
xxx	Nova Planta Pelota	Mineração de Ferro	Itabirito -MG	973.000	2008 a 2011
xxx	Nova Mina M-Baú	Mineração de Ferro	Caeté - MG	2.207.000	2009 a 2011
xxx	Expansão Mina J.M	Mineração de Ferro	Itaúna - MG	1.000.000	2008 a 2011
xxx	Pelotizadora J.M	Mineração de Ferro	Itaúna - MG	1.000.000	2009 a 2012
xxx	Expansão Mina	Mineração de Ferro	Brumadinho - BH	250.000	2008 a 2010
xxx	Expansão Mina	Mineração de Ferro	Itatiaiuçu/Viga - MG	4.000.000	2008 a 2012
xxx	Rio Paracatu	Mineração de Ouro	Paracatu - MG	540.000	2008 a 2009
xxx	Expansão	Mineração de Ouro	Lamego-MG	350.000	2008 a 2010
xxx	Expansão	Miner. de Fosfato	Tapira/Catalão-MG/GO	290.000	2008 a 2010
xxx	Nova Mina Salitre	Miner. de Fosfato	Patrocínio - MG	1.100.000	2009 a 2011
xxx	Expansão/Nova	Mineração de Zinco	Vazante/Três Marias - MG	424.000	2008 a 2009
xxxx	Expansão	Mineração de Nióbio	Araxá - MG	250.000	2008 a 2011
<b>TOTAL DOS INVESTIMENTOS EM US\$ 1.000</b>				<b>17.454.000</b>	

Fonte: [www.ibram.org.br](http://www.ibram.org.br)

Segundo informações do *site* do IBRAM, o PERH-IBRAM objetiva consolidar o espaço político e técnico da mineração no processo de regulamentação da Política Nacional de Recursos Hídricos e se propõe a desenvolver as seguintes atividades:

- participar da elaboração de normas para a regulamentação do uso da água;
- implantar e operar um sistema informatizado que permita o acompanhamento e análise das informações sobre recursos hídricos de interesse para o setor;
- lançar documentos para formação e capacitação técnica na área da mineração e gestão de recursos hídricos;
- promover a disseminação, o intercâmbio e a capacitação técnica na área de gestão de recursos hídricos e consolidar uma imagem positiva do setor de mineração frente às questões ambientais;
- desenvolver indicadores de sustentabilidade na gestão de recursos hídricos com vistas à instituição de um prêmio e/ou certificação empresarial; e,
- desenvolver e implantar novos instrumentos técnicos para a produção mineral com menor impacto sobre os recursos hídricos.

#### 8.4.4 A Prática da Articulação do Setor de Mineração com a Área de Recursos Hídricos

Informações primárias levantadas junto ao IBRAM confirma que, ao contrário das indústrias de transformação, que buscam instalar-se onde convergem aspectos de seu interesse, como infra-estrutura e mão-de-obra capacitada, a mineração não escolhe lugar, pois atua onde a natureza concentrou o minério.

O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) é o mais expressivo representante do setor no Brasil, com destaque para Minas Gerais, graças ao forte perfil minerador. O IBRAM tem cerca de 170 empresas filiadas no Brasil, com portes de médio a grande, e muitas delas com capital aberto. Neste rol de empresas, o nível de organização e ação na questão ambiental é delineado pelas determinações de mercado. Ou seja, há variações nos preços de venda dos produtos ou das ações em função da responsabilidade socioambiental comprovada da empresa.

Mesmo que dentre suas associadas se observe avanços na gestão ambiental, o IBRAM entende a necessidade de implantação de sistemas que fomentem ações nas empresas em geral, e não apenas do setor minerário, mas de igual forma em todos os demais. Destaque para as empresas de pequeno porte, muitas das vezes com poucos investimentos na área, dadas as limitações financeiras e diferença no que tange às prioridades.

Sobre a política de recursos hídricos, o setor considera a participação oportuna e estratégica, contribuindo para a discussão e aprimoramento da gestão das águas e incentivando a participação de outros setores. O setor minerário acredita que o SINGREH cria possibilidades de formação de um capital social, baseado no debate e na participação.

O IBRAM tem descentralizado a participação de representantes nos conselhos e comitês, incentivando a ampliação do número de funcionários e empresas na gestão ambiental e dos recursos hídricos. Sua participação nesses órgãos colegiados é considerada adequada pelos dirigentes. As discussões e decisões são divulgadas entre as associadas, mas respostas mensuráveis são poucas. O Instituto desenvolve, desde 2000, o Programa Especial de Recursos Hídricos. Ressalta que faltam resoluções ou deliberações específicas para o setor, que digam respeito às suas peculiaridades.

No aspecto dos recursos hídricos, a água é questão crucial, muitas das vezes considerada como problema crônico para a mineração. Dada a expressividade do setor no Estado, verificada em participações no PIB e empregos gerados, o IBRAM considera oportuna a abertura de discussão sobre alocação de água. Avalia ainda que as pressões e exigências sobre uso da água são diferenciadas por setor. É preciso mais equilíbrio na disputa pela água.

O IBRAM sugere o estabelecimento de indicadores de gestão. Por meio deles, é possível comprovar a eficiência da gestão das águas nas empresas, além de servirem de base para introdução de incentivos ao bom gestor, como na concessão ou renovação de outorgas. Sobre esse instrumento, o IBRAM espera critérios diferenciados por bacias hidrográficas, incluindo a análise em conjunto com outros fatores de ordens social e econômica, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento das regiões.

O reuso da água tem sido praticado nas empresas, mesmo que em procedimentos relativamente novos. Há espaço para investimentos em tecnologias. Quanto à possibilidade e alteração das captações em função da sazonalidade característica do ciclo hidrológico, o setor afirma que o controle da demanda é muito complexo, mas pode-se gerenciar a oferta, em discussão conjunta com outros setores.

Sobre o enquadramento de corpos de água, a discussão ainda não foi internalizada no setor de mineração, embora seja considerada de extrema importância.

## 8.5 Setor Agropecuário

O CENSO Agropecuário (IBGE, 2006) identificou 550.529 propriedades rurais em Minas Gerais, ocupando uma área de 35.669.795 ha, ou 60,8% do território do Estado.

Segundo o (IBGE, 2007), o Estado de Minas Gerais possui um efetivo total de rebanho de aproximadamente 122.808.143 cabeças, representando, respectivamente, 8,7 e 32% do rebanho total do País e da Região Sudeste. O número de cabeças do Estado compreende o

efetivo de rebanho bovino, eqüino, bubalino, asinino, muar, suíno, caprino, ovino, codornas, galinhas, galos, frangas, frangos e pintos.

Em Minas Gerais, segundo estudos do ZEE/MG, o valor adicionado da agropecuária revela que praticamente toda a extensão da região do Triângulo mineiro e do noroeste pode ser classificada como muito favorável a tais atividades produtivas, tanto em função do tipo de solo, quanto das disponibilidades hídricas superficiais.

Por outro lado, observa-se que nas regiões Norte, da Zona da Mata, Jequitinhonha e Leste Mineiro, há maior concentração de regiões precárias e muito precárias, em decorrência de condições de relevo, solo e oferta hídrica, ainda que existam pontos heterogêneos, que estabeleceram procedimentos e tipos de cultivo que proporcionaram condições produtivas favoráveis, notadamente a Leste. Nas regiões do Alto São Francisco e Sul as condições são intermediárias.

Em Minas, especialmente na década de 1990, 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 espécies florestais, sobretudo de eucalipto, o destino é a produção de carvão vegetal, celulose e, mais recentemente, para a indústria moveleira, nas regiões tradicionais de produção florestal, como Norte e Jequitinhonha/Mucuri, além de outras, como o Campo das Vertentes e a Zona da Mata.

A expansão dessas culturas avançou inicialmente sobre as áreas de cerrado e de pastagens nativas degradadas e, no período mais recente, notadamente os avanços da cana-de-açúcar (com mais de 350 mil hectares em 2005) estão ocorrendo sobre áreas de pastagens plantadas e das lavouras de soja e milho. Por outro lado, os plantios florestais aumentaram, em média, 18,7% ao ano, durante o período 2001 a 2006, ultrapassando mais de um milhão de hectares, já em 2005.

Esse incremento na produção florestal é decorrente da crescente demanda por madeira, impulsionada pela implantação e expansão recente de grandes empreendimentos em Minas e estados vizinhos. Em Minas Gerais destacam-se plantas siderúrgicas, independentes e integradas, de produção de gusa e aço a carvão vegetal, nas regiões da Mata e Campo das Vertentes. Nessa última região, a implantação de uma usina siderúrgica do consórcio franco-nipônico, para produção de tubos de aço sem costura, promoverá um incremento anual de consumo de 10% de carvão vegetal no estado (cerca de 2,5 milhões de mdc/ano).

A ampliação da produção de celulose no estado também contribui para o crescimento da demanda por madeira. A única produtora de celulose do estado está dobrando sua capacidade. O aumento dos plantios florestais, sobretudo nas regiões Jequitinhonha/Mucuri, Norte, Rio Doce e Mata é decorrente, também, dos incentivos oferecidos pelas indústrias de celulose instaladas nos estados do Espírito Santo e da Bahia.

### 8.5.1 O Setor Agropecuário e o Uso da Água

Para o Estado de Minas Gerais, no ano de 2007, a projeção da área irrigada foi de aproximadamente 523.830 ha, com base nos dados do Caderno de Recursos Hídricos: disponibilidades e demandas de recursos hídricos no Brasil (ANA, 2005) e do Censo Agropecuário (IBGE, 1996).

Conforme as informações já apresentadas neste Plano Estadual, a demanda de água para a agricultura irrigada é a maior do Estado, 107.750 L/s, representando 48,6% da demanda total. As menores demandas são para a pecuária, 20.822 L/s, cerca de 9,4% da demanda total, a maior parte (88%) para suprir o rebanho de bovinos.

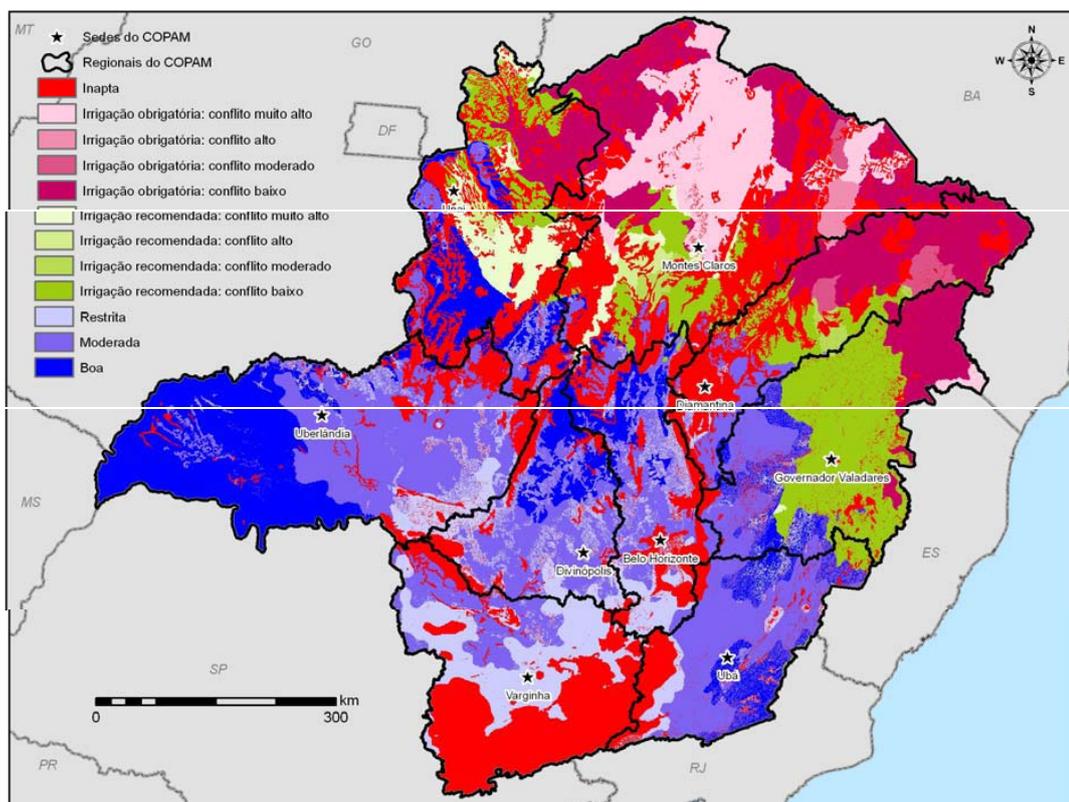
As outorgas emitidas para irrigação, até 31/12/2008, totalizam uma demanda de água para irrigação igual a 89.020 L/s e de 21090 L/s para a pecuária.

No que diz respeito à demanda de água para as culturas, os estudos do ZEE/MG tiveram foco em algumas, com destaque para a cana-de-açúcar. Nesses estudos, foram caracterizadas duas zonas nas quais a cana pode ser plantada, porém, com a irrigação sendo um fator imprescindível. Essas zonas foram classificadas como áreas com irrigação necessária em algum período do ano, ou com a irrigação recomendada, ou seja, como procedimento produtivo complementar.

Tendo em vista que o uso de água nestas regiões é muito expressivo, em função da baixa disponibilidade natural, foram traçados níveis de comprometimento dos recursos hídricos superficiais com base na razão entre o volume de água superficial outorgado dentro de uma sub-bacia e o volume oficialmente disponível (30% da Q7,10). Sob essa análise, foi possível identificar zonas problemáticas para a emissão de outorgas associadas ao cultivo de cana-de-açúcar. Isto significa que o empreendedor pode localizar uma determinada área de interesse, verificando a aptidão edafoclimática. Caso essa área estiver localizada em regiões onde a irrigação torna-se um fator decisivo, deverá avaliar a possibilidade de risco de conflito com outros usuários já existentes.

O resultado foi traduzido na Figura 8.1, onde são apontadas aptidões edafo-climáticas da cana-de-açúcar associadas à possibilidade de risco por conflitos entre usos múltiplos da água em áreas de irrigação. A Figura 8.1 revela a boa aptidão da região do Triângulo Mineiro, bem como áreas inaptas localizadas no Norte de Minas, Jequitinhonha e Sul de Minas.

**Figura 8.1 - Aptidão Edafo-Climática da Cana-de-Açúcar Associada à Possibilidade de Risco por Conflito por Água nas Áreas de Irrigação**



No que diz respeito à poluição das águas advinda do setor agropecuário, os estudos apresentados no relatório R1 A do presente Plano Estadual indicam que pode ocorrer: em função da criação de animais em confinamento, devido a dejetos lançados diretamente no ambiente e aplicados nas lavouras; à prática da agricultura intensiva; e à existência de sistemas agrícolas em ambientes ecologicamente frágeis.

No caso dos sistemas de confinamento como a suinocultura, pecuária leiteira e avicultura, há uma tendência de crescimento desses problemas no país, em razão do crescimento do consumo interno e da exportação de carne de aves e suínos. Não raro, os efluentes gerados nessa atividade são lançados diretamente nos corpos de água e nos solos em quantidade acima da sua capacidade de absorção, comprometendo, assim, a qualidade da água. No que tange às atividades agrícolas o manejo inadequado do solo e o uso de fertilizantes também comprometem a qualidade das águas.

No caso da atividade agrícola, importante usuário de recursos hídricos, os principais conflitos que se estabelecem consistem nos pequenos barramentos realizados para a irrigação, principalmente a montante de reservatórios de concessionárias de energia elétrica. Por outro lado, ainda há potencial para elevar a área irrigada em Minas Gerais, o que pode gerar conflitos principalmente ao considerar que a maioria dos rios das bacias em Minas Gerais está à montante de reservatórios em outros estados.

Na temática da águas, um importante desafio do setor agropecuário é a busca da otimização do uso da água para a agricultura irrigada, mediante a adoção de tecnologias mais eficientes, bem como do manejo na irrigação sob a ótica de que as expressivas demandas de água para o setor são uma das principais causas de conflitos reais e potenciais registrados no país.

### 8.5.2 Aspectos Legais e a Articulação com a Política de Recursos Hídricos

Alguns aspectos legais, de abrangência nacional e estadual, que se articulam à política de recursos hídricos estão apresentados em seguida.

#### – *Âmbito Nacional*

Está em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei (PL) 6381/05 que dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e dá outras providências, valendo ressaltar o Art. 1º, a saber: **“Esta Lei institui a Política Nacional de Irrigação, a ser executada em todo o território nacional”**.

Em vista do caráter nacional inserido nesse Projeto de Lei e, em razão das inegáveis inter-relações do usuário da água para irrigação, com a gestão dos recursos hídricos, ressaltam-se alguns dispositivos contidos no PL, que se articulam à política de recursos hídricos.

Nesse sentido, cabe notar os seguintes princípios dispostos no art. 3º:

*“Art. 3º A Política Nacional de Irrigação, observada a legislação ambiental, em*

*particular a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, rege-se pelos seguintes princípios:*

*I – utilização racional dos solos destinados à irrigação, com prioridade para a de maior benefício socioeconômico e ambiental;*

*II – integração com as políticas setoriais de saneamento, meio ambiente e recursos hídricos, visando à utilização harmônica dos recursos naturais; (grifo nosso)*

*III – preferência por técnicas de irrigação de menor consumo de água por área irrigada; (grifo nosso)*

*IV – integração e articulação das ações do setor público na promoção da agricultura irrigada, nas diferentes instâncias de governo;*

*V – integração entre as iniciativas e ações dos setores público e privado;*

*VI – “gestão participativa dos projetos de irrigação.”*

Além da menção explícita à lei nacional de recursos hídricos, alguns incisos, em destaque, estão diretamente relacionados com as diretrizes e objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos e da Política Estadual.

Ademais, a integração com o planejamento da área de recursos hídricos estará legalmente assegurada, conforme é possível destacar:

*“Art. 5º São diretrizes da Política Nacional de Irrigação:*

*I – promoção da agricultura irrigada em articulação com as demais políticas públicas setoriais; (grifo nosso)*

*II – apoio a projetos economicamente viáveis, ambientalmente sustentáveis e socialmente justos;*

*III – incentivo à participação do setor privado na agricultura irrigada, inclusive por meio de concessões, nos termos da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e parcerias, em conformidade com a Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004;*

*IV – incentivo à participação de organizações não-governamentais na agricultura irrigada, por meio da celebração de Termo de Parceria, em conformidade com a Lei nº 9.790, de 23 de março de 1999;*

*V – estímulo à organização dos irrigantes para a administração de projetos de irrigação; (grifo nosso)*

*VI – estímulo à adoção de técnicas de gerenciamento indutoras de eficiência nos projetos de irrigação;*

*VII – “fomento à transferência de tecnologia e à capacitação de recursos humanos, para o desenvolvimento da agricultura irrigada.”*

Essa integração pode ser visualizada pela via dos instrumentos (Art. 6º), quais sejam: (i) os planos, programas e projetos de irrigação; (ii) o sistema nacional de informações sobre irrigação; (iii) as políticas de financiamento e de incentivos fiscais específicas para o setor.

No tocante aos Planos, Programas e Projetos de Irrigação, cabe destacar no Art. 7º:

*“Art. 7º Os planos de irrigação são planos plurianuais, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos, e terão o seguinte conteúdo mínimo:*

*I – diagnóstico das áreas passíveis de utilização para agricultura irrigada, em especial quanto à existência e à localização de solos irrigáveis e à disponibilidade de água para irrigação; (grifo nosso)*

*II – hierarquização de regiões ou bacias hidrográficas prioritárias; (grifo nosso)*

*III – indicação das culturas e das técnicas de irrigação mais adequadas a cada região ou bacia hidrográfica; (grifo nosso)*

*IV – propostas de integração entre a agricultura irrigada e outras formas de produção agropecuária;*

*V – estabelecimento de políticas de financiamento e incentivos para o setor privado.*

*§ 1º Os planos de irrigação serão elaborados por Estado, por região e para o País.*

*§ 2º O plano nacional de irrigação limitar-se-á a estabelecer diretrizes gerais para a elaboração, pelos Estados e Municípios, dos planos e programas de irrigação, e a disciplinar a implantação de projetos federais de irrigação em áreas específicas, de interesse da União. (grifo nosso)*

*§ 3º Os planos regionais de irrigação serão elaborados em conjunto pela União e pelos Estados diretamente envolvidos. (grifo nosso)*

*§ 4º "Na elaboração dos planos de irrigação fica assegurada a participação de representantes do setor privado e de organizações não-governamentais, legalmente constituídas e com objetivos relacionados à agricultura irrigada."*

Adicionalmente, destaca-se o Art. 8º:

*"Art. 8º Os programas de irrigação serão elaborados em conformidade com os*

*correspondentes planos de irrigação.*

*Parágrafo único. "Na elaboração dos programas de irrigação, serão obrigatoriamente consideradas as peculiaridades das bacias hidrográficas abrangidas." (grifo nosso)*

*Atenção deve ser dada aos seguintes artigos.*

*"Art. 13. A implantação de projetos de irrigação dependerá de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.*

*Art. 14. O início da implementação de projeto de irrigação dependerá de prévia concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos. (grifo nosso)*

*Parágrafo único. As instituições oficiais de crédito somente concederão financiamento ao planejamento e à implantação de projetos de irrigação que já tenham obtido a outorga a que se refere o caput deste artigo. (grifo nosso)*

*Art. 15. "Em projetos de irrigação financiados total ou parcialmente pela União, o estudo de viabilidade a que se refere o art. 22 deverá ser submetido à aprovação do órgão federal competente."*

Estreitamente articulada a esse tema dos projetos de irrigação são dignas de nota as novas atribuições da ANA, concedidas pela Lei 12.058, de 13/10/2009, com vistas à regulamentação e fiscalização de serviços de irrigação.

Por esses normativos a ANA passa a regular e a fiscalizar a prestação dos serviços públicos de irrigação quando envolver corpos de água de domínio da União em regime de concessão. Caberá à Agência disciplinar, em caráter normativo, a prestação desses serviços; fixar padrões de eficiência; estabelecer tarifas, quando cabíveis, e responder pela gestão e auditoria dos contratos de concessão de irrigação.

Valer ressaltar que a primeira experiência com as novas atribuições da ANA ocorrerá no âmbito do perímetro público de irrigação denominado Projeto Pontal, no Estado de Pernambuco, com previsão de cerca de oito mil hectares de área irrigada, envolvendo empresas agrícolas e pequenos agricultores. A captação de água está prevista para ocorrer na calha do rio São Francisco e deverá ser a primeira Parceria Público-Privada (PPP) de irrigação.

Retomando ao PL 6381/05, observa-se a preocupação com técnicas poupadoras do uso da água, voltadas para a racionalização do uso dos recursos hídricos, como nos textos seguintes.

*"Art. 22. A implantação de projetos públicos de irrigação será precedida de estudo que demonstre a viabilidade técnica, econômica, ambiental e social do empreendimento.*

*§ 1º O estudo de viabilidade a que se refere o caput deste artigo contemplará, pelo menos, os seguintes aspectos:*

*I – utilização racional dos solos irrigáveis e dos recursos hídricos; (grifo nosso)*

*II – seleção das culturas e das técnicas de irrigação mais adequadas ao projeto;*

*§ 3º Na seleção das técnicas de irrigação mais adequadas ao projeto, será dada preferência às que apresentem menor consumo de água."*

O Art. 25 pode ser importante para definir os participantes em comitês de bacia, principalmente quando se tratarem de projetos de pequenos agricultores, por definir que o poder público estimulará a organização dos irrigantes mediante a constituição de associações ou cooperativas de produtores.

O Art. 28. menciona que será elaborado cadastro único, em âmbito nacional, de irrigantes familiares, referente aos projetos de irrigação públicos e mistos. Esse cadastro deverá contribuir para o cadastro de usuários de recursos hídricos

As preocupações com o uso racional da água ficam bem explícitas nos itens seguintes e a questão da cobrança pelo uso da água aparece no inciso VII do Art. 39.

*“Art. 30. O uso efetivo ou potencial das infra-estruturas de irrigação de uso comum, de apoio à produção, parcelar e social será compensado mediante o pagamento anual, pelo irrigante, de tarifa composta por parcelas referentes:*

*I – à amortização do custo de aquisição do lote e dos investimentos públicos nas obras de infra-estrutura, com base em valor atualizado;*

*II – ao valor do rateio, entre os irrigantes, das despesas anuais de administração,*

*operação, conservação e manutenção das infra-estruturas.*

*§ 4º A parcela a que se refere o inciso II do caput deste artigo será calculada, entre outros critérios, com base no consumo efetivo de água, aferido por medidor instalado em cada lote. (grifo nosso)*

*§ 5º Para os efeitos do inciso II do caput deste artigo, o pagamento mínimo anual de cada irrigante será equivalente a 30% (trinta por cento) do consumo de água previsto. (grifo nosso)*

*§ 8º O disposto neste artigo não exclui a cobrança pelo uso da água, na forma do disposto na Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.*

*Art. 39. Constituem obrigações do irrigante em projetos públicos e mistos de irrigação:*

*II – adotar práticas e técnicas de irrigação que promovam a conservação dos recursos ambientais, em especial do solo e dos recursos hídricos;*

*VII – pagar pelo uso da água, outorgado em conformidade com a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997;*

As preocupações com a temática da água também aparecem no seguinte artigo.

*“Art. 40. O poder público federal, estadual e municipal apoiará iniciativas de fortalecimento da pequena unidade de produção rural, em escala familiar ou comunitária, mediante a promoção do aproveitamento e do gerenciamento de seus recursos hídricos.*

*§ 1º Será concedida prioridade às intervenções visando à promoção da inclusão social, mediante projetos e iniciativas a serem implementados, preferencialmente, em parceria do poder público com entidades da sociedade civil sem fins lucrativos.*

*§ 2º "Ficará assegurada ao semi-árido do Nordeste a metade dos recursos destinados à Região, a serem aplicados, preferencialmente, em parceria com entidades da sociedade civil sem fins lucrativos."*

– *Âmbito Estadual*

O estado de Minas Gerais sancionou a Lei 17.727, de 13/08/2008, que dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para identificação, recuperação, preservação e conservação de: áreas necessárias à proteção das formações ciliares e à recarga de aquíferos; e áreas necessárias à proteção da biodiversidade e ecossistemas especialmente sensíveis, conforme dispuser o regulamento.

A Lei destaca que a bacia hidrográfica será considerada como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento para concessão do benefício. Destaca as fontes de recursos para a concessão do benefício citado, dentre elas incluem-se as “contribuições ou legados de pessoas físicas e jurídicas, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras”.

Essa lei foi regulamentada por intermédio do decreto 45113, de 05/06/2009, que estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de bolsa verde, de que trata a lei nº 17.727/2008.

No sentido de preparar os produtores rurais a se habilitarem ao “Bolsa Verde”, e de acordo com os preceitos da Política Nacional e da Política Estadual de Recursos Hídricos, o IGAM, a EMATER e o IEF estão preparando o Projeto de Adequação Ambiental de Propriedades Rurais, que tem como objetivos:

- conciliar as políticas públicas de meio ambiente, de recursos hídricos à de desenvolvimento das atividades agrossilvipastoris;
- estabelecer modelos e critérios 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 realizarem as adequações ambientais de suas respectivas propriedades rurais; e,
- promover ações voltadas para a integração entre agricultores, por meio da troca de experiências e da divulgação de práticas e tecnologias que viabilizem o desenvolvimento da agricultura de forma sustentável.

### 8.5.3 A Prática da Articulação do Setor Agropecuário com a Área de Recursos Hídricos em Minas Gerais

A Política Estadual de agricultura, pecuária e abastecimento é implementada pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA). Estão ligados a ela por subordinação administrativa o Conselho Estadual de Política Agrícola (CEPA), o Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável (CEDRS) e o Conselho Diretor das Ações de Manejo de Solo e Água (CDSOLO). Por vinculação, integram a SEAPA o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), a Fundação Rural Mineira (RURALMINAS), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

No campo, com interface sindical e representação privada, respectivamente, atuam duas federações, a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais (FETAEMG) e a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG). A FETAEMG tem sede na capital e está organizada em 12 pólos regionais, congregando mais de 500 sindicatos de trabalhadores rurais. Conforme definição própria, a organização se constitui no Movimento Sindical de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais (MSTTR), envolvendo mais de 1,2 milhões de pessoas. O público é composto por trabalhadores e agricultores familiares, assim definidos conforme critérios da Lei 11.326/2006.

A FAEMG representa os produtores rurais, envolvendo cerca de 400 sindicatos filiados e mais de 400 mil pequenos, médios e grandes produtores rurais.

Sob a ótica da SEAPA, 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 entende que a questão ambiental deve estar inserida no processo produtivo e portanto, no dia a dia do produtor, em frentes e ações que motivem e convençam os produtores da pertinência e da oportunidade de uma adequada gestão ambiental.

Um exemplo dessas ações é o Programa CERTIFICA MINAS- CAFÉ que trata da certificação de propriedade. Com base em critérios de sustentabilidade, as propriedades são certificadas pelo IMA e os processos auditados por instituições internacionais. Não significa a certificação do produto, que é submetido a critérios específicos de avaliação do mercado. Uma propriedade certificada indica cuidados do produtor com os ciclos naturais, como áreas de recarga, escoamentos superficiais, manejo do solo, manejo de produtos químicos, dentre outros aspectos. Além da própria sustentabilidade, os incentivos da certificação vêm do mercado, com a valorização dos produtos oriundos desses estabelecimentos. O mesmo já

acontece, por exemplo, com propriedades credenciadas a comercializar, por exemplo, bovinos cuja carne atenda a exigências da União Européia.

A visão da propriedade sustentável permite, inclusive, possibilidades de discussão sobre as reservas legais, sobre as áreas de proteção permanente (APPs), dentre outros temas de interesse do setor. Há um grande grau de especificidade no delineamento dessas áreas nas propriedades, sejam de aspectos regionais ou locais, ou de aspectos históricos e culturais, como nos casos de usos produtivos e consolidados em APPs, por vezes centenários.

O setor agropecuário vê com restrições a política de comando e controle. Segundo informações daqueles que atuam no setor, as ações de fiscalização, muitas das vezes, antecedem ao entendimento por parte do produtor de que há uma infração. Do ponto de vista da FAEMG, o diálogo não é bom entre os produtores e os agentes da fiscalização. Destaca-se, nesse contexto, a importância de uma fiscalização preventiva e educativa, antecedendo aos tradicionais posicionamentos do comando e controle.

Ressalta-se a importância dos agricultores familiares nos processos de utilização sustentável do solo e água, uma vez que esses não têm tendência a migrarem de terras como produtores de grandes áreas. As relações com o lugar são, assim, mais estreitas e com perspectivas de longo prazo. Os cuidados com o meio ambiente – na ótica da sustentabilidade - são melhor assimilados, segundo percebe a FETAEMG.

A lenta e constante degradação do meio ambiente nas áreas rurais vai sendo absorvida no cotidiano dos produtores, que passam a conviver com os impactos negativos. Os processos que geram a escassez da água, por exemplo, são pouco perceptíveis, até que se agravam. A SEAPA entende que o agricultor, sozinho, não consegue reverter o processo degradativo, que se iniciou quando prevaleciam outros paradigmas, de relação com recursos ambientais.

A vida do produtor rural é peculiar: para aqueles que transitam na faixa de até 15 módulos rurais (o tamanho do módulo rural é definido por município), o cotidiano e a dispersão territorial o absorvem suficientemente para pouco acompanhar novidades, especialmente na área ambiental. Esses mesmos fatores aumentam o desafio das instituições que lidam com a agropecuária, como as federações e os órgãos de governo, ligados à SEAPA. Há grande demanda por recursos humanos para estar próximo ao agricultor, cabendo considerar que Minas Gerais é um dos estados da federação com melhor distribuição geográfica da população.

FAEMG e FETAEMG mantêm eventos regulares para discussão das questões de interesse do setor. A FAEMG promove dois encontros anuais com os sindicatos, em maio e novembro, onde temas como crédito rural, meio ambiente e pagamento pelo uso da água têm sido freqüentes nas últimas edições. O meio ambiente é abordado sob a ótica das leis e procedimentos para o meio rural e, no âmbito da gestão dos recursos hídricos, o pagamento pelo uso da água suscita preocupações e curiosidades. Persiste, entre os produtores, a noção da propriedade privada da água, segundo percepção da FAEMG. A relação com a água possui componentes atávicos, antes dos formais/legais.

A FETAEMG demonstra maior capilaridade, seja através de seus 12 pólos regionais, todos equipados com instalações para realização de encontros e seminários, inclusive com dormitórios, seja pelos seminários que promove em Belo Horizonte, ou ainda pelas marchas à Brasília. Em agosto de 2009 aconteceu o Seminário de Meio Ambiente e Direitos Socioambientais, onde foram debatidos temas do porte da cobrança pelo uso da água, pagamentos por serviços ambientais, comitês de bacia, garantia dos direitos socioambientais no SISEMA, dentre outros.

Para seu público, a FETAEMG entende que o crédito deixou de ser o desafio principal, equalizado ao longo dos últimos anos, inclusive com o apoio do PRONAF. Tem-se que o aprimoramento tecnológico é o foco atual. Para a comercialização dos produtos, outro ponto relevante, tem sido aberto caminhos, sempre com o incentivo do associativismo. O seguro da produção traz maior segurança ao produtor familiar.

O público da FAEMG, onde os recursos investidos são maiores, os médios produtores são os que mais reclamam da falta de apoio e vulnerabilidade no mercado.

Sobre a participação nos Comitês de Bacia, tanto FAEMG como FETAEMG consideram de grande importância. Contudo, ainda ressentem de reuniões mais produtivas e de evoluções no que tange aos instrumentos legais. Os custos da participação acabam por recair sobre o representante, quando este é um produtor indicado por sindicato. Aos custos da logística somam-se os de sua ausência da terra.

Sobre a implementação dos instrumentos da política, a FETAEMG destaca a necessidade de cadastro específico, adequado à realidade da agricultura familiar, assim como os procedimentos da outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

A Política de Recursos Hídricos, em foco neste Plano, é vista com clareza pela SEAPA como a possibilidade de o Estado efetivamente definir e implantar uma política pública que compreenda a água na amplitude de seu ciclo e de suas funções. Não apenas na perspectiva do consumo e da alocação de água, como tem sido a abordagem predominante. É preciso, segundo a Secretaria, ampliar a interpretação do ciclo hidrológico, inserindo nas estratégias propostas a gestão das águas desde o momento em que ela toca o solo, na forma de chuva. Sistemas de otimização de infiltração e de proteção às áreas de recarga, ou simplesmente o aumento do tempo de permanência da água no solo são aspectos conceituais estratégicos. Desse modo, amplia-se o conceito de uso da água para além da gestão de demanda, abraçando demais funções da água e valorizar a gestão da oferta, independentemente de obras estruturais.

Esses conceitos reforçam a necessidade de que o Plano Estadual de Recursos Hídricos se constitua em documento político, estratégico, um marco diretivo.

Conceitos de conservação e acumulação de água, assim como as pequenas acumulações de água nas cabeceiras, permitem incorporar, na prática, as perspectivas de

sustentabilidade às propriedades rurais, marcadamente a convergência e a aferição do processo de desenvolvimento sustentável.

Em sua visão setorial, a SEAPA entende que o Plano deve firmar diretrizes estratégicas da alocação de água, para que tal gestão não incorra em discussões calcadas nas capacidades de articulação de cada setor, em desnecessários embates e desbalanceada capacidade de negociação.

Considerados os desafios, as instituições do setor agropecuário têm a perfeita ciência do papel destacado que desempenham os produtores rurais na gestão das águas. O Plano tem a oportunidade de contribuir para consolidar a visão do produtor como protagonista dos processos afetos à oferta de água e de boa qualidade, principalmente no momento em que seja incorporado nos planos federal e estadual a discussão e a instrumentalização de políticas sobre pagamento de serviços ambientais.

## 8.6 Geração de Energia

O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH (2006) ressalta o papel da eletrificação no desenvolvimento econômico e social em todo o mundo. Informa que o consumo de eletricidade deverá dobrar até o ano 2025, com crescimento previsto da hidroeletricidade e outras fontes renováveis a uma taxa de 1,9% ao ano.

Integrante dos cerca de 150 países que possuem potencial para geração hidrelétrica, o Brasil ainda aproveita pouco desse potencial hidráulico: apenas 23%. Ainda assim, a energia de fonte hidroelétrica responde por cerca de 91% da matriz nacional.

Para um horizonte temporal mais curto, até 2016, o PNRH prevê um aumento de 5,5% ao ano no consumo de energia elétrica nas residências brasileiras, resultado tanto do crescimento no atendimento – ampliado pelo Programa Luz Para Todos, por exemplo - como do consumo por residência.

Atualmente a expansão do setor é balizada por um conjunto de medidas definidas no Modelo Institucional do Setor Elétrico (MISE), criado pela Lei 10.848/2004. Esse Modelo sintetiza as necessárias mudanças no setor e institui, por exemplo, os leilões para contratação de energia nova. Com o apoio da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), também criada em 2004 (Lei 1.847/2004), os leilões são antecedidos de todo o planejamento do setor, onde a questão ambiental e dos recursos hídricos devem ser avaliadas.

Mesmo que haja estreita relação entre a geração de energia elétrica e as políticas de meio ambiente e de recursos hídricos dos estados, às quais o setor responde, o sistema brasileiro é unificado pelo Sistema Interligado Nacional (SIN) e operado pelo Operador Nacional do Sistema (ONS).

A ampliação do setor tem incorporado desafios. O primeiro deles é relativo à fundamental adequação a produções limpas, com a busca e aplicação de novas tecnologias que sejam, também, confiáveis e economicamente viáveis. A geração eólica, por exemplo, tem uma usina em Minas e contribui com apenas 0,01% da potência gerada no Estado. A hidroeletricidade sempre foi considerada uma energia limpa. Tem-se, contudo, clareza dos impactos que traz quando do barramento de cursos de água e dos impactos sociais e ambientais em terras alagadas.

Outro, e talvez mais expressivo, refere-se às incertezas do licenciamento ambiental, especialmente nos projetos de hidrelétricas. Os processos são agravados por questões como a falta de clareza sobre qual órgão emitirá as licenças, deficiências nos termos de referência para elaboração dos estudos ambientais, por vezes a baixa qualidade desses, as dificuldades de análise, a falta de pessoal nos órgãos e a falta de um sistema adequado para a resolução dos conflitos (BID, 2008).

Com as conquistas da questão ambiental, a instalação de novos empreendimentos do setor não tem sido vista apenas sob os aspectos da geração, mas atrelada aos desafios socioambientais que representa. A expansão da oferta de energia elétrica deve incorporar, no planejamento e execução, os princípios das políticas de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente, com ênfase no cuidado com as relações e decisões que envolvam as comunidades afetadas, direta ou indiretamente, pelas obras e reservatórios.

O PNRH lembra que tal processo de incorporação é relativamente novo na história, a partir de meados dos anos 1980, mas que resultados têm sido colhidos em forma de áreas preservadas, comunidades reassentadas com qualidade e estados e municípios contemplados com aumento na arrecadação.

Sobre a arrecadação, a compensação financeira pelo aproveitamento dos recursos hídricos foi instituída pela Constituição Federal e equivale hoje, conforme definido na Lei 9.648/98, a 6,75% do valor da energia produzida. Deste valor, 6% são distribuídos entre o Estado e municípios com áreas atingidas; os demais 0,75% são destinados ao Ministério do Meio Ambiente, com a determinação legal de serem utilizados na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e compreendidos como cobrança pelo uso da água. O setor é, portanto, o único para o qual o instrumento da cobrança é válido e efetivado atualmente em qualquer parte do território nacional.

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) são dispensadas do pagamento da compensação financeira. Mas o projeto de lei (PL) 802/2007, que tramita na Comissão de Minas e Energia da Câmara Nacional, propõe o cancelamento da isenção da cobrança para PCHs.

Os usos múltiplos dos recursos hídricos, definidos na PRH, têm rebatimento direto sobre o setor de energia, principalmente hidrelétrica. Para garantia da utilização por outros setores, os reservatórios passam, por exemplo, a operar em limites máximos e mínimos definidos

não mais por demandas exclusivas da geração, mas de usos como navegação, irrigação, saneamento, turismo e controle de inundações.

A alternativa ao setor para essa questão passa pela valoração dos demais usos do lago criado. Na prática, os agentes interessados nos demais usos, que ocorrem após o enchimento dos reservatórios, tendem a considerar como custo apenas o investimento adicional, desconsiderando aquele já realizado na hidrelétrica. O setor defende a sua participação nesses benefícios não energéticos gerados. Conforme exposto no PNRH, o setor espera que órgãos gestores de recursos hídricos definam métodos orientativos para que, desde os estudos de inventário e viabilidade, sejam considerados os critérios de preservação dos usos múltiplos.

Observa-se o aumento da utilização de fontes térmicas para a geração de energia. Sobre essa alternativa, ressalta-se a utilização consuntiva da água no processo de geração, assim como o lançamento de efluentes em corpos de água.

É importante destacar que o setor tem respondido às demandas nascidas da gestão ambiental e dos recursos hídricos. A unificação do sistema elétrico em uma gestão nacional permite a evolução sincronizada das necessidades de geração e demandas dos estados, setores e segmentos sociais, e abre ao mercado à participação em novos projetos de geração. Ao encontro do que sugere o subprograma Avaliação de Impactos Setoriais na GIRH do PNRH, esse planejamento permite prever e analisar impactos sobre os recursos hídricos, bem como as necessárias articulações com os demais setores usuários.

O Estado de Minas, por meio da Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 936/09, convoca os empreendedores do setor hidrelétrico em corpos de água de domínio estadual para solicitação da outorga. Os formulários e termo de referência para a solicitação da outorga constam do site do IGAM. Diferentemente da norma correspondente editada pela ANA, essa resolução estadual exige que sejam outorgados os empreendimentos em operação. Independente da necessidade de cadastramento junto à entidade gestora estadual cabe, no entanto, analisar com mais profundidade o sentido dessa exigência; em outras palavras, que mudanças a entidade gestora estadual poderia orientar nas regras operativas de determinada hidrelétrica em operação, considerando sua inserção no SIN, a aprovação pela ANEEL, dentre outros aspectos.

### *8.6.1 Planos e Programas do Setor com Interfaces na Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais*

Em seguida apresentam-se os resultados referentes ao planejamento do setor elétrico em Minas Gerais.

- Plano Decenal de Expansão de Energia

Os Quadros 8.3 a 8.5 mostram planejamento do setor em Minas Gerais, conforme informações do Plano Decenal de Expansão de Energia.

**Quadro 8.3 - Usinas Pré definidas em Leilões Realizados até 2008 (Período 2008-2013)**

Empreendimento	Localização	Potencia total (MW)	Data 1ª máquina
Baguari	Doce	140	Out/09
Barra do Braúna	Pomba	39	Dez/09
Retiro Baixo	Paraopeba	82	Fev/10
Batalha	São Marcos	53	Nov/10
Serra do Facão	São Marcos	210	Nov/10
Simplício + PCH	Paraíba do Sul	306	Jan/11
Baú I	Doce	110	Dez/12

**Quadro 8.4 - Usinas Hidrelétricas (Expansão)**

Empreendimento	Localização	Usina a jusante	Potência (MW)
Baguari	Doce	Aimorés	140
Barra Brauna	Pomba	Não há	39
Batalha	São Marcos	Serra do Facão	53
Baú I	Doce	Candongá	110
Retiro Baixo	Paraopeba	Três Marias	82
São Miguel	Grande	Funil Grande	65
Serra do Facão	São Marcos	Emborcação	212
Simplício	Paraíba do Sul	Ilha Pombos	306

**Quadro 8.5 - Expansão de Fontes Alternativas**

Empreendimento	Localização	Combustível	Potencia (MW)	Data
Louis Dreyfus-fase 1	Lagoa da Prata	Biomassa	47	Nov/08
Louis Dreyfus-fase 2	Lagoa da Prata	Biomassa	13	Mai/09

– *Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)*

A *Figura 8.2*, extraída do relatório do PAC Minas Gerais, 7º Balanço, Janeiro a Abril de 2009, revela a estratégia relacionada à infra-estrutura energética, onde é possível observar aqueles empreendimentos com interfaces diretas com a gestão dos recursos hídricos, como as usinas termelétricas e hidrelétricas.

No que tange a empreendimentos exclusivos do Estado, o *Quadro 8.6* sistematiza os investimentos até 2010 e os previstos para após 2010, bem como a situação das obras previstas.

Já os empreendimentos regionais correspondem às UHEs de Simplício e Batalha, em fase de obra, e Davinópolis, em ação preparatória. Mais informações desses empreendimentos constam no *Quadro 8.7*.

Figura 8.2 – Infra-estrutura Energética no PAC Minas Gerais



Fonte: PAC Minas Gerais.

**Quadro 8.6 – Empreendimentos Exclusivos de Minas Gerais no Âmbito do PAC (Geração de Energia)**

Tipo	Subtipo	Empreendimento	Investimento Previsto 2007-2010 (Milhões)	Investimento Após 2010 (Milhões)	Estágio
Geração de Energia Elétrica	Pequena Central Hidrelétrica	Piedade	62,8	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Pequena Central Hidrelétrica	Varginha	30,4	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Hidrelétrica	Baguari	501,7	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Hidrelétrica	Barra do Braúna	166,2	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Hidrelétrica	Baú I	86,9	341,3	Em Licitação da Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Hidrelétrica	Retiro Baixo	305,5	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Bioenergética Vale do Paracatu - BEVAP	141,0	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Cia. Energética Vale do São Simão	72,3	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Louis Dreyfus Lagoa da Prata F. I e F. II	113,2	-	Concluído
Geração de Energia Elétrica	Usina Termelétrica a Biomassa	Vale do Tijuco	101,0	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica - Proinfa	Pequena Central Hidrelétrica	Areia Branca	71,4	-	Em Obra
Geração de Energia Elétrica - Proinfa	Pequena Central Hidrelétrica	Bonfante	70,8	-	Concluído
Geração de Energia Elétrica - Proinfa	Pequena Central Hidrelétrica	Carangola	53,5	-	Concluído
Geração de Energia Elétrica - Proinfa	Pequena Central Hidrelétrica	Funil	80,3	-	Concluído

Fonte: PAC Minas Gerais.

**Quadro 8.7 - Empreendimentos Regionais no Âmbito do PAC (Geração de Energia)**

Tipo	Subtipo	Empreendimento	UF	Investimento Previsto 2007-2010 (Milhões)	Investimento Após 2010 (Milhões)	Estágio
Geração de Energia Elétrica	Usina Hidrelétrica	Batalha	GO MG	644,2	95,8	Em Obra
Geração de Energia Elétrica	Usina Hidrelétrica	Davinópolis	GO MG	0,0	440,0	Ação Preparatória
Geração de Energia Elétrica	Usina Hidrelétrica	Simplicio	MG RJ	1.193,6	1,2	Em Obra

Fonte: PAC Minas Gerais.

– O Programa de Geração Hidrelétrica em Minas Gerais

O governo do Estado de Minas Gerais por meio do Programa de Geração Hidrelétrica em Minas Gerais (PGHMG) 2007-2027 tem por objetivo prover a demanda de energia do Estado a partir de seu próprio parque gerador, além de expandi-lo para também gerar excedentes exportáveis.

Segundo informações obtidas no site da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico do Estado, o setor elétrico e seus empreendimentos fazem parte do segmento da infra-estrutura econômica e é um capital físico a ser investido em território mineiro com repercussões benéficas para o seu desenvolvimento econômico e social, envolvendo seu planejamento setorial e regional;

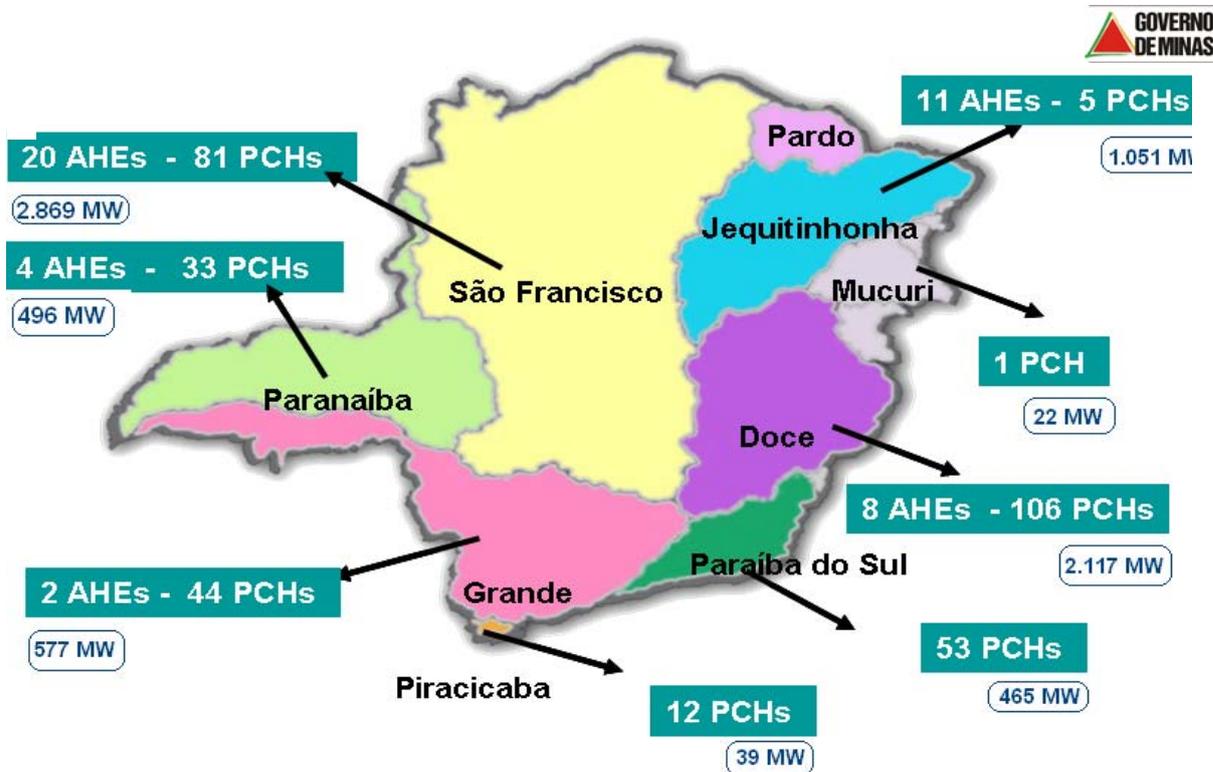
A SEDE estabeleceu que esse capital físico deverá ser composto por Usinas Hidrelétricas (UHEs), 45 unidades que totalizam 4.100 MW e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), 335 unidades que somam 3.591 MW, conforme *Figura 8.3* e *Quadro 8.8*, que mostram a distribuição desses empreendimentos nas principais bacias hidrográficas do Estado.

O PGHMG/2007-2027 compreende os aproveitamentos previstos no planejamento energético do estado para a geração de energia elétrica com o objetivo de atender a demanda estadual e incrementar a oferta de energia elétrica no SIN. Os aproveitamentos previstos envolvem as fontes hídricas e estão propostos de acordo com os estudos de demanda e de oferta de energia elétrica no estado, sugeridos para o período de 2006 – 2026.

Conforme relatório anterior apresentado pela Holos, FHAMA, Delgitec (2009), esses aproveitamentos hidrelétricos correspondem a um potencial para incremento de cerca de 50% em relação à potência instalada atualmente no Estado. As bacias do rio São Francisco, rio Doce e rio Jequitinhonha são as mais representativas do PGHMG, quanto à futura geração de energia (38%, 28% e 14% respectivamente). Entre os empreendimentos em operação, construção ou outorgados, as bacias do rio Grande e Paranaíba, quando somadas são responsáveis pela geração de mais de 77% de energia já instalada no estado de Minas Gerais.

Figura 8.3 – Programa de Geração Hidrelétrica de Minas Gerais

Potencial identificado no Estado 45 AHE e 335 PCH – Potência Total 7691 MW



Fonte: www.sede.mg.gov.br.

Quadro 8.8 – PGHMG nas Bacias Hidrográficas

Programa de Geração Hidrelétrica MG				
Bacias	UHE	MW	PCH	MW
• São Francisco	20	1.909	81	960
• Jequitinhonha	11	990	05	61
• Mucuri	-	-	01	22
• Doce	08	774	106	1.343
• Paraíba do Sul	-	-	53	465
• Piracicaba/ Jaguari	-	-	12	39
• Grande	02	177	44	400
• Paranaíba	04	195	33	301
• TOTAL	45	4.100	335	3.591

SEDE / SEMAD - MG

AAE PGHMG 2007-2027

ARCADIS TETRAPLAN

Fonte: www.sede.mg.gov.br.

As informações seguintes, extraídas do relatório da Holos, FHAMA, Delgitec (2009), descrevem a distribuição dos empreendimentos previstos nas diversas bacias hidrográficas e sua inserção nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.

### **Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

Essa bacia representa a maior parcela do total da potencia instalada prevista no Programa de Geração Hidrelétrica (PGHMG), com 38% do total. Os aproveitamentos previstos correspondem a 101 empreendimentos com potência total de 2.925 MW. Quando somados aos empreendimentos já instalados na região, a potência gerada pode alcançar 3.652 MW (14% do total do Estado).

Estão previstas 20 UHEs, correspondentes a correspondentes a 1909 MW, sendo 5 hidrelétricas de maior porte, a partir de 180 MW, no rio São Francisco – Pompeu (SF4), Formoso (SF6), São Romão (SF8), Bananeiras e Januária (ambas na SF9), totalizando pouco mais de 1 mil MW. As UHEs Formoso e São Romão são as duas maiores dentre as previstas no PGHMG, ambas situadas no rio São Francisco. As demais 15 UHEs estão distribuídas nos rios Paraopeba, Indaiá e das Velhas.

Quanto às PCHs, o conjunto de 81 empreendimentos totaliza adicionais 960 MW.

### **Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha**

A bacia do Jequitinhonha tem 14% da potencia total do PGHMG. As UHE estão concentradas nos rios Jequitinhonha (6 empreendimentos) e Araçuaí (5 empreendimentos). As quatro UHEs de maior porte (entre 100 e 190 MW) situam-se na UPGRH JQ3 (Médio e Baixo Jequitinhonha) – Almenara, Jenipapo, Jequitinhonha e Lua Cheia, totalizando 575 MW.

Os aproveitamentos previstos para o Alto (JQ1), Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3) representam um potencial de 710MW de potência, enquanto os do rio Araçuaí, 280 MW. As 5 PCHs previstas estão situadas no rio Itacambiruçu, com potências entre 6 e 27 MW, adicionando ao potencial da bacia quase 61 MW.

### **Bacia Hidrográfica do Rio Mucuri**

Está planejada a implantação de uma PCH Mucuri, com potência instalada de 22 MW.

### **Bacia Hidrográfica do Rio Doce**

A bacia do rio Doce conta com o maior número de empreendimentos do PGHMG, os quais em conjunto correspondem a 28% do potencial total, 2.118 MW. O potencial relacionado às PCHs, com 106 empreendimentos (17% do total) e 1.342 MW de potência.

Os aproveitamentos previstos compreendem oito UHEs de médio porte, sendo 5 deles situados no próprio rio Doce - Biboca (DO1), Escura (DO3), Crenaque e Resplendor (ambos no DO4) e Galiléia (DO5). A UHE Galiléia destaca-se como a terceira maior do estado, em termos da potência de geração, com 238 MW.

Analisando a distribuição do potencial previsto nas UPGRHs do rio Doce, observa-se maior concentração nas UPGRHs DO4 – rio Suaçuí Grande, DO1 – rio Piranga e DO3 – rio Santo Antônio.

### **Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**

Essa bacia representa 6% do potencial total previsto no PGHMG, com 53 PCHs correspondentes a um total de 465 MW de potência.

A distribuição desses empreendimentos é equivalente entre as duas UPGRHs desta Bacia Hidrográfica, destacando-se o potencial de geração do rio Paraibuna (PS1), com 5 PCHs que em conjunto contam com 87,5 MW, e rio Pomba (PS2), com 9 PCHs que correspondem a 120 MW de potência.

### **Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba / Jaguari**

Essa bacia representa apenas cerca de 1% do Potencial de Geração Hidrelétrica do PGHMG, contando com 12 PCHs a serem instaladas no rio Jaguari, totalizando 39 MW de potência. Cerca de 30% desse total corresponde à PCH do Tombo, a de maior potência, com 13,8 MW. Esta bacia não possui empreendimentos em operação, construção ou outorgados.

### **Bacia Hidrográfica do Rio Grande**

Os aproveitamentos previstos para a bacia do rio Grande representam 7% do potencial previsto no Programa de Geração Hidrelétrica (PGHMG). São 46 empreendimentos com potência total de 521 MW, sendo duas UHEs, nos rios Grande e Sapucaí, que somam 122 MW, além de 44 PCHs, que totalizam 299 MW.

Destacam-se os potenciais dos rios Grande (GD1), das Mortes (GD2) e Verde (GD4), que são respectivamente de: 138 MW (considerando-se a UHE São Miguel e as 3 PCHs previstas); 120 MW (2 PCHs); e, 54 MW (4PCHs).

### **Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba**

A bacia do rio Paranaíba tem 37 empreendimentos planejados, que correspondem a 550 MW de potência, cerca de 7% do potencial identificado no PGHMG. São 4 UHEs, sendo 3 no rio Paranaíba (195 MW) e uma no rio José Pedro. Se somadas às PCHs, destaca-se o potencial da UPGRH PN2, com 102 MW associados à UHE Panorama (rio José Pedro) e 4 PCHs no rio Claro.

## O PGHMG e a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)

Segundo o relatório Holos, FHAMA, Delgitec (2009), os impactos decorrentes da implementação dos empreendimentos do PGHMG foram analisados no âmbito da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) realizada pela SEDE e SEMAD, em 2007. No que se refere aos recursos hídricos a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos poderão provocar:

- Alteração na dinâmica hidráulica;
- Possibilidade de interferência sobre os usos das águas; e,
- Regularização de vazão.

Apresenta-se um resumo da análise realizada.

### *a) Alteração na Dinâmica Hidráulica*

Uma parte significativa (50%) dos empreendimentos hidrelétricos do PGHMG não dispõe de informações suficientes (5 UHEs e 188 PCHs), que permitam configurar os índices e indicadores desse impacto, prejudicando a análise da integridade do PGHMG.

Dentre os 187 aproveitamentos hidrelétricos analisados na AAE do PGHMG, 62 foram classificados como de muito alto ou alto potencial de alteração da dinâmica hidráulica, o equivalente a 27 (14,5%) e 35 (18,8%), respectivamente. Cabe notar a predominância (31,7% ou 59 AHEs) de aproveitamentos classificados como de médio potencial de alteração da dinâmica hidráulica. Com base nos resultados de impactos apresentados por UPGRH, verifica-se que poucas são as UPGRHs que não possuem empreendimentos classificados como de muito alta e alta possibilidade de interferência, no que se refere à alteração da dinâmica hidráulica. Essas UPGRHs são: SF7, SF9, SF10, PJ1, GD1, GD2, GD4, GD5, GD7, GD8, PN2 e PN3. No entanto, essas mesmas UPGRHs concentram cerca de 124 empreendimentos ou 66,7% do total de 187 com dados suficientes para a realização das avaliações.

Nas demais UPGRHs a concentração de situações classificadas como muito alta e alta interferência representa um total de 63 empreendimentos (33,3%), os quais ocorrem com destaque nas SF4, SF5, SF8, DO1, DO2, DO4, DO6, JQ2, JQ3 e PS2, onde três ou mais empreendimentos que se enquadram nessas categorias estão previstos.

### *b) Possibilidade de Interferência Sobre os Usos das Águas*

A inserção de novos usuários dos recursos hídricos superficiais, em ambientes onde já há uma competição instalada, pode gerar e potencializar conflitos de interesses locais ou regionais.

No caso do impacto/intensificação dos conflitos sobre os usos das águas, todos os aproveitamentos hidrelétricos do PGHMG foram passíveis de análise. Destaca-se a grande

quantidade de empreendimentos com implantação prevista em UPGRHs classificadas como de muito alto (66) a alto (46) Índice de Competição Inter-Usos, o que resulta em alto potencial do aproveitamento hidrelétrico gerar interferência com o uso das águas já existente naquela determinada UPGRH. Cerca de 30% do total de empreendimentos, 90 PCHs e 22 UHEs, enquadram-se nessas categorias podendo afetar os usos existentes nas UPGRHs: SF2, SF3, SF5, SF7, SF8, JQ2, JQ3, DO3, PN1 e PN2.

Dentre as UHEs, 49% delas foram classificadas como de muito alto (35,6%) e alto (13,3%) potencial de intensificação dos conflitos sobre os usos das águas. No que tange às PCHs, nota-se a predominância de aproveitamentos classificados como de médio potencial de intensificação dos conflitos sobre os usos das águas (52,8%). As PCHs classificadas como de impacto muito alto (14,9%) e alto (11,9%) totalizam 26,8% das 335 PCHs do PGHMG.

### *c) Regularização de Vazão*

Todas as PCHs foram enquadradas na categoria de impacto “não significativo”, uma vez que, em sua maioria, são operadas a “fio d’água”, sem alocação de volumes consideráveis de água em reservatório. Dentre as UHEs, duas não apresentaram informações suficientes para a avaliação referente à regularização de vazão. Em relação às demais UHEs (43), destaca-se que a grande maioria (24) apresenta alta a muito alta capacidade de regularização de vazão, fato que pode atenuar eventuais conflitos existentes em algumas UPGRHs, com maiores efeitos, nos caso das SF3, SF5, SF8, JQ2 e JQ3 onde a quantidade de usos e o potencial hídrico já se configuram em níveis críticos.

## **8.7 Turismo**

Segundo estudos já efetuados no âmbito deste Plano Estadual, o turismo é outra atividade cujos investimentos estão sendo constantemente ampliados. O turismo de negócios representa, hoje, um grande instrumento de divulgação e arrecadação estadual. De grande importância histórica, Minas Gerais se destaca no ranking nacional de turismo, atraindo 10,5% dos turistas do país. Em seguida, apresenta-se uma análise do turismo no Estado, e suas interfaces com a gestão dos recursos hídricos, conforme as informações contidas no relatório da HOLOS, FHAMA, Delgitec (2009).

### *8.7.1 Aspectos gerais*

A priori é importante ressaltar o conceito de turismo utilizado pela Organização Mundial de Turismo (OMT), que compreende a atividade turística como: “Movimento de pessoas a lugar diverso do qual habite por tempo inferior a 360 dias, desde que esta não realize atividades econômicas”.

Considerando a diversidade ecológica, cultural, culinária, dentre outras características do Brasil, pode-se afirmar que o país tem um grande potencial para atrair turistas, que se bem estruturado pode se tornar uma das maiores fontes econômicas. Cumpre registrar, nesse sentido, que o Turismo é a atividade do setor terciário que mais cresce no Brasil, podendo

destacar como as atividades mais procuradas o turismo ecológico, de aventura, cruzeiros marítimos, entre outros.

Além disso, é o ramo de atividade que vem apresentando os mais elevados índices de crescimento no contexto econômico mundial, sendo que muitos municípios do país dependem economicamente do turismo. Em Minas Gerais, tem-se como exemplo: Ouro Preto, Diamantina, Tiradentes, entre outros

Nesse contexto, o planejamento dos municípios em face da complexidade do turismo, diante de suas implicações na conservação do patrimônio natural e cultural é de relevante importância, visto que deve se desenvolver de forma economicamente sustentável, gerando empregos e proporcionando a inclusão social.

Segundo dados da Agência Nacional das Águas (ANA), as atividades turísticas relacionadas ao ecoturismo, é o segmento que apresenta maior crescimento, resultando num incremento contínuo de ofertas e demandas para os destinos ecoturísticos.

Salienta-se, que a primeira iniciativa de ordenar a atividade ocorreu em 1987 com a criação da Comissão Técnica Nacional, constituída por técnicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA e da Empresa Brasileira de Turismo EMBRATUR, para monitorar o Projeto de Turismo Ecológico, já que até aquela oportunidade as práticas relacionadas a essa atividade eram pouco organizadas e sustentáveis.

O Estado de Minas Gerais é privilegiado, pois além do turismo cultural, associado aos casarios antigos, igreja, museus, que comportam obras da arte barroca, possui ainda uma gama de locais relacionados com os recursos hídricos, como lagos, rios, estâncias hidrominerais. Portanto, Minas Gerais está entre os estados que tem oportunidade de expansão econômica das atividades ligadas ao Turismo e Lazer, que apresentam interfaces efetivas com os recursos hídricos.

Nesse contexto, apresenta-se considerará uma visão global do estágio em que se encontra essa atividade, no tocante às questões econômicas, social e ambiental.

### *8.7.2 O Turismo no Estado de Minas Gerais*

A linha de atuação para o desenvolvimento do Turismo em Minas Gerais, fundamenta-se na idéia de se agrupar seus municípios em Circuitos Turísticos a fim de explorar melhor o potencial do Estado nesse setor.

De acordo com dados da Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais (SETUR) há 58 Circuitos Turísticos formatados, dos quais 45 são certificados. Vale registrar, que esses Circuitos Turísticos abrangem um conjunto de municípios, de uma mesma região, com afinidades culturais, sociais e econômicas, que se unem com a finalidade de organizar e desenvolver a atividade turística regional, de forma sustentável, através de uma integração contínua dos municípios, o que solidifica uma identidade regional.

Os Circuitos Turísticos podem ser agrupados segundo as principais regiões do Estado de Minas Gerais, conforme pode ser verificado no Quadro 8.9.

Em Minas Gerais, o turismo associado aos recursos hídricos, possui dois segmentos principais, a saber: turismo ecológico e turismo e lazer nos lagos e reservatórios.

– *Turismo Ecológico*

As montanhas, nascentes, corredeiras, cachoeiras presentes no território mineiro constituem ponto relevante do turismo no estado, podendo destacar como principais atividades com interface aos recursos hídricos, os rafting, banhos em rios, piscinas naturais, pesca esportiva, Canyoning, rapel, bóia-cross. Ressalta-se que as caminhadas nas trilhas, visitas a grutas, passeio rural, mountain-bike, trekking, cavalgadas, também são pontos fortes do turismo ecológico no estado.

O ecoturismo em todos os Circuitos Turísticos de Minas Gerais desponta como alternativa de renda da população local e forte potencial de expansão para os próximos anos.

Há de se destacar para o melhor desenvolvimento do ecoturismo em Minas Gerais precisa-se buscar, antes de tudo, um turismo com bases culturais e ecologicamente sustentáveis, bem como incentivar investimentos que promovam a conservação dos recursos culturais e naturais utilizados.

O estado conta, em praticamente todos os Circuitos Turísticos, com Parques, dentre outras áreas de Proteção Ambiental, que abarcam um imensurável patrimônio natural, com cachoeiras, matas, corredeiras, favorecendo não só o ecoturismo com interface com os recursos hídricos, como também a preservação de importantes mananciais.

Destaca-se, nesse contexto: o Parque Estadual do Itacolomi, o Parque Natural do Caraça, o Parque Nacional da Serra do Cipó, o Parque Estadual da Serra do Rola Moça, o Parque Estadual do Itambé, o Parque Estadual do Rio Preto, o Parque Estadual do Biribiri, o Parque Nacional das Sempre Vivas, o Pico da Bandeira, o Parque Estadual Serra do Brigadeiro, o Parque Municipal do Itajuru, o Parque Nacional do Ibitipoca, o Parque. Lima Duarte, o Parque Nacional da Serra da Canastra e o Parque Estadual do Rio Doce.

No que se refere ao turismo com relação aos recursos hídricos subterrâneos é relevante mencionar as atividades relacionadas às terapias de águas com propriedades medicinais. Minas Gerais possui muitas alternativas, podendo ser destacados os Circuitos Turísticos dos Diamantes, cujo diferencial se deve à cidade de Felício dos Santos, que dispõe de importantes fontes de águas quentes, cuja temperatura varia de 36° a 38° C, localizadas na Fazenda do Sobrado. Essas fontes atraem turistas de todas as partes do país, em função das propriedades medicinais no tratamento de pele.

Já as estâncias hidrominerais, do Circuito Turístico Estâncias Sul, além do ecoturismo, contam principalmente com suas famosas estâncias hidrominerais e balneários, com águas terapêuticas e medicinais, tendo como cidades pólos São Lourenço e Caxambu.

Já no Circuito Turístico Caminhos Gerais, a cidade de Poços de Caldas tem como principal atração as fontes hidrominerais como também as suas águas com ação terapêutica. No Circuito Turístico Fernão Dias a cidade de Pouso Alegre declarada por Lei Estadual estância hidromineral, tem como principal ponto turístico o Fontanário de Água Mineral, localizado em uma área de proteção ambiental.

**Quadro 8.9 - Regiões e Circuitos Turísticos do Estado de Minas Gerais**

REGIÕES									
Central	Zona da Mata	Sul	Triângulo Mineiro	Alto Paranaíba	Centro Oeste de Minas	Noroeste de Minas	Norte de Minas	Jequitinhonha/Mucuri	Rio Doce
Coração das Gerais	Reservas da Natureza	Estâncias do Sul	Recanto de Minas	Belezas do Cerrado	Caminhos do Interior	Grandes Sertões	Terras do Velho Chico	Região do Vale do Mucuri	Encanto Verde
Belo Horizonte	Áreas Proibidas	Águas	Águas do Cerrado	Caminhos do Cerrado	Campo das Vertentes	Urucuia Grande Sertão	Serra do Cabral, de Minas e Cachoeiras	Pedras Preciosas	Mata Atlântica de Minas
Diamantes	Caminho Novo	Caminhos do Sul de Minas	Lagos	Canastra	Grutas e Mar de Minas	Noroeste das Gerais	Velho Chico		Trilhas do rio Doce
Grutas	Caminhos Verdes de Minas	Caminhos Gerais	Triângulo Mineiro	Tropeiros de Minas			Serra Geral do norte de Minas		Caminho do rio da Serra
Guimarães Rosa	Nascente do rio Doce	Fernão Dias - Queijos do Sul de Minas					Lago de Irapé		Rota do Muriqui
Lago Três Marias	Pico da Bandeira	Lago de Furnas							
Ouro	Recanto dos Barões	Malhas do Sul de Minas							
Parque Nacional da Serra do cipó	Serra do Brigadeiro	Montanhas cafeeiras de Minas							
Trilha dos inconfidentes	Serras de Ibitipoca	Montanhas mágicas da Mantiqueira							
Verde - Trilha dos Bandeirantes	Serras das Minas	Nascentes da Gerais							
Veredas do Paraopeba	Serras e Cachoeiras	Serras Verdes do Sul de Minas							
Vilas e Fazendas de Minas	Vale do rio Preto	Terras altas da Mantiqueira							
	Montanhas e Fé	Vale Verde e Quedas d'água.							

Fonte: SETUR (2009).

Outros Circuitos turísticos, como Montanhas Cafeeiras de Minas, também contemplam o turismo com interface nos recursos hídricos subterrâneos, sendo que a cidade de São Sebastião do Paraíso, conta com duas estâncias hidrominerais: Termópolis, e Água Azul, com piscinas naturais, fontes de água mineral.

No Circuito da Canastra, encontra-se a cidade de Araxá que se destaca também como pólo forte do turismo relacionado com as águas subterrâneas e as tradicionais Termas, que são procuradas em função do poder medicinal.

Já no norte de Minas, o Circuito Turístico Terras do Velho Chico, também apresenta alguns destinos como os Distrito de Santa Bárbara e Curimataí, onde as águas termais são um importante atrativo. Destaca-se nesse circuito, o encontro das águas termais com as águas frias do Rio da Areia, cujo encontro torna-se mais interessante devido ao contraste da temperatura.

Como pode ser observado, em diversas regiões do estado as fontes de águas subterrâneas constituem importante atrativo, exigindo não só uma gestão adequada do turismo nesses locais, como também uma maior atenção do estado no que tange a gestão de seus recursos hídricos subterrâneos. Isso porque, a contaminação desses mananciais podem implicar em perdas de receita relacionadas à atividade turística e em risco à saúde pública, tanto de seus visitantes quanto de seus habitantes.

Outro atrativo turístico com interface com os recursos hídricos que está ganhando espaço entre os praticantes são os passeios às grutas. O Circuito Turístico das Grutas é composto pelas grutas de Maquiné, da Lapinha e Rei do Mato. Ressalta-se, que as grutas da Lapinha e Maquiné estão em Unidades de Conservação do Estado, enquanto a Rei do Mato será transformada em Monumento Natural. Esse circuito conta ainda com mais de 400 cavernas, 120 sítios arqueológicos e 30 paleontológicos.

Destacam-se ainda as grutas Irmãos Piriás e Escadas, em Matozinhos; Morena, em Cordisburgo; Túneis e Pacas, em Lagoa Santa; e Baú e Jardineira, em Pedro Leopoldo. Cumpre registrar que por não possuírem infra-estrutura turística e nem plano de manejo, essas grutas só podem ser visitadas mediante autorizações expressas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Humanos Renováveis – IBAMA / CECAV. Essa medida, que visa a proteção do patrimônio espeleológico e arqueológico, contribui também para a proteção dos recursos hídricos, principalmente subterrâneos.

Outro destino turístico, que é destaque em Minas Gerais, é o Circuito Turístico Recanto de Minas, onde se encontra a Gruta dos Palhares, em Sacramento, que é considerada a maior gruta de arenito da América.

Com referência ao Circuito Turístico Grutas e Mar de Minas nos municípios de Arcos, Córrego Fundo, e Pains, encontra-se centenas de grutas e paredões, na região do calcário. Na região cárstica, existem catalogadas mais de 780 grutas e cavernas, que já são estudadas por pesquisadores a muito tempo, cabendo agora ao Circuito viabilizar o

licenciamento de algumas destas cavernas para fins de visitação turística. Sendo que a visitação pedagógica e científica já está em prática.

– *Turismo e Lazer em Lagos e Reservatórios*

De acordo com a ANA (2005), este tipo de atividade turística de grande potencial, ainda incipiente, carece de definição de política e estratégia de uso racional dos lagos e reservatórios como instrumento capaz de ofertar lazer de baixo custo à sociedade.

Ainda de acordo com a essa agência (ANA, 2005), é necessário realizar uma abordagem das questões referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos e oriundos da operação de empreendimentos lindeiros aos cursos de água, como os portos e os terminais de passageiros.

Esses empreendimentos lindeiros abrangem além de suas instalações na água, uma infraestrutura em terra, tais como: hotéis, restaurantes, clubes, lojas, condomínios residenciais, equipamentos de lazer, instalações sócio-esportivas, parques e toda a interface das atividades náuticas de lazer e recreação com a comunidade local.

É possível observar que todas essas estruturas montadas para atender a população flutuante traz conseqüências na qualidade das águas dos reservatórios, por meio do lançamento de esgoto in natura, bem como a geração de resíduos pelas embarcações de lazer (gases, óleos e graxas).

Isto mostra que apesar dessa atividade turística trazer benefícios econômicos a população local, há a necessidade de se implantar programas de educação ambiental voltados não só para os turistas, mas também para a comunidade, local que será a maior interessada em proteger os recursos naturais. Além disso, deve-se implantar medidas estruturantes e preventivas, em vista dos impactos provocados pelos processos envolvidos nessas atividades, como, por exemplo, investimentos em saneamento nos municípios.

Segundo a ANA (2005), “O gerenciamento de resíduos e efluentes gerados para evitar que os mesmos atinjam a água é fundamental para o cumprimento da legislação (Lei nº 9.966/2000). Assim sendo, podem ser definidos três tipos básicos de práticas para a minimização da poluição gerada por resíduos e efluentes:

- Prevenção e redução na origem;
- Controle de poluentes (coleta, tratamento e destinação final); e,
- Combate à poluição (inclui os planos de emergência).

Outro importante instrumento, ainda em incipiente implementação no Estado de Minas Gerais, é o Plano de Conservação e Uso do Entorno dos Reservatórios Artificiais. Esse plano, instituído pela Resolução CONAMA 302/2002, visa não só o disciplinamento do uso

do entorno dos reservatórios como também as condições de balneabilidade nesses corpos hídricos.

Em Minas Gerais as regiões que se destacam neste segmento são:

- Região Central (Coração das Gerais)- Circuito Turístico Lago de Três Marias;
- Região Sul (Estâncias Sul) – Circuito Turístico Lago de Furnas;
- Região do Triângulo Mineiro (Recanto de Minas) – Circuito Turístico Lagos; e,
- Região do Norte de Minas (Terras do Velho Chico) - Circuito Turístico Lago de Irapé.

Em todos os Circuitos Turísticos que envolvem o lazer em lagos e reservatórios, a prática do turismo se restringe a pesca esportiva, esportes náuticos e aquáticos, assim como os banhos nas praias formadas pelas águas dos lagos. Mas em grande parte desses circuitos turísticos observa-se que vem acontecendo danos ambientais que afetam os lagos, como a destruição e retirada da mata ciliar.

Além desses aspectos é relevante citar as questões relacionadas ao saneamento ambiental, no que se refere a lançamento de efluentes in natura nos lagos que prejudica a biota aquática, a qualidade das águas e, conseqüentemente, suas condições de balneabilidade.

Entretanto, é necessário mencionar que os reservatórios foram construídos visando a geração de energia elétrica, sendo a sua operação vinculada a contratos de concessão de energia. Assim, na maioria das vezes o reservatório é deplecionado excessivamente e por tempo prolongado, podendo afetar negativamente a atividade turística.

Mesmo o Turismo e Lazer sendo considerados usos não consuntivos, a utilização dos reservatórios para essa prática vem causando conflitos com o setor de geração de energia, citando como exemplo o reservatório de Furnas, onde a utilização do lago acontece de forma intensa. Considerando, nesse contexto, a necessidade de se garantir o uso múltiplo das águas, fundamento tanto nas Políticas de Recursos Hídricos Nacional e Estadual, faz-se necessário que os instrumentos técnicos e institucionais, disponíveis na política de recursos hídricos, avalie de forma adequada e coerente a operação dos reservatórios, a fim de compatibilizar a geração de energia com os diversos usos dos recursos hídricos.

### 8.7.3 Considerações Finais

O turismo associado aos recursos hídricos exige do Estado não só ações estruturantes, para o tratamento e destino final adequado de seus resíduos sólidos e dos esgotos domésticos, como também ações sistemáticas de monitoramento, a fim de melhor informar aos visitantes e habitantes dessas regiões sobre as condições de uso e balneabilidade de seus recursos hídricos. Particular atenção deve ser dada às regiões dos lagos e reservatórios, em função de sua maior susceptibilidade à degradação de sua qualidade de água, por se tratarem de ambientes lênticos com baixa capacidade de depuração.

## 8.8 Hidrovias

Apesar de pouco utilizado, o sistema de hidrovias vem ganhando espaço tanto no País, quanto em Minas Gerais. Os portos fluviais de Iturama (rio Grande) e Santa Vitória (rio Paranaíba), no Triângulo Mineiro, e de Pirapora (rio São Francisco) podem se tornar opção para o escoamento da produção de uma vasta região, fazendo com que os produtos cheguem aos países do Mercado Comum do Sul (Mercosul) e mesmo a outras regiões.

Segundo informações obtidas no site da Secretaria de Transporte e Obras Públicas, o Programa de Desenvolvimento do Transporte Hidroviário de Minas Gerais, PROHIDRO, tem por objetivo a incrementação da modalidade hidroviária no Estado, visando à transferência de suas vantagens comparativas aos agentes produtores e transportadores de cargas de baixa relação preço/volume.

Ainda segundo a SEOP, o transporte por hidrovias apresenta custos mais reduzidos por unidade transportada, particularmente para as cargas de baixo valor agregado.

Oito rios, que banham o território de Minas Gerais, estão incluídos no Sistema Hidroviário Nacional, dentro do Plano Nacional de Viação, definido pela Lei Federal nº 5.917. São eles: São Francisco, Grande, Paranaíba, Doce, Velhas, Paraopeba, Paraíba do Sul e Paracatu (*Figura 8.4*). O PROHIDRO propõe a inclusão do Rio Urucua no Sistema Hidroviário Nacional, já que o mesmo deságua no trecho navegável do São Francisco.

**Figura 8.4 – Rios do Sistema Hidroviário Nacional**



As entidades parceiras do Estado nesse Programa são as Prefeituras Municipais, os Órgãos de Proteção Ambiental; as Empresas Privadas geradoras de carga de baixo valor agregado e os armadores fluviais habilitados junto às Capitânicas de Portos.

O PROHIDRO foi estruturado em três eixos estratégicos:

- Eixo da Integração Nacional: Hidrovia do São Francisco
- Eixo da Integração ao Mercosul: Hidrovia Grande-Paraná-Tietê e Hidrovia Paranaíba-Paraná-Tietê
- Eixo da Integração ao Oceano Atlântico: Hidrovia Rio Doce

Do ponto de vista institucional, participam das ações do PROHIDRO as seguintes entidades do Estado:

- Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas - SETOP
- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico - SEDE
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD
- Secretaria de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU
- Ruralminas

No que diz respeito às ações executadas em parceria com a iniciativa privada, prefeituras e órgãos de proteção ambiental, tem-se, em curto prazo:

- Implantação dos portos fluviais de Iturama – Rio Grande e Santa Vitória – Rio Paranaíba, no Pontal do Triângulo;
- Desenvolvimento da navegação nos lagos de Peixoto e Furnas.

A médio e longo prazos estão previstas:

- Implantação de uma navegação turística no Rio das Velhas – Meta 2010 para nadar, pescar e navegar;
- Ampliação do trecho navegável da hidrovia do São Francisco e reforma/construção de 09 portos fluviais;
- Criação da hidrovia do Rio Doce.

Os objetivos do PROHIDRO são:

- Proporcionar aos produtores de bens intermediários uma alternativa de transporte eficiente e de baixos custos;
- Assegurar aos rios e lagos de Minas Gerais, integrantes do “Sistema Hidroviário Nacional”, uma navegação comercial regular e segura, sem danos ambientais;
- Proporcionar à população um transporte turístico de passageiros, aproveitando o potencial dos rios e lagos do Estado.

No que diz respeito aos benefícios esperados podem ser citados:

- Maior eficiência energética;
- Aumento da capacidade de concentração de cargas;
- Ampliação da vida útil da infra-estrutura rodoviária, equipamentos e veículos;
- Menor consumo de combustível;
- Diminuição da emissão de poluentes (alterações climáticas e efeito estufa);
- Redução do congestionamento de tráfego;
- Menor índice de acidentes;
- Baixo custo operacional;
- Menor impacto ambiental;
- Redução da emissão de ruído.

## 9 Interações e Insumos entre Planos de UPGRHs e o PERH/MG

A Legislação Federal e Estadual que orienta a gestão de recursos hídricos estabelece que o planejamento de recursos hídricos deve ser elaborado em diversos âmbitos: para as bacias hidrográficas de rios de domínios dos estados, para as bacias hidrográficas de rios de domínio da união, para as unidades da federação (estados), e para o país.

Quanto se trata do Plano Estadual de Minas Gerais, ganha importância a sua articulação com os demais âmbitos de planejamento, com os quais o PERH deve se relacionar. No R1.A foi apresentado um capítulo abordando a interação entre o PERH-MG e o PNRH, a partir da base de cenarização do Plano Nacional.

Assim, considerando as interfaces com o PNRH e o exposto no capítulo anterior, relativo à articulação do PERH-MG com o planejamento setorial, este capítulo dedica-se às interfaces como os planos de recursos hídricos das UPGRHs, existentes ou em processo de elaboração.

Desse modo, o objetivo deste capítulo é identificar, nos “planos locais”, o que pode vir a integrar a estrutura do Plano Estadual, conferindo PERH/MG uma estrutura que responda às questões de grande abrangência que estão contempladas nos planos das UGRHs, quais sejam:

- intervenções estruturais que extrapolem a abrangência regional de planos de bacias e/ou que contemplem interesses estratégicos e estruturantes para Minas Gerais;
- o fortalecimento das instâncias e atores locais, tanto em termos institucionais quanto operacionais (quadros técnicos, capacidade executiva, instrumentos de gestão, equipamentos, informações e sistemas de apoio à tomada de decisões); e,
- a estruturação de linhas de crédito – a fundo perdido ou reembolsáveis – que complementem fontes locais de investimento, evitando-se acomodações e transferências de responsabilidades.

### 9.1 Situação do Planejamento por Bacia em Minas Gerais

O Estado de Minas Gerais tem investido na elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das UPGRHs. A meta do IGAM é ter, até 2011, todo o território de MG coberto por Planos de Bacia.

O quadro abaixo, de elaboração do próprio IGAM (disponível em seu site), apresenta a situação dos Planos de Bacia no estado. Percebem-se um bom conjunto de planos já concluídos ou em conclusão.

Os que complementam a lista estão em fase de preparação da documentação para os processos licitatórios para contratação dos estudos técnicos que orientam a elaboração dos Planos.

É sabido, ainda, que a Bacia do Rio São Francisco dispõe de uma série de estudos e planos que foram também considerados como insumos a este capítulo.

Além dos planos citados e do Plano São Francisco, o Estado dispõe de um bom acervo em estudos e planos elaborados anteriormente às diretrizes da legislação de recursos hídricos em vigor.

Dentre os planos concluídos, ou em elaboração, obteve-se acesso aos listados abaixo, que serão analisados a seguir:

- Bacia do rio das Velhas;
- Bacia do rio Paracatu;
- Bacia dos rios Preto/Paraibuna;
- Bacia dos rios Pomba/Muriaé;
- Bacia do rio Araguari;
- Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do rio Doce; e,
- Bacia do rio Verde Grande.

**Quadro 9.1 - Panorama da Situação dos Planos de Recursos Hídricos/MG**

	Bacias Hidrográficas	UPGRH	Ano Conclusão
<b>CONCLUÍDOS</b>	Bacia do rio das Velhas	SF5	2004
	Bacia do rio Paracatu	SF7	2006
	Bacia dos rios Preto/Paraibuna	PS1	2006
	Bacia dos rios Pomba/Muriaé	PS2	2006
	Bacia do rio Pará	SF2	2008
	Bacia do rio Araguari	PN2	2008
	Bacia dos rios Piracicaba e Jaguari	PJ1	2008
<b>EM ELABORAÇÃO</b>	2ª Etapa Plano Estadual de Recursos Hídricos	MINAS GERAIS	2010
	Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do rio Doce – 6 Planos das bacias afluentes em MG	DO1, DO2, DO3, DO4, DO5, DO6	2009
	Bacia do rio Paraopeba	SF3	2009
	Bacia do rio Jequitai	SF6	2009
	Bacia do rio Sapucaí	GD5	2009
	Bacia do rio Pacuí	SF6	2010
	Bacia do Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	2010
	Bacia dos Afluentes Mineiros dos rios Mogi-Pardo	GD6	2010
	Bacia do rio Verde	GD4	2009
	Bacia dos Afluentes Mineiros do rio Verde Grande	SF10	2010
<b>CONTRATAÇÃO/DISCUSSÃO</b>	Bacia dos Afluentes Mineiros do Baixo Rio Grande	GD8	2010
	Bacia dos Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande	GD7	2010
	Bacia do Alto Rio Grande	GD1	2010
	Bacia dos rios das Mortes e Jacaré	GD2	2010
	Bacia do rio Araçuaí	JQ2	2010
	Bacia dos Afluentes do Alto Paranaíba	PN1	2011
	Bacia dos Afluentes do Baixo Paranaíba	PN3	2011
	Bacia do Entorno da Represa de Três Marias	SF4	2010
	Bacia dos Afluentes Mineiros do rio Uruçua	SF8	2010
	Bacia dos Afluentes do Médio São Francisco	SF9	2010
	Bacia dos Afluentes Mineiros do rio Pardo	PA	2010
	Bacia dos Afluentes Mineiros do rio Mucuri	MU	2010
	Bacia dos Afluentes Mineiros do rio São Mateus	SM	2010
	Bacia dos Afluentes do Alto Jequitinhonha	JQ1	2010
Bacia dos Afluentes do Médio e Baixo Jequitinhonha	JQ3	2010	

Fonte: IGAM-MG.

## 9.2 Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas

Neste item é apresentado um resumo sintético dos planos de UPGRHs que foram aqui analisados quanto a seu conteúdo, buscando identificar as questões estratégicas que podem servir de subsídios a proposição dos programas que irão estruturar o PERH-MG.

### 9.2.1 Análise do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio das Velhas, concluído no ano de 2004, foi elaborado com o objetivo de ser um documento gerencial, com um horizonte de seis anos. A elaboração do Plano foi orientada pela Lei Estadual 13.199/99, pelo Decreto Estadual 41.576/2001 e pelas decisões do CBH Velhas. Foi instituído ainda o Grupo Técnico de Trabalho – GTT, composto por representantes de órgãos e entidades públicas, sob a coordenação do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). No acompanhamento e avaliação dos trabalhos do Plano, foi formada uma Comissão Técnica composta por membros do CBH Velhas.

#### A) Estrutura do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas

##### PARTE I – DIAGNÓSTICO DA BACIA

1. Caracterização Geral da Bacia, com informações sobre o meio físico, meio biótico e meio socioeconômico;
2. Problemas Ambientais na Bacia;
3. Saneamento Ambiental;
4. Programas, Projetos e Ações na Bacia, com repercussão sobre os recursos hídricos;
5. Disponibilidade Hídrica Superficial;
6. Demanda Hídrica;
7. Águas Subterrâneas;
8. Disponibilidade Hídrica Quantitativa;
9. Identificação dos Atores Sociais Estratégicos;
10. Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos;
11. Identificação de Conflitos Potenciais;
12. Levantamento de Informações sobre Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos.

## PARTE II – INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

1. Proposição de Critérios para Outorga na Bacia;
2. Enquadramento das Águas da bacia do rio das Velhas;
3. Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos;
4. Criação e Implementação da Unidade Executiva Descentralizada;
5. Simulação da Qualidade de Água;
6. Proposta para Implementação do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;
7. Proposta para Cadastramento de Usuários;
8. Proposta de Diretrizes para Fiscalização Integrada e Monitoramento dos Recursos Hídricos.

## PARTE III – PLANO DE AÇÃO

1. Plano de Ação para a Revitalização, Recuperação e Conservação Hidroambiental: trata da metodologia para a seleção das atividades a serem implementadas e a estruturação do plano de ação e justificativa das atividades identificadas;
2. Proposta de Instrumentos Jurídicos: apresenta as Minutas de Termos de Cooperação Técnica referente à viabilização da navegação no trecho “Sabará – Jaguará Velha” e efetivação do Programa “Caça-Esgotos”;
3. Recomendações para a Implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos.

### *B) Detalhamento do Plano de Ação*

Com o objetivo de identificar as intervenções estruturais propostas na bacia, é apresentado a seguir o detalhamento do Plano de Ação proposto, com a estimativa dos custos e os atores estratégicos identificados.

O Plano aponta as possíveis fontes de recursos para o desenvolvimento das atividades: Plano Plurianual Federal (PPA); investimentos do Governo de Minas Gerais, através da COPASA, que estabeleceu em seu plano de investimentos recursos para universalização do abastecimento de água e serviços de esgoto na bacia e; o Plano Plurianual de Ação Governamental – PPAG.

O Plano de Ação para a bacia do rio das Velhas foi estruturado em seis componentes, sendo que o Componente 1 enfoca em atividades relacionadas à gestão de recursos hídricos. Já os demais componentes se caracterizam por atividades de serviços, obras e estudos para garantir a revitalização, recuperação e conservação hidroambiental da bacia.

Os custos estimados para a implementação das ações previstas até o Componente 5 são da ordem de R\$ 795.213.784. Para o Componente 6, que trata de ações específicas, são apresentados custos estimados em algumas ações, nas demais não há no Plano uma previsão de custos.

### **Componente 1 – Implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH e Regularização de Usos e Usuários**

Os investimentos previstos para este componente, até o ano de 2010, totalizam R\$ 3.875.000, e o Plano aponta o IGAM, o Comitê e a Agência de Bacia como os atores estratégicos. Foram propostas as seguintes ações:

- Fortalecimento do CHB Velhas (R\$ 500.000);
- Implantação da Agência de Bacia (R\$ 1.500.000);
- Cadastramento dos usuários (R\$ 500.000);
- Regularização dos Usos por meio da outorga e da cobrança pelo uso da água (R\$ 375.000);
- Fiscalização e monitoramento integrado dos usuários (R\$ 625.000);
- Implementação do Sistema de Informações (R\$ 375.000).

### **Componente 2 – Saneamento Ambiental**

Os investimentos previstos para este componente, até o ano de 2010, totalizam R\$ 779.940.748, sendo a COPASA, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), Comitê, Agência de Bacia e Prefeituras os atores estratégicos apontados pelo Plano. Foram propostas as seguintes ações:

- Universalização do abastecimento de água (R\$ 343.349.123);
- Ampliação da rede coletora de esgotos (R\$ 351.140.963);
- Serviços de implantação de Estações de Tratamento de Esgotos (R\$ 81.778.320);
- Melhoria da coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos (R\$ 3.672.342).

### **Componente 3 – Recuperação Ambiental**

Os investimentos previstos para este componente, até o ano de 2010, totalizam R\$10.627247, sendo o Comitê, a Agência de Bacia, a EMATER - MG, o Instituto Estadual de Florestas (IEF), a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) e as Prefeituras os atores estratégicos indicados no Plano.

- Controle da erosão e do assoreamento (R\$ 2.340.000);
- Reflorestamento em áreas degradadas (R\$ 287.249);
- Recuperação ambiental de áreas afetadas pelas atividades de mineração – adoção de medidas de desassoreamento (R\$7.999.998);

### **Componente 4 – Ações Não Estruturais**

Os investimentos previstos para este componente totalizam R\$ 541.295, até o ano de 2010, sendo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), o IGAM, os setores mineral, industrial e agrícola, as Prefeituras, a Secretaria Estadual de Lazer e Turismo (SELT), a SEAPA, o Comitê e a Agência, os atores estratégicos apontados pelo Plano.

- Educação Sanitária e Ambiental (R\$219.996);
- Desenvolvimento de estudos: águas subterrâneas, mitigação de inundações (R\$ 44.549);
- Incentivo e fomento ao ecoturismo (R\$ 72.000);
- Plano de Controle e Adequação do Setor Industrial (R\$ 18.000);
- Plano de Controle e Adequação do Setor Mineral (R\$ 18.000);
- Plano de Controle e Adequação do Setor Agrícola (R\$168.750).

### **Componente 5 – Ações Especiais**

Os investimentos com este componente totalizam R\$541.295, tendo sido apontados como atores estratégicos para o desenvolvimento dessas atividades o IEF, a EMATER, o IGAM, a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), as Prefeituras, o Comitê e a Agência.

- Implementação de ações para a conservação hidroambiental da sub-bacia do rio Cipó (R\$ 77.622);
- Implementação de ações para a preservação da APA Cachoeira das Andorinhas (área de 18.700 ha) (R\$ 77.622);
- Implementação do Sistema de Alerta Hidrometeorológico contra cheias (R\$ 74.250).

## Componente 6 – Ações Específicas para o alcance da Meta 2010

Neste componente foram apresentadas ações específicas com intervenções pontuais em alguns municípios. Nem todas as ações apresentam os custos estimados no Plano, e também não apontam possíveis fontes de financiamento.

- Realização de estudo sobre a navegabilidade do trecho “Sabará-Jaguara Velha”, no Distrito de Mocambo;
- Implantação de interceptores, em Belo Horizonte e Contagem, com tratamento de fundo de vale, compreendido com conservação ou re-naturalização de leitos (R\$ 1,1 bilhão para Belo Horizonte e R\$ 65,5 milhões para Contagem);
- Implantação de unidades de desinfecção nas ETEs Arrudas e Onças (R\$ 21,8 milhões);
- Implantação de Estações de Tratamento de Esgotos em nível secundário, com polimento, nos municípios Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Sabará e Santa Luzia (R\$ 40,1 milhões);
- Implantação de tratamento de esgoto adicional na ETE Onça (R\$ 25 milhões);
- Programa Caça Esgotos (R\$ 8 milhões);
- Programa DRENURBS (R\$ 240 milhões);
- Implementação do Plano Municipal de Saneamento (R\$ 700 milhões);
- Implantação da Unidade de Tratamento de Resíduos de Bela Fama;
- Implementação da rede de monitoramento dirigida (R\$ 220.000 / ano).

### C) Fortalecimento dos Atores

De acordo com as diretrizes apontadas na Lei Estadual 13.199/99, o processo de gestão dos recursos hídricos deve ser realizado de forma descentralizada e participativa, no qual o Comitê de Bacia é o organismo articulador para a implementação do Plano. Aprovada em agosto de 2004, a Declaração de Princípios do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas se trata de um ato normativo que explicita o compromisso dos atores sociais e governamentais para a revitalização da bacia hidrográfica do rio das Velhas. Como o CBH-Velhas possui o papel de promover a articulação e a negociação entre os atores sociais estratégicos, é fundamental o apoio dos diferentes setores para a implementação das ações previstas no Plano.

O Plano aponta como atores sociais estratégicos representantes dos Poderes Públicos nos níveis Estadual e Municipal, os usuários da água e sociedade civil, destacando aqueles que fazem parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Basicamente, os atores da bacia correspondem às concessionárias de saneamento, Prefeituras, setores agropecuário, mineral e industrial.

O Plano apresenta duas propostas de Instrumentos Jurídicos que objetivam celebrar acordos com os atores estratégicos, buscando a efetivação da Meta 2010. São elas:

- I. Termo de Cooperação Técnica entre IGAM, Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas, Ministério dos Transportes, com a interveniência do CBH Velhas, visando à consecução da Meta 2010 – nadar, navegar e pescar no rio das Velhas em seu curso na região metropolitana de Belo Horizonte;
- II. Termo de Cooperação Técnica entre IGAM, COPASA, município de Belo Horizonte, município de Contagem, com a interveniência do CBH Velhas, visando à efetividade do Programa “Caça Esgotos”.

O Projeto Revitalização da Bacia do Rio das Velhas ou Meta 2010 é oriundo da convergência dos interesses do Governo do Estado, Prefeituras, sociedade civil organizada e população em geral. Em 2007, a Meta 2010 passou a ser um dos Projetos Estruturadores do Governo de Minas Gerais. Com a adesão do Governo do Estado, o Projeto passou a ter uma dimensão mais abrangente, unindo esforços e recursos públicos e privados para comprovar a todos os agentes envolvidos sua viabilidade técnica, relevância social e racionalidade estratégica, além de convocar a sociedade para um objetivo com prazos e metas definidos.

### *9.2.2 Análise do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paracatu*

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Paracatu, concluído no ano de 2005, foi elaborado com o objetivo de ser um documento gerencial, com um horizonte de dez anos (2006 – 2015), devendo ser atualizado a cada quatro anos.

O Plano foi coordenado pelo IGAM com acompanhamento técnico e avaliação do CBH-Paracatu e sua Câmara Técnica. Este Plano consistiu numa atualização/ adequação do Plano elaborado em 1996, seguindo as diretrizes estabelecidas na Lei Estadual 13.199/99, que estabeleceu os conteúdos mínimos para Planos Diretores de Recursos Hídricos.

#### *A) Estrutura do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paracatu*

##### PARTE I – DIAGNÓSTICO

1. Características Gerais da Bacia;
2. Características do Meio Físico;
3. Características do Meio Biótico;
4. Características do Meio Socioeconômico;
5. Uso do Solo e Cobertura Vegetal;
6. Conservação Ambiental;
7. Qualidade Ambiental;

8. Saneamento Ambiental;
9. Levantamento de Programas e Projetos com repercussões sobre os Recursos Hídricos;
10. Disponibilidade Hídrica Superficial;
11. Avaliação da Qualidade da Água;
12. Demanda Hídrica;
13. Disponibilidade Hídrica Subterrânea;
14. Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos;
15. Identificação dos Atores Sociais Estratégicos;
16. Identificação de Conflitos Potenciais;
17. Levantamento de Informações sobre Outorga para Águas Superficiais;
18. Levantamento de Informações sobre Outorga para Águas Subterrâneas;
19. Principais Considerações do Diagnóstico no Tocante à Conservação dos Recursos Hídricos.

## PARTE II – INSTRUMENTOS DE GESTÃO

106

1. Avaliação dos Critérios de Outorga;
2. Enquadramento dos Corpos d'água;
3. Proposta de Diretrizes para implementação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos e potencial de Arrecadação;
4. Aspectos Jurídicos e Institucionais referentes às Unidades Executivas Descentralizadas;
5. Proposta de Diretrizes para a Fiscalização Integrada e Monitoramento dos Recursos Hídricos.

## PARTE III – PLANO DE AÇÃO

1. Plano de Ação para a Revitalização, Recuperação e Conservação Hidroambiental: trata da metodologia para a seleção das atividades a serem implementadas e a estruturação do plano de ação e justificativa das atividades identificadas;

2. Proposta de Instrumentos Jurídicos: apresenta a Minuta do Termo de Cooperação Técnica referente à efetivação do enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Paracatu;
3. Recomendações para a Implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos.

### *B) Detalhamento do Plano de Ação*

Os componentes e atividades selecionados foram identificados com base em estudos existentes, como a versão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paracatu, elaborado em 1996, o Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes do Rio São Francisco em Minas Gerais e o Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Entre - Rios.

Além disso, por se tratar de um processo participativo, foram incorporadas ainda sugestões dos membros do CBH-Paracatu e de representantes da sociedade da bacia, que participaram de oficinas de enquadramento dos corpos d'água.

O Plano de Ação foi estruturado em 5 componentes, sendo o componente 1 relacionado à gestão de recursos hídricos, para o qual se identificou o PPA Federal, o PPAG Estadual e o Plano de Investimentos da COPASA como principais fontes de recursos. Os demais componentes se caracterizam por atividades de serviços, estudos, obras e programas. O horizonte do plano é de 10 anos (2006-2015).

Percebe-se que a estrutura deste Plano segue a linha do Plano do rio das Velhas, já que ambos seguiram a metodologia e diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco.

### **Componente 1 – Implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SEGRH e Regularização dos Usos e Usuários**

Para a implementação das atividades previstas neste componente, o Plano aponta a necessidade de articulação junto ao MMA e CBH- São Francisco, por meio de projetos para captação de recursos. O plano estima um custo total de R\$ 2.650.000 para este componente, indicando o IGAM, Comitê e Agência como os atores estratégicos.

- Fortalecimento do CBH-Paracatu (R\$ 400.000);
- Criação da Agência de Bacia (R\$ 700.000);
- Cadastramento de Usuários (R\$ 600.000);
- Regularização da Outorga e Cobrança (R\$ 350.000);
- Fiscalização e Monitoramento (R\$ 600.000).

### **Componente 2 – Saneamento Ambiental**

Os investimentos necessários para a implementação das ações indicadas neste componente totalizam R\$ 53.140.000, e estão previstos no PPA Federal, PPAG Estadual e no Plano de Investimentos da COPASA (para 2006). O Plano aponta como atores

estratégicos no componente de Saneamento Ambiental a COPASA, FEAM, Comitê, Agência e Prefeituras.

- Universalização do abastecimento de água (R\$10.800.000);
- Ampliação de redes coletoras de esgoto (R\$16.200.000);
- Implantação de ETE's (R\$ 10.000.000);
- Melhoria da Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos (R\$16.140.000).

### **Componente 3 – Controle dos Recursos Hídricos**

O custo estimado de implantação das ações deste componente totaliza R\$ 7.080.000 e estão previstos nos investimentos do PPA Federal e PPAG Estadual. O Plano indica o Comitê, a Agência, EMATER e IGAM como os atores estratégicos.

- Ampliação da Rede de Monitoramento e Qualidade da Água (R\$ 780.000);
- Rede de Alerta contra Cheias (R\$ 2.800.000);
- Manejo Integrado de sub-bacias (R\$ 3.500.000).

### **Componente 4 – Recuperação Ambiental**

Os investimentos para as ações de recuperação ambiental da bacia estão previstos no PPA Federal e no PPAG Estadual, e o Plano estimou os custos em R\$ 79.900.000, indicando como atores estratégicos para o desenvolvimento das atividades os setores mineral e agrícola, o IGAM, a FEAM, o IEF, o Comitê e a Agência.

- Controle de Erosão e Assoreamento: para 9.000 ha (R\$ 36.000.000);
- Recuperação de APPs (veredas, lagoas marginais): para 14.000 ha (R\$ 28.000.000);
- Reflorestamento em áreas degradadas (topos de morro, mata ciliar e nascentes): área de 4.000 ha (R\$ 12.000.000);
- Plano de controle de efluentes do setor mineral (R\$ 1.800.000);
- Plano de controle de efluentes do setor agrícola (R\$ 2.100.000).

### **Componente 5 – Ações Especiais**

O custo estimado para a implantação das atividades previstas neste componente totaliza R\$ 8.460.000, e o Plano aponta a SEMAD, o IGAM, o IEF, a Agência e o Comitê como os atores estratégicos para o desenvolvimento das atividades. Porém, o Plano não indica as fontes de investimentos para essas atividades.

- Programa de Educação Ambiental (R\$ 1.400.000);

- Programa de Capacitação para elaboração de projetos (R\$ 1.000.000);
- Desenvolvimento de Estudos para ZEE (R\$ 420.000);
- Criação de Unidades de Conservação: considerou uma área de 45.000 ha (R\$ 5.400.000);
- Recomposição da Ictiofauna (R\$ 240.000).

### *C) Fortalecimento dos Atores*

O Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paracatu aponta os atores sociais estratégicos como representantes dos poderes públicos no âmbito Estadual e Municipal, os usuários da água e sociedade civil, destacando aqueles que fazem parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Indicam-se, como órgãos estaduais relevantes para a revitalização da bacia do rio Paracatu a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), o Instituto Estadual de Florestas (IEF), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER).

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de vários municípios da bacia, tem papel importante em contribuir com a melhoria das condições sanitárias nos municípios onde atua. Já as Prefeituras Municipais devem estar sintonizadas com as diretrizes da legislação de recursos hídricos, colaborando nas decisões do CBH-Paracatu.

O Plano previu como forma de aproximação e integração dos atores estratégicos da bacia, um Termo de Cooperação Técnica, apresentado sob forma de minuta, que aborda ações necessárias para a recuperação hidroambiental da bacia, estabelecendo atribuições a cada um dos atores identificados. Além disso, é necessário que o CBH-Paracatu promova a articulação política entre demais atores, como Ministério Público e demais usuários, viabilizando sua participação no processo de implementação das ações do Plano.

### *9.2.3 Análise dos Planos Diretores de Recursos Hídricos dos Rios Preto/Paraíba e Pomba/Muriaé*

#### *A) Estrutura dos Planos de Recursos Hídricos dos rios Preto/Paraíba e Pomba/Muriaé*

- 1) Documentos do Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial de Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul (2002-2006):
  1. Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos (volume 1)
  2. Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificação dos padrões de ocupação do solo (volume 2)

3. Balanço entre disponibilidade e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com indicação de conflitos potenciais (volume 3)
  4. Metas de racionalização do uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos (volume 4)
  5. Medidas a serem tomadas e programadas a serem desenvolvidas e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas (volume 5)
  6. Prioridade para outorga de direitos de usos dos recursos hídricos (volume 6)
  7. Diretrizes e critérios para cobrança pelo uso de recursos hídricos (volume 7)
  8. Proposta para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso com vistas à proteção dos recursos hídricos (volume 8)
- 2) Antigos Cadernos de Ações das Sub-Bacias
1. Paraibuna (Caderno 3)
  2. Pomba (Caderno 5)
  3. Muriaé (Caderno 6)
- 3) Documentos do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul (2007-2010)
1. Consolidação do Plano de Trabalho (Relatório R1)
  2. Planejamento do Processo Participativo (Relatório R2)
  3. Arcabouço Institucional - Relatório Parcial (Relatório R3)
  4. Diagnóstico dos Recursos Hídricos - Relatório Parcial (Relatório R4)
  5. Síntese e Disponibilização dos Projetos e Estudos existentes (Relatório R5)
  6. Análise dos Impactos e das Medidas Mitigadoras que envolvem a Construção e Operação de Usinas Hidrelétricas (Relatório R6)
  7. Diagnóstico dos Recursos Hídricos - Relatório Final (Relatório R7)
  8. Arcabouço Institucional - Relatório Final (Relatório R8)
  9. Avaliação da Implementação do Processo Participativo (Relatório R9)

10. Plano de Recursos Hídricos (2007-2010) - Resumo - novo relatório / PSR-012-R1 (Relatório R10)
11. Relatórios Complementares ao Plano de Bacia:
  - i. Infestação de Macrófitas
  - ii. Gestão Integrada das Águas e Florestas da Bacia do Rio Paraíba do Sul
- 4) Novos Cadernos de Ações das Sub-Bacias
  1. Preto e Paraibuna – PS1 (Caderno 3)
  2. Pomba e Muriaé – COMPE (Caderno 5)

*B) Intervenções estruturais propostas no Plano – 2007-2010 (Síntese – versão atual) e nos Cadernos de Ações*

No documento foram apresentadas as principais metas para implementação do plano e depois detalhadas nos Cadernos de Ações, são elas:

1. A estruturação do sistema de gestão de forma integrada com os demais organismos de bacia existentes.
2. Recuperação da qualidade da água da bacia. Com o tratamento dos efluentes domésticos e industriais como prioritários.
3. Controle de processos erosivos. Com a necessário recuperação da cobertura vegetal e dos processos erosivos relacionados ao estágio atual de degradação ambiental.

111

Também foi elaborado um programa de investimentos para o atendimento das metas estabelecidas, que está organizado em três (03) componentes (ilustração) através de ações de intervenções estruturais e não-estruturais, de forma que possa ser ampliada a proteção dos corpos hídricos, sua recuperação e conservação na bacia requer um planejamento de longo prazo (neste caso até o ano de 2020):

**Componente 1 – gerenciamento dos recursos hídricos**

- Subcomponente 1.1 - Planejamento de Recursos Hídricos
- Subcomponente 1.2 - Ampliação da Base de Dados e Informações
- Subcomponente 1.3 - Ferramentas de Construção da Gestão Participativa

**Componente 2 – recuperação da qualidade ambiental**

- Subcomponente 2.1 - Redução das Cargas Poluidoras
- Subcomponente 2.2 - Drenagem Urbana e Controle de Cheias

### Componente 3 – proteção e aproveitamento dos recursos hídricos

- Subcomponente 3.1 - Aproveitamento e Racionalização de Uso dos Recursos Hídricos
- Subcomponente 3.2 - Proteção de Mananciais e Sustentabilidade no Uso do Solo

Depois de realizados os orçamentos para execução das ações delineou-se um Manual de Investimentos (2007). Tomados os devidos cuidados para não restringir as possibilidades de escolhas do Comitê e baseados em quatro (04) critérios, foi sugerido um agrupamento dos programas em duas (02) etapas de implantação, em cenários de **curto (2007-2010)**, e, **médio e longo prazo (2011-2020)**. São os seguintes os critérios utilizados:

- Ações essenciais para a consolidação da gestão de recursos hídricos na bacia;
- Ações essenciais para a recuperação da qualidade da água;
- Ações de competência direta do comitê e previstas nos seus critérios de elegibilidade; e,
- Racionalização do fluxo financeiro ao longo do horizonte de planejamento.

Também foi proposto no Manual que sejam mantidos os três grupos de ações que definem as prioridades de serviços e projetos para investimentos em ações de:

- **Gestão:** educação ambiental e sanitária, monitoramento e controle ambiental, mobilização e comunicação social, capacitação, apoio às reuniões do comitê, implementação do sistema nacional, campanhas de conscientização e uso racional da água, etc.
- **Planejamento e Estruturais:** coleta e tratamento de efluentes urbanos; ações de combate a erosão, recuperação de áreas degradadas e reflorestamento; proteção e recuperação de nascentes e mananciais; racionalização do uso da água; remediação de impactos decorrentes de aproveitamentos hidráulicos e de lançamento de resíduos.

Das ações específicas oriundas do processo participativo, recomendam-se pelo menos:

- Manutenção do Convênio de Cooperação entre a CPRM e ANA que contempla uma rede piloto de monitoramento da qualidade e quantidade de água;
- Elaboração de projetos básicos e execução de ações estruturais relativas aos sistemas de esgotamento domésticos;
- Complementação dos Cadernos de Ações Locais de cada uma das sete áreas de atuação dos organismos de bacias;
- Ação de recuperação de áreas degradadas e de controle de erosão em áreas que afetem mananciais de núcleos urbanos da bacia;
- Ações de Proteção e Conservação de Nascentes nos principais formadores e afluentes do rio Paraíba do Sul.

Para a composição da cesta de investimentos potenciais de curto prazo, foram desenhadas duas linhas de ação:

1. Ações essencialmente estruturais, relativos aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos domésticos, aos sistemas de tratamento de água e à disposição final de resíduos sólidos urbanos; e
2. Programas de planejamento e gestão dos recursos hídricos, compreendendo ações estruturais e não-estruturais, sobre os seguintes temas: prevenção e controle de inundações, proteção de mananciais e sustentabilidade do uso do solo, racionalização de uso dos recursos hídricos, ampliação da base de dados e informações, e ferramentas de construção da gestão participativa.

As ações para **Melhoria Quali-qualitativa dos Recursos Hídricos** foram elencadas através de programas de investimentos, organizados em sete grupos temáticos. É importante destacar que os programas elencados a seguir correspondem exclusivamente à área de atuação dos rios Preto-Paraibunas e Pomba-Muriaé. A saber:

1. Redução de cargas poluidoras:
  - Coleta e tratamento de esgotos domésticos (nível secundário)
    - Fase 1: Levantamentos Topográficos, Aerofotogramétricos, Estudos Ambientais (EIA-RIMA), Projetos Básicos, Gerenciamento do Programa, Termos de Referência e Editais de Licitação
    - Fase 2: Projetos Executivos, Gerenciamento do Programa, Implantação e Supervisão das Obras e Campanha de comunicação Social
  - Incentivo ao tratamento de efluentes industriais
  - Coleta e disposição de resíduos sólidos urbano
  - Incentivo à redução e disposição adequada de resíduos perigosos
2. Aproveitamento e racionalização de uso dos recursos hídricos
  - Melhoria do sistema de abastecimento de água
  - Incentivo a programas de racionalização de uso da água em processos industriais
  - Incentivo a programas de racionalização de uso da água na agropecuária
3. Drenagem urbana e controle de cheias
  - Delimitação e demarcação de faixas marginais de proteção
  - Controle de erosão
  - Planos Diretores de Drenagem Urbana
  - Intervenções para controle de inundações

4. Planejamento de recursos hídricos
  - Estudos Hidrogeológicos na área de atuação do PS1
5. Projetos para ampliação da base de dados e informações
  - Elaboração de cadastro de resíduos sólidos industriais
6. Plano de proteção de mananciais e sustentabilidade no uso do solo
  - Geração de Mapas Cartográficos e Temáticos
  - Recuperação e Proteção de Áreas de Preservação Permanente
  - Integração das Unidades de Conservação à Proteção dos Recursos Hídricos
  - Capacitação e Apoio para Monitoramento e Controle de Queimadas
  - Apoio a Alternativas de Desenvolvimento Sustentável
  - Incentivo à Produção Florestal Sustentada
  - Apoio Técnico e Institucional para Controle da Erosão em Áreas Rurais
  - Estudo e Projeto para Recuperação, Transporte e Disposição Final de Macrófitas
7. Ferramentas de construção da gestão participativa
  - Plano de Comunicação social e Tratamento da Informação Qualificada
  - Programas de Educação Ambiental
  - Programa de Mobilização Participativa
  - Curso de Capacitação Técnica

*C) Fortalecimento dos Atores no Plano – 2007-2010 (Síntese – versão atual)*

Nos documentos desenvolvidos está indicada a estratégia então adotada para o fortalecimento dos atores do processo de gestão dos recursos hídricos. Com a previsão de desenvolvimento e aplicação de instrumentos/estratégias/ações que capacitem os atores para o processo de tomada de decisão.

Optou-se pelo modelo de gestão participativa, com o desenvolvimento de instrumentos ou mecanismos de educação ambiental, mobilização participativa, capacitação, e, comunicação social e tratamento da informação. Privilegiando as atividades do CEIVAP através dessas ferramentas escolhidas.

O Programa de Mobilização Proposto tem como público-alvo os principais interlocutores do processo de gestão dos recursos hídricos, tendo sido identificados: CEIVAP; os órgãos outorgantes de recursos hídricos; órgãos federais e estaduais diretamente envolvidos com a gestão da bacia; os comitês de sub-bacias ou de partes da bacia; e os consórcios intermunicipais e associações rurais.

As atividades foram realizadas em formato de eventos, algumas reuniões técnicas (para público mais restrito) e apresentações públicas (para público mais abrangente). Totalizando sete (07) reuniões, sendo: uma (01) para articulação institucional; três (03) na fase de diagnóstico; e três (03) na fase de proposição de ações e intervenções. Que foram realizadas nas denominadas Áreas Hidrográficas de Atuação (AHAs). As bacias dos rios Pomba e Muriaé compreendidas na Área 3 e Preto Mineiro e Paraibuna na Área 2.

Ao longo do desenvolvimento do trabalho foi produzido um sub-produto para o Fortalecimento do Arcabouço Institucional da Bacia do Paraíba do Sul. Através da articulação da AGEVAP com os principais atores e potenciais estratégicos o mapeamento genérico dos grupos de órgãos e entidades com interesses potenciais em articular-se com a AGEVAP. Os grupos genéricos identificados compreendem:

- Agentes Públicos – Estatais (âmbitos Nacional, Estadual e Municipal)
- Instâncias decisórias sub-regionais, com atuação na gestão dos recursos hídricos (comitês de afluentes, de sub-bacias ou de trechos da bacia, e, consórcios intermunicipais de bacia e associações de usuários dos recursos hídricos)
- Agentes não-públicos e concessionários de serviços (usuários dos recursos hídricos e representantes da sociedade civil)

A partir desse mapeamento genérico foi realizada uma análise das características e habilitações, e feita uma descrição mais detalhada de cada entidade relacionada ao Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.

Ainda foi construída uma relação de prioridades e instrumentos de articulação da AGEVAP, com destaque para:

- Ações e contratos que facilitem o custeio da gestão;
- Para agilizar a gestão, estabelecer ações de médio e longo prazo com concessionárias de energia, saneamento e entidades da sociedade civil;
- Atuar junto às instâncias decisórias locais para ampliar a representatividade social da CEIVAP através da AGEVAP;
- Estabelecer convênios órgãos licenciadores para atualização e complementação do cadastro de usuários da água; e
- Estabelecer convênios para investimentos na região oriundos de receitas da Cobrança.

#### 9.2.4 Análise do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Araguari

##### A) Estrutura do Plano de Recursos Hídricos do rio Araguari

###### 1. Pareceres Técnicos do IGAM:

- a. Parecer Técnico GPARH/DGRH N° 009/08 (Avaliação dos Produtos Finais gerados pela empresa Monte Plan – Projetos Técnicos Rurais para a Bacia Hidrográfica do Rio Araguari)
- b. Parecer Técnico GPARH/DGRH N° 008/08 (Avaliação do Relatório das Audiências Públicas I em Araxá, II em Patrocínio e III em Araguari, já realizadas, da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari)

###### 1. Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas na Bacia Hidrográfica:

###### a. RTP 1 – parte A

Parte A do Termo de Referência - Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas da Bacia Hidrográfica, e seus subitens: - 1. Extensão temporal das informações; - 2. Levantamento, análise de consistência e adequação das informações existentes; - 3. Espacialização das informações.

###### b. Anexo 1

Modelagem de Simulação Hidrológica da Baça do Rio Araguari

###### 2. Diagnóstico e Prognóstico de Demandas Hídricas

###### a. RTP 2 – Volume 1

ANEXO II - Relatório Técnico de Diagnóstico de Demanda de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Araguari, contendo a relação de portarias objeto de renovação de outorga relação de usuários de águas identificados na bacia hidrográfica do rio Araguari com outorga por renovação.

###### b. RTP 2 – Volume 2

Apresentado em três partes traz: A - Identificação e Análise de Planos Programas e Ações Setoriais de Uso de Recursos Hídricos (Planos e Projetos em Nível Macro-Regional e Processos em Nível Micro-Regional); B - Reuniões Municipais (Participantes das Reuniões Municipais; Aspectos Discutidos nos Encontros sobre as Atividades Agroindustriais, Agropecuárias, Industriais, Mineradora, Turísticas, Conservação Ambiental, Geração de Energia e Saneamento Público); C - Compensação a Municípios; e, D - Distribuição das Compensações Anotadas na Bacia.

c. RTP 2 - Volume 3

Apresenta uma Evolução da Demanda na Bacia; Disponibilidade de águas superficiais e de Água Subterrânea; Projeção de Demanda por Sub-Bacia; e, Avaliação.

d. RTP 2 - Volume 4

Estimativa da Produção Resíduos nos Cenários. Contendo: A - Definição dos Parâmetros de Análise das Águas Superficiais; B - Descrição das Regiões de Análise; C - Análises Existentes; D - Distribuição da Ocupação do Solo; E - Índice de Qualidade de Águas; F - Construção do Parâmetro de Qualidade; G - Cenários; H - Evolução da População; I - Suscetibilidade do Solo À Erosão; J - Estimativa de Produção de Resíduos; e,L - Medidas Mitigadoras Alternativas para Redução da Carga de Resíduos e Controle Quantitativo das Demandas Hídricas.

Anexo – Perda de Solo e taxa de Entrega de Sedimentos

3. Diagnóstico de Possíveis Impactos Ambientais em Compartimentos Naturais Associados aos Recursos Hídricos (RTP 3):

A - Diagnóstico dos compartimentos no âmbito dos meios Físico, Biótico e Antrópico; B - Avaliação dos compartimentos ambientais associados às águas que possam ser afetados pelos usos pretendidos da água; C - Avaliação dos compartimentos ambientais associados às águas que possam afetar os usos pretendidos da água; e, D - Análise de possíveis medidas mitigadoras.

4. Alternativas de Compatibilização das Disponibilidades e demandas Hídricas da Bacia Hidrográfica e Demandas Hídricas da Bacia Hidrográfica nos Aspectos Quantitativos e Qualitativos (RTP 4 – Parte D):

A - Confronto das disponibilidades e demandas hídricas no tempo e no espaço, nos aspectos quantitativos e qualitativos; e B - Análise de Alternativas para Compatibilização Quali-quantitativa de Acordo com os Cenários de Desenvolvimento.

5. Análise dos Planos de Recursos Hídricos, Estadual e de Bacias, e suas Conseqüências nas águas da Bacia Hidrográfica (RTP 5)

A - Análise dos Planos de Recursos Hídricos, Estadual e de Bacias e Suas Conseqüências nas Águas da Bacia Hidrográfica; B - Articulação dos Interesses: Propostas Técnicas; e, C - Articulação dos Interesses: Propostas Institucionais (Organizacionais e Legais).

6. Proposta de um Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica (RTP 6)

Anexo – Áreas prioritárias para conservação; plano de ação, capacitação e audiência pública final.

7. Caderno de Mapas

*B) Intervenções estruturais*

Nos documentos produzidos para a bacia hidrográfica do rio Araguari, foram identificadas algumas frentes de projetos a serem desenvolvidos.

Dentre elas, as diretrizes para avaliação de águas subterrâneas, através da contratação de um projeto, denominado Sustentabilidade Urbana, cujo escopo contenha pelo menos as seguintes ações:

- A - Avaliação da recarga do aquífero para verificar a sustentabilidade dos mesmos;
- B - Caracterização da hidroquímica subterrânea por meio de análises laboratoriais de parâmetros físico-químicos e químicos de amostras coletadas *in situ*;
- C - Modelagem matemática de simulação dos fluxos subterrâneos; e
- D - Avaliação da vulnerabilidade natural do aquífero.

Ainda deverão ser objeto de programas específicos:

- A - Implantação do Programa Produtor de Água;
- B - Enquadramento quali-quantitativo considerando as propostas apresentadas;
- C - Monitoramento de águas;
- D - Servidão Ambiental;
- E - Cadastro de Usuários;
- F - Cobrança pelo uso da água;
- G - Sustentabilidade Urbana; e
- H - Conscientização Ambiental.

Também foi proposta a construção de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos, com:

- A - Proposta de um sistema de informação sobre Recursos Hídricos para a bacia hidrográfica (quantidade e qualidade, informações cadastrais, demanda e usuários, e procedimentos sobre o acompanhamento da operação do sistema de informações);
- B - Proposta de enquadramento dos corpos de água da bacia hidrográfica em classes de uso preponderante (realidade atual – oxigênio dissolvido, coliformes totais, coliformes fecais e prognóstico de demanda pelo lançamento de efluentes urbanos);
- C - Análise de condições alternativas de suprimento aos conflitos pelo uso de água superficial para mesma finalidade (por sub-bacia), conflito pelo uso de água superficiais para finalidades distintas (por sub-bacia) e propostas de enquadramento quantitativo, medidas de gerenciamento de conflito, regularização de vazão dos mananciais e recuperação e conservação ambiental;
- D - Proposta de critérios para outorga do direito de uso da água;
- E - Proposta de critérios para a cobrança pelo uso da água;
- F - Proposta de critérios de compensação a municípios da região do entorno;
- G - Proposta de criação de unidades de proteção na bacia hidrográfica;
- H - Proposta organizacional para implementação do gerenciamento de recursos hídricos na bacia hidrográfica; e
- I - Articulação financeira.

### C) Fortalecimento dos Atores

As ações de fortalecimento dos atores do processo estão baseadas nos cenários de atuação da agência, com forte atuação na gestão participativa. A gestão dos conflitos internos da bacia é responsabilidade do IGAM através dos processos de outorga individuais (medias estruturais) e dos processos coletivos (que podem demandar medidas estruturais e não-estruturais).

Por sugestão do IGAM, a Agência de Bacia do rio Araguari promoveu a discussão sobre a viabilidade de atender aos quatro (04) comitês já formados na sua região (PN1, PN2, PN3 e GD8).

Para articulação dos interesses (institucionais, organizacionais e legais), propôs-se, inclusive nas três (03) audiências públicas realizadas, a reestruturação das competências de gestão dos recursos naturais no âmbito da bacia do rio Araguari, devendo serem operacionalizados e/ou atribuídos ao IGAM os seguintes procedimentos:

- A - Implementação de critérios para outorga de lançamentos de efluentes com base na metodologia da Hidrossistemas/COPASA;

- C - Promoção da avaliação estratégica do cadastro de outorgas juntamente com o cadastro de lançamentos da FEAM;
- D - Definição, no âmbito da análise dos processos de outorga, das questões relativas às autorizações para intervenção em APP.

#### 9.2.5 *Análise do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (em elaboração)*

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce – PIRH Doce também abrange os Planos de Ações de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão e Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce

O PIRH – Doce foi contratado pelo IGAM em 2008 e está previsto para ser concluído no início de 2010. O PIRH configura-se como um instrumento no qual a sociedade, através dos atores sociais atuantes na bacia, e com apoio de técnicos, define o futuro dos recursos hídricos, bem como as ações que deverão ser implementadas para garantir o futuro esperado.

O PIRH é acompanhado dos Planos de Ações de Recursos Hídricos das bacias afluentes ao rio Doce, que em Minas Gerais são: Piranga, Piracicaba, Santo Antônio, Suaçuí, Caratinga, Manhuaçu; além dos afluentes no Estado do Espírito Santo: Santa Maria do Doce, Guandu e São José.

O Plano possui um horizonte de planejamento de 10 anos para implantação dos programas de investimento, e considera um período de 25 anos como indicativo de necessidades e demanda de longo termo, compatível com o período de implantação de seus programas e projetos. Este instrumento constitui uma alternativa para propor prioridades de ações escalonadas no tempo e no espaço, com as respectivas avaliações de custos, para compor o modelo de gerenciamento integrado de recursos hídricos da bacia, sob ótica de desenvolvimento sustentável, possibilitando uma melhor compreensão da realidade da bacia e projetando o cenário futuro desejável.

O objetivo das metas do PIRH Doce consiste em estruturar, previamente, um conjunto de intervenções vinculadas aos recursos hídricos a serem implementadas na bacia, com vistas a atingir determinadas metas que traduzam, por um lado, os anseios e expectativas sociais e, por outro, uma melhora nas condições futuras relacionadas aos recursos hídricos.

As metas do Plano abrangem todas as áreas temáticas englobadas nos estudos do diagnóstico, a saber: recursos hídricos (temas direta e indiretamente vinculados à água), ambiental e socioinstitucional.

As metas do PIRH foram estruturadas em dois eixos distintos, considerando:

- o atendimento dos problemas levantados nas fases de diagnóstico e prognóstico, que consideraram também as demandas dos Comitês das sub-bacias;
- a implementação do arranjo institucional em si, que altera as possibilidades de solução dos problemas e demandas do primeiro eixo.

Desta forma, o Relatório de Metas em sua nova versão apresenta, de acordo com os Termos de Referência, metas possíveis ou desejáveis para a solução dos problemas e demandas identificadas, salientando o grau de precisão destas metas e os fatores que impedem uma maior precisão. Em relação ao segundo eixo, indica as metas relativas à implantação do arranjo proposto e à adoção dos instrumentos de gerenciamento.

As metas foram vinculadas a programas capazes de solucionar as demandas e os problemas identificados, sendo divididos em sete grupos:

- Qualidade da Água
- Quantidade de Água - Balanços Hídricos
- Suscetibilidade a Enchentes
- Universalização do Saneamento
- Incremento de Áreas Legalmente Protegidas
- Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos
- Implementação das Ações do PIRH Doce

Quanto ao horizonte temporal, pode-se considerar que as metas foram estabelecidas tendo por base um período de 20 anos, considerando-se os anseios da população da bacia, de acordo com o expresso pelos Comitês. Entretanto, metas de gestão para prazos mais curtos, intermediárias e progressivas estão associadas a horizontes menores, adequadas aos esforços a serem implementados para se atingir os referidos objetivos.

#### *9.2.6 Análise do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande( em elaboração)*

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande foi contratado pela Agência Nacional de Águas – ANA, no início deste ano, e está previsto para ser concluído em 2010. O Plano é composto de três etapas além das atividades preliminares, que consistiram na mobilização, coleta, análise e sistematização de dados:

- ETAPA I – Diagnóstico Integrado da Bacia;
- ETAPA II – Prognóstico da Situação dos Recursos Hídricos na Bacia;
- ETAPA III – Elaboração do Plano de Recursos Hídricos.

A etapa de Diagnóstico Integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande foi concluída e aborda, em linhas gerais, os seguintes temas:

- (i) Caracterização físico-biótica da bacia;
- (ii) Caracterização socioeconômica e cultural da bacia;
- (iii) Segmentação da bacia e análise da dominialidade dos rios;
- (iv) Diagnóstico das disponibilidades hídricas;
- (v) Diagnóstico das demandas hídricas;
- (vi) Balanço hídrico;
- (vii) Diagnóstico integrado

Destaca-se que o Plano está sendo elaborado com base em dados secundários, e tem, entre outros, o objetivo de identificar as lacunas de conhecimento sobre a bacia, suprindo-as ou propondo programas específicos para este fim. Assim, os Estudos Regionais existentes serviram de base de conhecimento, a partir da qual foram desenvolvidos os levantamentos de informações para o Diagnóstico do Plano de Recursos Hídricos do Verde Grande.

A elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande está voltada à solução dos dois principais problemas que se verificam na região, relacionados com recursos hídricos, que são a escassez de água e a fragilidade na gestão de recursos hídricos na região. As informações obtidas no Diagnóstico estão sendo aplicadas na simulação dos cenários de uso das águas na bacia, que irão orientar a elaboração do Plano de Ações para a solução dos problemas identificados. Para tanto, é fundamental o conhecimento dos processos hidrológicos regionais, assim como a proposição de uma estrutura e arranjo para alavancar a gestão na bacia.

As ações a serem propostas no Plano estarão voltadas para a proposição de estratégias para convivência com as secas e de regularização de vazões, mas também considerado os problemas de ordem ambiental mais proeminentes, relacionados ao saneamento, envolvendo o esgotamento sanitário e a disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos.

## 9.3 A Bacia do Rio São Francisco<sup>2</sup>

### 9.3.1 O Plano da Bacia Hidrográfica

O Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do São Francisco – PBHSF (2004-2013) visa a estabelecer e a viabilizar, por meio de uma agenda transversal entre órgãos da administração pública, um conjunto de ações regulatórias e programas de investimentos com os seguintes objetivos:

- implementar o SIGRHI – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia;
- estabelecer diretrizes para a alocação e uso sustentável dos recursos hídricos na Bacia;
- definir a estratégia para revitalização, recuperação e conservação hidroambiental da Bacia; e,
- propor programa de ações e investimentos em serviços e obras de recursos hídricos, uso da terra e saneamento ambiental.

O desenvolvimento do Plano observou o disposto na Lei nº 9.433/97 e as deliberações do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF), em um processo de planejamento participativo, contemplando os seguintes produtos:

- Módulo 1 – Resumo executivo.
- Módulo 2 – Diagnóstico consolidado da Bacia e cenários de desenvolvimento
- Módulo 3 – Alocação de água, enquadramento dos corpos d'água, fiscalização integrada e cobrança pelo uso dos recursos hídricos, com destaque para a proposta do Pacto da Água na Bacia com vistas ao uso sustentável dos recursos hídricos.
- Módulo 4 – Estratégia para revitalização, recuperação e conservação hidroambiental da Bacia, incluindo as atividades e ações prioritárias e o programa de investimentos correspondente.

#### *a) Estratégia do plano para a revitalização, recuperação e conservação hidroambiental da bacia:*

A partir da identificação das demandas e de um intenso processo participativo, foram consolidadas as intervenções selecionadas e os investimentos correspondentes, organizados em um cronograma físico-financeiro, com indicação de possíveis fontes de recursos.

---

<sup>2</sup> Fonte: GeoBrasil Recursos Hídricos, Box 14 (PNUMA e ANA, março,2007)

As intervenções selecionadas foram organizadas em quatro níveis – componentes, atividades, ações e intervenções individualizadas –, com crescente grau de desagregação, capazes de atender satisfatoriamente as necessidades do Plano.

Pela Deliberação nº 14, aprovada pelo CBHSF, os componentes do Plano são apresentados da seguinte forma:

- **Componente I:** Implantação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRHI) e do Plano de Bacia.
- **Componente II:** Uso Sustentável dos Recursos Hídricos, Proteção e Recuperação Hidroambiental da Bacia.
- **Componente III:** Serviços e Obras de Recursos Hídricos e Uso da Terra da Bacia.
- **Componente IV:** Qualidade e Saneamento Ambiental da Bacia.
- **Componente V:** Sustentabilidade Hídrica do Semi-árido da Bacia.

Esses componentes estão divididos em 29 atividades e 139 ações, com base, principalmente, nos resultados dos debates públicos realizadas nas Câmaras Consultivas Regionais, nas quatro regiões fisiográficas da Bacia (Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco) e nos critérios de seleção das intervenções. Essas atividades e ações também foram aprovadas por meio da Deliberação CBHSF nº 14.

*b) Critérios gerais de elegibilidade das ações:*

Na elaboração do PBHSF o processo de seleção de intervenções partiu de uma abordagem flexível e dinâmica. A metodologia adotada para a tomada de decisão pautou-se pelo conhecimento consolidado nas etapas anteriores e pelos objetivos do PBHSF. As intervenções elencadas foram confrontadas com cada um desses critérios, decidindo-se pela inclusão daquelas que satisfaziam a todos os critérios ou a sua grande maioria. Os critérios adotados para seleção das intervenções incluídas no Plano foram: necessidade, urgência, impacto, percepção pela sociedade, potencial sinérgico, mobilização e adequabilidade de experiências locais e setoriais.

*c) Programa de investimentos:*

Os Estudos Técnicos de Apoio ao Plano possibilitaram estimar os investimentos em aproximadamente R\$ 5,2 bilhões, divididos pelos 05 Componentes propostos. A relação dos investimentos foi adotada provisoriamente pelo Comitê, conforme Deliberação CBHSF nº 15.

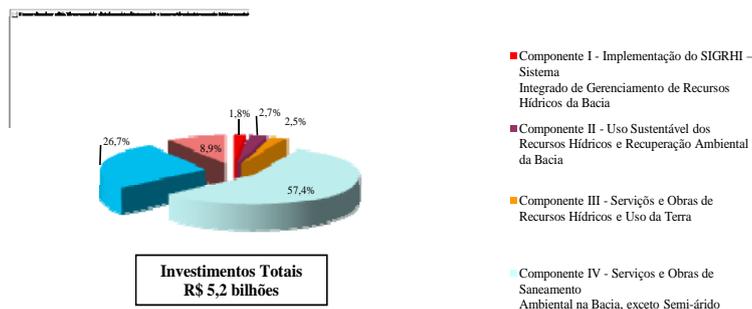
A Figura apresentada na seqüência, extraída do trabalho do Plano Decenal, representa a porcentagem da alocação dos investimentos do Plano segundo os seus cinco Componentes.

No que se refere à distribuição dos recursos necessários, as ações e atividades do Componente IV (saneamento ambiental) representaram 84,1% dos R\$ 5,2 bilhões

estimados para a implementação do Plano. Considerando os investimentos em saneamento e as ações de sustentabilidade hídrica (Componente V), cerca de 35,6% dos investimentos totais previstos terão lugar no Semi-árido.

As ações incluídas no Componente I (Implementação do SIGRHI) foram consideradas prioritárias, a despeito de demandarem menores investimentos (da ordem de 1,8% do total), o que demonstra a sua importância no âmbito do Plano.

**Figura 9.1 – Investimentos do Plano da Bacia do São Francisco**



Fonte: ANA, PNUMA, GEF, OEA (2004).

Do ponto de vista da utilização dos recursos financeiros, previram-se três etapas diferenciadas para o Plano: (i) **inicial** (2004-2005), com utilização reduzida de recursos e o esforço de implementação concentrado nos Componentes I e II; (ii) **intermediária** (2006-2009), onde a necessidade de recursos crescerá rapidamente até atingir o seu pico anual e o esforço de implementação estará concentrado em intervenções estruturais; e (iii) **final** (2010-2013), onde a demanda de recursos financeiros declinará ligeiramente com o passar dos anos.

As principais fontes de recursos previstas para o Plano são: o Orçamento Geral da União; recursos dos Estados; a Compensação Hidroenergética para estados e municípios; os recursos de concessionárias de serviços públicos; a cobrança pelo uso da água; e, financiamentos internacionais. Uma parcela dos recursos dessas fontes está assegurada para a Bacia, porém observa-se que boa parte desses recursos deve ser negociada.

Verifica-se que cerca de R\$ 1.173 milhões dos recursos previstos no PPA federal, no período 2004-2007, podem estar associados às ações desse Plano, sendo R\$ 623 milhões referentes a ações exclusivas na Bacia e R\$ 550 milhões referentes a ações não exclusivas (investimentos alocados para todo o país ou estados, não sendo possível identificar o percentual a ser aplicado na Bacia).

Dos recursos previstos no PPA Federal com interesse para o PBHSF, verifica-se que o Ministério das Cidades coordena mais da metade dos aportes não exclusivos da Bacia,

disponíveis para obras e serviços de saneamento. Os Ministérios da Integração Nacional e do Meio Ambiente concentram os recursos para a irrigação. Verifica-se, ainda, que todo recurso a ser aplicado diretamente na Bacia, para a revitalização, está sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, exceção feita para os recursos da ação “Obras de Revitalização e Recuperação” que estarão sob a responsabilidade do Ministério da Integração.

*d) Modelo de gestão para a execução e monitoramento do Plano:*

Para que o Plano seja efetivamente implementado, é fundamental que haja uma explícita incorporação, no seu processo decisório, das principais condicionantes econômico-financeiras e político-institucionais do país, de forma a garantir os seguintes aspectos: (i) os recursos, especialmente os de natureza financeira, para o cumprimento do Plano; (ii) a organização interna e funcionamento do CBHSF e da Agência de Água da Bacia; (iii) a sustentabilidade hídrica e operacional das intervenções previstas; e, (iv) o compromisso dos decisores com o Plano, o que implica na representatividade do CBHSF na Bacia.

Essas exigências delineiam as frentes de implementação do PBHSF, cada uma devendo receber um tratamento estratégico próprio, a saber: econômica, institucional, técnica e social.

### *9.3.2 Questões Estratégicas para Minas Gerais Relacionadas à Transposição de Águas do Rio São Francisco*

A par das convergências que o Estado de Minas Gerais deve manter em relação ao Plano dessa Bacia Hidrográfica, há questões estratégicas mais complexas e polêmicas relacionadas com o Projeto de Transposição das Águas do Rio São Francisco, notadamente quanto a estudos coordenados pela CODEVASF, com vistas à construção de 05 (cinco) reservatórios voltados à regularização de vazões, em bacias de afluentes estaduais mineiros, a saber:

- uma barragem no rio das Velhas;
- três no rio Paracatú, em áreas férteis, ainda com baixo nível de exploração agrícola, e,
- uma barragem no rio Urucuia.

Estima-se que, a partir de aportes da ordem de R\$ 1,14 bilhões, cerca de 1200 m<sup>3</sup>/s serão regularizados por tais empreendimentos, com a intenção de que não sejam outorgados 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.

Um das questões que afetam Minas Gerais refere-se à alteração do domínio das águas, hoje estaduais, que passarão ao controle da União, na medida em que o Governo Federal será o construtor das barragens. Outra, já mencionada, diz respeito à previsão de que o

território mineiro será apenas utilizado como área de inundação, sem a perspectiva de benefícios como exploração de hidroeletricidade e captação para cultivos irrigados, dentre outros usos.

Sob tais restrições, verifica-se que, salvo engano, não há interesses próprios a Minas Gerais quanto à implantação dessas barragens, não somente pela ausência de potenciais aproveitamentos dos recursos hídricos, mas também pelos impactos relacionados à instalação dos reservatórios, com rebatimentos negativos em termos ambientais e de restrições em áreas produtivas, notadamente no caso da bacia do rio Paracatú, reconhecida como de terrenos férteis, ainda pouco explorados.

A propósito, sabe-se que esta regularização de vazões pode incentivar a retomada de hidronavegação no trecho mineiro da calha principal do rio São Francisco, contudo, tal benefício tem pouca expressão econômica, uma vez que, nesse trecho predominam outras alternativas modais de transporte, notadamente as ferrovias já em operação de forma mais efetiva e econômica.

Isto posto, ressalta-se um tema estratégico para o PERH/MG, que deve identificar formas e mecanismos de compensação ao Estado de Minas Gerais, caso os empreendimentos sejam colocados em pauta.

#### **9.4 Implicações para o PERH-MG**

Da análise dos conteúdos dos Planos de Bacia aqui indicados, ficam evidentes duas linhas de ação de devem integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, como forma de apoiar a implementação das ações já previstas nos planos locais:

- A primeira linha de ação que se destaca refere-se ao Saneamento Ambiental, contemplando todas as áreas de abrangência deste tema: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores. Mais notadamente as ações devem estar voltadas para os aspectos relacionados a água e esgoto, aproveitando-se, inclusive, da abrangência estadual da CASAN, conforme abordado no capítulo anterior.
- A segunda linha de ação que tem destaque nos planos locais refere-se ao fortalecimento dos atores envolvidos na gestão, incluindo-se os próprios Comitês e Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Tal linha de ação deve abranger, inclusive, os instrumentos de gestão: outorga de direito de uso dos recursos hídricos, cadastros de usuários, cobrança pelo uso da água, enquadramento dos recursos hídricos, entre outros.

Outro tema que aparece com frequência, sobretudo na bacia do Rio São Francisco, diz respeito a necessidade de grandes intervenções estruturais, como barragens de grande porte e/ou transposições internas a bacia, que mesmo não se constituindo em ações típicas de um Plano Estadual de Recursos Hídricos, devem ser destacadas pelo porte que tais ações adquirem, e pelos potenciais resultados esperado, que podem modificar a dinâmica de utilização dos recursos hídricos em sua região de influência, alterando, inclusive, o panorama econômico de Minas Gerais.

## 10 Projeções e Cenários de Desenvolvimento de Minas Gerais, com Foco em Recursos Hídricos

### 10.1 O Planejamento Estratégico por Cenários

Em última análise, o planejamento estratégico é aquele que orienta as decisões no sentido da utilização mais eficaz dos recursos disponíveis, ou também na obtenção de recursos essenciais porém não disponíveis imediatamente, para a realização de determinados objetivos. Daí a importância da explicitação clara dos objetivos. No entanto, o contexto em que tais decisões devem ser tomadas é complexo e, em grande medida, imprevisível, uma vez que trata de situações futuras onde um grande número de fatores pode ter influência e que, dependendo de como esse futuro ocorra, diferentes decisões devem ser tomadas para se alcançar os objetivos desejados.

É com essa idéia de complexidade e imprevisibilidade inerentes que são utilizados “cenários” como instrumentos para ordenar as percepções acerca dos ambientes (contexto) nos quais certas decisões devem ser tomadas, reduzindo a variabilidade das possibilidades e explicitando a imprevisibilidade. Segundo esta metodologia, os cenários não procuram reduzir a variabilidade projetando uma realidade “mais provável”. Ao contrário, ao explicitar e articular a imprevisibilidade, constituem-se em “futuros alternativos possíveis” (ou plausíveis) e, por isso mesmo, são ferramentas apropriadas para processos de planejamento de longo prazo, que envolvem grandes incertezas e medidas de grande impacto econômico e/ou social.

O objetivo do planejamento estratégico não é, tampouco, a seleção de um cenário particular, o “mais desejável”, uma vez que as forças atuantes que levam aos diferentes cenários estão, por definição, fora do controle dos decisores – qualquer cenário pode, em princípio, ocorrer, ou não teria sentido a análise. Ao contrário, o planejamento estratégico tem a finalidade de tornar mais coerentes, abrangentes e robustas as estratégias para se alcançar “objetivos desejáveis”, ao testá-las contra as diferentes possibilidades de futuro imaginadas, todas elas com alta probabilidade de ocorrência (critério da verossimilhança). Como consequência dessa abordagem de planejamento, a tríade “objetivos – recursos – cenários” não pode ser dissociada. Cenários devem ser concebidos de forma a que sejam verossímeis com relação ao contexto, relevantes para os objetivos, e adequados aos recursos disponíveis ou desejáveis.

Na medida em que o propósito do planejamento estratégico é definir caminhos para atingir objetivos, o que é selecionado nesse processo de interação entre percepções e argumentos, ao fim e ao cabo, é uma “estratégia”, e não um cenário. Este serve apenas como suporte, pano de fundo ou, como o significado do termo é aplicado no teatro e no cinema, uma disposição ficcional, porém coerente, de elementos de uma cena, dentre tantos os possíveis e imagináveis, com a finalidade de proporcionar um contexto verossímil para selecionar e dar forma às decisões, chamadas aqui de “estratégias”. O presente trabalho se concentra na definição de cenários, enquanto que a definição de estratégias, e a sua comparação e

seleção face aos cenários aqui produzidos, consolidará o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

### 10.1.1 *Cenários e a Questão da Participação*

Os cenários deverão ser objeto de discussão com os diversos segmentos interessados nas questões de recursos hídricos e referendados nas reuniões de acompanhamento da elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Minas Gerais realizada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

A participação ampla na discussão do Plano e de seus desdobramentos traz à tona os principais conflitos, ou no mínimo as legítimas percepções da problemática dos conflitos de uso, evidenciando os diferentes posicionamentos. Uma das vantagens da metodologia de planejamento estratégico utilizando cenários é que estes, de certa forma, fornecem os caminhos e o material básico para a explicitação dos argumentos contraditórios que costumam ocorrer em processos decisórios participativos. Ao permitir a articulação livre, porém ordenada e coerente de tendências, os cenários podem representar percepções distintas com as quais os diversos decisores participantes se identificam em maior ou menor grau, positiva ou negativamente.

Sendo assim, na definição dos cenários para o PERH/MG não se procurou definir cenários “desejáveis”, porque alguns setores se identificam naturalmente com alguns cenários, e rejeitam outros. O que é “desejável”, na metodologia adotada, é definido como “objetivos” (se definidos a priori) ou “estratégias” (caso sejam o produto da aplicação de cenários face aos objetivos).

### 10.1.2 *Cenários na Gestão de Recursos Hídricos*

A utilização de cenários no Plano Estadual de Recursos Hídricos, da mesma forma que no Plano Nacional de Recursos Hídricos, dá um caráter estratégico à implantação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos. O Plano Nacional, elaborado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente em 2006, desenvolveu em profundidade e rigor uma metodologia prospectiva de cenários de maneira a possibilitar a explicitação de futuros alternativos prováveis para os recursos hídricos nacionais.

É importante notar que o objetivo central do PERH/MG faz foco na questão da gestão, e toda gestão, em princípio, é uma gestão de conflitos. Em outras palavras, os sistemas de gestão existem para dar conta de situações que não podem ser resolvidas, ou que necessitam ainda de algum esforço de racionalização e organização para que sejam resolvidas.

A complexidade da gestão dos conflitos não é uma dificuldade indesejada, mas nasce da própria característica múltipla e participativa dos fundamentos da política estadual (e da nacional) de recursos hídricos. Ao definir a água como um bem de domínio público, um recurso dotado de valor ambiental, social e econômico, e ao fomentar o uso múltiplo, fica

claro que o foco recai sobre os conflitos originados entre os diversos usos de um bem escasso.

O Plano Nacional de recursos Hídricos coloca que “qualquer que seja o cenário, o componente de gestão é decisivo para amenizar problemas e conflitos e melhorar a racionalidade no uso das águas.” Os conflitos mais destacados nos cenários do Plano Nacional a serem enfrentados pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH – derivam das relações entre saneamento, irrigação, energia hidrelétrica e transporte aquaviário, e foram os seguintes:

- Preservação ambiental X usos consuntivos excessivos
- Preservação ambiental X lançamentos de efluentes
- Abastecimento público X lançamentos de efluentes
- Irrigação X abastecimento público
- Geração de energia hidrelétrica X controle de inundações
- Geração de energia hidrelétrica X atingidos por barragens
- Navegação X geração de energia hidrelétrica
- Pesca X geração de energia hidrelétrica
- Turismo X geração de energia hidrelétrica
- Indústria X irrigação

Ao definir cenários de conflitos e, subseqüentemente, as estratégias de gestão correspondentes, este processo deverá retroalimentar a discussão de cenários mediante a produção de quadros diferenciados e críticos referentes à disponibilidade qualitativa e quantitativa da água, bem como uma reavaliação dos conflitos, auxiliando na tomada de decisão quanto às estratégias consideradas as mais adequadas para Minas Gerais.

A matéria prima dos cenários são as hipóteses que representem as condições mais prováveis sobre o uso das águas no Estado – o contexto dos conflitos. Com base na análise do desenvolvimento socioeconômico esperado para cada UEGRH e seus reflexos sobre o uso dos recursos hídricos cabe definir cenários futuros considerando a relação da disponibilidade de recursos hídricos e as projeções de demandas pelo uso dos recursos hídricos.

No entanto, uma vez que os Cenários do PERH/MG deverão ser elaborados observando o horizonte temporal de 20 anos (2030), também aqueles eventos que aparentemente não são muito prováveis, ou baseados em hipóteses aparentemente irrelevantes, porém que poderiam levar a situações totalmente diferentes do status quo, deverão também ser

imaginados. Estes “cenários radicais” teriam a finalidade de explorar os limites e estrutura da racionalidade dos sistemas de gestão, que muitas vezes é difícil de ser tornada explícita pelos gestores, mas que tem o poder de condicionar de maneira indelével a aplicação dos instrumentos disponíveis – tudo isto propicia a busca por soluções criativas, uma vez que para resolver problemas convencionais com um plano estratégico talvez fosse equivalente a matar mosquitos com um canhão.

Sendo assim, o “cenário tendencial” se torna apenas uma das extrapolações possíveis para o futuro dos procedimentos usuais de aumento da oferta e de utilização segundo padrões tecnológicos e culturais atuais. Mas nem todas as tecnologias atuais e facilmente disponíveis, assim como nem todos os instrumentos de gestão previstos na legislação estadual, vem sendo empregados na atual gestão de recursos hídricos. Desta forma, ao se articular diferentemente instrumentos já existentes, porém não aplicados na atualidade, também estaríamos definindo outros “cenários tendenciais”.

### 10.1.3 *Objetivos do PERH/MG*

Como em todo processo de planejamento, no planejamento estratégico a definição clara dos objetivos, dos instrumentos de ação e do contexto em que tais ações são realizadas é fundamental. Por essa razão, grande parte do sucesso ou fracasso no desenvolvimento de um planejamento estratégico está associada à explicitação e coerência desses objetivos, assim como um conhecimento adequado sobre o contexto e os instrumentos que as organizações têm (ou não têm) à sua disposição para poder atingi-los.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH/MG) é um instrumento de gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos, previsto na Lei 13.199/99, cujo objetivo é estabelecer princípios básicos e diretrizes para o planejamento e o controle adequado do uso da água no Estado de Minas Gerais. É um instrumento descentralizado e participativo que serve de apoio e de orientação político-institucional. O Plano deve ser capaz de responder às demandas decorrentes das atribuições do IGAM – Instituto de Gestão das Águas de Minas Gerais e do CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos, funcionando como peça de compatibilização, articulação e estruturação dos demais instrumentos de gestão. O documento é aprovado pelo CERH e submetido ao governador do Estado, que o editará por meio de Decreto. Os objetivos e a previsão dos recursos financeiros para sua execução constarão no orçamento anual do Estado.

O objetivo central do PERH/MG é o de “promover aprimoramentos e novos avanços na gestão de recursos hídricos que drenam o território mineiro, com 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 potenciais conflitos existentes e futuros com estados inseridos em bacias hidrográficas compartilhadas”.

Os objetivos específicos, vistos como o passo seguinte para que o objetivo geral possa ser alcançado, são os seguintes:

- conferir maior governabilidade à gestão de recursos hídricos que drenam Minas Gerais. Entende-se como governabilidade um controle efetivo e consistente sobre a definição de objetivos e metas, seguidas pelo acompanhamento de indicadores, de modo a assegurar que resultados concretos sejam realmente obtidos;
- consolidar uma governança consistente e efetivamente representativa ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Entende-se como governança a indispensável interação participativa com os diversos atores sociais envolvidos em processos decisórios, de modo a conferir sustentabilidade e permanência à gestão, uma vez que o Estado, mesmo podendo ser o principal agente envolvido, nunca é sempre o único e, por vezes, não será o mais incisivo.
- empreender ações articuladas de planejamento estratégico aos 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; e,
- empreender ações e intervenções estruturais estratégicas, na escala estadual e macrorregional de Minas Gerais, como também, viabilizar linhas de crédito que confirmam suporte aos planos de bacias e às instâncias regionais de gestão de recursos hídricos.

No que diz respeito ao rebatimento desses objetivos sobre os instrumentos de gestão previstos na legislação, as seguintes questões condicionam a definição dos cenários:

- a) A Outorga pelo Direito de Uso da Água depende fundamentalmente da estimativa da disponibilidade hídrica. Já foi levantado no Relatório R1.A uma relativa dispersão de dados e informações, por consequência com incertezas e riscos que devem ser adequadamente avaliados, notadamente em áreas de criticidade elevada;
- b) Ainda sobre a Outorga, há questionamentos sobre os critérios hoje aplicados em Minas Gerais, notadamente a disponibilidade hídrica de 30% da Q7,10, a mais restritiva do país. Outros critérios, como a alocação sazonal e a variação da vazão outorgada para setores distintos, com níveis de risco também distintos, poderão ser articulados pelos cenários;
- c) O instrumento do Enquadramento dos Corpos Hídricos é encargo próprio aos planos de bacias hidrográficas. Uma vez que o Enquadramento é um dos instrumentos para a territorialização das estratégias de desenvolvimento do Estado, também aqui os cenários deverão orientar a definição dos critérios de enquadramento, estabelecidos pelo Plano Estadual;
- d) A adoção de outros instrumentos econômicos para a gestão descentralizada dos recursos hídricos, que possam ser aplicados no contexto do SEGRH/MG, com base em incentivos fiscais e tributários é uma tendência dos sistemas de gestão de recursos hídricos. Um deles, o pagamento por serviços ambientais, pode incidir positivamente na recomposição de matas ciliares e cobertura vegetal, com particular interesse na instalação de áreas para a proteção de mananciais, açudes e reservatórios que possam receber impactos positivos em termos de melhoria das disponibilidades hídricas. A avaliação da eficácia desses instrumentos pode ser avaliada através dos cenários.

## 10.2 A Metodologia de Cenários do PERH/MG

### 10.2.1 Fontes de Informações

No que tange à evolução e ao comportamento das demandas de recursos hídricos, no processo de elaboração dos cenários foram contemplados diversos planos setoriais em áreas que são pertinentes ao PERH/MG. Merecem destaque os seguintes:

- Plano Nacional de Recursos Hídricos, principalmente em suas diretrizes e recomendações estratégicas;
- ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais, elaborado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD e órgãos vinculados e publicado em 2007.
- Para o setor de energia, principalmente no que se refere às hidrelétricas e aos biocombustíveis (com rebatimento nas áreas ocupadas com agricultura e demanda de irrigação), será contemplado o Plano Nacional de Energia – PNE-2030;
- Para inspeção dos rebatimentos do setor agrícola sobre o Minas Gerais serão utilizadas as considerações de dois estudos prospectivos elaborados pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA: as “Projeções do Agronegócio: Mundial e Brasil até a safra 2016/2017”, elaborado em 2007 e o Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 – PNAE (2006).
- Sobre o impacto da cana irrigada no Minas Gerais será utilizado o “Estudo da Dimensão Territorial do PPA: Estudos prospectivos e temáticos – Modulo 4; Tema: Biocombustíveis”; Brasília, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2006.
- Ainda sobre as áreas potenciais de expansão da cana em Minas Gerais será utilizado o documento “Zoneamento Agroecológico da Cana de Açúcar” produzido pela EMBRAPA em 2009.

### 10.2.2 Modelo de Análise: o “Cubo”

Cenários também podem ser entendidos como “mapas de contexto”, ou como arranjos alternativos de tendências, projeções e possibilidades organizados de forma coerente segundo o domínio de interesse do planejador. Mas os cenários não são tão somente a combinação de curvas de tendência estatística de forma a determinar situações máximas, médias ou mais prováveis. Apesar dos criadores de cenários se utilizarem dessas técnicas, eles também devem dar alguma coerência interna ao combinar tendências, de forma a poder justificar a sua probabilidade de ocorrência.

Embora a racionalidade da concepção dos cenários seja baseada em estudos existentes publicados por agentes setoriais oficiais, para a avaliação das situações que importam ao planejamento de recursos hídricos todos esses estudos devem, de alguma forma, ser traduzidos em números. A constatação de que o incentivo aos biocombustíveis pode levar

ao crescimento da demanda de água pela irrigação da cana, por exemplo, deve ser acompanhada de estimativas quantificadas desse aumento de demanda, de forma a poder identificar as situações de potencial conflito e determinar a sua criticidade.

Essa não é uma tarefa trivial, uma vez que grande parte desses valores não são universalmente determinados, e muitas vezes são difíceis de se determinar. A experiência tem mostrado que os bancos de dados existentes, como o de outorgas por exemplo, nem sempre reflete a realidade e exige um esforço tremendo para que o faça. Isso leva à produção de inferências, aproximações e à utilização de modelos matemáticos que, na medida do possível, representem quantitativamente as relações entre as tendências identificadas e sua expressão em termos de balanço hídrico. Esses modelos procuram representar as racionalidades físicas, institucionais e legais existentes de forma adequada e com precisão aceitável para a escala e propósitos do planejamento.

O modelo de análise desenvolvido para os cenários do PERH/MG é conhecido tecnicamente como um OLAP (On-Line Analytical Processing), que é uma maneira de organizar grandes quantidades de informação relacional que permita realizar pesquisas e gerar relatórios de maneira rápida e eficiente. Nos bancos de dados OLAP as informações são organizadas pelo nível de detalhe, usando categorias pertinentes em cada caso; a um conjunto de níveis que compreenda um aspecto do banco de dados, como por exemplo sua localização geográfica, é dado o nome de “dimensão”. Os bancos de dados OLAP são também chamados de “cubos” porque combinam diversas dimensões (níveis), como por exemplo dados temporais, geográficos ou por áreas de interesse escalonadas, como os níveis organizacionais de uma corporação.

Para o PERH/MG foi elaborado um “cubo” georeferenciado cuja escala máxima de resolução (nível mínimo de análise) são as UPs, resultantes dos cruzamentos dos perímetros municipais de Minas Gerais com as UPGRHs.

### 10.2.3 AEG's (Áreas Estratégicas de Gestão)

Já foi mencionado acima que os cenários tem por finalidade auxiliar a definir o que se convencionou chamar de “estratégia robusta”. Um dos pontos apresentados pelo Plano Nacional de Recursos Hídricos como fundamental para uma estratégia robusta seria antecipar-se aos problemas em regiões críticas. Segundo o Plano Nacional:

“Os cenários permitem identificar as áreas que tendem a ter seus problemas agravados ou a ver emergir problemas novos, onde os conflitos tendem a se agudizar, e onde o balanço e a conformidade hídricos podem se tornar críticos e a qualidade da água a ficar comprometida. Tendo em vista que o custo da antecipação é, em geral, menor do que o da correção, deve-se adotar a postura de decidir e investir de forma preventiva e não apenas corretiva, pelo menos nas regiões onde os problemas, tensões e déficits tendem a aumentar no curso dos cenários de desenvolvimento: Paraná, Minas Gerais-Araguaia, Paraguai, Uruguai e Atlântico Sul e Sudeste

Portanto, um dos primeiros produtos do processo de definição de cenários é a “Estratégia de Regionalização”, ou seja, a identificação de áreas críticas quanto à qualidade das águas e aos conflitos potenciais e latentes existentes, tendo em vista os cenários estabelecidos.

Para o PERH-MG serão definidas “Áreas Estratégicas de Gestão” (AEGs) que constituem o nível de agregação maior das informações que caracterizam os cenários, e passam a corresponder a capítulos das estratégias de gestão resultantes, que são independentes entre si, porém coordenados dentro de um sistema de gestão de recursos hídricos abrangente para Minas Gerais.

A regionalização que se pretende está fundamentada no conceito de “geometria variável”, a partir do agrupamento de UPGRH’s, a depender da perspectiva que oriente a leitura espacial do território de Minas Gerais. Sob tal enfoque foram priorizadas seis leituras:

- Rede de Cidades (concentrações populacionais e industrialização)
- Infraestrutura (transporte, saneamento e geração de energia)
- Base Física (vulnerabilidade natural)
- Produção e Consumo (valores produzidos pela indústria, mineração e agropecuária e demandas hídricas)
- Organização Político Institucional (Comitês de Bacias)
- Organização Social (economia, demografia e condições sociais)
- Bacias Hidrográficas principais
- Padrões regionais de disponibilidade hídrica.

## 10.3 Cenários do PERH/MG

### 10.3.1 Condicionantes Principais

#### *a) A Articulação entre o Panorama Internacional, o Nacional e o Mineiro*

Nesta seção são analisados os fatores condicionantes principais que serviram de orientação no processo de elaboração de cenários. O conteúdo desse item é formado por uma série de informações já discutidas ou só aventadas indiretamente no Diagnóstico. A primeira parte concentra-se em estimar um crescimento das atividades agropecuárias para que sirva de base para a construção dos cenários. A segunda parte se refere às atividades industriais, com especial destaque para aquelas definidas no Diagnóstico como indústrias relevantes. Além delas, uma atenção especial é dada à extração de minérios de ferro e à indústria de laticínios.

Por definição, os cenários de crescimento econômico do PERH/MG tem como horizonte o ano de 2030. Mas o ponto de partida não é muito estimulante, pois a chegada da crise financeira mundial à economia brasileira desde o último trimestre de 2008 colocou os setores produtores de commodities em situação delicada, não só no curto como também nos horizontes de médio e longo prazos. Essa leitura está vinculada à consolidação de um panorama econômico internacional bastante negativo em 2009 e a uma expectativa de recuperação crescente, porém lenta, nos próximos dois anos. Conforme a OCDE, essas projeções são justificadas pela fraca retomada dos países centrais principalmente por conta do mercado de trabalho enfraquecido e que devem, no conjunto, crescer 1,9% em 2010 e 2,5% em 2011. Na realidade, mesmo em 2009, a demanda mundial deve ser sustentada pelas economias emergentes que, lideradas pela China, devem apresentar expansão significativamente maior nos anos subseqüentes.

Certamente, essas perspectivas afetam diretamente a economia mineira, tendo em vista sua reconhecida vocação minero-siderúrgica e suas ações recentes na área de biocombustíveis, mais especificamente o etanol a partir da cana de açúcar.

No tocante ao primeiro conjunto de commodities, Minas Gerais responde por parte importante da produção nacional de minério de ferro e aço, as quais compõem cerca de 50% de sua pauta de exportações. O efeito direto da crise foi o freio na demanda brasileira e internacional (puxada, em grande medida pelas economias emergentes, com destaque para a China) e nos preços desses produtos desde o final do ano passado. Contudo, a política ativa da China e indícios de recuperação dos países desenvolvidos (alimentada por generosas injeções monetárias em seus sistemas financeiros) vem promovendo a retomada da demanda no mercado das commodities metálicas, ainda que a níveis muito aquém daqueles alcançados no auge do ciclo de alta em 2007.

A dificuldade desses segmentos nesse momento é que a nova trajetória de demanda não é compatível com o fluxo de investimentos em expansão da capacidade instalada dos últimos anos, o que acarretou, em espaço relativamente curto de tempo, um excesso de oferta da produção mundial. A confirmação do esgotamento do estoque de minério de ferro na China pode minorar esse quadro. Porém, apesar das projeções de crescimento para essa economia na casa dos 10% e 9%, respectivamente para 2010 e 2011, segundo a OCDE, podem não resolvê-lo, dado a tendência à auto-suficiência desse país em aço.

Nesse ponto as perspectivas mais promissoras parecem vir do mercado doméstico, tendo em vista, no médio prazo, os seguintes vetores colocados na recuperação das taxas de crescimento brasileira, já a partir de 2010, em torno de 4% a 5% ao ano: ampliação da exploração de petróleo com o pré-sal, gás e outras de energia; obras de infra-estrutura visando a Copa do Mundo em 2014 e as Olimpíadas em 2016. Nas projeções do Instituto Aço Brasil, a demanda interna pode recuperar em 2011 ou 2012 o patamar de consumo de 2008, na casa dos 24 milhões de toneladas.

No caso de commodities agrícolas, a principal conseqüência deve recair sobre os preços que, apesar de alguma recuperação, não devem alcançar os patamares pré-crise. A par de alguma especulação financeira por trás da retomada dos preços dessas e outras

commodities (devido ao excesso de liquidez e política monetária expansionista), o que fomenta essa perspectiva é justamente a manutenção da taxa de crescimento econômico mais significativa dos países em desenvolvimento, e que reflete uma demanda por alimentos mais aquecida. Dessa forma mantém-se perspectiva mais positiva para itens como a soja.

A exportação brasileira de etanol a partir da cana de açúcar, independentemente da atual crise mundial, constitui, ainda, mais uma perspectiva do que realidade no médio prazo. Em que pese todos os predicados da produção nacional, do potencial que países tropicais úmidos como os da América Latina e Caribe, África Subsaariana e da Ásia, e a premência da questão ambiental, a internacionalização do produto ainda deve enfrentar a resistência dos países potencialmente consumidores, particularmente Estados Unidos, Canadá e os da União Européia. Apesar da factibilidade do aumento do consumo mundial desse biocombustível, sua comercialização implica negociações complexas que envolvem, entre outros pontos, a revisão das políticas de proteção agrícola dos países consumidores. A recente crise mundial e as possibilidades de lenta recuperação nos próximos anos dos países centrais podem atrasar esse cronograma.

As principais implicações desse quadro para a economia mineira rebatem principalmente sobre seu setor minero-metalúrgico que, diante do quadro ainda incerto, podem lhe significar um arrefecimento estratégico de suas decisões de investimento. No caso do etanol – diferentemente do açúcar –, as possibilidades de médio prazo parecem estar, ainda, mais associadas ao desenvolvimento do mercado interno, o qual, pelas expectativas acima comentadas, deve manter o dinamismo da demanda por esse combustível nos próximos anos. Finalmente, o cultivo de soja pode ser favorecido pela pressão de demanda dos países em desenvolvimento e pela continuidade da formação de estoques pela China.

#### *b) Projeções Populacionais e Distribuição Populacional*

Uma variável fundamental é a estimativa tendencial da população para o ano 2030, horizonte do PLERH/MG, dividida em moradores urbanos e rurais. No entanto, no que diz respeito à elaboração dos cenários, até mais importante que o valor absoluto da população é a sua localização, ou como ela se distribui no espaço e aonde se localizam as maiores aglomerações. Enquanto que os impactos sobre a demanda ou a qualidade da água são proporcionais à população absoluta em uma determinada área, diferentes alternativas de localização das concentrações populacionais podem levar a quadros muito diferentes desses impactos para uma mesma população total.

Sendo assim, partiu-se de uma projeção “tendencial”, que pressupõe intrinsecamente que as taxas de crescimento populacional reflitam condições estáveis e inerciais ditadas pelo registro histórico. Os diversos cenários, por sua vez, com diferentes hipóteses sobre o desenvolvimento econômico do Estado alteram (ou distorcem), conseqüentemente, as tendências de concentração populacional regional, sem alterar a população total. Dessa forma os cenários produzem diferentes impactos sobre o consumo e a disponibilidade de recursos hídricos.

A projeção da população para 2030, ano a ano, foi feita a partir das tendências definidas pela projeção feita pela Fundação João Pinheiro, até 2020, e de certa forma é uma extrapolação daquela projeção, aqui chamada de “tendencial”. Com relação à população urbana, a estimativa foi feita a partir de uma curva logística tendo como limites a maior e a menor taxa de urbanização verificada entre os municípios mineiros em 2007, respectivamente 100% e 15%.

A projeção tendencial foi feita para os 853 municípios mineiros, posteriormente agregados nas dez regiões de planejamento, permitindo, então o cálculo da taxa anual de crescimento por quinquênios, a partir de 2010. Depreende-se do quadro obtido com as taxas anuais de crescimento que o Triângulo é a região de planejamento que mais cresceria no período. A região Central, mais populosa do Estado em virtude da concentração urbano-regional da Região Metropolitana de Belo Horizonte, apresentaria as taxas mais elevadas depois do Triângulo. Em contrapartida, as duas outras regiões mais populosas, a Mata e o Sul de Minas, não teriam um desempenho demográfico equivalente ao verificado no Triângulo e na Região Central, nem mesmo apresentariam um desempenho equivalente ao do Estado. (Quadro 10.1)

Essa diferença não mudaria o peso da população dessas duas regiões no conjunto do Estado de Minas Gerais, de tal forma que as três regiões mais populosas ficariam com uma população de 13,6 milhões de habitantes num total de 22,4 milhões, ou seja, 60,5% da população mineira prevista para 2030 residiriam nessas três regiões, porém, a Região Central, teria 37,4% dos habitantes de Minas Gerais. Com relação à população urbana a situação se acentuaria ainda mais, haja visto que as três regiões deverão contar com 62,1% da população residente em Minas Gerais e a Região Central com 39,9%. (Quadro 10.1)

**Quadro 10.1 - Taxas Crescimento Anual da População das Regiões de Planejamento – “Projeção Tendencial”**

Nome da Região de Planejamento	Taxa de Crescimento (%a.a.)				
	2000/2007	2010/2015	2015/2020	2020/2025	2025/2030
Central	1,59	0,92	0,72	0,64	0,5
Mata	0,67	0,52	0,42	0,29	0,15
Sul de Minas	0,64	0,55	0,44	0,31	0,17
Triângulo	1,99	1,11	0,87	0,8	0,67
Alto Paranaíba	1,01	0,76	0,6	0,49	0,35
Centro-Oeste de Minas	1,3	0,86	0,67	0,59	0,47
Noroeste de Minas	0,7	0,58	0,47	0,33	0,2
Norte de Minas	0,85	0,63	0,5	0,38	0,24
Jequitinhonha/Mucuri	0,12	0,28	0,23	0,07	-0,06
Rio Doce	0,54	0,43	0,34	0,2	0,06
Minas Gerais	1,11	0,73	0,58	0,47	0,34

**Fonte:** IBGE, Censo Demográfico e Estimativas da População para 2007, Fundação João Pinheiro.

**Quadro 10.2 - População Projetada por Situação do Domicílio e Regiões de Planejamento 2030 – “Projeção Tendencial”**

Regiões de Planejamento	População Projetada (2030)		
	Total	Urbana	Rural
Central	8.401.766	7.891.760	510.006
Mata	2.375.730	2.008.608	367.122
Sul de Minas	2.817.403	2.400.228	417.175
Triângulo	1.832.949	1.747.215	85.734
Alto Paranaíba	746.857	672.003	74.854
Centro-Oeste de Minas	1.296.040	1.177.790	118.250
Noroeste de Minas	399.124	328.438	70.686
Norte de Minas	1.808.354	1.344.199	464.155
Jequitinhonha/Mucuri	1.054.883	751.006	303.877
Rio Doce	1.736.894	1.475.672	261.222
Minas Gerais	22.470.000	19.796.918	2.673.082

**Fonte:** IBGE, Censo Demográfico e Estimativas da População para 2007, Fundação João Pinheiro.

Dessa forma, o crescimento tendencial da população do Estado se daria a taxas de crescimento decrescentes, com sua população residente concentrada particularmente nas cidades com mais de 100 mil habitantes e, em grande parte, na Região Central, especialmente na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Nesta, os três maiores municípios (Belo Horizonte, Contagem e Betim) contariam com uma população urbana de mais de 4 milhões de pessoas, divididas entre as bacias do rio das Velhas e do Paraopeba.

### *c) A Expansão da Cana de Açúcar*

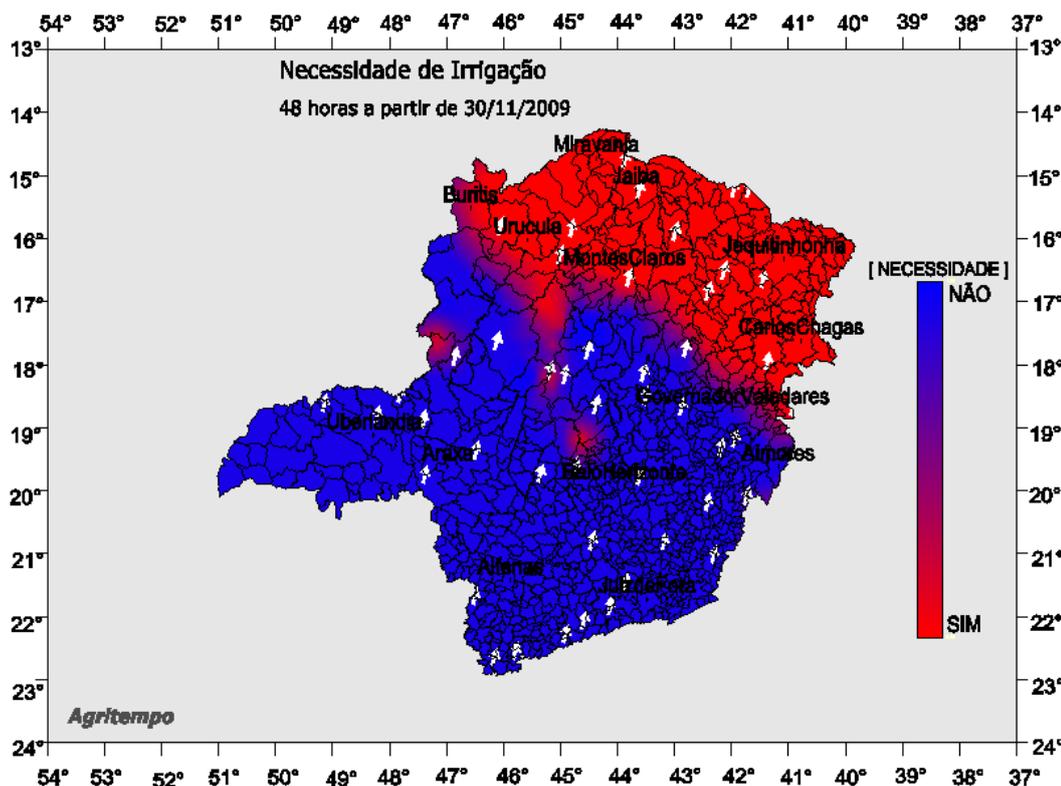
Um dos setores em expansão que pode trazer grandes e importantes impactos sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa de recursos hídricos é o sucro-alcooleiro. Na esteira de seu sucesso em território paulista, e em expansão principalmente ao sul de Minas e no Triângulo Mineiro, este setor é um usuário intensivo de recursos hídricos, tanto no consumo de água para a irrigação como durante o processo de fabricação de seus produtos.

A cana-de-açúcar é uma cultura extremamente dependente de água. Para que possa desempenhar suas funções básicas, necessita de uma precipitação incidente que varia entre 1.500 e 2.500 mm ano<sup>-1</sup>. Esse valor é calculado a partir da quantidade de água perdida no sistema solo-planta pela evapotranspiração da cultura, que considera fatores variáveis como o ciclo de produção (cana planta ou soca), a temperatura do local, a variedade da planta, a área foliar do canavial, as características do solo etc.

Esses fatores são determinantes para que se estabeleça se uma cultura necessita de irrigação para que seu potencial genético seja plenamente explorado. No caso do Estado de São Paulo, Smeets et al (2008) calcularam que a evapotranspiração da cana-de-açúcar, num arranjo com as variedades mais utilizadas, a temperatura média e os principais tipos de solo ocupados, é de 1.657 mm ano<sup>-1</sup>.

Já para Minas Gerais essa demanda implica pesados investimentos em irrigação, principalmente na região norte e nordeste. A Figura 10.1 mostra as regiões de Minas Gerais onde o cultivo da cana necessitariam de irrigação em novembro de 2009, um ano que se caracterizou por intensa precipitação pluviométrica.

Figura 10.1 - Regiões de Minas Gerais com Necessidade de Irrigação para a Cana (2009)



Fonte: <http://www.agritempo.gov.br/publish/mapas/diarios/MG.IRRI.GIF>

Dentro do sistema do processo industrial de açúcar e álcool são consumidos cerca de 3,6 bilhões de litros anuais de água, sendo esta atividade econômica a que apresenta o maior consumo desse recurso natural. Estima-se que para cada tonelada de álcool hidratado produzido são consumidas 125 toneladas de água. Esse insumo é utilizado na lavagem de cana, moagem, fermentação, destilação, produção de vapor e lavagem de equipamentos, sem contar a fase de cultivo da cana. A lavagem de cana, dependendo do sistema empregado, pode apresentar o maior consumo, que pode variar de 2 a 20 m<sup>3</sup> de água para cada tonelada de cana esmagada. O uso específico de água é maior na produção do açúcar (30 m<sup>3</sup>/t de cana) do que na de álcool (15 m<sup>3</sup>/t de cana).

Neste setor o componente de gestão é muito importante, e os efeitos de critérios de outorga pode apresentar os melhores resultados. Há unidades industriais que possuem diretrizes de uso e reuso de água, as quais se objetivam a captação mínima e lançamento zero, empregando a prática de redução e reuso de água, circuitos fechados com torres, e o lançamento de águas residuárias para lavoura, vistas como metas para o gerenciamento adequado. Nestas, o consumo pode chegar até 0,5 m<sup>3</sup>/t.cana .

A expansão da cana de açúcar em Minas Gerais foi avaliada comparando essa cultura com outras. Foram usadas as áreas colhidas e a produção (quantidade produzida) de cana-de-açúcar, milho e soja, que são as atividades que estão se desenvolvendo fortemente no cerrado e, em parte, no semi-árido mineiro, onde essas atividades são extremamente exigentes de água. Além desses produtos, foram consideradas, ainda, a área colhida e a produção do café, produto fortemente concentrado sobre o bioma da Mata Atlântica.

Foram analisadas as estimativas do IBGE para a área colhida e quantidade produzida dos produtos considerados, no período de 2000 a 2007. Estes dados estão apresentados no Quadro 10.3 e nas Figuras 10.2 e 10.3.

**Quadro 10.3 - Área Colhida, Quantidade Produzida, e Produtividade para Alguns Produtos Seleccionados (2000-2007)**

Cultivar	Data	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Café	Produção (T)	1.651.261	1.703.316	1.301.029	886.925	1.228.124	1.002.672	1.325.238	987.292
	Área Colhida Total (ha)	993.118	1.058.851	1.086.569	1.061.564	1.078.708	1.043.308	1.074.470	1.060.267
	Produtividade Anual (T/ha)	1,66	1,61	1,20	0,84	1,14	0,96	1,23	0,93
Cana de Açúcar	Produção (T)	18.706.313	18.974.696	18.230.733	20.787.483	24.331.841	25.386.038	32.212.574	38.741.094
	Área Colhida Total (ha)	291.083	294.178	277.897	303.043	334.658	349.104	430.922	496.890
	Produtividade Anual (T/ha)	64,26	64,50	65,60	68,60	72,71	72,72	74,75	77,97
Milho	Produção (T)	4.232.225	4.021.411	4.808.170	5.326.118	5.952.172	6.243.873	5.152.200	6.066.077
	Área Colhida Total (ha)	1.240.549	1.209.100	1.203.653	1.259.408	1.319.380	1.353.544	1.225.917	1.313.212
	Produtividade Anual (T/ha)	3,41	3,33	3,99	4,23	4,51	4,61	4,20	4,62
Soja	Produção (T)	1.438.829	1.390.635	1.951.342	2.335.446	2.660.714	2.937.243	2.453.975	2.417.996
	Área Colhida Total (ha)	600.054	632.418	717.679	885.407	1.086.353	1.118.867	1.005.113	884.982
	Produtividade Anual (T/ha)	2,40	2,20	2,72	2,64	2,45	2,63	2,44	2,73

Fonte: IBGE, SIDRA, Produção Agrícola Municipal.

Para quase todos os produtos a área colhida cresce de forma sistemática, porém de forma muito acentuada no caso da cana-de-açúcar e do soja, este último com decréscimo significativo em 2006 e 2007. O café e o milho, apesar de algumas flutuações nos anos intermediários da série, são ainda as culturas com maior área colhida no período analisado. O milho apresenta crescimento da área colhida, mas tendo atingido picos nos anos intermediários da série.

Figura 10.2 - Área Total Colhida em Minas Geras 2000 a 2007 (Culturas Seleccionadas)

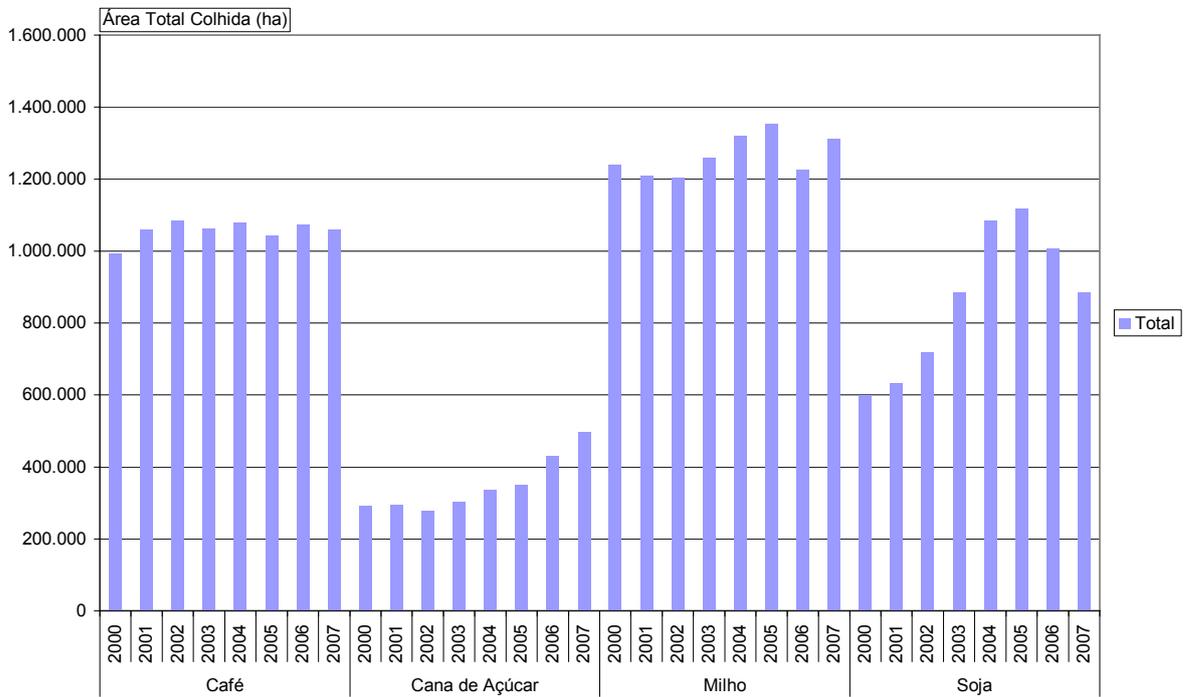
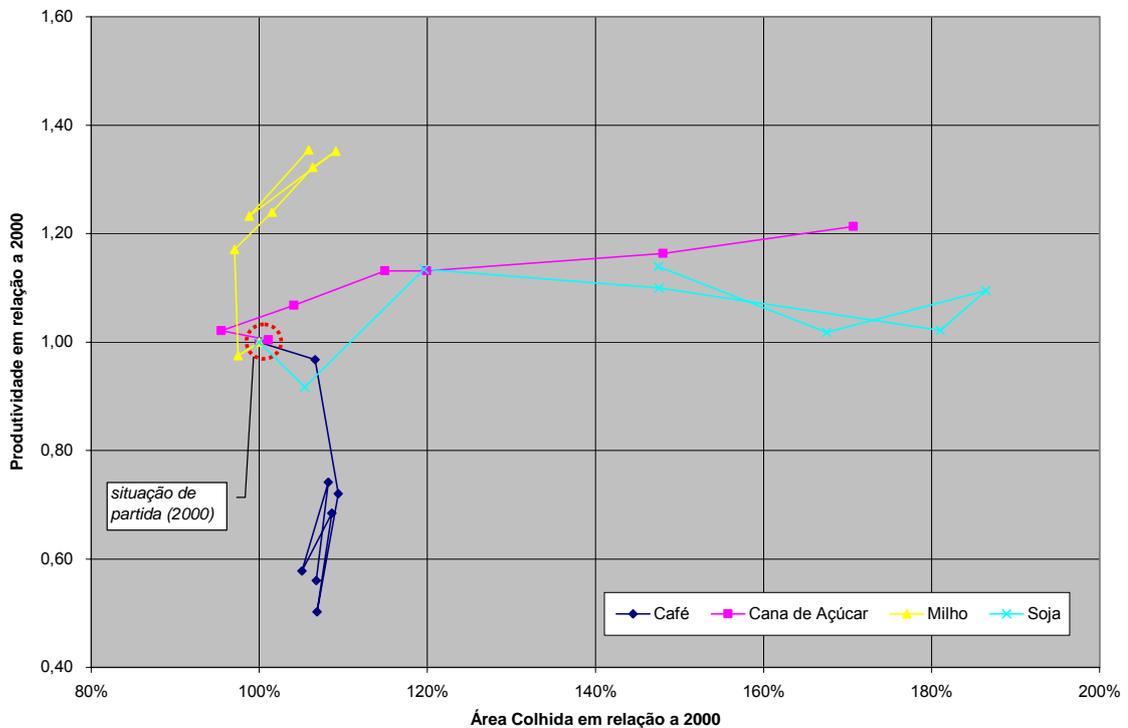


Figura 10.3 - Variação da Área Colhida e Produtividade 2000 – 2007 (Culturas Seleccionadas)

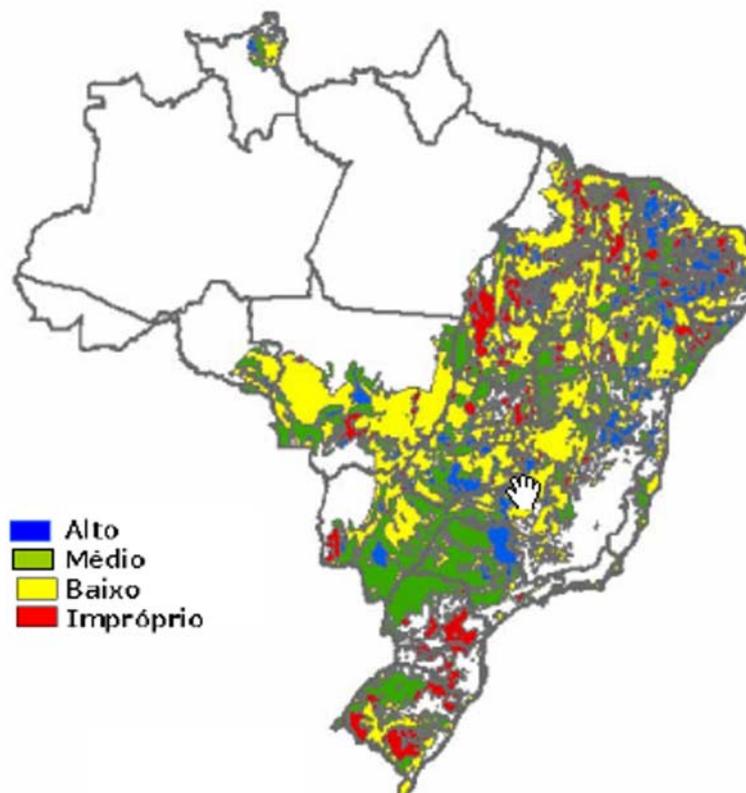


A relação da variação anual da quantidade produzida e da área colhida, que outra coisa não é do que a variação do rendimento mostra a situação complicada da cultura do café. Em vários anos a relação entre variação da quantidade produzida e área colhida lhe é muito desfavorável; o mesmo acontece quando se considera o crescimento de todo o período de 2000 a 2007, onde se relaciona a taxa de crescimento anual da quantidade produzida com a taxa anual da área colhida. Situação diferente á da cana-de-açúcar, por exemplo que sempre apresenta evolução positiva.

A avaliação do potencial para cultivo da cana de açúcar considerando limitações edafo-climáticas e irrigação foi baseada nos seguintes estudos:

- 1) “ Estudo da Dimensão Territorial do PPA: Estudos prospectivos e temáticos – Modulo 4; Tema: Biocombustíveis”; Brasília, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2006. Um mapa mostrando a potencialidade de áreas no Brasil é mostrado na Figura 10.4.

**Figura 10.4 – Potencial para Cultivo da Cana de Açúcar Irrigada (CGEE, 2006)**



- 2) Zoneamento Agroecológico da Cana de Açúcar para o Estado de Minas Gerais, produzido pela Embrapa em 2009, que aponta um potencial de crescimento dos 602 mil hectares atuais para mais de 11,2 milhões de hectares, ou seja, mais de 18 vezes.
- 3) ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais (2007) que produziu um cenário específico para a expansão da cana de açúcar em Minas Gerais.

#### d) A Pecuária e a Indústria de Laticínios

A produção de leite e o plantel de vacas leiteiras foram, igualmente, considerados devido a sua importância como estratégia de sobrevivência de grande parte de produtores rurais e também pelas exigências de água destinada a dessedentação dos animais e a diluição de emissões orgânicas nos cursos d'água.

Qualquer consideração em torno da indústria de laticínios deve começar com a situação da produção do leite em Minas Gerais. Segundo o IBGE, a produção de leite no Estado cresce de 5,09 bilhões de litros/ano para 7,28 bilhões entre os anos de 2001 e 2007. Como o crescimento da produção de leite do Brasil todo é maior, a contribuição de Minas Gerais tende a se reduzir. (Quadro 10.4)

**Quadro 10.4 - Produção de Leite no Brasil e em Minas Gerais (2000-2007)**

Ano	Produção de Leite (mil litros)		
	Brasil	Minas Gerais	MG/BR (%)
2001	20.509.953	5.981.223	29,2
2002	21.642.780	6.177.356	28,5
2003	22.253.863	6.319.895	28,4
2004	23.474.694	6.628.917	28,2
2005	24.620.859	6.908.683	28,6
2006	25.398.219	7.094.111	27,9
2007	26.137.266	7.275.242	27,8

Fonte: IBGE, Sidra, Pesquisa Pecuária Municipal, 2009.

Isso significa que a produção de leite do Estado terá que ser mais competitiva tendo em vista que outras unidades da federação estão ingressando no mercado, ao mesmo tempo em que o leque dos derivados de leite aumentam juntamente com a demanda de leites de melhor qualidade. Esse é um assunto já tratado no diagnóstico que merece ser retomado aqui para dar algumas referências sobre o desempenho provável do setor a longo prazo.

Por exemplo, entre os 100 maiores produtores de leite, Minas Gerais tem papel destacado, pois aparece com 42 fazendas produtoras (Milkpoint, 2009); mas entre as 12 fazendas com melhor desempenho medido pela média da produção de leite por vacas, não aparece nenhuma fazenda mineira, em compensação figura na lista uma unidade de São Paulo e todas são do Paraná. Há uma sinalização de que a produção de leite, voltado para o mercado nacional de derivados de leite, pode se deslocar para o Paraná em detrimento de Minas Gerais.

Outro indicador relevante é o desempenho medido pela relação rebanho/área, porém a área restrita àquela destinada à produção de volumoso. Nesse caso, entre as dez unidades de melhor desempenho, sete são do Paraná, e as três restantes são de São Paulo, Ceará e Goiás. Assim, um quadro de longo prazo do setor deve ser visto com esse cuidado.

As observações relativas à vulnerabilidade da produção de leite no Sul de Minas podem ser verificadas na distribuição regional do emprego, como variável essencial para a regionalização das estimativas de crescimento da indústria de laticínios e da produção de leite. Para uma produção bem superior à da Região Central, o número de empregos nas unidades industriais é pouco superior. A mesma comparação pode ser feita tomando como referência a Região da Mata, onde uma produção bem maior se traduz num volume de emprego menor. Esses dados podem estar sinalizando para uma mudança radical no padrão de distribuição da produção que deverá ser captada nas projeções regionais desse setor industrial com metodologia apropriada, incluindo as discussões e consultas a especialistas. (*Quadro 10.5*)

**Quadro 10.5 - Emprego na Indústria de Laticínios por Região de Planejamento (2006)**

Regiões de Planejamento	Emprego
Central	4.318
Mata	2.978
Sul de Minas	4.592
Centro-Oeste de Minas	2.348
Triângulo	2.778
Alto Paranaíba	1.873
Noroeste de Minas	771
Norte de Minas	629
Jequitinhonha/Mucuri	805
Rio Doce	2.142
<b>TOTAL</b>	<b>23.234</b>

Fonte: Rais.

#### e) Carvão

A produção de carvão vegetal foi também usado como fator impactante sobre os recursos hídricos, tanto no que se refere ao desmatamento, devido à grande participação de matas nativas na produção de carvão vegetal, quanto na necessidade crescente de reflorestamentos para suprir a demanda desse energético, particularmente por parte da produção de ferro-gusa.

#### f) Siderurgia

Na ausência ainda de informações apropriadas para outros produtos siderúrgicos, limita-se aqui, por ora, a considerar a produção brasileira de aços brutos, que, no Brasil, cresceu de 25,1 milhões de toneladas, em 1995 a 30,9 milhões, em 2005. (Matos, 2008). De ponta a ponta da série histórica, houve, portanto, um crescimento médio anual de 2,1%. Esse desempenho pode ser repetido, o que permite trabalhar com a hipótese de uma produção de 52,0 milhões de toneladas no ano de 2030.

Trata-se da produção brasileira de aços brutos, que sofre um acréscimo de 21,1 milhões de toneladas em relação à 2005.

No período de janeiro a junho de 2006, segundo o Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS), a participação de Minas Gerais na produção brasileira de aço bruto foi de 41,1%; já no período de janeiro a setembro de 2009, a participação mineira reduziu-se para 32,9%. A grande expansão prevista no setor mineral de ferro está associada diretamente à exportação em portos localizados no Espírito Santo e Rio de Janeiro, onde estão previstos investimentos em unidades de beneficiamento e de produção siderúrgica. Essa situação sinaliza para uma queda na participação mineira no setor siderúrgico brasileiro.

Em vista disso, o quadro que se pode desenhar preliminarmente para aços brutos é de se permanecer a participação constatada em 2009, ou seja a produção mineira de aços brutos para o ano de 2030 seria da ordem de 17,1 milhões de toneladas.

A distribuição regional do emprego no setor siderúrgico, desta forma, continuará a refletir a atual distribuição da produção na Região Central e na Região do Rio Doce, que, em conjunto, detinham 25,1 mil empregos, de um total de 26,7 mil empregos gerados pelo setor em 2006. (*Quadro 10.6*). A estimativa de emprego no setor é de que para cada R\$ 1 milhão de aumento na demanda final são criados 5 empregos diretos e 33 empregos indiretos (Najberg e Vieira, 1997).

**Quadro 10.6 - Emprego na Indústria Siderúrgica Segundo as Regiões de Planejamento**

Regiões de Planejamento	Emprego
Central	13.798
Mata	1.050
Sul de Minas	83
Triângulo	2
Centro-Oeste de Minas	391
Norte de Minas	19
Jequitinhonha/Mucuri	1
Rio Doce	11.354
<b>TOTAL</b>	<b>26.698</b>

Fonte: Rais.

#### g) Metal Mecânico

O setor metal mecânico aqui analisado foi restrito às indústrias de veículos e as fabricantes de autopeças. As fabricantes de veículos instaladas em Minas Gerais, produziram, em 2008, 775,1 mil veículos (ANFAVEA, 2009), das mais diversas modalidades. A Fiat, na sua planta de Betim, produziu 722.450 veículos, dos quais 603,1 mil automóveis e 119,6 mil comerciais leves. A unidade da Iveco, em Sete Lagoas, produziu 15,6 mil unidades, dos quais 12,8 mil caminhões e 2,2 mil comerciais leves, inclusive 568 ônibus. Finalmente, a unidade da Mercedes Benz, em Juiz de Fora, produziu 27,1 mil automóveis.

A produção total de veículos de todos os tipos da Fiat, em Betim, cresceu entre 1992 e 2008, a uma taxa média anual de 2,1%. A produção da Iveco, em virtude de ter começado a operar em 2000, apresentou uma taxa de crescimento de %, principalmente em virtude do aumento de produção de caminhões entre 2007 e 2008. A produção da Mercedes, por sua vez, apresentou nesse período uma taxa média anual de crescimento de 7,3%.

Esse quadro permite fixar um método de expansão para 2030 que leve em conta as grandes tendências do mercado de automóveis e outros veículos no Brasil e no mundo. Por ora, e com base numa estimativa bem modesta, pode-se imaginar uma situação definida pela produção de 1.166,4 mil veículos de diversos tipos.

Com base nos cálculos de Najberg e Vieira e no faturamento, faz-se a estimativa do emprego gerado nas montadoras, cujo emprego previsto para cada acréscimo de R\$ 1 milhão é de 8 diretos e 36 indiretos.

Estreitamente associada com a produção de veículos está a indústria de auto-peças. De acordo com o Sindipeças (2009), 67,0% da produção de auto-peças, em 2008, era destinada às montadoras e 13.5% à reposição. Assim, mais de dois terços da produção está direcionada para as montadoras e outro percentual não desprezível está associada ao tamanho da frota e sua idade.

Dessa forma, é possível estabelecer uma correlação entre evolução da produção de veículos e o crescimento da oferta de peças. Com isso, seria estimado o emprego e sua distribuição regional que, hoje está associada com a presença das grandes empresas que atuam no setor produtivo de Minas Gerais.

Das 35.315 pessoas empregadas pela indústria automobilística e fabricantes de autopeças, cerca de 18,1 mil estão na Região Central e 14,7 mil no Sul de Minas, especialmente nas cidades de Itajubá e Pouso Alegre. Dessa forma, é provável que a indústria nas proximidades de Betim estejam ligadas à Fiat e a Iveco, como fornecedores próximos atendendo ao critério dessas empresas manterem seus fornecedores num raio de 50 km a partir da planta industrial. Ao passo que, no Sul de Minas, existiria uma indústria mais próxima do setor automotivo implantado em São Paulo.

**Quadro 10.7 - Emprego no Setor de Material de Transporte**

Regiões de Planejamento	Emprego
Central	18148
Mata	1678
Sul de Minas	14795
Centro-Oeste de Minas	230
Triângulo	207
Alto Paranaíba	99
Noroeste de Minas	9
Norte de Minas	61
Rio Doce	88
<b>TOTAL</b>	<b>35315</b>

Fonte: Rais.

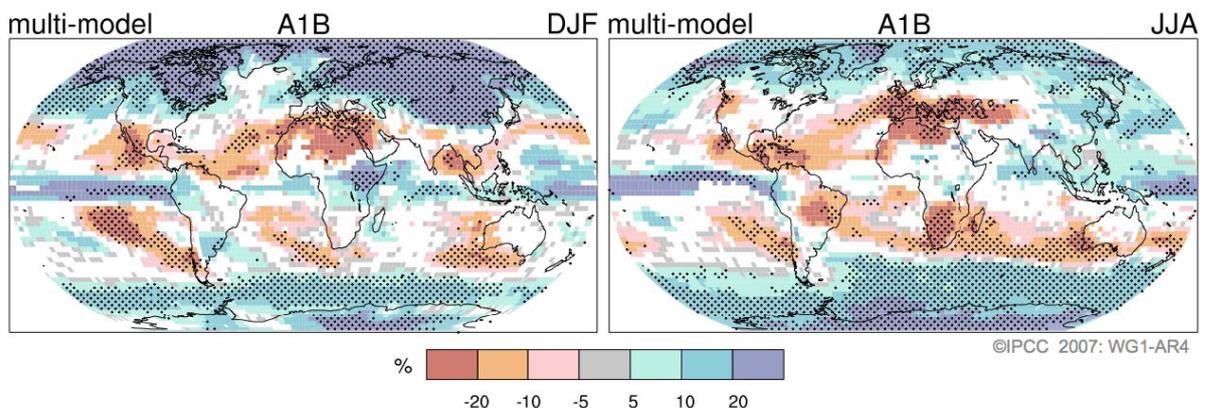
*h) Restrições de Disponibilidade Hídrica: Sazonalidade e Crescentes Déficits*

Os impactos dos cenários sobre o balanço hídrico ou a qualidade dos rios é feito com base em quantificações que utilizam estatísticas de variáveis hidrológicas, probabilísticas por natureza. As estimativas dessas estatísticas são feitas a partir de séries históricas e a sua utilização em cenários de horizontes 20 anos no futuro implicitamente admitem a hipótese de que o comportamento hidrológico futuro será idêntico ao do passado.

Essa pressuposição, apesar de corrente, deve sempre ser questionada, tendo em vista a sua importância e as conseqüências que podem acarretar caso não se verifique. Isso é particularmente crítico num Plano de Recursos Hídricos com a escala e abrangência do PERH/MG. Diversos indícios sugerem uma relativização das variáveis hidrológicas para este Plano:

- Em primeiro lugar, as reconhecidas imperfeições e imprecisões na determinação das séries de estatísticas hidrológicas, que derivam da crônica falta de informações deste gênero, e que desde já indicam uma maior necessidade de investimentos em um sistema competente de monitoramento hidrológico. Já se identificou, na emissão do R1.A, a divergência de informações sobre disponibilidade hídricas, quando foram comparados dados oriundos das seguintes fontes: (i) Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais – 1993; (ii) Atlas Digital de Minas Gerais – 2007; e, (iii) Base Físico-Territorial do Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- As projeções existentes sobre os impactos das mudanças climáticas no sudeste e centro-oeste brasileiros, mais especificamente em Minas Gerais, no que se refere ao aumento de temperaturas médias e prolongamento e aprofundamento dos períodos de estiagem, com horizonte até 2025. A Figura 2 mostra alguns resultados dos modelos de previsão de mudanças no padrão global de precipitação, produzidos pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, ONU). De acordo com essas informações, na região norte de Minas Gerais existiria uma possibilidade de redução de até 20% na precipitação média nos meses de junho, julho e agosto, até 2025.

**Figura 10.5 – Efeitos das Mudanças Climáticas Globais - Variação na Precipitação Média (IPCC, 2007)**



Além dos impactos sobre os riscos de déficit ou de superávit nos balanços hídricos, tal dimensão procura lançar alguma luz sobre as estratégias de regularização de vazões (reservatórios estratégicos) bem como sobre a localização, dimensão e políticas de criação e uso das áreas de preservação e conservação, tão importantes para o Estado e que tanta relação tem com a gestão de recursos hídricos em Minas Gerais e em outros estados.

### 10.3.2 *Famílias de Cenários*

Este item trata de tópicos a serem discutidos nas oficinas de cenários dos dias 10 e 11 de dezembro de 2009.

#### *a) Variáveis Independentes e Famílias de Cenários*

Os cenários para o Plano de Bacias procuram combinar, de forma coerente, tendências, projeções e inferências elaboradas por diversas agências que atuam em Minas Gerais e já foram referenciadas anteriormente. De forma muito simplificada, este processo pode ser definido como o “método morfológico”, onde a partir de situações dadas se procura gerar novas situações possíveis a partir da reestruturação de relações selecionadas, gerando assim um grande número de alternativas para avaliação. Essas combinações precisam ser racionalizáveis, ou seja, o contexto em que elas ocorrem deve ser explícito e justificável, mesmo que ficcional.

Uma vez que, para serem úteis ao PERH/MG tais cenários devem ser expressos de forma quantitativa, as diversas suposições a respeito dos fatores considerados em cada cenário serão definidas como superfícies de variáveis, com expressão em cada uma das UPs. Cada superfície se constitui em uma nova dimensão do “cubo”. Da combinação e interação “criativa” entre essas superfícies poderão ser avaliadas as implicações de cada cenário sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa de recursos hídricos em todo o território de Minas Gerais.

Esse processo permite a exploração de um número muito grande de cenários, ou mais precisamente, permite uma análise de sensibilidade das diversas hipóteses de combinação de tendências ao facilitar a inspeção de suas implicações e impactos quantitativos em uma ampla gama de situações. Este processo é importante na determinação da “estratégia robusta”: ao permitir a exploração simplificada de uma grande amplitude de situações, as estratégias para dar conta delas serão melhor informadas.

Em princípio, não há limites do número de cenários que poderão ser gerados no processo de exploração morfológica de tendências, projeções e variáveis críticas. Uma vez que o modelo descrito acima permite que esse número possa ser muito grande e ainda assim ser passível de análise, os cenários serão organizados em “famílias de cenários”.

As famílias de cenários, por sua vez, são em número reduzido e articulam alguns aspectos fundamentais na construção dos cenários: os fatores chamados “de grande mobilidade” (ou grande impacto) e os fatores chamados de “portadores de grandes incertezas”. Tais famílias, de forma ideal, são independentes entre si e possuem orientações opostas, ou em

outras palavras, as famílias não são convergentes. Os cenários que compõem cada família articulam, com variações, as grandes linhas que caracterizam uma dada família.

Para facilidade de compreensão e visualização, os fatores de grande mobilidade e de grande incerteza são normalmente representados como eixos ortogonais e as famílias de cenários representam os quadrantes definidos pelos cruzamentos entre esses eixos. Por isso se costuma falar em “dimensões” dos cenários, que corresponderiam aos fatores fundamentais articulados pelas famílias de cenários.

A seleção dos eixos (ou “dimensões”) dos cenários é sempre objeto de discussão e se constitui em um dos aspectos mais críticos na sua definição. Enquanto que a combinação dos elementos quantitativos dos cenários, com a utilização do “cubo”, pode ser transformado em uma tarefa repetitiva e, portanto, programável, a definição das famílias de cenários não o é. Como um fator complicador e limitante, o número de famílias de cenários cresce exponencialmente com o número de eixos considerados.

As famílias de cenários concebidas para o PERH/MG articulam AS SEGUINTEs variáveis independentes (2 dimensões) de grande impacto e grande incerteza:

- As diversas opções, ou estratégias, de expansão da cultura da cana de açúcar em Minas Gerais;
- A disponibilidade quantitativa natural de recursos hídricos, uma vez que as variáveis hidrológicas são apenas estimativas do valor de variáveis fundamentais para a avaliação dos riscos baseadas em eventos passados, sendo, portanto, associadas a probabilidades de ocorrência (ou não) no futuro.

Dessas 2 dimensões resultam 4 famílias de cenários, apresentadas a seguir.

#### *b) Situações Especiais Não Articuladas nos Cenários*

Algumas situações específicas não serão articuladas nos cenários, uma vez que se referem a temas muito focados e com alto grau de dependência em posicionamentos políticos e institucionais que extrapolam os limites da metodologia aqui empregada. Tais situações são:

- O sistema de barragens nas bacias dos rios das Velhas, Paracatu e Urucuia com vistas à revitalização do rio São Francisco, cujas implicações devem ser analisadas isoladamente no contexto da bacia do rio São Francisco e na articulação com diretrizes estratégicas de Minas Gerais;
- As hidrovias previstas do rio São Francisco e do rio Paraná. Em que pese a sua propagação econômica, um sistema hidroviário competitivo para Minas Gerais implica a estruturação de todo o sistema hidroviário da bacia do rio São Francisco e do rio Paraná, cuja escala de investimentos e implicações políticas situa-se na área federal e até mesmo internacional, extrapolando o alcance dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

## 11 Marco Lógico, Insumos para a Definição Preliminar da Estrutura Geral do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais e Traçado de Unidades Estratégicas de Gestão

Postos todos os insumos anteriores – relacionados ao PMDI/MG, ao ZEE/MG, a programas e projetos setoriais e aos planos de bacias hidrográficas, além do traçado de cenários –, o passo seguinte refere-se à estruturação do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH/MG), sob o entendimento de que a definição de componentes, programas e projetos seja respaldada por um **Marco Lógico**, construído com base em diretrizes gerais, objetivos e metas consonantes com todos os insumos mencionados e diagnósticos que constam dos Relatórios **R1.A** e **R1.B**.

Para tanto, a elaboração do **Marco Lógico** será empreendida mediante os seguintes passos metodológicos:

- (a) primeiramente, pelo resgate de diretrizes gerais e macro-diretrizes (ver capítulo 4 do **R1.A**) extraídas dos cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), visto como um “pano de fundo” que dispõe condicionantes ao contexto da inserção macrorregional do estado de Minas Gerais, sendo importante fazer menção a rebatimentos práticos que confirmam substância a tais diretrizes;
- (b) em segundo lugar, pela formulação do objetivo geral do PERH/MG, a ser traduzido em termos de objetivos específicos que apontem as frentes de trabalho e respectivas metas que serão abordadas no passo seguinte;
- (c) na seqüência, a identificação das principais ações e atividades – estruturais e não-estruturais – que devem definir, ainda que preliminarmente, a estrutura geral do PERH/MG, quanto a seus componentes, programas e projetos, sempre associados a metas e indicadores de monitoramento; e,
- (d) por fim, o traçado de Unidades Estratégicas de Planejamento (UEPs), sob o conceito de “geometria variável”, a depender da perspectiva que oriente a leitura espacial do território de Minas Gerais.

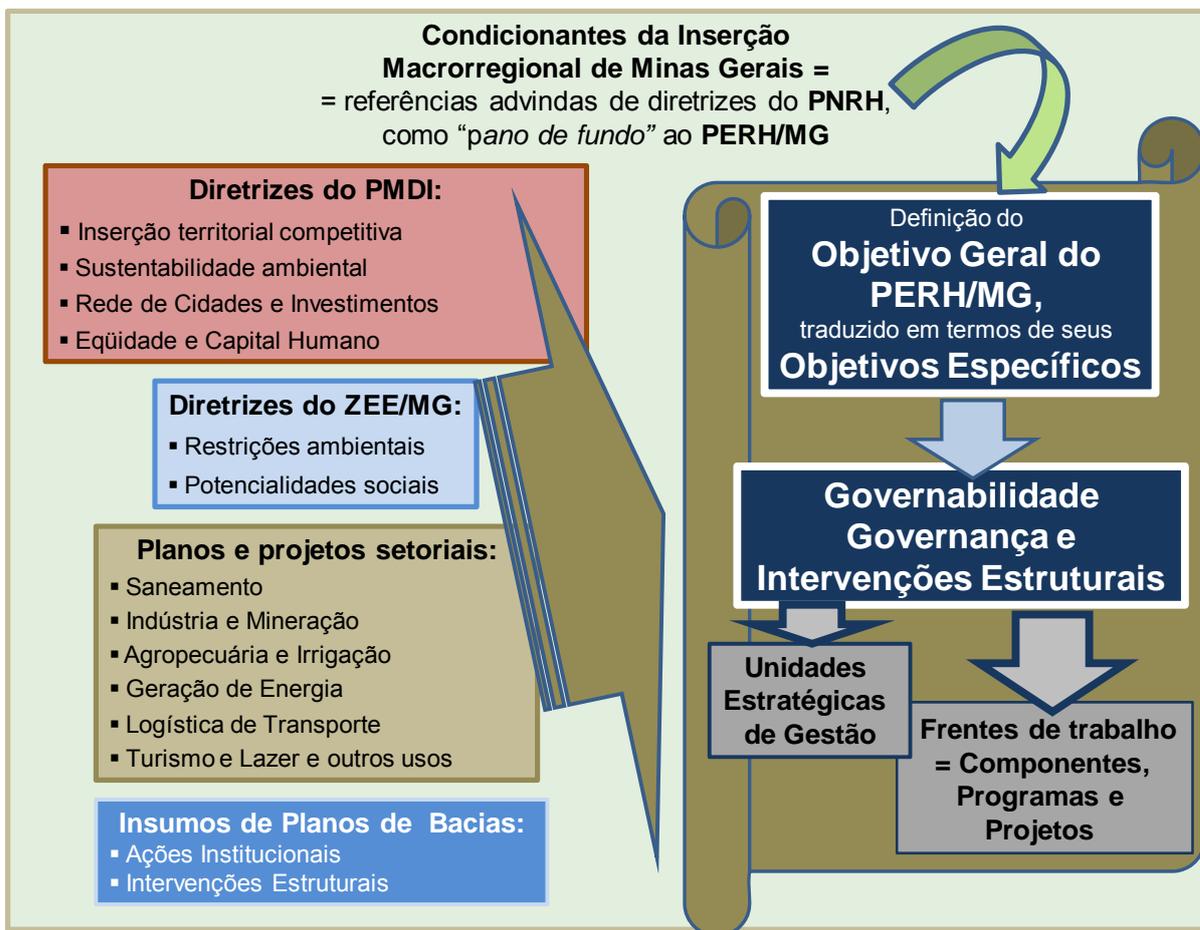
No que tange aos objetivos que serão definidos para o PERH/MG, vale lembrar que devem buscar convergências e superar eventuais conflitos e contradições entre diretrizes advindas: do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI); de condicionantes ambientais e potencialidades sociais identificadas pelo Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE); de interesses e intervenções propostas por entidades dos setores usuários de recursos hídricos; e, ainda, de ações e intervenções que estão sendo previstas no contexto dos planos de bacias hidrográficas que drenam o território mineiro.

Em suma, de modo coerente com as bases conceituais e metodológicas propostas, o escopo genérico do Plano Estadual deve contemplar:

- (i) aspectos relacionados à inserção macrorregional de Minas Gerais;
- (ii) a correspondente integração entre a gestão 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 diretores de recursos hídricos, previstos para as diferentes unidades de gestão e planejamento hídrico do Estado.

Dito em outras palavras, o cruzamento de todas essas diretrizes deve conferir consistência à estrutura do PERH/MG, identificando UPGRHs a serem agregadas em Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) e dispondo insumos e condicionantes aos planos locais de recursos hídricos. O *Figura 11.1* sintetiza os procedimentos metodológicos que serão adotados.

**Figura 11.1 - Síntese de Procedimentos Metodológicos**



Sob uma perspectiva pragmática, cabe acentuar que a lógica da estruturação do PERH/MG deve ser sustentada não somente com base em diretrizes e princípios gerais, mas também em ações, intervenções, metas e resultados, sempre sob um ordenamento articulado e consistente.

Dessa forma, o **Marco Lógico** deve sintetizar as conexões dos objetivos geral e específicos com as frentes de trabalho, traduzidas em termos de componentes, programas e projetos, sempre associados a metas, indicadores e produtos, intermediários e finais, que devem ser alcançados ao longo do Plano, em cada período de sua implementação.

Estes indicadores de produtos devem ser dispostos a partir da escala de macro-resultados, descendo ao detalhe de cada componente, programas e projetos de ações específicas, de modo a facilitar o monitoramento e a avaliação periódica da execução do PERH/MG. Portanto, ao fim e ao cabo, o **Marco Lógico** deverá gerar uma relação entre os indicadores de resultados, seus percentuais de atendimento em cada período do Plano e, ainda, a menção dos órgãos responsáveis pela mensuração periódica desses dados. Isto posto, os tópicos seguintes abordarão os passos metodológicos indicados.

### 11.1 Subsídios e Diretrizes Gerais Advindas do Plano Nacional de Recursos Hídricos

Tal como disposto no **Cap. 4 do R1.A**, o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi aprovado e lançado em janeiro de 2006 (Resolução nº 58 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos): Com base no diagnóstico sobre o atual estado dos recursos hídricos do Brasil (Vol. 01 do PNRH) e nas perspectivas de cenários prospectivos traçados para 2020 (Vol. 02), foram traçadas diretrizes gerais e específicas para o Plano Nacional (Vol. 3), com evidentes rebatimentos sobre a gestão das águas que drenam o território do Estado de Minas Gerais.

Assim, a chamada estratégia robusta para a implementação do PNRH foi constituída pela aplicação das seguintes **diretrizes gerais e princípios norteadores**, apresentados na seqüência, sujeitos a alguns comentários que visam conferir rebatimentos práticos ao PERH/MG, de modo a superar o estágio de um mero conjunto de boas intenções – fato que segue ocorrendo com o PNRH, já aprovado há praticamente quatro anos e, até o presente, com muito poucas ações objetivas:

1. atitude pró-ativa com vistas à “construção de futuro”, que deve se refletir no comportamento das instituições responsáveis pela implementação do PNRH.

**Comentário:** “Atitudes pró-ativas” só ocorrerão se o PERH/MG identificar fontes de financiamento efetivas que assegurem não somente aportes para implementação de suas ações e intervenções, como também, linhas de crédito para subsidiar planos locais de bacias hidrográficas.

2. definir como serão subsidiadas as decisões ao longo do tempo, considerando os diversos cenários, buscando conduzir as questões referentes aos recursos hídricos o mais próximo possível do cenário desejável.

**Comentário:** O PERH/MG deve ser visto como um processo continuado e permanente de planejamento, por consequência, com revisões e ajustes periódicos, a depender de novas variáveis e condicionantes que possam interferir nas condições objetivas de sua implementação.

3. enfoque em diretrizes estratégicas de abrangência nacional, com ênfase na gestão e planejamento integrado dos recursos hídricos.

**Comentários:** De forma similar, o PERH/MG deve manter enfoque em diretrizes estratégicas macrorregionais.

4. consolidação do SINGREH, como sistema descentralizado e participativo.
5. envolvimento dos atores sociais relacionados às questões de recursos hídricos, buscando a construção de uma agenda positiva.
6. conhecimento de gestores de recursos hídricos a respeito da lógica de atuação dos setores usuários.

**Comentários:** Mesmas diretrizes gerais 4, 5 e 6 para o caso do PERH/MG.

7. articulação entre política de recursos hídricos e de setores usuários, principalmente para que programas e projetos setoriais incorporem transversalmente diretrizes e preocupações ambientais para com as disponibilidades hídricas.

**Comentários:** Tal como objetivamente analisado no cap. 8 do presente **R1.B**.

8. consolidação do PNRH como instrumento de incentivo ao planejamento, resultando em diretrizes e políticas de abrangência nacional.

**Comentários:** No caso do PERH/MG, tal incentivo deve ocorrer em decorrência de sua interação com o PMDI/MG e com o ZEE/MG, além de esforços e mútuas complementações com os planos de bacias hidrográficas.

9. considerar aspectos levantados na fase de planejamento do uso dos recursos hídricos, visando efetiva integração de políticas, não apenas como mitigação.
10. estratégia de implementação do PNRH e da política de recursos hídricos considerando os esforços dos setores usuários em incorporar custos aos processos de gestão.

**Comentários:** Quanto às diretrizes gerais 9 e 10, em termos concretos o Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais deve aprovar resoluções que estabeleçam condicionantes às políticas setoriais, associados às potencialidades e limitações das disponibilidades hídricas, em cada região do estado e sob uma visão macrorregional estratégica.

11. superar mecanismos tradicionais de comando e controle, incorporando formas de construção de consensos sociais.
12. desenvolvimento de instrumentos e mecanismos consistentes e duradouros que orientem a preservação e usos múltiplos da água.

**Comentários:** A respeito dos instrumentos de gestão previstos pela Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, cumpre reconhecer que há espaços para avanços substantivos em termos dos processos atualmente aplicados e da base de dados e informações que subsidiam decisões de gerenciamento e alocação das águas.

13. aplicação de instrumentos como planejamento integrado de recursos hídricos e avaliações ambientais estratégicas, como subsídios a processos de concessão de outorga e de licenciamento ambiental de empreendimentos.

**Comentários:** Neste caso já se constata um avanço importante relacionado às instâncias das Superintendências Regionais de Minas Gerais (SUPRAMs), vinculadas à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, que integram os procedimentos de outorga de recursos hídricos e licenciamento ambiental.

14. articulação intersetorial que atinja o campo das políticas macroeconômicas.

**Comentários:** Essa articulação deve ocorrer mediante a convergência entre o PERH/MG e o PMDI/MG.

15. ações regulatórias substantivas, dando destaque a gestão e planejamento, justificando investimentos em recursos hídricos.

**Comentários:** Trata-se da coordenação regulatória que o IGAM deve construir junto à FEAM e a órgãos reguladores setoriais, notadamente com a entidade responsável pela regulação de serviços de saneamento básico.

16. comunicação social e difusão de informações junto aos setores usuários, buscando a aceitabilidade do SINGREH, dos instrumentos e ações de gestão.

**Comentários:** As oficinas do PERH/MG seguem neste sentido.

17. apoio de um documento voltado à estratégia de implementação do PNRH, elaborado para atender as etapas seguintes à sua formulação.

**Comentários:** É importante ressaltar que estudos complementares para detalhamento de programas e projetos do PERH/MG serão indispensáveis, com vistas a evitar a estagnação que se verifica no PNRH.

18. processo de constante atualização do PNRH, comportando adequações de acordo com a periodicidade a ser estabelecida.

**Comentários:** Igualmente no caso do PERH/MG.

Essas diretrizes gerais e princípios traçados pela estratégia robusta do PNRH apresentam rebatimento em outras 64 macro-diretrizes, sistematizadas em cinco conjuntos, dentre as quais o cap. 4 do R1.A identifica as seguintes como relevantes ao PERH/MG, **com alguns acréscimos e já dispostas em nova redação adequada ao caso do PERH/MG** (*Quadro 11.1*).

**Quadro 11.1 - Macrodiretrizes do PNRH**

<b>Primeiro Conjunto</b>	<b>N°</b>	<b>Descrição das Macro-diretrizes</b>
Inserção do país nos contextos global e sul-americano.	1 e 2	Acompanhamento e avaliação de cenários globais e sul-americanos de desenvolvimento que apresentem rebatimentos sobre as demandas por recursos hídricos de Minas Gerais.
	7	Análise da definição de Unidades Nacionais de Gestão de Recursos Hídricos nas quais estejam inseridas porções do território mineiro.

Segundo Conjunto	Nº	Descrição das Macro-diretrizes
Modelo institucional adotado, instrumentos de gestão previstos e de ações de capacitação e de comunicação social.	<b>Aspectos Institucionais e Legais</b>	
	8 e 9	O aperfeiçoamento da Política de Recursos Hídricos e a análise e revisão de estratégias institucionais adotadas devem ser traduzidos para o contexto de Minas Gerais.
	10 e 12	De modo pró-ativo, o estado de Minas Gerais deve demandar apoio federal à organização do SEGRH, especialmente fontes de financiamento.
	<b>Aspectos Instrumentais</b>	
	13	Identificar os usos e usuários das águas superficiais e subterrâneas, de forma a conhecer as demandas e consumos de água, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características
	14	Melhorar e consolidar o conhecimento sobre o comportamento hidrológico, hidrogeológico e de qualidade das águas, como forma de aprimorar as bases técnicas e apoiar a tomada de decisões na gestão das águas.
	15	Organizar, sistematizar e disseminar as informações hidrológicas, hidrogeológicas e de qualidade das águas, contribuindo para a realização de estudos e projetos e para a construção de conhecimento, qualificando o diálogo entre aqueles que atuam na gestão das águas.
	16	Desenvolver e modernizar os critérios aplicados ao sistema de outorga de uso dos recursos hídricos, considerando interesses e articulações com órgãos gestores de estados vizinhos, utilizando novos fatores que levem em conta as diferentes especificidades regionais.
	19	Promover ações de fiscalização segundo uma abordagem sistêmica, planejada por bacia hidrográfica, com observância das inter-relações entre os usuários, de maneira a garantir os usos múltiplos na bacia, privilegiando o caráter educativo e preventivo do processo de fiscalização
	20	Estimular a fiscalização integrada, visando maior eficiência dos meios e instrumentos, bem como a harmonização de condutas e procedimentos, de modo a proporcionar tratamento justo aos usuários de recursos hídricos, com a aplicação de penalidades de forma coerente com os estados vizinhos e a União.
Modelo institucional adotado, instrumentos de gestão previstos e de ações de capacitação e de comunicação social.	21	Promover e demandar as necessárias articulações entre o Plano Nacional, Planos Estaduais de seus vizinhos e planos de bacias hidrográficas compartilhadas, sem prejuízo de peculiaridades e da abrangência das ações de cada um, além de articulações de planos de bacias com Planos Diretores Municipais.
	22	Implantar a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, adequando às peculiaridades regionais e de forma negociada entre comitês, órgãos gestores e usuários, destinando a aplicação do recurso na bacia de origem.
	23	Implementar sistema de acompanhamento que gere informações que levem a reconhecer a cobrança pelo uso dos recursos hídricos com fator de estímulo à inovação tecnológica e à adoção de práticas de uso mais racional dos recursos hídricos.
	24	Estabelecer mecanismos de compensação financeira para proteção, recuperação e conservação de rios, nascentes e estuários.
	25	Sistematizar os dados relacionados aos recursos hídricos, garantido o acesso a essas informações para a sociedade em geral, como fator fundamental para tomada de decisões por parte das comunidades, dos usuários e do poder público.
	26	Desenvolver ferramentas e metodologias para contribuir com o equacionamento e solução de problemas, por parte daqueles que atuam na área de recursos hídricos.
	<b>Linhas de Atuação Transversal para Gestão Integrada dos Recursos Hídricos</b>	
	27	Desenvolver estudos e pesquisas para ampliar a base atual do conhecimento, no campo dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, sob a ótica da qualidade e da quantidade
	28	Produzir conhecimento e estimular a inovação tecnológica, com vistas a proporcionar a gestão das demandas e o aumento da oferta de água, contribuindo, ainda, para assegurar os usos múltiplos e a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade e quantidade adequados aos diversos usos
	29	Ampliar, mediante estudos e pesquisas, o entendimento das relações entre a dinâmica das disponibilidades hídricas e o comportamento climático
30	Promover o desenvolvimento de pesquisas e difusão de tecnologias orientadas para integração e conservação dos ecossistemas de água doce e florestal, com a previsão dos efeitos das mudanças climáticas, por meio de modelos de suporte para a tomada de decisões	
31	Disponibilizar, em favor de populações tradicionais e povos indígenas, alternativas de oferta de água compatíveis com seu contexto sociocultural e buscar tecnologias apropriadas para a inserção socioeconômica de pequenos e médios produtores, sempre sobre a perspectiva da sustentabilidade	
33	Conferir apoio às instâncias colegiadas do SEGRH/MG, com vistas a ampliar e democratizar os debates sobre a temática da água, estimulando o permanente diálogo entre diferentes saberes – científico-tecnológico, sócio-cultural e ambiental	
Modelo institucional adotado, instrumentos de gestão previstos e de ações de capacitação e de comunicação social.	<b>Aspectos Institucionais e Legais</b>	
	8 e 9	O aperfeiçoamento da Política de Recursos Hídricos e a análise e revisão de estratégias institucionais adotadas devem ser traduzidos para o contexto de Minas Gerais.
	10 e 12	De modo pró-ativo, o estado de Minas Gerais deve demandar apoio federal à organização do SEGRH, especialmente fontes de financiamento.
	<b>Aspectos Instrumentais</b>	
	13	Identificar os usos e usuários das águas superficiais e subterrâneas, de forma a conhecer as demandas e consumos de água, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características
	14	Melhorar e consolidar o conhecimento sobre o comportamento hidrológico, hidrogeológico e de qualidade das águas, como forma de aprimorar as bases técnicas e apoiar a tomada de decisões na gestão das águas.
	15	Organizar, sistematizar e disseminar as informações hidrológicas, hidrogeológicas e de qualidade das águas, contribuindo para a realização de estudos e projetos e para a construção de conhecimento, qualificando o diálogo entre aqueles que atuam na gestão das águas.
	16	Desenvolver e modernizar os critérios aplicados ao sistema de outorga de uso dos recursos hídricos, considerando interesses e articulações com órgãos gestores de estados vizinhos, utilizando novos fatores que levem em conta as diferentes especificidades regionais.
	19	Promover ações de fiscalização segundo uma abordagem sistêmica, planejada por bacia hidrográfica, com observância das inter-relações entre os usuários, de maneira a garantir os usos múltiplos na bacia, privilegiando o caráter educativo e preventivo do processo de fiscalização
	20	Estimular a fiscalização integrada, visando maior eficiência dos meios e instrumentos, bem como a harmonização de condutas e procedimentos, de modo a proporcionar tratamento justo aos usuários de recursos hídricos, com a aplicação de penalidades de forma coerente com os estados vizinhos e a União.
Modelo institucional adotado, instrumentos de gestão previstos e de ações de capacitação e de comunicação social.	21	Promover e demandar as necessárias articulações entre o Plano Nacional, Planos Estaduais de seus vizinhos e planos de bacias hidrográficas compartilhadas, sem prejuízo de peculiaridades e da abrangência das ações de cada um, além de articulações de planos de bacias com Planos Diretores Municipais.
	22	Implantar a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, adequando às peculiaridades regionais e de forma negociada entre comitês, órgãos gestores e usuários, destinando a aplicação do recurso na bacia de origem.
	23	Implementar sistema de acompanhamento que gere informações que levem a reconhecer a cobrança pelo uso dos recursos hídricos com fator de estímulo à inovação tecnológica e à adoção de práticas de uso mais racional dos recursos hídricos.
	24	Estabelecer mecanismos de compensação financeira para proteção, recuperação e conservação de rios, nascentes e estuários.
	25	Sistematizar os dados relacionados aos recursos hídricos, garantido o acesso a essas informações para a sociedade em geral, como fator fundamental para tomada de decisões por parte das comunidades, dos usuários e do poder público.
	26	Desenvolver ferramentas e metodologias para contribuir com o equacionamento e solução de problemas, por parte daqueles que atuam na área de recursos hídricos.
	<b>Linhas de Atuação Transversal para Gestão Integrada dos Recursos Hídricos</b>	
	27	Desenvolver estudos e pesquisas para ampliar a base atual do conhecimento, no campo dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, sob a ótica da qualidade e da quantidade
	28	Produzir conhecimento e estimular a inovação tecnológica, com vistas a proporcionar a gestão das demandas e o aumento da oferta de água, contribuindo, ainda, para assegurar os usos múltiplos e a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade e quantidade adequados aos diversos usos
	29	Ampliar, mediante estudos e pesquisas, o entendimento das relações entre a dinâmica das disponibilidades hídricas e o comportamento climático
30	Promover o desenvolvimento de pesquisas e difusão de tecnologias orientadas para integração e conservação dos ecossistemas de água doce e florestal, com a previsão dos efeitos das mudanças climáticas, por meio de modelos de suporte para a tomada de decisões	
31	Disponibilizar, em favor de populações tradicionais e povos indígenas, alternativas de oferta de água compatíveis com seu contexto sociocultural e buscar tecnologias apropriadas para a inserção socioeconômica de pequenos e médios produtores, sempre sobre a perspectiva da sustentabilidade	
33	Conferir apoio às instâncias colegiadas do SEGRH/MG, com vistas a ampliar e democratizar os debates sobre a temática da água, estimulando o permanente diálogo entre diferentes saberes – científico-tecnológico, sócio-cultural e ambiental	

Terceiro Conjunto	N°	Descrição das Macro-diretrizes
<p>Articulações intersetoriais e interinstitucionais, reconhecidamente essenciais para a efetividade da GIRH</p> <p>Articulações intersetoriais e interinstitucionais, reconhecidamente essenciais para a efetividade da GIRH</p> <p>Articulações intersetoriais e interinstitucionais, reconhecidamente essenciais para a efetividade da GIRH</p>		<b>Perspectiva Geral</b>
	36	Fortalecer a dimensão sustentável do desenvolvimento a partir da gestão da água ou de sua valorização como elemento estruturante para a implementação de políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social
	39	Identificar os vetores que conferem a dinâmica dos problemas regionais que afetam os recursos hídricos – a natureza plena dos problemas de recursos hídricos.
	43	Estimular que ações de planejamento setorial incorporem a ótica de uso múltiplo e integrado das águas, desde sua etapa inicial.
		<b>Articulação Intersectorial da GIRH</b>
	45	Promover a gestão em áreas sujeitas a eventos hidrológicos críticos, considerando, no caso de secas, as possibilidades de convivência com o Semi-Árido e a otimização da capacidade de suporte do ambiente, bem como as potencialidades da biodiversidade.
	46	Para o caso de cheias urbanas, deve-se enfatizar medidas de gestão e controle, considerando a dinâmica imposta pela totalidade da bacia hidrográfica, conferindo prioridade às medidas não-estruturais – permeabilidade, uso e ocupação do solo, proteção de áreas lindeiras aos cursos de água, controle de inundações ribeirinhas, proteção de canais e dos mecanismos naturais de escoamento, entre outras alternativas.
	47	Enfatizar a participação das populações como condição essencial para o sucesso das ações voltadas à prevenção e à defesa de eventos hidrológicos críticos, como também a articulação da gestão de recursos hídricos com o zoneamento do uso e ocupação do solo
	48	Promover a gestão da oferta, por intermédio da ampliação, racionalização e reuso da água, considerando as especificidades socioambientais, levando em conta a inovação e a modernização de processos tecnológicos e a utilização de práticas operacionais sustentáveis.
	49	Promover a gestão da demanda, considerando a otimização e a racionalização do uso da água, por meio da diminuição do consumo e da geração de efluentes, assim como as necessidades de modificações e adequação dos padrões de consumo e variáveis do uso e ocupação do solo
	50	Promover a gestão de conflitos pelo uso múltiplo das águas, fundamentalmente pelas instituições e instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, por mecanismos de incentivo, pelo planejamento articulado entre setores usuários e níveis de governo, assim como pela disseminação de experiências bem sucedidas nesse campo.
	51	Priorizar ações no campo do saneamento, com foco nas interfaces desse setor com os recursos hídricos, considerando a importância de promover mecanismos que incentivem maior inserção dos municípios junto ao SEGRH/MG, tendo em vista seu papel como usuários e como responsáveis pelo licenciamento ambiental, sempre que receberem a delegação para tanto.
	52	Considerar que a área de recursos hídricos deve atuar como fonte complementar para o financiamento de ações de saneamento, notadamente no campo das interfaces mencionadas, levando em conta a perspectiva da bacia hidrográfica.
	53	Promover a atuação integrada entre o setor de saneamento e a área de recursos hídricos, especialmente por intermédio dos instrumentos de gestão: planos de bacia, metas de enquadramento, critérios de outorga e de cobrança pelo uso da água e sistemas de informação, sem prejuízo a aplicação de outros mecanismos.
	54	Observar as sinergias entre programas previstos que contemplem atividades de saneamento e as ações no campo dos recursos hídricos, notadamente para fins de atenuação do passivo ambiental representado pelos esgotos domésticos não tratados
	55	Considerar as ações integradas de conservação de solos e água no âmbito do manejo de micro-bacias no meio rural, sob duas vertentes: (i) projetos demonstrativos em áreas selecionadas, agregando conhecimento sobre práticas bem-sucedidas, de caráter preventivo ou orientado para a recuperação de áreas já degradadas; e, (ii) pela difusão de projetos e experiências que já vêm sendo implementadas por diversos segmentos sociais, com potencial de transformação em políticas públicas.
	56	Enfatizar as ações de conservação que promovem a integridade dos ecossistemas aquáticos, assim como as funções representadas pelo papel estratégico das florestas e das unidades de conservação na melhoria do regime hídrico
57	Acompanhar possíveis alterações na composição da Matriz Energética Nacional, especialmente quanto à produção de energia elétrica, na medida em que a construção de usinas hidrelétricas – com reservatórios ou PCHs – tende a ser mantida como principal fonte do país, por consequência, com a definição de limites e restrições socioambientais e regras operacionais para os reservatórios, de modo a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos.	
58		
	<b>Aspectos Setoriais</b>	
59	Implementar programas voltados à despoluição das águas, com foco especial no tratamento de esgotos sanitários, reconhecido como o principal passivo ambiental do país.	
61	Buscar a otimização do uso da água pela agricultura, com adoção de tecnologias mais eficientes, em especial, no manejo pela irrigação, na medida em que as elevadas demandas do setor constituem o principal vetor de potenciais conflitos por usos múltiplos da água, com cenários de expansão de atividades rurais em Minas, particularmente da irrigação.	

Quarto Conjunto	N°	Descrição das Macro-diretrizes
Definição de Unidades Estratégicas de Gestão, onde os limites não necessariamente coincidem com bacias hidrográficas, com ações e atividades ajustadas à natureza e tipologia de problemas regionais.	62	Detalhar os programas regionais em termos do ordenamento das ações e atividades necessárias a cada unidade de intervenção, contemplando: (a) modelos institucionais de gestão apropriados à natureza dos problemas a enfrentar; (b) ênfases e prioridades na implementação de instrumentos de gestão de recursos hídricos, próprios a cada região; e, (c) intervenções físicas estruturais de cunho regional, destinadas à recuperação das disponibilidades hídricas, em quantidade e qualidade, e à sua conservação e aproveitamento de forma ambientalmente sustentável.

<b>Quinto conjunto</b>	<b>N°</b>	<b>Descrição das Macro-diretrizes</b>
Modelo de gerenciamento executivo e de monitoramento e avaliação da implementação do PERH/MG	64	Promover avaliações sistemáticas dos resultados da implementação do PERH/MG, visando apoiar as necessárias atualizações, considerando que o Plano se constitui em um processo permanente e flexível, sujeito a correções de rumo

Especificamente em relação ao quinto conjunto, cabe notar que se refere ao gerenciamento executivo, monitoramento e avaliação da implementação do PERH/MG, portanto, sem uma relação direta com o estágio atual de elaboração do Plano. Contudo, esta referência deve ser mantida para futura constituição de mecanismos similares, quando for iniciada a execução do PERH/MG.

A respeito dos conjuntos apresentados, é importante registrar que não definem antecipadamente a estrutura do PERH/MG, mas apenas organizam grupos de macro-diretrizes a serem consideradas quando dos próximos passos do **Marco Lógico**.

Por fim, sob a mesma perspectiva de referências gerais e subsídios advindos do Plano Nacional, cabe reproduzir as duas linhas de interação entre o Plano Mineiro e o PNRH, já mencionadas no cap. 4 do R1.A, a saber:

- (a) em termos operacionais, para assegurar mútua cooperação, compatibilidades e coerências entre dados, informações e critérios que serão adotados na escala do país e do estado mineiro; e,
- (b) em termos estratégicos, para o reconhecimento e a legitimidade de objetivos e metas relacionados a interesses próprios a Minas Gerais, notadamente em bacias hidrográficas compartilhadas com outras unidades da federação.

Assim, com base na estrutura geral de componentes, programas e projetos do PNRH, as interações operacionais do PERH/MG com o Plano Nacional referem-se especialmente:

- ao **Programa II – Desenvolvimento da Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Brasil**, com destaques e interesses envolvendo a execução dos subprogramas:
  - II.2 – Apoio à Organização de SEGRHs**, com potencial recebimento de recursos e subsídios em favor do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais;
  - II.4 – Sustentabilidade Econômico-Financeira da Gestão de Recursos Hídricos**, com indicativos de potenciais linhas de financiamento da União, em favor de ações e intervenções voltadas aos recursos hídricos;
- ao **Programa III – Desenvolvimento e Implementação de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos**, com destaques e interesses em todos os subprogramas que o compõem (III.1 a III.9), partindo de cadastros de usos e usuários, rede hidrológica, sistemáticas e critérios de outorga, planos de bacias em rios de domínio federal e respectivas metas de enquadramento dos corpos hídricos, até chegar a instrumentos econômicos de gestão e sistemas de informação e de apoio à decisão;
- aos **Programas V, VI e VII**, relacionados à articulação da gestão de recursos hídricos com **setores usuários**, na medida em que estes geram impactos relevantes sobre as disponibilidades hídricas; e,
- ao **Subprograma regional XII – Gestão Sustentada de Recursos Hídricos e Convivência com o Semi-árido Brasileiro**, que abrange porção relevante do território mineiro.

Também como mencionado no cap. 4 do R1.A, essa interação com programas e subprogramas do PNRH pode ocorrer de modo pró-ativo, ou seja, com interferências positivas do estado de Minas Gerais no estabelecimento de prioridades, conteúdos e critérios, de modo a firmar suas posições e perspectivas de cunho operacional.

No que concerne aos interesses estratégicos, os componentes, programas e subprogramas do PNRH a serem destacados são:

- o **Programa I – Estudos Estratégicos sobre Recursos Hídricos**, que contempla os seguintes subprogramas com importância para Minas Gerais:

**Subprograma I.1 – Estudos Estratégicos sobre Contexto Macro-econômico Global e Inserção Geopolítica da GIRH no Contexto Sul-americano**, em casos que apresentem rebatimentos sobre o desenvolvimento e, por conseqüência, sobre demandas por recursos hídricos em Minas Gerais;

**Subprograma I.2 – Estudos Estratégicos sobre Cenários Nacionais de Desenvolvimento e Impactos Regionais que afetam a Gestão de Recursos Hídricos**, novamente com rebatimentos sobre Minas Gerais, dessa vez com abordagens mais focadas, de cunho regional;

**Subprograma I.4 – Estudos para a Definição de Unidades Territoriais para a instalação de Modelos Institucionais e respectivos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos**, que obviamente deve sofrer interação e consenso com Minas Gerais, em casos onde porções do território mineiro estejam inseridas; e,

- o **Programa II – Desenvolvimento Institucional da GIRH no Brasil**, com particular atenção às definições do **Subprograma II.3 - Adequação, Complementação e Convergência do Marco Legal e Institucional**, que poderá apresentar interferências relevantes sobre o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos de MG.

Novamente, cabe ressaltar que a posição estratégica de Minas Gerais não deve ser apenas para o recolhimento de subsídios e informações advindas do PNRH. Bem mais do que isso, na medida em que o estado compartilha bacias hidrográficas vitais para o país – no mais das vezes em posição a montante, junto a nascentes de rios que drenam extensas regiões brasileiras –, Minas Gerais deve legitimar o reconhecimento de muitos dos objetivos e metas que reflitam seus interesses estratégicos, consolidando acordos e compromissos com a União e com estados vizinhos e/ou integrantes dessas bacias.

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

Tendo subsídios do PNRH – visto como “pano de fundo” – e, especialmente, a consideração dos principais problemas de recursos hídricos identificados pelos diagnósticos que constam do R1.A e dos capítulos anteriores do presente relatório R1.B, é possível formular assim o **objetivo geral** do PERH/MG:

Promover aprimoramentos e novos avanços na gestão de recursos hídricos que drenam o território mineiro, com rebatimentos positivos sobre as disponibilidades hídricas, em termos de quantidade e qualidade, por conseqüência, com repercussões também positivas em termos de interesses estratégicos para Minas Gerais e para o país, promovendo maiores convergências e superando potenciais conflitos existentes e futuros com estados inseridos em bacias hidrográficas compartilhadas.

Apenas como outra referência, o objetivo geral traçado para o PNRH foi o seguinte:

Estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas, voltadas para a melhoria da oferta de água, em qualidade e quantidade, gerenciando as demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social.

Nota-se que o PERH/MG tendo a assumir um perfil mais concreto, sob a identificação de problemas próprios as águas em seu território. Para tanto, são propostos ao Plano de Recursos Hídricos de Minas Gerais os seguintes **objetivos específicos**, vistos como o passo seguinte para que o **objetivo geral** possa ser alcançado:

- conferir **maior governabilidade à gestão de recursos hídricos** que drenam Minas Gerais;
- consolidar **uma governança consistente e efetivamente representativa** ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- empreender **ações articuladas de planejamento estratégico aos 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; e,
- empreender **ações e intervenções estruturais estratégicas**, na escala estadual e macrorregional de Minas Gerais, como também, viabilizar **linhas de crédito** que confirmem suporte aos planos de bacias e às instâncias regionais de gestão de recursos hídricos.

A respeito dos primeiros dois objetivos formulados, entende-se como **governabilidade** um controle efetivo e consistente sobre a definição de objetivos e metas, seguidas pelo acompanhamento de indicadores, de modo a assegurar que resultados concretos sejam realmente obtidos.

Por seu turno, entende-se como **governança** a indispensável interação participativa com os diversos atores sociais (*stakeholders*) envolvidos em processos decisórios, de modo a conferir sustentabilidade e permanência à gestão, uma vez que o Estado, mesmo podendo ser o principal agente envolvido, nunca é sempre o único e, por vezes, não será o mais incisivo.

Sob tais conceitos, conclui-se que a gestão de recursos hídricos deve simultaneamente contemplar, tanto a governabilidade quanto a governança.

No que tange a todos os objetivos específicos formulados, percebe-se a consonância com as bases conceituais e metodológicas do PERH/MG, dispostas no **cap. 1 do R1.A**, que também destacam, como escopo esperado: as vertentes macrorregionais estratégicas, a integração com políticas de desenvolvimento regional, gestão ambiental e planos de setores usuários, além da complementaridade com planos de bacias hidrográficas, aos quais devem ser acrescidas intervenções estruturais que extrapolem suas abrangências regionais, o fortalecimento das instâncias e atores locais e, por fim, a estruturação de linhas de crédito que complementem fontes locais de investimento.

Consultando novamente outra referência, a definição do PNRH, que consta de seu Volume 3, foi assim disposta:

O conjunto estratégico de ações e relações inter-institucionais, instrumentos de política, informações e ferramentas de apoio à decisão, ações de comunicação social, fontes de financiamento e, também, intervenções físicas seletivas (*sublinhou-se*) que, ao serem implementadas pela União, possibilitam e potencializam o equacionamento regional ou local de problemas relativos aos recursos hídricos e, simultaneamente, estruturam uma ótica nacional indispensável ao seu efetivo gerenciamento, respeitadas as diretrizes de descentralização e o princípio da subsidiariedade, enquanto predicados inerentes ao SINGRH que se quer edificar.

Assim atestada a consistência da formulação, o passo seguinte refere-se à identificação das principais frentes de trabalho, com as quais estarão associadas ações e atividades, com as respectivas metas e resultados que correspondam aos objetivos específicos propostos.

## 11.3 Identificação Preliminar das Frentes de Trabalho do PERH/MG

### 11.3.1 Governabilidade sobre o Gerenciamento de Recursos Hídricos

A primeira frente de trabalho proposta – associada à **maior governabilidade na gestão de recursos hídricos** – está relacionada ao aprimoramento e adequações de mecanismos de gestão já instalados, como também à implementação de alternativas adicionais de instrumentos, ainda não existentes.

Com efeito, quando da emissão do R1.A, no qual constam balanços entre demandas e disponibilidades de recursos hídricos, foi possível constatar uma relativa dispersão de dados e informações, por conseqüência com incertezas e riscos que devem ser reduzidos, de modo que metas e objetivos traçados para os recursos hídricos, notadamente em áreas de criticidade elevada, ganhem maior consistência.

No que tange ao **controle sobre as demandas**, sabe-se que o IGAM tem contratos em curso para uma devida atualização, regularização de usos e complementação de seu cadastro de usuários das águas, incluindo a identificação de indicadores que propiciem

estimativas e checagens comparativas sobre as vazões a serem captadas, relacionado-as com populações atendidas, perfis de empreendimentos, padrões tecnológicos, dentre outras variáveis. Contudo, esta frente de trabalho deve ser vista como permanente, portanto, sujeita a atualizações periódicas.

Outra constatação quando da emissão do R1.A foi a divergência de **informações sobre disponibilidade hídricas**, quando foram comparados dados oriundos das seguintes fontes: (i) Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais – 1993; (ii) Atlas Digital de Minas Gerais – 2007; e, (iii) Base Físico-Territorial do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Tais lacunas em dados sobre demandas e divergências sobre disponibilidades hídricas resultam em um grau inadequado de incerteza na emissão de outorgas, portanto, com as seguintes recomendações, vistas como ações a serem empreendidas pelo PERH/MG:

- a implementação de mais um programa voltado à **regularização de usos da água**, com a sistematização, cruzamento de dados e estimativas e atualização periódica do cadastro de usuários de recursos hídricos, em articulação com iniciativas similares da Agência Nacional de Águas (ANA), abrangendo recursos hídricos de domínio estadual e federal,
- a ampliação da **rede hidrometeorológica**, também de modo articulado com a ANA, com novos pontos que serão indicados para a coleta de dados, inclusive quanto à qualidade das águas em bacias com problemas reconhecidos de maior densidade urbano-industrial, sem deixar de reconhecer iniciativas recentes do IGAM nesta direção;
- o processamento, sistematização e interpretação de dados hidrometeorológicos e de qualidade de águas, incluindo a **atualização de estudos sobre regionalização de vazões**, de modo a superar as mencionadas divergências sobre disponibilidades hídricas;
- tendo dados mais consistentes sobre demandas e disponibilidades, a consolidação de um **Sistema de Informações Georreferenciadas sobre Recursos Hídricos (SIG)**, com programas e procedimentos convergentes com os adotados pela ANA no SNIRH, acompanhado de mecanismos para atualizações periódicas; e,
- por fim, o desenvolvimento de modelos de simulação hidrológica e de qualidade das águas, de modo a constituir **Sistemas de Apoio à Decisão (SADs)**, com rebatimentos positivos sobre outros instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Na seqüência, com base na análise de dados e informações sistematizadas pelo SIG, podem ser efetuadas recomendações metodológicas sobre o instrumento do **Enquadramento dos Corpos Hídricos**, visto como encargo próprio aos planos de bacias hidrográficas.

A propósito, sabe-se que, segundo a Resolução CONAMA nº 357, as classes de enquadramento abrangem mais de 35 variáveis, portanto, sem a identificação prévia daquelas que sejam mais relevantes quanto ao perfil de cada trecho de rio ou de reservatórios.

Demais disso, os pontos de monitoramento da qualidade da água não se espalham uniformemente por todo o estado, ao contrário, tendem a ser instalados em áreas de maior intensidade produtiva e densidade populacional, onde se acumulam fontes de poluição.

Portanto, ainda há níveis elevados de imprecisão em metas de enquadramento, sem possibilidades de que avanços pontuais e progressivos na melhoria da qualidade da água apresentem rebatimentos em todos os indicadores estabelecidos para as classes de usos preponderantes.

Em suma, as mencionadas recomendações que poderão ser indicadas para fins de enquadramento dos corpos hídricos, no contexto de planos de bacias, devem considerar um pragmatismo mais consistente, de modo a enfrentar, dentre outras, as lacunas e deficiências mencionadas.

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 questionamentos sobre os critérios hoje aplicados em Minas Gerais, notadamente a disponibilidade hídrica de 30% da  $Q_{7,10}$ , a mais restritiva do país.

Com efeito, sabe-se que há variações sazonais que podem ser significativas, como também graus de risco distintos para diferentes usos e usuários de recursos hídricos, a depender do perfil tecnológico e dos padrões de produção adotados. Mais do que isso, há outros percentuais de segurança aplicados em estados vizinhos, com bacias compartilhadas, a exemplo dos 90% da  $Q_{90\%}$ , adotado na Bahia.

Por conseqüência, também serão dispostas recomendações para adequar novos procedimentos a este instrumento, sem que haja restrições a critérios diferenciados para cada perfil de bacia hidrográfica.

Dando seguimento, a frente de trabalho da governabilidade deve abordar o instrumento da **Cobrança pelo Uso da Água**, visto como um dos mecanismos econômicos de indução descentralizada ao uso racional de recursos hídricos, em pleno processo de implantação na bacia do rio das Velhas, na qual já foi aprovado pelo respectivo Comitê, com base em estudos recentes contratados pelo IGAM<sup>3</sup>.

Neste caso, referências sobre critérios de precificação, estudos sobre impactos econômicos e propostas de coeficientes a serem aplicados para os diferentes setores usuários, além de outros fatores adotados em bacias do país que já instalaram este mecanismo, devem ser postos em consideração a todos os comitês de bacias hidrográficas de Minas Gerais, de modo a proporcionar a troca de experiências, informações e aprendizados que aperfeiçoem a efetividade da Cobrança pelo Uso da Água.

---

<sup>3</sup> Os estudos foram elaborados pela Gama Engenharia de Recursos Hídricos Ltda.

Mais do que isso, na seqüência, entende-se que os estudos do PERH/MG podem contribuir para aprimorar e/ou complementar os procedimentos financeiros, técnicos, administrativos e contábeis já elaborados pelo IGAM, mediante o seu Manual de Cobrança pelo Uso da Água. De fato, encontra-se na pauta atual do Conselho Estadual de Recursos Hídricos a aprovação do Agente Financeiro indicado, como um dos passos finais para que, já em 2010, a Cobrança seja iniciada em corpos d'água de domínio do estado de Minas Gerais.

A este respeito, o **Anexo 1** apresenta a Nota Técnica que foi elaborada para contribuir com o detalhamento de procedimentos da Cobrança.

Por fim, estudos inseridos neste Componente da Governabilidade também devem investigar e propor a adoção de outros instrumentos econômicos para a gestão descentralizada dos recursos hídricos, que possam ser aplicados no contexto do SEGRH/MG, com base em **incentivos fiscais e tributários** – a exemplo do ICMS Ecológico –, além de critérios para **compensação financeira** associada à realocação de outorgas, dentre outras possibilidades aplicadas em diversos países.

Nesta linha de ação, um destaque particular pode ser conferido a estudos sobre o **pagamento por serviços ambientais**, como a recomposição de matas ciliares e cobertura vegetal, com particular interesse na instalação de áreas para a proteção de mananciais, açudes e reservatórios que possam receber impactos positivos em termos de melhoria das disponibilidades hídricas. Sabe-se que o município de Extrema, localizado nas nascentes do rio Piracicaba/Jaguari, no extremo Sul do território mineiro, constitui uma das principais referências do país em tal instrumento.

Em resumo, 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 = Consolidação do SIG de Recursos Hídricos

- Regularização de Usos e Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos
- Rede Hidrometeorológica e de Monitoramento da Qualidade da Água
- Estudos sobre Disponibilidades Hídricas – Regionalização de Vazões
- Modelos de Simulação e Sistemas de Apoio à Decisão

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

- Avaliação das Propostas de Enquadramento em Planos de Bacias Hidrográficas
- Proposição de Novos Critérios e Metodologias para Enquadramento

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

- Estudos sobre os Padrões de Uso e Perfis de Usuários de Recursos Hídricos
- Propostas de Novos Critérios para a Concessão de Outorgas, em Diferentes Bacias Hidrográficas de Minas Gerais

### Programa 1.4 = Estudos sobre Cobrança pelo Uso da Água

- Referências sobre Critérios de Cobrança pelo Uso da Água e Estudos sobre Impactos Econômicos Gerados
- Aprimoramento e Complementação do Manual Técnico-Operacional da Cobrança pelo Uso da Água

### Programa 1.5 = Outros Instrumentos Econômicos e Territoriais de Gestão

- Instrumentos com Base em Incentivos Fiscais e Tributários
- Pagamento por Serviços Ambientais, como a Criação de Áreas com Restrição de Uso para a Proteção dos Recursos Hídricos e de Ecossistemas Aquáticos

A respeito de todos os **instrumentos de gestão**, vale lembrar que serão objetos de análises e avaliações, com maiores detalhes no contexto do relatório **R3.A**, com entrega prevista para o final de dezembro de 2009.

No caso específico da Cobrança pelo Uso da Água e dos demais instrumentos econômicos de gestão, serão abordados no relatório **R3.B**, com data de entrega programada para o final de janeiro de 2010.

### *11.3.2 Governança e Representatividade do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos*

Esta segunda frente de trabalho refere-se à avaliação e possíveis aperfeiçoamentos do atual funcionamento observado no SEGRH/MG, incluindo:

- estrutura e a articulação entre instâncias decisórias e entidades existentes do SEGRH/MG (Conselho Estadual, comitês e agências de bacias e organismo gestor de recursos hídricos - IGAM), em termos da eficiência, eficácia e efetividade de seus funcionamentos, segundo diferentes encargos, competências e atribuições;
- a consistência e efetividade da estratégia institucional adotada para a implementação do SEGRH, incluindo a avaliação da condução de processos decisórios e da base legal existente, com a identificação de eventuais correções, ajustes e complementações; e,
- estudos sobre a sustentabilidade financeira do SEGRH de Minas Gerais, em termos de custos operacionais e demandas por fontes de recursos e de financiamento.

Em síntese, este Componente refere-se a:

## Componente 02: Governança e Representatividade do SEGRH/MG

### Programa 2.1 = Avaliação da Eficiência e Efetividade e da Consistência da Representatividade do SEGRH/MG

- Definição de Critérios e Indicadores de Avaliação
- Análise das Atribuições e Competências das Instâncias Coletivas e Instituições que Compõem o Sistema
- Avaliação da Consistência de Representatividade Social e Institucional junto ao SEGRH/MG
- Atualização do Planejamento Institucional Estratégico do IGAM

### Programa 2.2 = Avaliação e Propostas à Estratégia Institucional Adotada para a Implementação e Funcionamento do SEGRH/MG

- Análise dos Processos Decisórios Adotados pelo Sistema
- Estudos sobre Adequações e Complementações da Base Jurídico-legal Vigente

### Programa 2.3. = Estudos sobre a Sustentabilidade Financeira do SEGRH/MG

- Estimativas de Custos Operacionais e Projeções de Demandas por Investimentos
- Identificação de Potenciais Fontes de Receitas

171

Novamente, vale lembrar que estes estudos serão objeto do relatório **R5**, com entrega prevista para o final de fevereiro de 2010, a ser submetido a debates em oficina aberta para representantes de usuários, da sociedade civil e de entidades do setor público, programada para o final de fevereiro ou meados de março do ano vindouro.

### 11.3.3 Planejamento Estratégico para os Recursos Hídricos de Minas Gerais

A terceira frente de trabalho, componente da estrutura preliminarmente proposta ao PERH/MG, refere-se tanto à **gestão de bacias compartilhadas com outros estados**, quanto a **políticas e projetos de setores usuários das águas**.

Na vertente de bacias compartilhadas com outras unidades federativas e com a União, os estudos previstos devem buscar uma inserção macrorregional competitiva para o estado, mediante o estabelecimento de objetivos e metas concernentes aos recursos hídricos que sejam reconhecidos e aceitos em termos nacionais, legitimando interesses mineiros estratégicos.

A propósito, é importante ressaltar a indispensável interação que o PERH/MG deve assumir frente ao Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI/MG), portanto, com rebatimentos que serão extraídos do cap. 6 do presente relatório.

Com particular atenção, esta vertente também deve interagir com o plano da bacia do rio São Francisco (Componente 04), especialmente com as obras em curso e estudos contratados pela CODEVASF, vinculada ao Ministério da Integração Nacional (MIN), com a intenção de construir outras 05 (cinco) barragens em afluentes mineiros, destinadas a elevar a regularização de vazões que serão transpostas em favor de estados do Nordeste, com rebatimentos identificados como negativos para o estado de Minas Gerais, uma vez que, nos reservatórios construídos pelo MIN, as águas de domínio estadual passarão ao domínio da União, sem a previsão de usos consuntivos destinados a atividades produtivas localizadas no território mineiro.

Na outra vertente, pretende-se conferir transversalidade ao PERH/MG junto a programas e projetos setoriais, que devem reconhecer limites e condicionantes quanto à utilização de recursos hídricos, ou seja, “considerando aspectos levantados na fase de planejamento do uso dos recursos hídricos, visando uma efetiva integração de políticas, não apenas como medidas de mitigação” (Diretrizes gerais e princípios norteadores do PNRH – item 9).

Quanto a esta abordagem, cabe ressaltar que subsídios a respeito serão extraídos do cap. 7 – ZEE/MG, que apresenta restrições ambientais e das disponibilidades hídricas a serem consideradas, e do cap. 8, que analisa políticas e projetos de setores usuários das águas.

Em resumo, o esquema apresentado na seqüência sintetiza a proposição preliminar dos principais estudos e ações da frente de trabalho voltada ao planejamento estratégico para os recursos hídricos de Minas Gerais.

Maiores detalhes e a listagem de intervenções, ações e atividades deste Componente somente serão apresentadas no relatório **R7**, com entrega prevista para o final de abril de 2010, quando todos os diagnósticos e demais insumos já deverão estar revisados e consolidados, notadamente os cenários prospectivos, o Marco Lógico e a estrutura do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

### Componente 03: Planejamento Estratégico para os Recursos Hídricos

#### Programa 3.1 = Objetivos e Metas em Bacias Compartilhadas com Outros Estados

- Identificação de Conflitos Existentes e Potenciais em Bacias Hidrográficas Compartilhadas com Outros Estados e com a União.
- Estudos Estratégicos sobre a Transposição de Águas do Rio São Francisco.

#### Programa 3.2 = Transversalidade da Política de Recursos Hídricos junto a Setores Usuários

- Limites e Condicionantes Ambientais e de Recursos Hídricos – ZEE/MG
- Ações e Intervenções Previstas em Programas e Projetos de Setores Usuários

#### 11.3.4 Ações e Intervenções Estruturais Estratégicas

O quarto Componente proposto, diz respeito à frente de trabalho de **ações e intervenções estruturais estratégicas** que abrangem a escala estadual e macrorregional de Minas Gerais, portanto, extrapolando limites que devem ser atendidos pelos planos locais de bacias hidrográficas.

Subsídios iniciais a respeito serão extraídos do cap. 9 do presente relatório, que deverá ser complementado por investigações adicionais a serem inseridas no já mencionado relatório R7.

Ademais, o Plano Estadual também deverá investigar como viabilizar **linhas de crédito** que confirmem suporte para uma implementação efetiva e eficaz dos planos de bacias e o fortalecimento das instâncias regionais de gestão de recursos hídricos, portanto, sob a perspectiva de organizar programas e projetos que sejam comumente identificados em diferentes porções do território mineiro.

Apenas como referências iniciais, pode-se antecipar que tais frentes de programas transversais aos planos locais de bacias podem contemplar:

- obras e intervenções em infra-estrutura hídrica, de escala regional e/ou de importância estratégica para Minas Gerais, que apresentem restrições ou impossibilidades de serem executadas no escopo de planos locais de recursos hídricos;
- programas no formato de linhas de crédito que complementem diversos planos de UPGRHs, notadamente em ações relevantes para os recursos hídricos, a exemplo do tratamento de efluentes, tendo o PRODES da ANA como referência;
- programas que abordem problemas recorrentes na maioria das UPGRHs do estado, com particular atenção ao manejo dos solos e água, em áreas intensivas em plantios e cultivos

irrigados;

- programas inter-setoriais integrados, demandados para o equacionamento de problemas de elevada complexidade, como a recuperação e gestão de recursos hídricos em regiões metropolitanas e aglomerações de alta densidade urbano-industrial; e,
- a identificação de demandas para planos de recursos hídricos em regiões com características especiais, que justifiquem abordagens singulares a serem conduzidas pelo Estado.

Novamente, cabe lembrar que maiores detalhes e a listagem de intervenções, ações e atividades deste Componente somente serão apresentadas no relatório **R7**, com entrega prevista para o final de abril de 2010, quando todos os diagnósticos e demais insumos já deverão estar revisados e consolidados.

Em suma, segue o esquema sintetizado deste Componente:

#### **Componente 04: Ações e Intervenções Estruturais Estratégicas**

##### **Programa 4.1 = Projetos e Obras de Infra-estrutura Hídrica, com Abrangência Estadual e Macrorregional**

- Estudos para a Identificação da Infra-estrutura Hídrica e Hidráulica Estratégica para Minas Gerais, com escala Estadual e Macrorregional
- Projetos de Engenharia para Detalhamento Executivo das Obras Identificadas
- Execução das Obras com Projetos de Engenharia Detalhados

##### **Programa 4.2 = Linhas de Crédito e Programas de Financiamento**

- Concepção e Detalhamento de Programas no Formato de Linhas de Crédito
- Concepção e Detalhamento de Programas de Manejo e Uso do Solo e das Águas na Zona Rural
- Concepção e Detalhamento de Programas Integrados para Melhoria de Recursos Hídricos em Grandes Cidades, Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbanas
- Estudos de Planos de Recursos Hídricos em Áreas com Características Especiais
- Abordagem e Negociações com as Potenciais Linhas de Crédito Identificadas pelo PERH/MG para Viabilizar os Diferentes Programas Concebidos

Em outras palavras, observa-se que os programas inicialmente indicados tendem a ser concebidos com base em tipologias de problemas que sejam identificados em diferentes planos de bacias hidrográficas, portanto, conferindo transversalidade ao PERH/MG, com o objetivo de efetivamente torná-los viáveis.

### 11.3.5 *Concepção Inicial do Marco Lógico*

Com base na disposição dos diversos Componentes e de suas respectivas ações e atividades previstas, é possível desenvolver uma primeira versão – certamente ainda preliminar – da **Matriz do Marco Lógico**, tal como apresentada na seqüência.

A **Matriz** é estruturada a partir de quatro colunas, contendo:

- os Objetivos Específicos relacionados aos 04 (quatro) Componentes propostos;
- a listagem dos programas que foram inicialmente propostos nos esquemas sintetizados que constam dos itens anteriores;
- as principais ações previstas em cada programa, vistas como etapas, resultados ou produtos esperados; e,
- por fim, os prazos que são estimados para cada etapa ou resultados parciais, necessários para chegar ao produto final.

**Quadro 11.2 Matriz do Marco Lógico (Versão Inicial)**

Objetivos Específicos = Componentes ou Frentes de Trabalho	Programas previstos	Principais Ações, vistas como Etapas, Resultados ou Produtos esperados	Prazos Estimados e Produtos Parciais
C1 = Governabilidade sobre o Gerenciamento dos Recursos Hídricos	Programa 1.1 = Consolidação do SIG de Recursos Hídricos	Regularização de Usos e Atualização do Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos	1º ano = TDRs elaborados 2º ano = Estudos contratados 3º ano = Cadastro de Usuários e Dados de Demandas consolidados
		Rede Hidrometeorológica e de Monitoramento da Qualidade da Água	1º ano = TDRs para avaliação e redesenho da rede, incluindo especificações técnicas e cumprimento de diretrizes advindas do PERH e de planos de bacias hidrográficas 2º ano = Redesenho da rede, com ampliação e adequação de pontos e melhoria/modernização de equipamentos 3º ano = Edital de licitação e contrato para aquisição de equipamentos da nova rede 4º, 5º e 6º ano = Instalação e início de operação da nova rede em diferentes pontos do estado de MG
		Estudos sobre Disponibilidades Hídricas e Regionalização de Vazões	1º ano = TDRs elaborados 2º ano = Estudos contratados e em curso 3º e 4º ano = Novas referências sobre disponibilidades hídricas
		Modelos de Simulação e Sistemas de Apoio à Decisão	3º ano = TDRs elaborados 4º ano = Estudos contratados e em curso 4º e 5º ano = Modelos de SAD disponíveis
	Programa 1.2 = Metodologias para Enquadramento de Corpos Hídricos	Avaliação das Propostas de Enquadramento em Planos de Bacias Hidrográficas  Proposição de Novos Critérios e Metodologias para Enquadramento	1º ano = TDRs elaborados, segundo diretrizes advindas do PERH/MG 2º ano = Estudos contratados e em curso 2º e 3º ano = Novos critérios e indicação de propostas para enquadramento, a serem aplicadas quando da revisão/atualização dos planos de bacias
C1 = Governabilidade sobre o Gerenciamento dos Recursos Hídricos	Programa 1.3 = Novos Critérios e Procedimentos para Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos	Estudos sobre os Padrões Regionais de Uso e Perfis de Usuários de Recursos Hídricos	2º ano = TDRs elaborados, segundo diretrizes advindas do PERH/MG 3º ano = Estudos contratados e em curso
		Propostas de Novos Critérios para a Concessão de Outorgas, em Diferentes Bacias Hidrográficas de Minas Gerais	4º e 5º ano = Proposta detalhada de novos critérios para a concessão de outorga de direitos de uso da água, com revisão do Manual de Outorga adotado pelo IGAM

Objetivos Específicos = Componentes ou Frentes de Trabalho	Programas previstos	Principais Ações, vistas como Etapas, Resultados ou Produtos esperados	Prazos Estimados e Produtos Parciais
	<b>Programa 1.4 =</b> Estudos sobre Cobrança pelo Uso da Água e Demais Instrumentos Econômicos de Gestão	Referências sobre Critérios de Cobrança pelo Uso da Água e Estudos sobre Impactos Econômicos Gerados  Aprimoramento e Complementação do Manual Técnico-Operacional da Cobrança pelo Uso da Água	1º ano = Resultados completos já dispostos pelo PERH/MG
	<b>Programa 1.5 =</b> Outros Instrumentos Econômicos e Territoriais de Gestão	Estudos sobre Instrumentos Econômicos de Gestão com Base em Incentivos Fiscais e Tributário  Pagamento por Serviços Ambientais, como a Criação de Áreas com Restrição de Uso para a Proteção dos Recursos Hídricos e de Ecossistemas Aquáticos	2º ano = TDRs elaborados, segundo diretrizes advindas do PERH/MG 3º ano = Estudos contratados e em curso 4º e 5º ano = Propostas detalhadas para novas alternativas de Instrumentos Econômicos de Gestão e Pagamento por Serviços Ambientais
<b>C2 = Governança e Representatividade do SEGRH/MG</b>	<b>Programa 2.1 =</b> Avaliação da Eficiência e Efetividade e da Consistência da Representatividade do SEGRH/MG	Definição de Critérios e Indicadores de Avaliação  Análise das Atribuições e Competências das Instâncias Coletivas e Instituições que Compõem o Sistema  Avaliação da Consistência de Representatividade Social e Institucional junto ao SEGRH/MG  Atualização do Planejamento Institucional Estratégico do IGAM	1º ano = TDRs elaborados, com base na abordagem e avaliação geral do SEGRH/MG realizada pelo R5 do PERH/MG, com a previsão de avaliações específicas de comitês e outras instâncias regionais de gestão em MG 2º ano = Estudos contratados e em curso 2º e 3º ano = Propostas detalhadas para a identificação de atores regionais estratégicos e procedimentos que proporcionem aprimoramentos e maiores efetividade e governança ao SEGRH, nas diferentes bacias e regiões do Estado  2º ano = TDRs elaborados, com base em indicações advindas do PERH/MG, como também, dos estudos de avaliação do SEGRH/MG 3º ano = Estudos contratados e em curso 4º e 5º ano = Implementação das propostas detalhadas para as adequações da estratégia institucional e melhoria da estrutura organizacional do IGAM

Objetivos Específicos = Componentes ou Frentes de Trabalho	Programas previstos	Principais Ações, vistas como Etapas, Resultados ou Produtos esperados	Prazos Estimados e Produtos Parciais
C2 = Governança e Representatividade do SEGRH/MG	Programa 2.2 = Propostas à Estratégia Institucional Adotada para a Implementação e Funcionamento do SEGRH/MG	Análise dos Processos Decisórios Adotados pelo Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos	2º ano = TDRs elaborados, com base na avaliação geral do SEGRH/MG pelo R5 e dos estudos do Programa 2.1, com foco em processos decisórios. 3º ano = Estudos contratados e em curso 3º e 4º ano = Propostas de melhoria na divisão de encargos e atribuições entre as instâncias e instituições do SEGRH/MG, com adoção de novos processos decisórios
		Estudos sobre Adequações e Complementações da Base Jurídico-legal Vigente	3º ano = TDRs elaborados, com base nas propostas dos estudos anteriores e do Programa 2.1. 4º ano = Estudos contratados 5º ano = Propostas de minuta de projetos de lei e decretos para a adequação e complementação do Marco Jurídico-Legal vigente
	Programa 2.3. = Estudos sobre a Sustentabilidade Financeira do SEGRH/MG	Estimativas de Custos Operacionais e Projeções de Demandas por Investimentos	2º ano = TDRs elaborados 3º ano = Estudos contratados e em curso 4º ano = Estimativas de custos do SEGRH/MG, de demandas por investimentos e identificação de fontes de financiamento, detalhadas para cada tipologia de despesas
C3 = Planejamento Estratégico para os Recursos Hídricos		Identificação de Conflitos Existentes e Potenciais em Bacias Hidrográficas Compartilhadas com Outros Estados e com a União.	2º ano = TDRs elaborados, com base nos atuais relatórios do PERH/MG 3º ano = Estudos contratados e em curso, tendo subsídios e interações com os Programas 1.2 e 1.3 4º ano = Propostas de metas e objetivos mensuráveis relacionadas à qualidade e quantidade de águas (enquadramento) que serão entregues aos estados que compartilham bacias hidrográficas com Minas Gerais, nos cenários presente e futuro
	Programa 3.1 = Objetivos e Metas em Bacias Compartilhadas com Outros Estados	Estudos Estratégicos sobre a Transposição de Águas do Rio São Francisco	2º ano = TDRs elaborados, com base nos atuais relatórios do PERH/MG 3º ano = Estudos contratados e em curso, tendo subsídios e interações com o Programa 3.1 4º ano = Propostas estratégicas ao Estado de Minas Gerais, específicas ao tema da transposição das águas do rio São Francisco, notadamente no que concerne a obras em território mineiro (barragens) que visem à regularização de vazões

Objetivos Específicos = Componentes ou Frentes de Trabalho	Programas previstos	Principais Ações, vistas como Etapas, Resultados ou Produtos esperados	Prazos Estimados e Produtos Parciais
C3 = Planejamento Estratégico para os Recursos Hídricos	Programa 3.2 = Transversalidade da Política de Recursos Hídricos junto a Setores Usuários	Limites e Condicionantes Ambientais e de Recursos Hídricos – ZEE/MG	3º ano = TDRs elaborados para identificar quais os limites e condicionantes ambientais e de recursos hídricos, definidos pelo ZEE/MG, devem ser obrigatoriamente adotados por programa e projetos setoriais, tendo diretrizes e subsídios dispostos pelo PERH/MG, assim como pela aplicação dos SADs desenvolvidos pelo Programa 1.1. 4º ano = Estudos contratados e em curso 5º ano = Propostas de minutas de projetos de lei, decretos e resoluções do CERH/MG que incorporem juridicamente tais limitações e condicionantes no contexto de programas e projetos setoriais
	Programa 3.2 = Transversalidade da Política de Recursos Hídricos junto a Setores Usuários	Ações e Intervenções Previstas em Programas e Projetos de Setores Usuários	3º ano = TDRs elaborados para identificar as ações e intervenções de programas e projetos setoriais que devem ser priorizadas junto a planos de bacias, para assegurar o seu financiamento e viabilização 4º ano = Estudos contratados e em curso 5º ano = Propostas de programas e projetos setoriais prioritários aos planos de bacia e de suas respectivas fontes de financiamento
C4 = Ações e Intervenções Estruturais Estratégicas	Programa 4.1 = Projetos e Obras de Infra-estrutura Hídrica, com Abrangência Estadual e Macrorregional	Estudos para a Identificação da Infra-estrutura Hídrica e Hidráulica Estratégica para Minas Gerais, com escala Estadual e Macrorregional	2º ano = TDRs elaborados, com base em subsídios advindos do PERH/MG 3º ano = Estudos contratados 3º e 4º ano = Identificação de projetos e obras hídricas e hidráulicas estratégicas para Minas Gerais, com escala estadual ou macrorregional
		Projetos de Engenharia para Detalhamento Executivo das Obras Identificadas	3º ano = TDRs elaborados 4º ano = Estudos contratados 4º e 5º ano = Projetos de Engenharia disponíveis
		Execução das Obras com Projetos de Engenharia Detalhados	4º e 5º ano = Publicação de editais de licitação de obras de infra-estrutura hídrica e hidráulica estratégicas para Minas Gerais
	Programa 4.2 = Linhas de Crédito e Programas de Financiamento	Concepção e Detalhamento de Programas em Linhas de Crédito	2º ano = TDRs elaborados, com base em subsídios advindos do cap. 9 do R1.B, que indica problemas hídricos comuns a diversos planos de bacias, com financiamento potencial pelos programas a serem concebidos
		Concepção e Detalhamento de Programas de Manejo e Uso do Solo e das Águas na Zona Rural	3º ano = Estudos contratados e em curso 3º, 4º e 5º ano = Programas concebidos e detalhados, segundo demandas específicas às diferentes fontes de financiamento identificadas (elaboração de Cartas-Consulta, etc.), notadamente CEF e BNDES para linhas de crédito, BID e BIRD para programas integrados da zona rural e em áreas urbano-industriais
	Programa 4.2 = Linhas de Crédito e Programas de Financiamento	Concepção e Detalhamento de Programas Integrados para Melhoria de Recursos Hídricos em Grandes Cidades, Regiões Metropolitanas e Aglomerações Urbano-industriais	3º, 4º e 5º ano = Programas concebidos e detalhados, segundo demandas específicas às diferentes fontes de financiamento identificadas (elaboração de Cartas-Consulta, etc.), notadamente CEF e BNDES para linhas de crédito, BID e BIRD para programas integrados da zona rural e em áreas urbano-industriais
Estudos de Planos de Recursos Hídricos em Áreas com Características Especiais		4º ano = TDRs elaborados 5º ano = Estudos contratados 5º e 6º ano = Planos de áreas com características especiais disponíveis	

## 11.4 Traçado de Unidades Estratégicas de Planejamento (UEP's)

Neste capítulo são preliminarmente traçadas as Unidades Estratégicas de Gestão de Recursos Hídricos (UEGs), a partir de uma leitura espacial que busca identificar recortes territoriais homogêneos para fins de gestão.

A regionalização que se pretende está fundamentada no conceito de “geometria variável”, a partir do agrupamento de UPGRH's, respeitando-se os limites das Grandes Bacias, a depender da perspectiva que oriente a leitura espacial do território de Minas Gerais.

Sob tal enfoque foram priorizadas seis leituras:

- A) Rede de Cidades (concentrações populacionais e industrialização)
- B) Infra-estrutura (transporte, saneamento e geração de energia)
- C) Base Física (vulnerabilidade natural e restrições hídricas)
- D) Produção e Consumo (valores produzidos pela indústria, mineração e agropecuária e demandas hídricas)
- E) Organização Político Institucional (Comitês de Bacias)
- F) Organização Social (economia, demografia e condições sociais)

As leituras realizadas foram embasadas pelos estudos do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE 2005). Inicialmente pretendia-se que cada leitura correspondesse a um mapa síntese. Pela complexidade do território mineiro, alguns mapas resultantes tornaram-se de difícil leitura e foram decompostos (Figuras 11.2 a 11.13).

Os mapas obtidos a partir deste processo alimentaram uma matriz por UPGRH's (Quadro 11.2), permitindo a identificação de padrões de semelhança entre as unidades que foram preliminarmente agrupadas em quatro categorias de regionalização, conforme Item 11.4.2.

Este primeiro agrupamento resultou na proposta preliminar das Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) (Figura 11.13), a ser consolidada após as oficinas previstas e conclusão dos estudos de cenários (Relatório R7).

Na seqüência são apresentadas as etapas de elaboração da proposta preliminar de regionalização: (i) resultado das leituras espaciais, (ii) construção da Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais e (iii) mapa preliminar das Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs).

### 11.4.1 Leituras Espaciais

O resultado das leituras espaciais está sintetizado neste subitem, destacando-se os fatores condicionantes de cada análise com numeração (nº) correspondente à identificação na Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais.

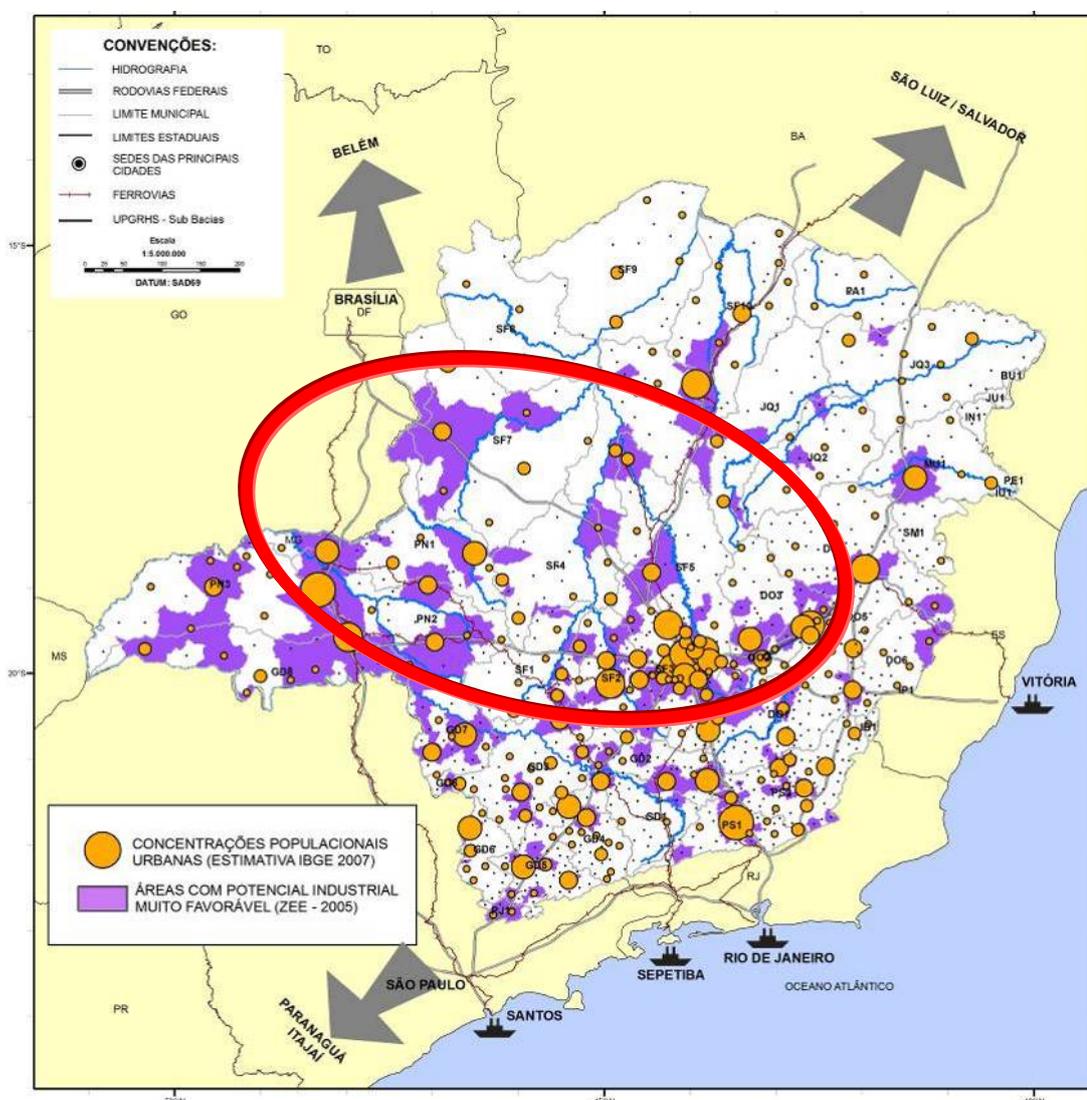
A) Rede de Cidades

(1) A leitura de Rede de Cidades faz a intersecção entre as aglomerações urbanas e o potencial de industrialização, componentes fortemente relacionados entre si e com a malha rodoferroviária, conforme apresenta a Figura 11.2.

A Rede de Cidades de Minas Gerais comporta-se de maneira radial, com núcleo na Região Metropolitana de Belo Horizonte, de onde os demais ramais de urbanização divergem, às margens do sistema viário principal.

Além deste padrão, destaca-se que em contraste com a concentração verificada na região sul, na região norte do Estado os focos urbanos são mais rarefeitos, sobressaindo-se alguns núcleos isolados: Arinos, Montes Claros, Teófilo Otône e Governador Valadares.

Figura 11.2 – Rede de Cidades

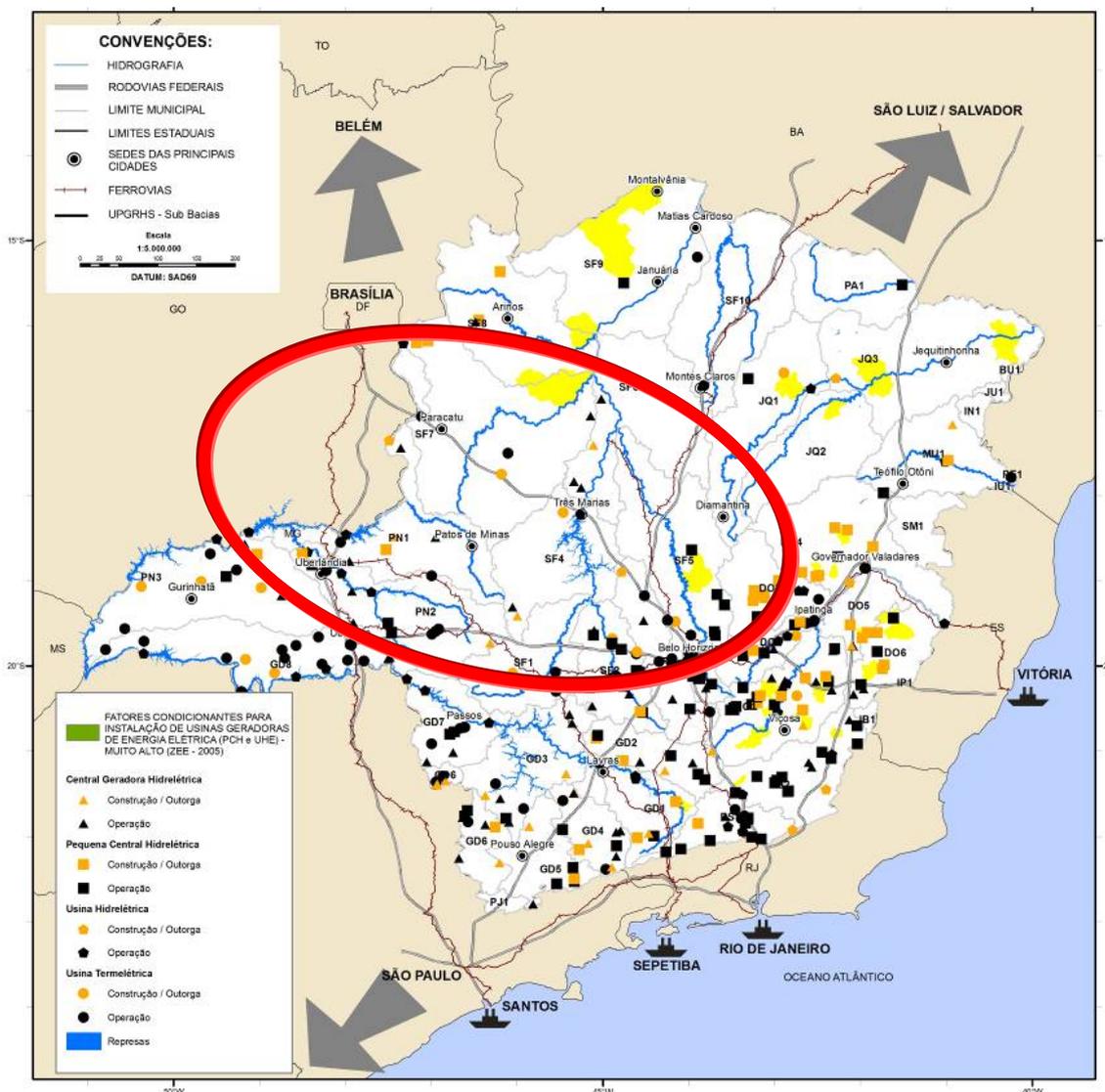




(3) O Potencial de Geração de Energia foi mapeado a partir da combinação entre as áreas alagadas para geração de energia, as unidades de geração de energia existentes e previstas (UHE, PCH, UTE e CGH) e áreas identificadas pelo ZEE como potencialmente muito favoráveis para instalação de novos empreendimentos do setor elétrico.

Na *Figura 11.4* percebe-se o maior potencial de geração de energia do Estado concentra-se na região sul. Na região norte os pontos de geração de energia são menos freqüentes, sendo mais significativos os potenciais futuros identificados pelo ZEE.

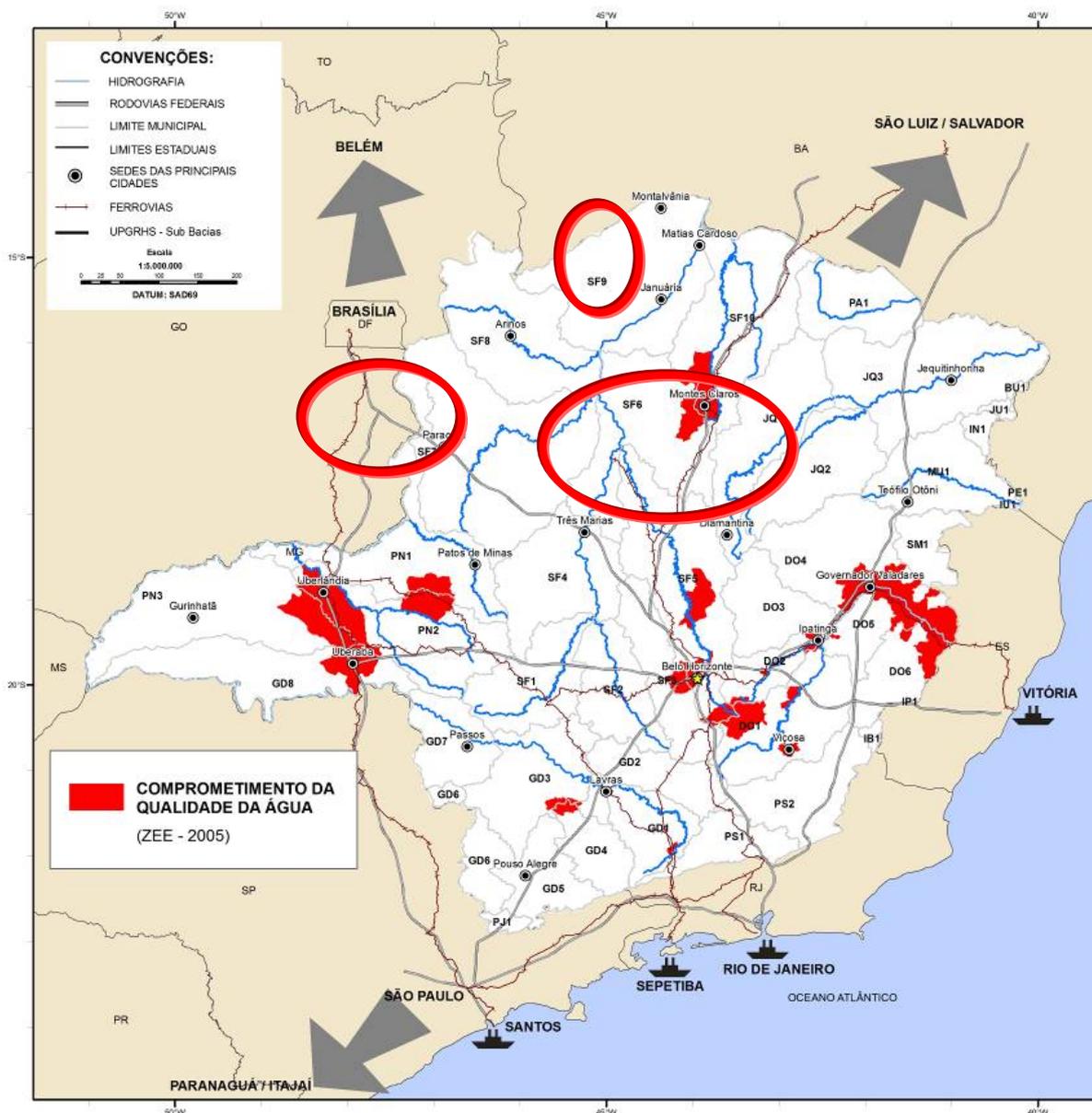
**Figura 11.4 – Potencial de Geração de Energia**



(4) A avaliação das condições de Saneamento foi realizada através do Comprometimento da Qualidade da Água, traçado a partir da carga orgânica relacionada às concentrações populacionais e a carência de tratamento de esgotos, identificadas no ZEE.

Diferente dos demais componentes avaliados, o Potencial de Comprometimento da Qualidade da Água não apresenta padrão de contraste norte/sul e está mais relacionado à localização de centros urbanos.

Figura 11.5 – Potencial de Comprometimento da Qualidade da Água



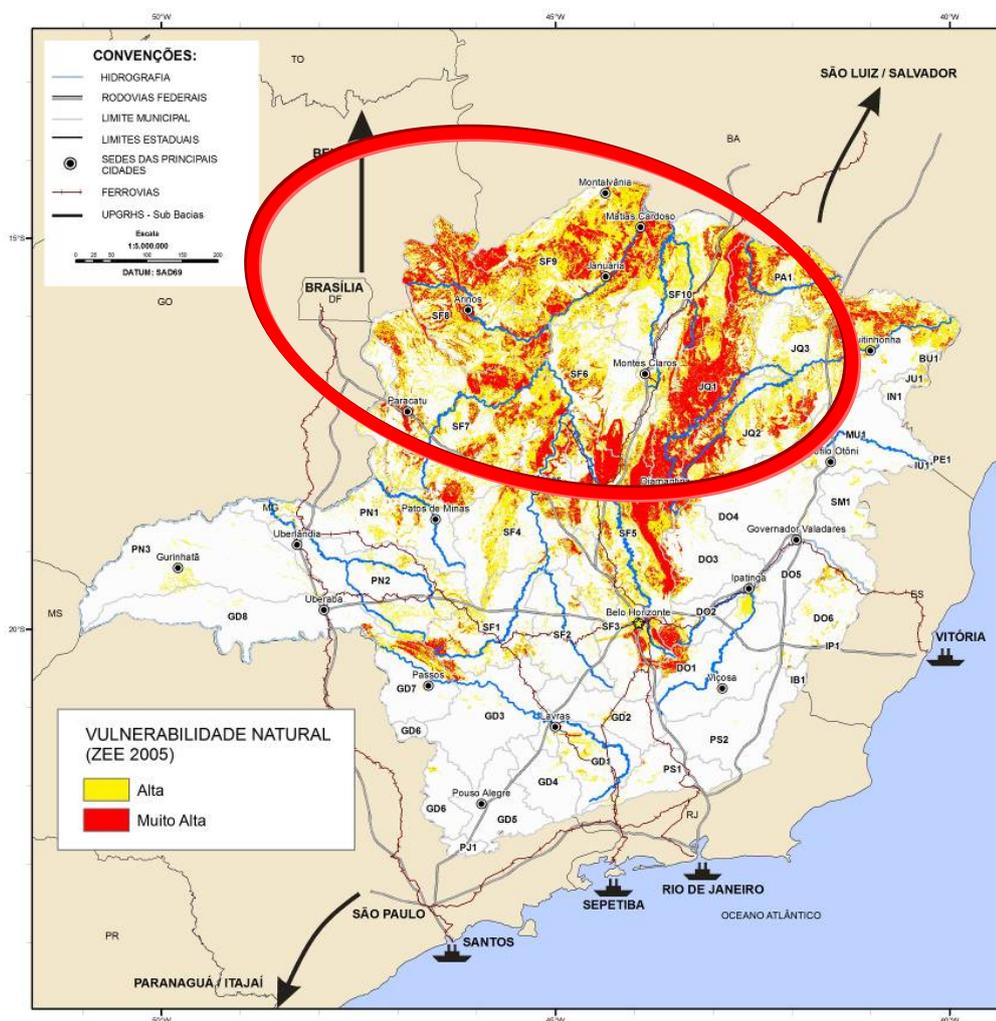
C) Base Física

Para avaliação da base física do Estado foram incorporados os resultados do mapa de vulnerabilidade do meio natural elaborado pelo ZEE e o Balanço Hídrico preliminar elaborado no Relatório R1.A.

(5) A Vulnerabilidade do Meio Natural considera a incapacidade de uma unidade espacial resistir e/ou recuperar-se após sofrer impactos decorrentes de atividades antrópicas. Neste mapeamento foram ponderados os seguintes fatores condicionantes: integridade da flora, Integridade da fauna, susceptibilidade de solos a contaminação, susceptibilidade de solos a erosão, susceptibilidade das rochas a contaminação de águas subterrâneas, disponibilidade natural de água e condições climáticas.

Nesta avaliação é possível estabelecer uma relação entre as áreas de alta/ muita alta vulnerabilidade da base física (região norte) com as áreas de menor potencial quanto: à concentração de população urbana, ao potencial de logística/transportes e geração de energia.

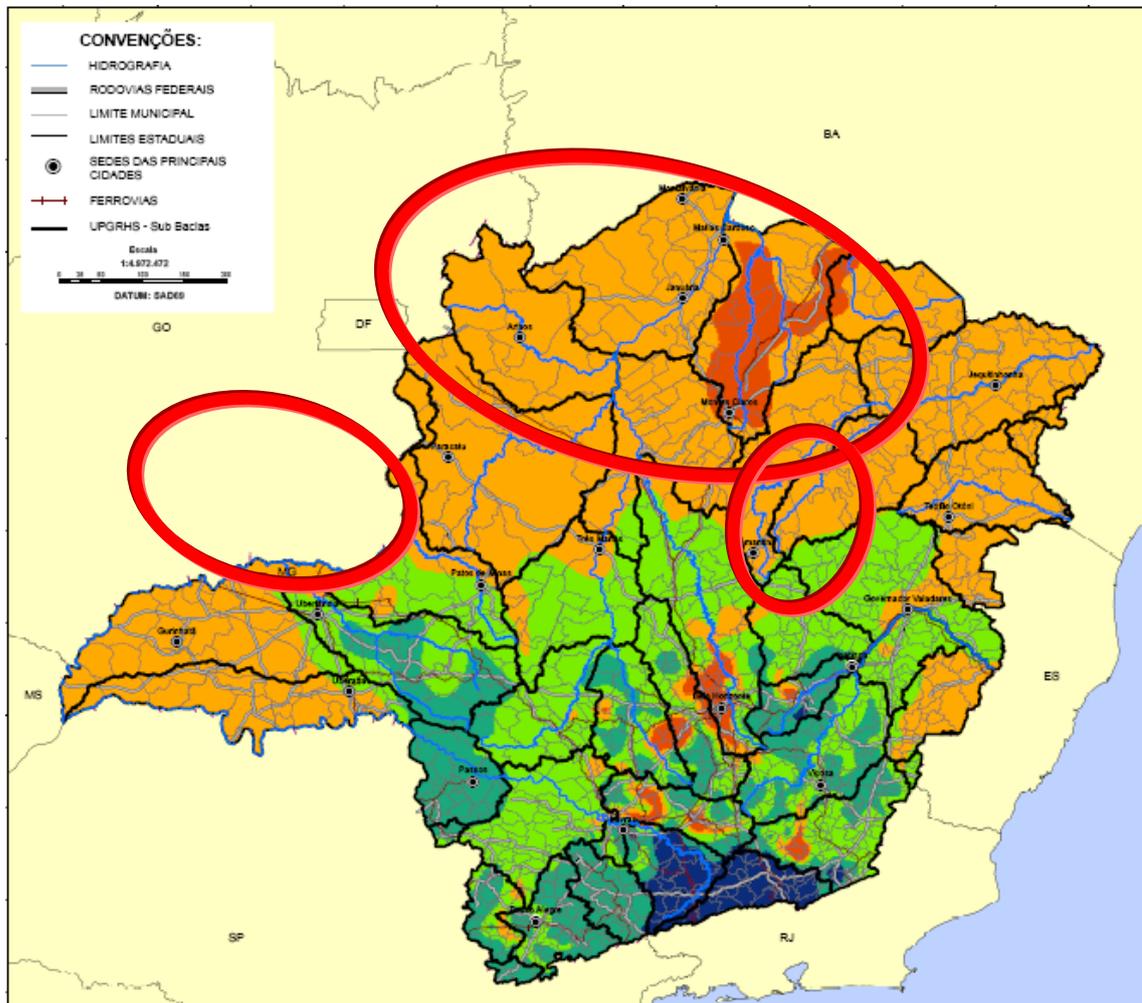
Figura 11.6 – Vulnerabilidade do Meio Natural



(6) Balanço Hídrico apresenta resultados preliminares de balanço hídrico para Minas Gerais, como insumo para uma especialização das áreas críticas.

Os resultados obtidos no R1.A apontam três focos principais de preocupação quanto ao déficit hídrico no Estado, destacados na *Figura 11.7*.

**Figura 11.7 – Áreas Críticas Quanto ao Balanço Hídrico**



*D) Produção e Consumo*

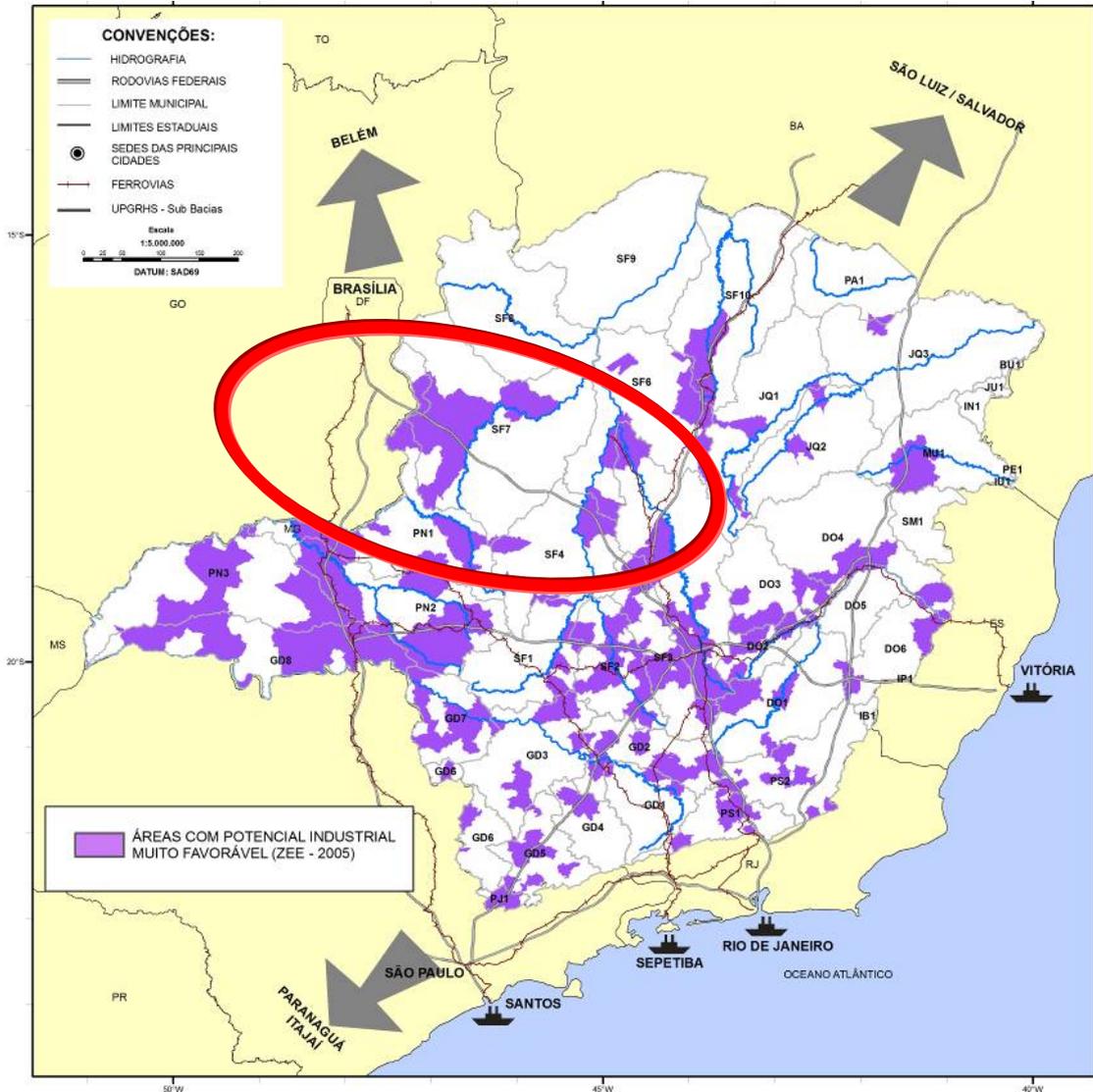
Nesta leitura foram considerados os principais setores produtivos do Estado (indústria, mineração e agropecuária) e a estimativa de demanda hídrica para estas produções e para o abastecimento público.

Os setores produtivos foram avaliados a partir dos Valores Adicionados mapeados no ZEE e as demandas hídricas foram estimadas conforme metodologia explicitada no Relatório R1.A.

(7) Potencial de Produção Industrial: considera a espacialização do valor adicionado pelo setor industrial no Estado.

A expressão espacial do potencial de produção industrial repete o padrão analisado na Rede de Cidades.

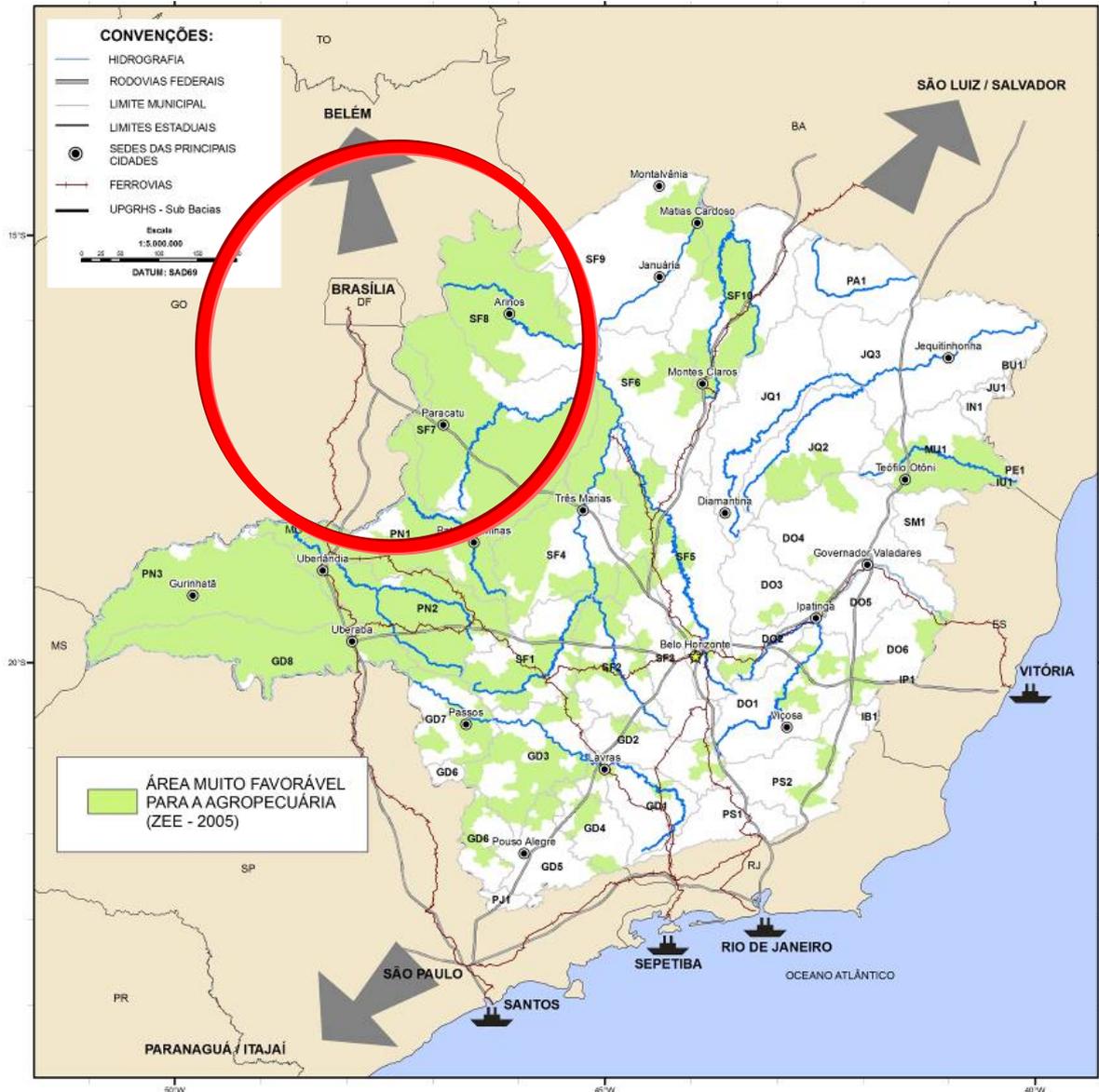
Figura 11.8 – Potencial de Produção Industrial



(8) Potencial de Produção Agropecuária: considera a especialização do valor adicionado pelo setor agropecuário no Estado.

A atividade agropecuária apresenta-se com maior intensidade na região oeste do Estado, conforme apresenta a Figura 11.9, região já identificada no Relatório R1.A como vetor de expansão do biocombustível e plantio de cana-de-açúcar.

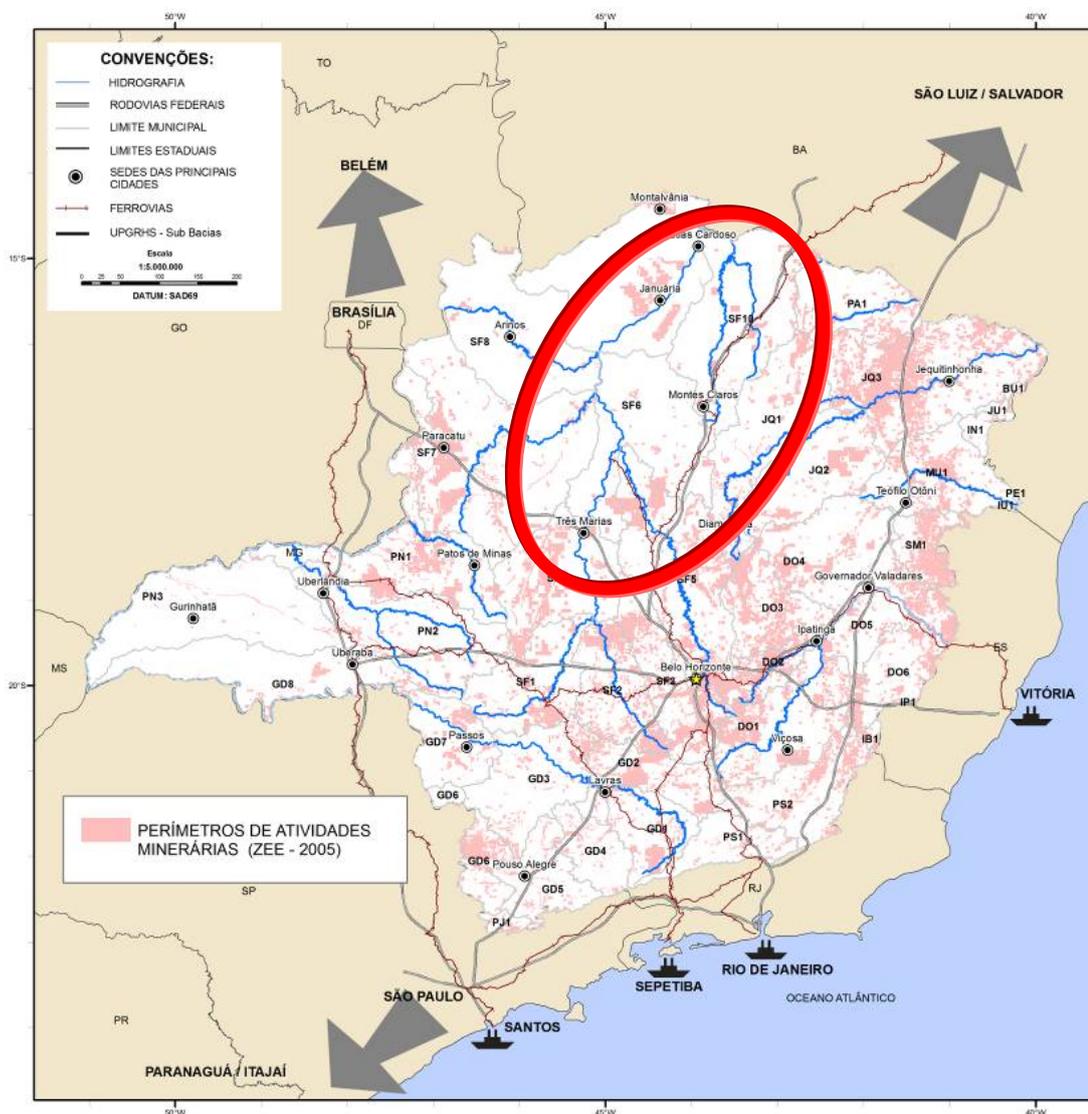
Figura 11.9 – Potencial de Produção Agropecuária



(9) Potencial de Produção Mineral: considera a espacialização dos perímetros de atividades minerárias no Estado.

Na Figura 11.10 percebe-se que a atividade minerária tem expressão em todo o território Estadual, com maior intensidade no centro (quadrilátero ferrífero) e no nordeste.

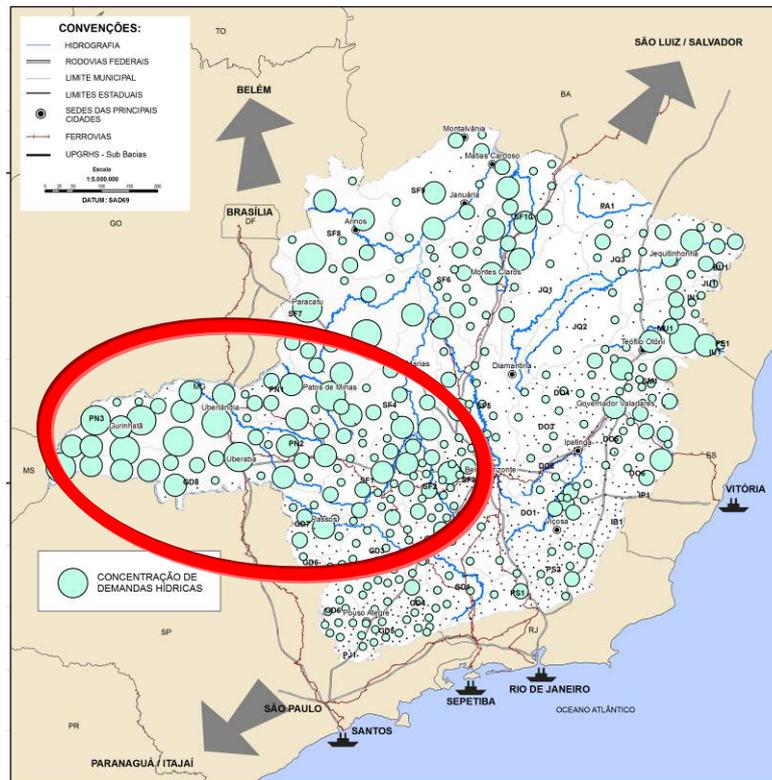
Figura 11.10 – Potencial de Produção Mineral



(10) Demanda por Recursos Hídricos: considera as concentrações de demandas hídricas estimadas para os usos consuntivos: abastecimento público, indústria, irrigação, dessedentação animal e mineração (Relatório R1.A).

As demandas hídricas são significativas em todo o território do Estado, em especial na Região Metropolitana de Belo Horizonte, estendendo-se até o extremo oeste. Esta região abrange as sobreposições de concentrações: populacionais, industriais e de produção agropecuária.

Figura 11.11 – Demanda por Recursos Hídricos

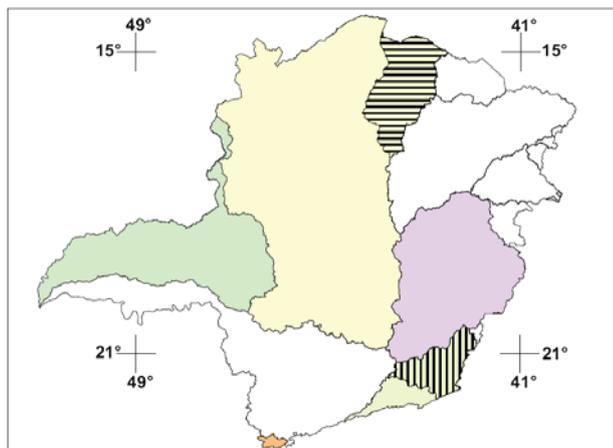


E) Organização Político Institucional

(11) Com foco na gestão de recursos hídricos foram considerados relevantes os Comitês instalados em bacias de rios de domínio da união.

Atualmente não dispõem de Comitês Federais instalados as Bacias do Rio Grande, do Rio Jequitinhonha, do Rio Pardo e dos Rios do Leste (em branco na Figura 11.12). O Comitê da bacia do Paranaíba está em processo de formação (em verde na Figura 11.12).

Figura 11.12 – Comitês de Rios de Domínio da União

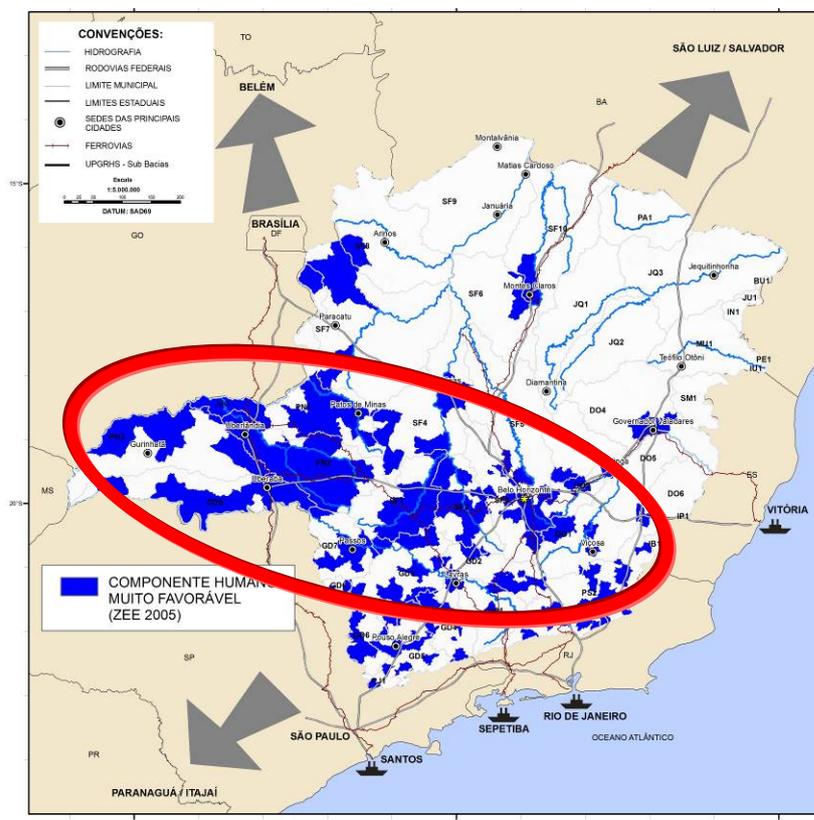


F) Organização Social (economia, demografia e condições sociais)

(12) Para avaliação da Organização Social fez-se uso do mapeamento de Potencial Humano elaborado pelo ZEE, o qual sintetiza os fatores condicionantes relativos à ocupação econômica, demografia e condições sociais (renda per capita, educação, habitação, saúde, saneamento e segurança pública)

Conforme ilustra a Figura 11.13, no mapeamento do componente humano repete-se o padrão observado na avaliação da rede de cidades.

Figura 11.13 – Potencial Humano



11.4.2 Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais

Para construção da Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais os componentes mapeados foram quantificados por UGRH's e os pontos onde se demonstraram expressivos foram iluminados na matriz (Quadro11.3).

De acordo com o padrão de similaridade apresentado pelos componentes avaliados, as UGRH's foram agrupadas preliminarmente nas seguintes categorias de regionalização:

- A - Centralidades Urbanas Geradoras de Economia: agrupa os aglomerados urbanos com dinâmica de produção nos diversos setores e potenciais conflitos por usos múltiplos dos recursos hídricos.

- B - Complexos Produtivos: agrupamento de unidades significativas na produção econômica (nos diversos setores) que ainda não são representativas na hierarquia de rede de cidades. Potencial conflito de usos múltiplos em áreas sem complexidades urbanas.
- C - Áreas Potenciais de Desenvolvimento Sócio-Econômico: agrupamento de unidades sem usos impactantes, com potencial de desenvolvimento econômico.
- D - Áreas Prioritárias à Inclusão Socioeconômica: agrupamento de unidades predominantemente rurais com baixa expressividade na dinâmica de produção econômica e componente humano.

Estas áreas podem estar sujeitas ou não a vulnerabilidades ambientais ou restrições hídricas, sofrendo subclassificações nos casos de ocorrência, conforme *Figura 11.14*.

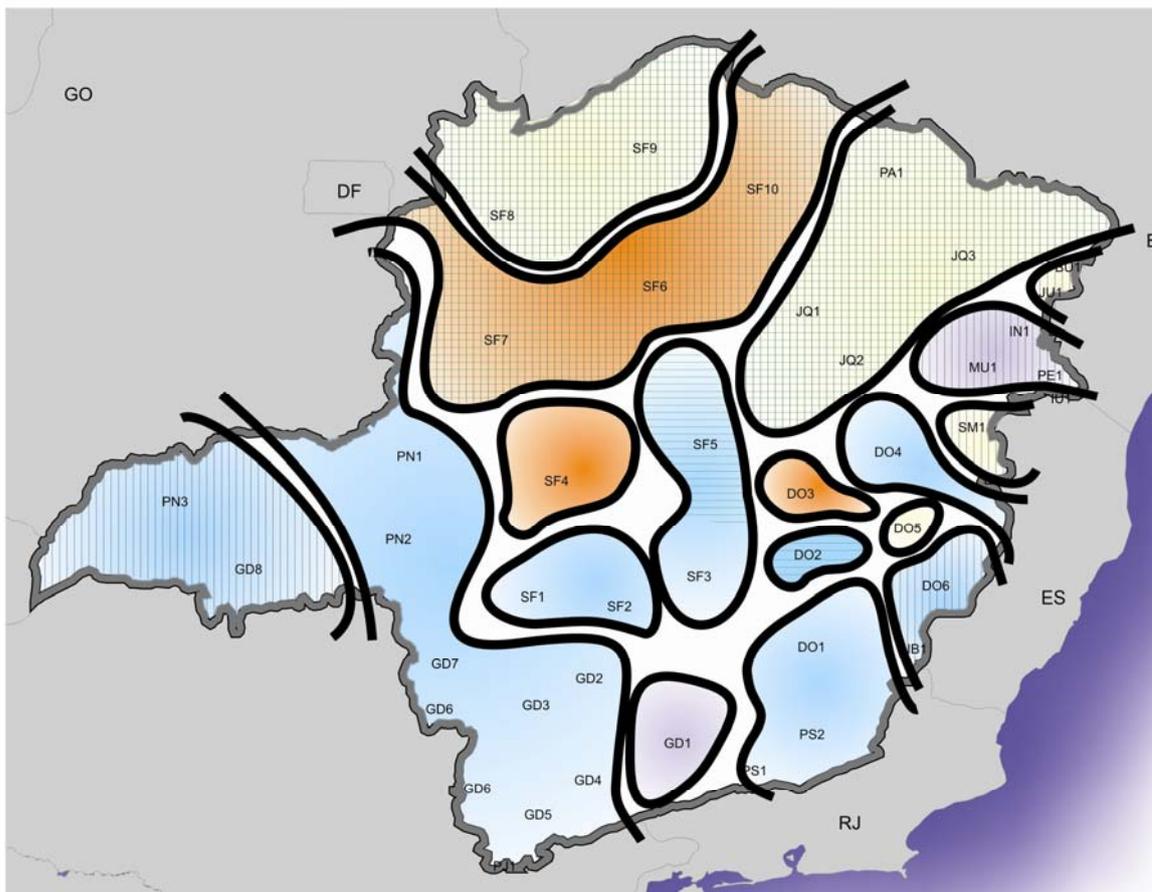
Na seqüência, apresenta-se a Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais e o Mapa Preliminar de Regionalização das Unidades Territoriais de Gestão.

Ressalta-se que a regionalização aqui apresentada é uma primeira aproximação em função de leituras territoriais que serão confrontadas com o resultado das oficinas a serem realizadas e com os balanços hídricos refinados dos exercícios de cenarização.

Quadro 11. 3 – Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais

UPGRH	Base Física						Atividades				Organização da Sociedade		Regionalização	Com Restrição Ambiental	Com Restrição De Disponibilidade Hídrica	
	Construída			Natural			Produção			Consumo	Formal	Informal				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	Rede de Cidades	Infraestrutura de Transporte	Geração de Energia	Comp. da Qualidade da Água	Vuln. do Meio Natural	Criticidade quanto ao Balanço Hídrico	Potencial de Produção Industrial	Potencial de Produção Agrop.	Potencial de Produção Mineral	Demanda por Recursos Hídricos	Comitês em Bacias de Rios de Domínio da União	Pot. Humano				
BU1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
DO1													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
DO2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
DO3													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
DO4													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
DO5													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
DO6													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
GD1													C	ÁREAS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO		
GD2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
GD3													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
GD4													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
GD5													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
GD6													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
GD7													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
GD8													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
IB1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
IN1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
IP1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
IU1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
JQ1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
JQ2													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
JQ3													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
JU1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
MU1													C	ÁREAS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO		
PA1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
PE1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
PJ1													C	ÁREAS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO		
PN1													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
PN2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
PN3													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
PS1													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
PS2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
SF1													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
SF2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
SF3													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
SF4													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
SF5													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA		
SF6													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
SF7													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
SF8													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
SF9													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		
SF10													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
SM1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIOECONOMICA		

Figura 11.14 - Regionalização Preliminar das Unidades Territoriais de Gestão



REGIONALIZAÇÃO	SEM RESTRIÇÕES	RESTRIÇÕES AMBIENTAIS	RESTRIÇÕES HÍDRICAS	RESTRIÇÕES AMBIENTAIS E HÍDRICAS
A CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA	A1	A2	A3	A4
B COMPLEXOS PRODUTIVOS	B1	B2	B3	B4
C ÁREAS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO	C1	C2	C3	C4
D ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIO-ECONÔMICA	D1	D2	D3	D4

## ANEXO 1

### Nota Técnica

#### Comentários sobre a Estrutura Geral do R3.B:

#### Manual Técnico-Operacional da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais

A presente Nota Técnica tem o objetivo de registrar comentários gerais sobre o conteúdo previsto para o Manual Técnico-Operacional da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais, a ser inserido no Relatório R3.B, com entrega programada para 31 de janeiro de 2010.

A intenção é traçar linhas gerais do processo de implementação da cobrança no Estado, convergindo o produto com os estudos já realizados e consolidados pelo propostos pelo IGAM.

Para tanto, a Nota Técnica listará preliminarmente os tópicos previstos, com uma breve descrição do mencionado Manual Técnico-Operacional da Cobrança.

A propósito, vale lembrar que antes do R1.B, no capítulo 5 do R1.A serão abordadas simulações e estudos sobre impactos e capacidades de pagamento relativas à cobrança pelo uso da água, com base em referências existentes em outros estados e bacias do país, além de estudos mais recentes realizados na bacia do rio das Velhas, onde pretende-se que a Cobrança pelo Uso da Água seja iniciada em Minas Gerais.

As etapas gerais que devem ser observadas no primeiro patamar de planejamento, constituindo o que pode ser chamado de um Plano de Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, são as seguintes:

#### *1. Existência de Legislação e Regulamentação Específica*

Neste item serão analisados os artigos da legislação estadual, resoluções do Conselho Nacional e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, aprovação da cobrança no contexto de comitês de bacias de Minas Gerais, todos vistos como orientações e condicionantes que permitirão chegar à indicação do conteúdo do decreto estadual a ser publicado.

#### *2. Plano Geral de Implementação da Cobrança*

Na seqüência, serão indicados os seguintes passos subseqüentes:

- entendimentos com o Governo Federal (Agência Nacional de Águas), com vistas à convergência entre critérios e normas de Cobrança, na medida em que as principais bacias de Minas Gerais são compartilhadas com estados vizinhos e possuem significativos trechos

de suas calhas principais sob o domínio da União;

- a previsão de um Programa de Comunicação Social, especialmente voltado aos usuários pagadores, para a divulgação da política e dos critérios de cobrança pelo uso de recursos hídricos, inclusive no que tange a pauta tipificada de infrações para aqueles que se posicionarem como inadimplentes;
- a recomendação de que sejam identificados programas de investimentos prioritários, contemplados no contexto dos respectivos Planos das Bacias Hidrográficas, como subsídio aos debates e negociações sobre valores a serem cobrados, que devem ocorrer no âmbito dos respectivos comitês de bacias; e,
- por fim, notas sobre a efetivação da Cobrança, com a indicação prévia de possíveis problemas – como lacunas de informações e outras dificuldades –, com vistas à crescente consolidação e aprimoramento do processo traçado, inicialmente recomendado de forma mais simplificada e sujeita a novos avanços futuros.

### *3. Fluxograma Genérico da Cobrança em Rios de Domínio Federal*

A intenção é registrar como hoje é empreendida a Cobrança em águas de domínio federal, tendo as bacias do rio Paraíba do Sul e do Complexo Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ) como referências, sendo importante lembrar que não existe, neste fluxograma, um Fundo Nacional de Recursos Hídricos, como instância intermediária do fluxo financeiro.

### *4. A Aplicação da Cobrança em Águas de Domínios do Estado de Minas Gerais*

Este item irá abordar os principais atores envolvidos e o Fluxo Financeiro, no caso de Minas Gerais, com passagem pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos, nas diversas etapas de arrecadação, implementação e contabilidade final de inversões por conta da Cobrança pelo Uso da Água.

### *5. Recomendações gerais sobre Fatores a serem Aplicados em Processo de Financiamento*

Definidos os procedimentos da Cobrança, este capítulo irá, inicialmente, propor critérios para priorizar investimentos, tanto em função da natureza dos empreendimentos, quanto dos respectivos executores. Também fará recomendações a respeito de condições impostas aos financiamentos.

### *6. Possíveis Problemas e Dificuldades a serem Superadas para Aplicação da Cobrança pelo Uso da Água no Estado de Minas Gerais*

Este último capítulo fará um breve diagnóstico, identificando possíveis problemas e dificuldades para uma aplicação segura da Cobrança pelo Uso da Água, a exemplo de: lacunas em cadastros de usos e usuários; uma distribuição adequada de funções entre o IGAM e agências de bacias; convergência entre critérios de cobrança e coeficientes a serem aplicados, seja internamente a Minas Gerais ou com estados vizinhos que compartilham bacias hidrográficas, dentre outras.

## ANEXOS

Por fim, o Manual também terá alguns anexos, como subsídios para consultas a respeito de aspectos relacionados à Cobrança pelo Uso da Água, com possíveis destaques para:

– **Anexo I – Bases Teóricas e Conceituais da Cobrança pelo Uso da Água**

Com menção às famílias de instrumentos de gestão e as características que devem ser observadas em procedimentos da Cobrança;

– **Anexo II – Referências de Critérios para Aplicação da Cobrança pelo Uso da Água**

Contemplando os diversos fatores e coeficientes que definirão os preços a cobrar, em função dos impactos gerados, finalidade do uso, grau de criticidade da bacia, etc., tendo referências já aplicadas no país, como na bacia do rio Paraíba do Sul, no complexo PCJ e em decisões mais recentes aprovadas por comitês de Minas Gerais.