

ESTUDO DOS PRINCIPAIS USUÁRIOS, TIPOS DE USOS DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO DAS VELHAS E ESTIMATIVAS DE CONSUMO EM CENÁRIOS A SEREM PROPOSTOS



ESTUDO DE METODOLOGIA E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS – UPGRH SF5

Consultora:

Contrato nº 008/2008



Relatório Parcial II (RP-2)

Junho 2009

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM



Projeto PROÁGUA NACIONAL

**ESTUDO DOS PRINCIPAIS USUÁRIOS, TIPOS DE USOS DE RECURSOS
HÍDRICOS NA BACIA DO RIO DAS VELHAS E ESTIMATIVAS DE
CONSUMO EM CENÁRIOS A SEREM PROPOSTOS**

Contrato 008/2008

**ESTUDO DE METODOLOGIA E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS
DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS – UPGRH SF5**

Relatório Parcial II (RP-2)

Consultora:



Junho de 2009

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	8
2. SELEÇÃO DE USUÁRIOS	10
3. COLETA DE DADOS	11
3.1. Obtenção de Dados Informais (não-publicados) Diretamente com Outros Usuários, com Tipologia de Atividade Semelhante	12
3.2. Obtenção de dados Indiretos Divulgados pelos Institutos de Pesquisa e Órgãos Setoriais	12
3.2.1. <i>Saneamento</i>	12
3.2.2. <i>Meio rural: irrigação e criação animal</i>	13
3.2.3. <i>Indústria e mineração</i>	14
4. ANÁLISE DE DADOS	14
4.1. Resultados do Levantamento	16
4.1.1. <i>Saneamento</i>	16
4.1.2. <i>Agricultura irrigada</i>	27
4.1.3. <i>Pecuária</i>	32
4.1.4. <i>Indústria</i>	38
4.1.5. <i>Mineração</i>	42
5. CENÁRIOS	46
5.1. Abordagem Metodológica Proposta	47
5.1.1. <i>Meio rural: irrigação e criação animal, incluindo a aquicultura</i>	47
5.1.2. <i>Setor saneamento</i>	48
5.1.3. <i>Setor industrial e mineração</i>	49
5.1.4. <i>Conclusão parcial e alternativa proposta</i>	49
5.2. Efeito dos Cenários Econômicos no Uso de Água	53
5.3. Efeito dos Cenários Hidrológicos no Uso de Água	61
5.4. Impacto dos Cenários na Cobrança pelo Uso da Água	64
6. CONCLUSÃO	73
7. ANEXO	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Cenários a serem considerados na bacia do rio Velhas.....	51
Figura 2 – Racionalidade dos cenários do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2007-2023.	54
Figura 3 – Racionalidade dos cenários de recursos hídricos do Plano Nacional de Recursos Hídricos 2006-2020.	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Informações Populacionais Dos Municípios Da Bacia Do Rio Das Velhas. 2005-2008.	17
Tabela 2 – Índices De Atendimento De Água Dos Municípios Seleccionados Da Bacia Do Rio Das Velhas Em 2006.....	17
Tabela 3 – Índices De Atendimento De Água Dos Municípios Seleccionados Da Bacia Do Rio Das Velhas Conforme Informações Das Prestadoras Em 2008.....	18
Tabela 4 – Produção De Água Tratada Nos Municípios Seleccionados Da Bacia Do Rio Das Velhas Em 2006.	18
Tabela 5 – Indicadores De Abastecimento De Água Dos Municípios Seleccionados Da Bacia Do Rio Das Velhas Em 2006.	19
Tabela 6 – Indicadores De Serviço De Esgoto Dos Municípios Seleccionados Da Bacia Do Rio Das Velhas Em 2006.....	19
Tabela 7 – Indicadores De Qualidade Nas Estações De Tratamento De Esgoto De Belo Horizonte Conforme Informação Da Copasa Em Fevereiro De 2009.	19
Tabela 8 – Tarifas Médias Dos Serviços De Água E Esgoto Dos Municípios Seleccionados Da Bacia Do Rio Das Velhas.	20
Tabela 9 – Balanço Da Arrecadação Em Alguns Municípios Da Bacia Do Rio Das Velhas. Em R\$/Ano.	22
Tabela 10 – Estimativas De Uso De Água No Setor Saneamento.....	25
Tabela 11 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável À Copasa – Belo Horizonte Com Captação Superficial Em Corpo De Água Na Classe 2.....	25
Tabela 12 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável Ao Saae Itabirito Com Captação Superficial Em Corpo De Água Na Classe 2.....	26
Tabela 13 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável Ao Saae Sete Lagoas Com Captação Em Água Subterrânea.	26
Tabela 14 – Áreas Plantadas De Algumas Culturas Permanentes Nos Municípios Da Bacia Do Rio Das Velhas, Em Hectares.....	29
Tabela 15 – Áreas Plantadas De Algumas Culturas Temporárias Nos Municípios Da Bacia Do Rio Das Velhas, Em Hectares/Ano.....	29
Tabela 16 – Informações De Culturas Seleccionadas Para Simulação De Cobrança Pelo Uso Da Água Na Bacia Do Rio Das Velhas.	30
Tabela 17 – Custo De Produção Da Laranja Tipo Pera.....	30
Tabela 18 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável À Irrigação Com Pivô Central Do Feijão Com Captação Superficial Em Corpo De Água Na Classe 2.	31
Tabela 19 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável À Irrigação Por Gotejamento De Laranja Com Captação Superficial Em Corpo De Água Na	

Classe 2.	31
Tabela 20 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável À Irrigação Por Sulcos Do Tomate Com Captação Superficial Em Corpo De Água Na Classe 2.	31
Tabela 21 – Rebanhos Dos Municípios Da Bacia Do Rio Das Velhas.....	34
Tabela 22 – Produtos De Origem Animal Dos Municípios Da Bacia Do Rio Das Velhas.	37
Tabela 23 – Usos De Água Na Pecuária E Custo De Produção.....	37
Tabela 24 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável À Criação Bovina Com Captação Superficial Em Corpo De Água Na Classe 2.	38
Tabela 25 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável À Criação Suína Com Captação Superficial Em Corpo De Água Na Classe 2.	38
Tabela 26 – Estimativa De Cobrança Pelo Uso De Água Aplicável À Criação Aviária Com Captação Em Água Subterrânea.	38
Tabela 27 – Dados De Uso De Água No Setor Industrial Na Bacia Do Rio Das Velhas.	40
Tabela 28 – Cobrança Pelo Uso De Água Na Indústria De Alimentos: Abatedouro De Aves, Captando Água Em Corpo Hídrico Superficial Na Classe 2, Com 92% De Eficiência De Tratamento De Efluentes; Valores Em R\$/T/Ano.....	41
Tabela 29 – Cobrança Pelo Uso De Água Em Curtumes Captando Água Em Corpo Hídrico Superficial Na Classe 2, Com 97,5% De Eficiência De Tratamento De Efluentes; Valores Em R\$/T/Ano.	42
Tabela 30 – Cobrança Pelo Uso De Água Na Indústria Têxtil Captando Água Em Corpo Hídrico Superficial Na Classe 2, Com 95,71% De Eficiência De Tratamento De Efluentes; Valores Em R\$/T/Ano.	42
Tabela 31 – Cobrança Pelo Uso De Água Na Mineração De Ferro Captando Água Em Corpo Hídrico Superficial Na Classe 2; Valores Em R\$/T/Ano.	45
Tabela 32 – Cobrança Pelo Uso De Água Na Mineração De Calcário Captando Água Em Corpo Hídrico Superficial Na Classe 2; Valores Em R\$/T/Ano.....	45
Tabela 33 – Cobrança Pelo Uso De Água Na Mineração De Areia Captando Água Em Corpo Hídrico Superficial Na Classe 2; Valores Em R\$/M ³ De Areia Produzido.	46
Tabela 34 – Critérios De Outorga Em Alguns Estados Brasileiros.	63

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Setores, usuários e representantes para apoio à coleta de dados... 11	11
Quadro 2 – Esquema tarifário para Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itabirito/MG, a vigorar sobre o consumo e a TBO de Jan/2009 com vencimento a partir de Fev/2009. 23	23
Quadro 3 – Quadro Tarifário da COPASA/Belo Horizonte. 24	24
Quadro 4 – Uso da Água na Mineração na bacia do rio das Velhas: usuários selecionados. 44	44
Quadro 5 – Economia no cenário A Conquista do PMDI..... 56	56
Quadro 6 – Meio Ambiente no cenário A Conquista do PMDI..... 57	57
Quadro 7 – Economia no cenário A Decadência do PMDI..... 57	57
Quadro 8 – Meio Ambiente no cenário A Decadência PMDI. 58	58
Quadro 9 – Características dos cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos 59	59
Quadro 10 – Proposta de descrição para o cenário Verde da bacia visando à prospecção pelo CBH Velhas dos incrementos setoriais de uso de água. 65	65
Quadro 11 – Proposta de descrição para o cenário Zaul da bacia visando à prospecção pelo CBH Velhas dos incrementos setoriais de uso de água. 67	67
Quadro 12 – Proposta de descrição para o cenário Vermelho da bacia visando à prospecção pelo CBH Velhas dos incrementos setoriais de uso de água. 69	69
Quadro 13 – Proposta de descrição para o cenário Amarelo da bacia visando à prospecção pelo CBH Velhas dos incrementos setoriais de uso de água. 71	71
Quadro 14 – Impacto dos cenários nos setores usuários de água em termos de receita da cobrança..... 72	72

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório atende aos Termos de Referência – TdR da Solicitação de Proposta – SDP 02/2008 para os “Serviços de consultoria especializada com vistas à elaboração de estudo de metodologia e avaliação dos impactos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio das Velhas – UPGRH SF5”. O objetivo geral dos serviços contratados é “a elaboração de uma metodologia de cobrança na Bacia Hidrográfica do rio das Velhas (UPGRH SF5), com o escopo de subsidiar o CBH do rio das Velhas na escolha da metodologia que melhor se adeque à realidade da bacia, visando a apresentação da proposta fundamentada ao CERH/MG”. Especificamente, os TdR demandam que seja provido auxílio ao Comitê da bacia Hidrográfica do rio das Velhas – CBH Velhas “na definição da sua metodologia de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e seus respectivos PPU (Preços Públicos Unitários), por meio de um referencial teórico das metodologias já adotadas no país. Ademais, a contratada deverá embasar o Comitê, através de apresentações de estudos sobre o impacto da cobrança nos principais usuários de água da bacia, em diferentes cenários, bem como o seu potencial de arrecadação”.

É também demandado que a contratada trabalhe de forma articulada com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, com a Associação Executiva de Apoio à Gestão de bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB Peixe Vivo, equiparada pelo CERH para exercer a função de Agência de bacia, e o CBH Velhas, “*com o objetivo de consolidar as decisões e evitar problemas futuros, como a inadimplência*” em relação ao pagamento da cobrança pelo uso da água por parte dos seus usuários.

O estudo deverá ser apresentado por meio de quatro produtos seqüenciais dos quais o primeiro foi apresentado em janeiro de 2009 e visou a “*Revisão e estudo comparativo das metodologias de cobrança pelo uso de recursos hídricos adotadas no país*”.

O segundo produto, apresentado nesse relatório, tem com título o “Estudo dos principais usuários, tipos de usos de recursos hídricos na bacia do rio das Velhas e estimativas de consumo em cenários a serem propostos”. De acordo

com os Termos de Referência – TdR “essa fase consiste no levantamento de pelo menos três usuários sujeitos a outorga pelo direito de uso da água, característicos da bacia do rio das Velhas, por setor usuário (irrigação, criação animal, indústria, mineração e saneamento)”. Ainda segundo os TdR, esse levantamento consiste na estimativa da “quantidade de água captada, consumida e lançada no corpo hídrico, quantidade de carga poluidora gerada por unidade produzida para a futura avaliação de impacto da cobrança pelo uso da água”.

É requerida a apresentação de “uma planilha com os custos de produção e de produção marginal, bem como as receitas e lucro obtidos pelos usuários selecionados, de tal forma que seja possível prever o impacto que a cobrança pelo uso da água causará a estes usuários em cenários econômicos distintos”.

Como previsto nas discussões iniciais com representantes do contratante, o IGAM, e com os membros do CBH Velhas e da Agência Peixe Vivo a obtenção de informações sobre o lucro e sobre os custos marginais de produção mostrou-se de grande dificuldade determinando que apenas os custos de produção fossem considerados.

Os TdR também orientaram que os parâmetros acima citados deveriam ser apresentados em cenários de escassez hídrica, estiagem, depressão e aceleração da economia e que em reunião conjunta com o CBH Velhas, o contratante, a Agência Peixe Vivo e a contratada poderia ser decidida a inserção no escopo deste trabalho de outros parâmetros de análise, setores usuários e cenários.

Este relatório acha-se dividido em 6 capítulos. Além deste primeiro, introdutório, os demais cumprem com os propósitos do produto 2 por meio da seguinte organização:

Capítulo 2 – Seleção de Usuários: trata da forma como os usuários de água foram selecionados pela Câmara Técnica de Outorga e de Cobrança – CTOC e pela Câmara Técnica de Assuntos Institucionais e Legais – CTIL do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas – CBH Velhas.

Capítulo 3 – Coleta de Dados: descreve as abordagens adotadas para a coleta de dados dos segmentos usuários de água selecionados, as dificuldades

encontradas e as alternativas de estimativas indiretas que foram implementadas para atender às demandas do estudo.

Capítulo 4 – Análise de Dados e Resultados do Levantamento: no qual são analisados os dados obtidos e apresentados os resultados, na forma de tabelas, quadros ou indicações sobre uso de água, captação, consumo e lançamento, concentrações de Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e custo operacional. Quando pertinente, outros elementos são apresentados que substituem ou complementam os que são demandados.

Capítulo 5 – Cenários: são discutidos cenários alternativos sob a ótica econômica e hidrológica e como eles poderão afetar os dados levantados; constata-se que é mais factível avaliar como cenários alternativos afetam a arrecadação promovida pela cobrança do que avaliar a alteração nos impactos da cobrança sobre os usuários. Em função disto, os Termos de Referência foram atendidos pelo esboço de quatro cenários normativos, cuja lógica e características são analisadas. Isso deverá servir para subsidiar o CBH Velhas na deliberação sobre os crescimentos do uso de água, por segmento usuário, ante os quatro cenários.

Capítulo 6 – Conclusões e recomendações: esse capítulo final apresenta as conclusões e recomendações gerais, complementando o capítulo anterior, a serem consideradas pelo CBH Velhas no processo deliberativo relacionado à escolha de um critério de cobrança pelo uso da água.

2. SELEÇÃO DE USUÁRIOS

Em reunião conjunta da Câmara Técnica Institucional e Legal – CTIL, Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC e Diretoria Ampliada do CBH-Velhas, realizada no dia 5 de fevereiro de 2009, foram definidos cinco segmentos de demandas característicos da bacia hidrográfica do rio das Velhas.

Na ocasião, também foram validados três usuários sujeitos a outorga pelo direito de uso da água representativos de cada um destes segmentos, para os quais foram elaborados os estudos de avaliação dos impactos da cobrança. Para dar suporte à etapa de coleta de dados, foram elencados representantes de cada

um dos setores selecionados que deveriam ser contatados para fins de obtenção de orientações, conforme apresentado no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Setores, usuários e representantes para apoio à coleta de dados.

Setores	Usuários	Representantes
1 - Saneamento	COPASA – BH SAAE Itabirito SAAE Sete Lagoas	Valter Vilela – COPASA Irene B. D. Filha – SAAE Itabirito Antônio Gontijo – SAAE Sete Lagoas
2 - Indústria	Curtume Têxtil Alimentícia	Ana Cristina da Silveira – FIEMG
3 - Irrigação	Feijão Tomate Laranja	Ênio Andrade – EMATER
4 - Mineração	Ferro Areia Calcário	Luiz Cláudio – VALE
5 - Criação de Animais	Bovinos Suínos Aves	Francisco Xavier – IMA

3. COLETA DE DADOS

O período de contatos para a coleta de dados e informações dos usuários indicados ocorreu entre 9 de fevereiro e 16 de março de 2009 ultrapassando em muito as duas semanas que haviam sido previstas no cronograma para consecução dessa atividade. Além do envio de mensagens eletrônicas, telefonemas e contatos pessoais previamente estabelecidos nas reuniões das Câmaras Técnicas do Comitê, foram agendadas visitas técnicas aos quinze usuários indicados. Contudo, a despeito das inúmeras tentativas, os resultados foram modestos em termos de coleta de informações primárias: apenas os usuários COPASA – Belo Horizonte, SAAE – Itabirito, VALE e IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária responderam aos questionários enviados. Essa falta de informação levou a Gama Engenharia a estender o prazo de coleta de informações além do que havia sido previsto na expectativa de que a falta de retorno fosse consequência da época inadequada em que foi feito o levantamento, com férias e Carnaval. No entanto, a retomada das atividades em

março de 2009 não apresentou mudanças no comportamento dos usuários que se mantiveram alheios às demandas reiteradas que foram apresentadas.

Concomitantemente com os contatos e tentativas de obtenção de dados diretos, e tendo em vista as dificuldades encontradas, foram buscadas alternativas para a obtenção indireta de informações, baseadas em:

3.1. Obtenção de Dados Informais (não-publicados) Diretamente com Outros Usuários, com Tipologia de Atividade Semelhante

Os usuários identificados e que aquiesceram com o fornecimento de informações situam-se nas bacias dos rios das Velhas, Paraopeba e Pará, em municípios localizados dentro de um raio de 150 km de Belo Horizonte. As identidades destes usuários foram preservadas por compromissos assumidos com os mesmos, sendo esta condição indispensável para o fornecimento das informações. Essa alternativa permitiu a obtenção de informações de vários setores usuários, à exceção da irrigação.

3.2. Obtenção de Dados Indiretos Divulgados pelos Institutos de Pesquisa e Órgãos Setoriais

As fontes de informação usadas, para cada categoria, serão descritas a seguir.

3.2.1. Saneamento

Desde 1995 o Ministério das Cidades tem apresentado o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, baseado nos dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS, atualmente em sua décima segunda edição, com dados anualmente atualizados. Esse diagnóstico permite a coleta de informações dos prestadores de serviço de abastecimento e esgotamento sanitário em quase todos os municípios brasileiros e em todos os municípios da bacia do rio das Velhas. Outra fonte de informação foi estudo realizado no meio acadêmico¹.

¹ Von Sperling. M. *Introdução à qualidade das águas residuárias e ao tratamento de esgotos*. DESA/UFMG. Belo Horizonte, MG. 2005.

3.2.2. Meio rural: irrigação e criação animal

Na atividade agropecuária destacam-se as pesquisas municipais realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, que são a Pesquisa Agrícola Municipal – PAM e a Pesquisa Pecuária Municipal - PRM. Contudo, os dados são apresentados ao nível municipal, sem delimitação às bacias hidrográficas, além de não apresentarem especificidades quanto a uso da água ou fase de criação dos rebanhos, entre outros aspectos, exigindo aproximações para o desenvolvimento do estudo.

O uso de água na irrigação, e a produtividade e custo derivado dependem da cultura analisada e o local onde a mesma é cultivada, gerando uma diversidade de informações que, no entanto, são bem registradas pelos institutos de pesquisa agrônômicos, permitindo estimativas adequadas para os objetivos deste estudo.

Além das fontes mencionadas, foram também consultados:

- Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira – AGRIANUAL 2004. São Paulo. FNP Consultoria & Agroinformativos. Disponível em: <http://www.agrianual.com.br>;
- Campos, M. A. *Custo da cobrança de água na produção do tomate de mesa sob irrigação por sulcos*. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, SP. 2004;
- Deliberação Normativa COPAM N° 10/86;
- Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária – EMBRAPA. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>;
- Figueiredo, M. G. Escolha da lâmina ótima de irrigação para feijão, de acordo com o nível de aversão ao risco por parte do produtor. XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Fortaleza, CE. 2006;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE: Contagem da População de 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>;
- Instituto de Economia Agrícola - IEA. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>.

3.2.3. Indústria e mineração

Contrapondo os demais setores, os parâmetros relacionados à atividade industrial variam basicamente segundo a tipologia industrial, escala de produção e padrões tecnológicos, apresentando pouca relação com condicionantes locais. Contudo, embora com certa uniformidade no processo produtivo, o setor industrial não permite uma boa análise ao nível de bacia hidrográfica. Sigilo industrial, relatórios consolidados no âmbito da organização sem dados específicos das unidades locais e, até mesmo, a indisponibilidade de informações municipais prejudicaram sobremaneira a análise. Nesse setor, os questionários obtidos com usuários similares, mas que exigiram sigilo, auxiliaram o estudo. Quando não houve outra alternativa foram usados dados tabelados no *Industrial Pollution Projection System* – IPPS do Banco Mundial².

4. ANÁLISE DE DADOS

A tabulação dos dados teve início com o processo de coleta no Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, um banco de dados agregados com informações em diversos níveis territoriais e áreas temáticas. O objetivo almejado foi a caracterização dos municípios da bacia. No SIDRA foram coletados dados de diversas pesquisas, a saber:

1. Pesquisa Agrícola Municipal – PAM: com atualização anual, a PAM fornece estatísticas de área plantada e colhida, quantidade produzida, rendimento e valor da produção por tipo de cultura para todos os municípios brasileiros. O ano base da pesquisa é 2007.

Considerando as indicações de culturas agrícolas para simulação apresentadas pelo CBH Velhas, essas foram avaliadas em um contexto mais abrangente possibilitado pelas informações do IBGE.

2. Pesquisa Pecuária Municipal – PPM: com atualização em 2007, essa pesquisa fornece estatísticas do efetivo dos rebanhos e produtos de origem

² Hettige, H; Mantin, P; Singh, M. (1995). The Industrial Pollution Projection System. World Bank Working Paper no. 1431, obtido em <http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/0,,contentMDK:20347046~pagePK:64214825~piPK:64214943~theSitePK:469382,00.html>.

animal em 31 de dezembro para todos os municípios brasileiros.

Considerando que as informações da PPM são agregadas por tipo de rebanho sem qualquer detalhamento, fez-se necessária a consulta a outros órgãos do setor que permitissem um panorama mais específico para a região. O processo analítico é descrito em sessão seguinte.

3. Contagem da População: anualmente o IBGE apresenta totais populacionais para os municípios brasileiros. O mais recente levantamento é datado de 1 de abril de 2007. Esse levantamento é amplamente utilizando pelos diversos setores de atividade econômica para estimativas de mercado, avaliação de desempenho e análise da demanda, entre outras estimativas. No setor de saneamento, a estimativa populacional do IBGE permite avaliações acerca de déficits de atendimento nos serviços de saneamento, custos e receita por economia ativa.
4. Produto Interno Bruto dos Municípios: essa pesquisa apresenta, a preços correntes, o Produto Interno Bruto – PIB e os valores adicionados da agropecuária, indústria e serviços, entre outros, para os municípios brasileiros, atualizados até 2006. Essas informações permitem análise da participação setorial das atividades, indicando o grau de importância das mesmas para cada um dos municípios.

Adicionalmente, considerando a falta de detalhamento das informações do SIDRA relacionadas a agropecuária, foram levantadas informações junto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA.

Para o setor de abastecimento e esgotamento sanitário as informações obtidas na Visita Técnica corroboraram os dados do SNIS como válidos e suficientes para as simulações previstas no estudo. O ano base de referência dos dados disponibilizados *on line* é 2006.

A identificação dos trechos da bacia seguiu o critério adotado no Plano Diretor da Bacia do Rio das Velhas (2004), respeitando, contudo, as indicações de municípios, visto que o IBGE não disponibiliza informações adequadas à divisão hídrica nacional. Assim, os dados identificados como de origem das pesquisas do IBGE (Contagem Populacional, PAM, PPM, PIB), além dos dados

do SNIS, agrupam-se por sub-bacia considerando os seguintes limites municipais:

- a. Trecho “Alto Rio das Velhas”: Belo Horizonte; Contagem; Itabirito; Nova Lima; Ouro Preto; Raposos; Rio Acima e Sabará;
- b. Trecho “Médio Rio das Velhas”: Araçuaí; Baldim; Caeté; Capim Branco; Conceição do Mato Dentro; Confins; Congonhas do Norte; Cordisburgo; Curvelo; Esmeraldas; Funilândia; Inimutaba; Jaboticatubas; Jequitibá; Lagoa Santa; Matozinhos; Morro da Garça; Nova União; Paraopeba; Pedro Leopoldo; Presidente Juscelino; Prudente de Moraes; Ribeirão das Neves; Santa Luzia; Santana de Pirapama; Santana do Riacho; São José da Lapa; Sete Lagoas; Taquaraçu de Minas e Vespasiano;
- c. Trecho “Baixo Rio das Velhas”: Augusto de Lima; Buenópolis; Corinto; Datas; Diamantina; Gouveia; Joaquim Felício; Lassance; Monjolos; Pirapora; Presidente Kubitscheck; Santo Hipólito e Várzea da Palma.

4.1. Resultados do Levantamento

A coleta de dados resultou na estimativa da quantidade de água captada, consumida e lançada no corpo hídrico, bem como a quantidade de carga poluidora, em termos de DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio, gerada por unidade produzida. Para melhor sistematizar a apresentação, os resultados serão aqui apresentados por setor usuário. Para cada um dos mesmos será inicialmente feita uma abordagem generalizada para os municípios da bacia, com posterior detalhamento com base na seleção indicada pela Câmara Técnica.

4.1.1. Saneamento

Para contextualização do setor de saneamento na bacia do rio das Velhas, além dos prestadores indicados para o estudo pela Câmara Técnica do Comitê, foram também incluídos outros três municípios de grande representatividade populacional. Ainda no quesito população, segundo estimativas da contagem feita pelo IBGE, para o ano de 2006, ano-base das informações do SNIS, a população dos municípios da bacia totalizava 4.895.202 habitantes, o equivalente a aproximadamente 25% do total do estado de Minas Gerais, como mostra a **Tabela 1**.

Tabela 1 – Informações Populacionais dos Municípios da bacia do rio das Velhas. 2005-2008.

Trecho da bacia	AREA (Km ²)	2005 (hab)	2006 (hab)	2007 (hab)	2008 (hab)
Alto	3.347,667	3.304.566	3.344.498	3.346.613	3.389.786
Baixo	18.488,099	205.390	205.916	203.408	210.459
Médio	16.970,957	1.310.745	1.344.788	1.324.912	1.375.964
Total da bacia	38.806,723	4.820.701	4.895.202	4.874.933	4.976.209
Minas Gerais	586.528,29	19.237.450	19.479.356	19.261.816	19.850.072

Fonte: Contagem da População/IBGE, 2008.

Essa população é atendida por sete prestadores de serviços de saneamento. Além da COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais, de abrangência regional, estão também na bacia:

- SAAE/Itabirito;
- SAAE/Pirapora;
- SAAE/Caeté;
- SAAE/Sete Lagoas;
- SEMAE/Ouro Preto.

Os indicadores de atendimento nos serviços de abastecimento de água são superiores a 90% nos principais municípios de acordo com dados de 2006 do SNIS. Para aqueles selecionados para análise são apresentadas as informações na **Tabela 2**.

Tabela 2 – Índices de atendimento de água dos municípios selecionados da bacia do rio das Velhas em 2006.

Município	Prestador	População do Município	Atendimento Total de Água	Atendimento Urbano de Água
Belo Horizonte	COPASA	2.399.920	100,00%	100,00%
Itabirito	SAAE	42.195	100,00%	100,00%
Sete Lagoas	SAAE	215.069	92,45%	92,80%

Fonte: SNIS, 2006.

Por outro lado, consultas diretas às prestadoras dos serviços mostram alguns detalhes mais atuais que não constavam do SNIS em 2006, como é apresentado na **Tabela 3**.

Tabela 3 – Índices de atendimento de água dos municípios selecionados da bacia do rio das Velhas conforme informações das prestadoras em 2008.

Município	Prestador	População atendida (2008)	Cobertura de abastecimento de água	Consumo de água (l/hab.dia)	% Volume retornado (esgoto)
Belo Horizonte	COPASA	2.524.544	100,00%	250,64	80%
Itabirito	SAAE	43.000	95%	158	80%
Sete Lagoas	SAAE	206.630	95%	200	80%

Fonte: Informações da COPASA e SAAE Itabirito. Em Sete Lagoas a captação ocorre integralmente em manancial subterrâneo, e os indicadores de “consumo de água” e “% Volume retornado (esgoto)” foram estimados com base em Von Sperling, 2005.

Os volumes de água produzidos para atendimento à população nos municípios selecionados para contextualização da bacia são quase que em sua totalidade tratados em Estações de Tratamento de Água – ETA, à exceção do município de Sete Lagoas que passa por processo de simples desinfecção. Aproximadamente 60% do volume de água produzido destina-se ao consumo dos usuários. Contudo, nem todo esse volume é faturado pelos prestadores, conforme dados de 2006 do SNIS apresentados na **Tabela 4**.

Tabela 4 – Produção de água tratada nos municípios selecionados da bacia do rio das Velhas em 2006.

MUNICÍPIO	Volume de Água Produzido (m³/ano)	% Tratado em ETA	% Consumido	% Faturado
Belo Horizonte	233.224.000	100%	64%	66%
Itabirito	3.469.000	91%	61%	62%
Sete Lagoas	26.711.000	0%	80%	84%

Fonte: SNIS, 2006.

Apesar da eficiência no atendimento, esses prestadores apresentam índices de perda na distribuição em torno de 30%. Apenas o SAAE/Itabirito apresenta um índice menor que 20%. As perdas no faturamento também são significativas para os prestadores como mostra a **Tabela 5**, tendo como fonte o SNIS na situação de 2006.

No que concernem ao esgotamento sanitário, nos mesmos municípios, quase a totalidade da população é atendida. Contudo, os indicadores do SNIS para 2006 informam que apesar dos índices de coleta de esgoto serem superiores a 60%, o índice de tratamento era inferior a 50%, resultando em lançamentos de esgoto *in natura*, como mostra a **Tabela 6**. A **Tabela 7** apresenta informações mais atuais apresentadas pela COPASA referentes aos indicadores de qualidade de água nas estações de tratamento de esgotos.

Tabela 5 - Indicadores de abastecimento de água dos municípios selecionados da bacia do rio das Velhas em 2006.

MUNICÍPIO	PRESTADOR	Perdas de Faturamento ¹	Perdas na Distribuição ²
Belo Horizonte	COPASA	34%	36%
Itabirito	SAAE	38%	39%
Sete Lagoas	SAAE	16%	10%

Fonte: SNIS, 2006

¹ Percentual do Volume de água não faturado em relação ao total (produzido + tratado importado de serviço).

² Percentual do Volume de água não consumido em relação ao total (produzido + tratado importado – de serviço).

Tabela 6 - Indicadores de serviço de esgoto dos municípios selecionados da bacia do rio das Velhas em 2006.

MUNICÍPIO	PRESTADOR	Atendimento de Esgoto ¹	Coleta de Esgoto ²	Tratamento de Esgoto ²
Belo Horizonte	COPASA	94%	75%	43%
Itabirito	SAAE	81%	80%	0%
Sete Lagoas	SAAE	100%	89%	11%

Fonte: SNIS, 2006.

¹ Percentual da população atendida com serviço de esgotamento sanitário em relação a população total do município

² Relação entre o volume de esgoto coletado e o volume de água consumida, subtraída do volume de água tratada exportada.

³ Percentual de esgoto tratado em relação ao total coletado.

Tabela 7 - Indicadores de qualidade nas Estações de Tratamento de Esgoto de Belo Horizonte conforme informação da COPASA em Fevereiro de 2009.

ETE	Arrudas	Onças
Concentração DBO efluente doméstico tratado (mg/l)	25	92
Vazão média de lançamento (l/s)	1.640	613,4
Eficiência	91,4%	66,2%
Carga de DBO do efluente doméstico tratado (Kg/dia)	3.259	4.646

Fonte: informação da COPASA em fevereiro de 2009

Nos casos em que não existem estações de tratamento de esgoto - ETE, a carga de DBO lançada no corpo receptor pode ser estimada em 0,048 Kg/hab.dia, considerando um consumo per capta de 200,0 l/hab.dia, um coeficiente de retorno de 0,80 e uma concentração bruta de 300,0mg/l (Von Sperling, 2005).

De uma forma geral, para os municípios da bacia que não possuem estações de tratamento de esgoto, a vazão de lançamento pode ser estimada aplicando-se um coeficiente de retorno de 0,80 sobre a vazão captada pelos

SAAEs ou Distrito da COPASA. A carga de DBO pode ser obtida pelo produto da vazão de lançamento estimada pela concentração de DBO típica de esgoto in natura (300 mg/l).

No caso dos municípios onde existem estações de tratamento de esgoto, a Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM exige o monitoramento das vazões de lançamento e concentrações de entrada e saída das ETEs, como condicionante da Licença de Instalação. Desta forma, a vazão de lançamento pode ser considerada como uma média das leituras realizadas e a carga de DBO pode ser obtida a partir da concentração média resultante das coletas realizadas no esgoto tratado.

As tarifas médias praticadas pelos prestadores de serviço nos municípios oscilam entre R\$ 0,50/m³ em Sete Lagoas e R\$ 2,18/m³ em Belo Horizonte, conforme mostra a **Tabela 8** com dados de 2006 do SNIS.

Tabela 8 - Tarifas médias dos serviços de água e esgoto dos municípios selecionados da bacia do rio das Velhas.

MUNICÍPIO	PRESTADOR	Tarifa Média (R\$/m ³)		
		Praticada	Água	Esgoto
Belo Horizonte	COPASA	2,18	2,27	2,09
Itabirito	SAAE	0,95	1,13	0,72
Sete Lagoas	SAAE	0,50	0,49	0,51

Fonte: SNIS, 2006.

A **Tabela 9** apresenta o balanço da arrecadação em alguns municípios da bacia do rio das Velhas (em R\$/ano), também obtidos do SNIS 2006.

Considerando as indicações para simulação apresentadas pelo CBH Velhas, deve-se ainda observar que a tabela tarifária do SAAE Sete Lagoas é definida por classes de consumidor (residencial, comercial, industrial) e progressiva por volume unitário consumido, chegando até 300 m³. A conta mínima mensal, para consumo residencial de 0 a 10 m³, é de R\$19,20, independente do valor real consumido. Para o consumidor industrial a tarifa mínima é de R\$37,95/mês de 0 a 10 m³. A partir de um consumo mensal de 11 m³ existe uma tarifa específica, por exemplo: R\$21,82 (para 11 m³) e R\$46,94 (para 20 m³). Na tarifa praticada já está inclusa a parcela referente aos serviços de coleta de esgoto. Vale ressaltar mais uma vez que atualmente não existe ETE em Sete Lagoas.

Em Itabirito, um novo esquema tarifário passou a vigorar neste ano de 2009, conforme pode ser observado no **Quadro 2**.

Tabela 9 - Balanço da Arrecadação em Alguns Municípios da bacia do rio das Velhas. Em R\$/ano.

MUNICÍPIO	PRESTADOR	Receita Operacional Direta ¹			Arrecadação Total ²	Total de Despesas com Serviços
		Total	Água	Esgoto		
Belo Horizonte	COPASA	647.586.524	349.644.475	297.942.049	631.733.686	441.962.923
Itabirito	SAE	3.608.495	2.418.230	1.190.264	4.005.806	3.580.500
Sete Lagoas	SAE	18.862.094	10.893.365	7.968.729	23.302.980	19.794.199

Fonte: SNIS, 2006.

1 – Valor faturado em R\$/ano.

2 – Valor efetivamente arrecadado com Receita Operacional em R\$/ano.


Quadro 2 - Esquema tarifário para Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itabirito/MG, a vigorar sobre o consumo e a TBO de Jan/2009 com vencimento a partir de Fev/2009.

Serviço Estimado			
TBO AGUA			
	Categoria Domiciliar (A)		R\$ 6,15
	Categoria Comercial(B)		R\$ 8,29
	Categoria Industrial (C)		R\$ 8,29
	Categoria Publica (D)		R\$ 7,62
	Distritos		R\$ 6,15
Tarifa por metros cúbicos:			
Faixa de consumo (m ³)	Categoria A Domiciliar	Categoria B Comercial	Categoria C Industrial
01 a 10	0,64	0,92	1,13
11 a 15	0,74	0,99	1,20
16 a 20	1,79	2,42	2,88
21 a 25	1,89	2,59	3,08
26 a 30	2,02	2,72	3,25
31 a 40	2,28	3,08	3,69
41 a 50	2,76	3,73	4,44
51 a 75	2,94	3,99	4,78
76 a 100	3,21	4,32	5,15
101 a 200	3,36	4,66	5,59
Acima de 200	3,74	5,05	6,02

Fonte: informação da SAAE Itabirito em fevereiro de 2009.

Na COPASA/Belo Horizonte a tabela tarifária (por categorias/classes de consumidor) contempla a prestação dos serviços de abastecimento e esgotamento sanitário. Os valores serão reajustados em 2009; os valores em vigor são apresentados no **Quadro 3**.

Quadro 3 - Quadro Tarifário da COPASA/Belo Horizonte.

	Tabela Tarifária 2008 – Belo Horizonte (Março/2009)			
	Categorias	Faixas de Consumo (m ³)	Tarifas / Valores em R\$ / m ³	
			Água	Esgoto
Item I Residencial Normal com consumo até 6m ³	0 - 6	Valor da Conta 17,62	Valor da conta 10,57	28,19
Item II Residencial com con- sumo > 6m ³	0 - 6	18,23	10,94	29.17
	> 6 - 10	0,56	0,34	
	>10 - 15	3,98	2,39	
	> 15 - 20	3,99	2,39	
	> 20 - 40	4,01	2,41	
	> 40	7,36	4,42	
Item III Comercial	0 - 6	28,12	16,87	44.99
	> 6 - 10	0,61	0,37	
	> 10 - 40	5,84	3,5	
	> 40 - 100	5,89	3,53	
	> 100	5,92	3,55	
Item IV Industrial	0 - 6	31,39	18,83	50.22
	> 6 - 10	0,6	0,36	
	> 10 - 20	5,92	3,55	
	> 20 - 40	5,94	3,56	
	> 40 - 100	5,99	3,59	
	> 100 - 600	6,28	3,77	
	> 600	6,35	3,81	
Item V Pública	0 - 6	28,14	16,88	45.02
	> 6 - 10	0,66	0,4	
	> 10 - 20	5,31	3,19	
	> 20 - 40	6,69	4,01	
	> 40 - 100	6,77	4,06	
	> 100 - 300	6,79	4,07	
	> 300	6,85	4,11	

Fonte: informação da COPASA em fevereiro de 2009

Para simulação da cobrança pelo uso da água nas três empresas prestadoras de serviço, a COPASA e os SAAE Itabirito e Sete Lagoas, foi elaborada a **Tabela 10** que resume os dados de captação e estima os de

consumo e a carga de lançamento de DBO. No **Anexo 1**, são apresentados os cálculos realizados.

Tabela 10 – Estimativas de uso de água no setor saneamento.

Prestadora	Vazão anual captada: Q_{Cap} (m ³ /ano)	Vazão anual consumida: Q_{Cons} (m ³ /ano)	Carga anual de DBO _{5,20} : DBO (kg/ano)
COPASA	230.954.373	46.190.875	36.826.303
SAAE Itabirito	2.479.810	495.962	595.154
SAAE Sete Lagoas	14.329.791	2.865.958	3.439.150

Fonte: COPASA e SAAE Itabirito: informações diretas; SAAE Sete Lagoas: estimativas baseadas em IBGE e Von Sperling, 2005.

Da **Tabela 11** a **Tabela 13** estão apresentados os valores de cobrança pelo uso de água às três prestadoras, mediante a adoção de 4 mecanismos de cobrança: o adotado pelo Comitê da Bacia do Paraíba do Sul - CEIVAP, pelo Comitê Mineiro da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ou Comitê Piracicaba-Jaguari – PJ-MG) e pelo mecanismo aprovado na bacia do rio São Francisco. Para COPASA – Belo Horizonte e SAAE Itabirito supõem-se que a água é captada em um corpo hídrico superficial enquadrado na classe 2. O percentual de redução de DBO no tratamento de esgotos é sempre inferior a 80%.

Tabela 11 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à COPASA – Belo Horizonte com captação superficial em corpo de água na classe 2.

Cobrança (R\$/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$2.078.589	R\$2.078.589	R\$2.309.544
Consumo	R\$923.818	R\$923.818	R\$923.818
Lançamento DBO	R\$2.577.841	R\$3.682.630	R\$2.577.841
Total	R\$5.580.248	R\$6.685.037	R\$5.811.202
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	R\$0,024	R\$0,029	R\$0,025
Custo/volume água consumida (R\$/m ³)	R\$0,121	R\$0,145	R\$0,126
Cobrança/tarifa média	1,1%	1,3%	1,2%
Cobrança/ Arrecadação total	0,9%	1,1%	0,9%
Cobrança/ Total de despesas c/serviços	1,3%	1,5%	1,3%

Os resultados são próximos a não ser por algumas peculiaridades dos mecanismos adotados. O mecanismo do PJ-MG apresenta um PPU para lançamento superior aos demais sendo esta a razão pela qual a cobrança por lançamento de DBO é maior. Finalmente, a cobrança pela captação em corpos

hídricos em classe 2 apresenta um K_{cap} maior no mecanismo do CBHSF, razão pela qual a cobrança pela captação é maior nesse caso.

Na COPASA, o índice cobrança por volume de água captada/tarifa média estaria entre 1,1% (CEIVAP) e 1,3% (PJ-MG). Isto poderá possivelmente ser assimilado seja pela empresa, seja pelos usuários de água tratada, caso fosse a eles repassado. Em relação à arrecadação total a cobrança acha-se em torno de 1%, algo que parece pouco representativo. Da mesma forma, comparada às despesas totais com serviços, a cobrança é pouco significativa, entre 1,3% e 1,5%.

Tabela 12 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável ao SAAE Itabirito com captação superficial em corpo de água na classe 2.

Cobrança (R\$/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$22.318	R\$22.318	R\$24.798
Consumo	R\$9.919	R\$9.919	R\$9.919
Lançamento DBO	R\$41.661	R\$59.515	R\$41.661
Total	R\$73.898	R\$91.753	R\$76.378
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	R\$0,030	R\$0,037	R\$0,031
Custo/volume água consumida (R\$/m ³)	R\$0,149	R\$0,185	R\$0,154
Cobrança/tarifa média	3,2%	3,9%	3,3%
Cobrança/ Arrecadação total	1,8%	2,3%	1,9%
Cobrança/ Total de despesas c/serviços	2,1%	2,6%	2,1%

Tabela 13 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável ao SAAE Sete Lagoas com captação em água subterrânea.

Cobrança (R\$/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	-	R\$164.793	-
Consumo	-	R\$57.319	-
Lançamento DBO	R\$240.740	R\$343.915	R\$240.740
Total	R\$240.740	R\$566.027	R\$240.740
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	R\$0,017	R\$0,040	R\$0,017
Custo/volume água consumida (R\$/m ³)	R\$0,084	R\$0,198	R\$0,084
Cobrança/tarifa média	3,4%	8,0%	3,4%
Cobrança/Arrecadação total	1,0%	2,4%	1,0%
Cobrança/Total de despesas c/serviços	1,2%	2,9%	1,2%

No SAAE Itabirito, o índice cobrança por volume de água captada /tarifa média estaria entre 3,2% (CEIVAP) e 3,9% (PJ-MG). Se o ônus com a cobrança for integralmente repassado aos usuários de água tratada, possivelmente haveria que se contar com mecanismos de tarifação progressiva para evitar impacto do aumento tarifário sobre os segmentos mais carentes da sociedade. Em relação à arrecadação total a cobrança está entre 1,8% (CEIVAP) e 2,3% (PJ-MG), algo que parece representativo. Comparada às despesas totais com serviços, a cobrança é também significativa, entre 2,1% (CEIVAP e CBHSF) e 2,6% (PJ-MG).

Para o SAAE Sete Lagoas, as simulações indicaram um índice cobrança por volume de água captada /tarifa média entre 3,4% (CEIVAP e CBHSF) e 8,0% (PJ-MG). Nessa situação haveria que se contar com os mecanismos de tarifação progressiva para evitar impacto de aumento das tarifas sobre os segmentos mais carentes da sociedade. Em relação à arrecadação total a cobrança está entre 1,0% (CEIVAP e CBHSF) e 2,4% (PJ-MG), algo que parece pouco representativo. Comparada às despesas totais com serviços, a cobrança esta entre 1,2% (CEIVAP e CBHSF) e 2,9% (PJ-MG).

Vale ressaltar que para Sete Lagoas a captação se dá em manancial subterrâneo, e que neste caso apenas o modelo do PJ-MG prevê a cobrança por captação e consumo, com um PPU de R\$0,0115/m³ e um K_{Cap} igual à 1,0.

4.1.2. Agricultura irrigada

A análise da cobrança para os usuários do setor de irrigação deve-se basear no tipo de cultura. Considerando a possibilidade de organização dos mesmos em cooperativas ou produção independente, esse procedimento permite uma avaliação que se adequa a todos os usuários setoriais, sem problemas relacionados à escala de produção; os custos por sua vez, consideram a mesma base paramétrica, a saber, o tipo de cultura, corroborando a “eliminação” do fator escala como viés.

Entre as culturas permanentes, segundo informações da Pesquisa Agrícola Municipal – PAM, do IBGE (2007), os municípios que compõem a bacia do rio das Velhas têm uma diversificada produção, com destaque para os trechos Baixo e Médio da bacia que concentram quase 90% de toda área plantada dos municípios

(Tabela 14).

Para as culturas temporárias mantêm-se a representatividade dos trechos Baixo e Médio da bacia que concentram quase 2% de toda produção do Estado

(Tabela 15).

Para avaliação voltada à gestão de recursos hídricos, as informações apresentadas pela PAM/IBGE são, contudo, insuficientes, em razão da falta de detalhamento relacionada ao uso da água por tipo de cultura, tais como área irrigada ou técnica de irrigação utilizada. Nesse sentido, considerando as culturas selecionadas pela CTOC/CTIL do Comitê do rio das Velhas, a saber, laranja, feijão e tomate, foram obtidos dados secundários relacionados a consumo de água e custo de produção, que são apresentados na **Tabela 16**.

Tabela 14 - Áreas plantadas de algumas culturas permanentes nos municípios da bacia do rio das Velhas, em hectares.

CULTURA	TRECHO				MINAS GERAIS	% bacia / UF
	Alto	Baixo	Médio	Toda bacia		
Total (ha)	895	3.172	3.675	7.742	1.162.699	0,67%
Banana (cacho) (ha)	423	487	1.876	2.786	36.753	7,58%
Café (em grão) (ha)	105	1.477	742	2.324	1.060.274	0,22%
Laranja (ha)	240	122	195	557	32.321	1,72%
Limão (ha)	26	25	94	145	2.541	5,71%
Manga (ha)	0	369	418	787	7.350	10,71%
Tangerina (ha)	72	162	176	410	6.471	6,34%
Uva (ha)	0	270	16	286	840	34,05%

Fonte: IBGE/PAM - Pesquisa Agrícola Municipal, 2007.

Tabela 15 - Áreas plantadas de algumas culturas temporárias nos municípios da bacia do rio das Velhas, em hectares/ano.

CULTURA	TRECHO				MINAS GERAIS	% bacia / UF
	Alto	Baixo	Médio	Toda bacia		
Total	3.792	23.354	26.196	53.342	3.435.778	1,55%
Arroz (em casca) (ha/ano)	38	667	387	1.092	85.925	1,27%
Cana-açúcar (ha/ano)	500	2.522	3.726	6.748	496.933	1,36%
Feijão (grão) (ha/ano)	625	3.775	3.076	7.476	396.030	1,89%
Mandioca (ha/ano)	31	593	950	1.574	59.152	2,66%
Milho (grão) (ha/ano)	2.507	15.230	17.038	34.775	1.327.334	2,62%
Soja (grão) (ha/ano)	0	300	370	670	885.732	0,08%
Tomate (ha/ano)	6	8	186	200	6.879	2,91%

Fonte: IBGE/PAM - Pesquisa Agrícola Municipal, 2007.

Tabela 16 - Informações de culturas selecionadas para simulação de cobrança pelo uso da água na bacia do rio das Velhas.

Variável	Feijão	Laranja	Tomate
Volume de água utilizado na irrigação (m ³ /ha):	5.800	10.950	13.260
Técnica de Irrigação Adotada	Pivô Central	Gotejamento	Sulcos
Custo de produção (R\$/ha):	2.326	2.926	33.306

Feijão: dados da região noroeste de Minas Gerais, ano base 2004; laranja: dados da região de Tabuleiros Costeiros (Rio Real - Bahia), ano base 2005, obtido do *website* da EMBRAPA; tomate: dados da região nordeste de São Paulo, ano base 2003, obtido de CAMPOS (2004).

Para a laranja, adicionalmente é apresentada uma tabela com os custos de produção por hectare para cada ano de cultivo da laranja do tipo “Pera” na **Tabela 17**. Destaque para o 2º e o 10º ano que apresentam, respectivamente, o menor e o maior custo de produção. Vale ressaltar que no 1º e 2º ano de cultivo não há colheita, ou seja, não há receitas.

Tabela 17 - Custo de Produção da Laranja Tipo Pera.

Período (ano)	Custo de Produção (R\$/ha)
1º ANO	3.525,24
2º ANO	1.111,80
3º ANO	1.843,80
4º ANO	2.338,02
5º ANO	2.415,24
6º ANO	2.689,47
7º ANO	3.283,17
8º ANO	3.245,09
9º ANO	3.191,33
10º ANO	3.439,97
11º ANO	3.191,33
12º ANO	3.245,09
13º ANO	3.341,41
14º ANO	3.200,29
15º ANO	3.146,53
16º ANO	3.395,17
17º ANO	3.146,53

Fonte: EMBRAPA - Sistemas de Produção. Dados de 2005.

- **Impactos da cobrança pelo uso da água**

Os valores da **Tabela 16** foram usados na simulação da cobrança pelo uso de água adotando os diferentes mecanismos usados no país. Da **Tabela 18** a **Tabela 20**, estão resumidos os resultados. Em todos os casos estimaram-se os valores a serem cobrados por hectare cultivado, considerando apenas a captação

e consumo, visto que nessas atividades não existe a produção de DBO.

Deve ser notado que caso o número médio de dias de irrigação seja de 90 dias, frente à definição de vazão insignificante como 1 litro/segundo, estariam isentos de outorga e de cobrança cultivos iguais ou inferiores a 1,3 ha para o feijão, 0,7 ha para a laranja e 0,6 ha para o tomate.

Tabela 18 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à irrigação com pivô central do feijão com captação superficial em corpo de água na classe 2.

Cobrança (R\$/ha/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$2,61	R\$7,83	R\$1,45
Consumo	R\$2,90	R\$14,79	R\$2,32
Total	R\$5,51	R\$22,62	R\$3,77
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	R\$0,0010	R\$0,0039	R\$0,0007
Custo/volume de água consumida (R\$/m ³)	R\$0,0005	R\$0,0046	R\$0,0005
Cobrança/Custo de produção	0,24%	0,97%	0,16%

Tabela 19 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à irrigação por gotejamento de laranja com captação superficial em corpo de água na classe 2.

Cobrança (R\$/ha/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$4,93	R\$4,93	R\$2,74
Consumo	R\$5,48	R\$10,40	R\$4,38
Total	R\$10,40	R\$15,33	R\$7,12
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	R\$0,0010	R\$0,0014	R\$0,0007
Custo/volume de água consumida (R\$/m ³)	R\$0,0005	R\$0,0015	R\$0,0005
Cobrança/Custo de produção	0,36%	0,52%	0,24%

Tabela 20 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à irrigação por sulcos do tomate com captação superficial em corpo de água na classe 2.

Cobrança (R\$/ha/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$5,97	R\$47,74	R\$3,32
Consumo	R\$6,63	R\$63,65	R\$5,30
Total	R\$12,60	R\$111,38	R\$8,62
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	R\$0,0010	R\$0,0084	R\$0,0007
Custo/volume de água consumida (R\$/m ³)	R\$0,0005	R\$0,0140	R\$0,0005
Cobrança/Custo de produção	0,04%	0,33%	0,03%

O mecanismo do PJ-MG sistematicamente apresenta maiores valores de cobrança devido ao sistema diferenciado de estimativa da água consumida e apesar dos abatimentos por práticas de conservação de água e solo. Porém, deve ser considerado que devido às condições climáticas regionais do PJ-MG possivelmente os usos de água seriam inferiores aos que seriam realizados na bacia do rio das Velhas. Desta forma, os resultados não são comparáveis em termos de avaliar se a mesma cultura pagaria mais ou menos se fosse ela cultivada na bacia do Velhas ou na do Piracicaba, Capivari e Jundiá.

A relação cobrança pelo uso de água e o custo de produção apresenta-se entre 0,16% e 0,97% para o feijão, 0,24% e 0,52% para a laranja e 0,03% e 0,33% para o tomate, podendo ser considerada pouco significativa.

4.1.3. Pecuária

Segundo informações da Pesquisa Pecuária Municipal – PPM/IBGE (2007), os municípios que compõem a bacia do rio das Velhas destacam-se na criação de bovinos, suínos e aves em geral, além de vacas para ordenha, conforme a **Tabela 21**. Como resultado, são responsáveis por mais de 4% do total de litros de leite produzido no estado de Minas Gerais e 7% do total de ovos de galinha como mostra a **Tabela 22**.

Para o estudo de cobrança pelo uso da água, por indicação do CBH Velhas, foram indicados os rebanhos de:

Bovinos: os dados apresentados foram obtidos de um criador de bovinos de corte, confinado, abatidos com idade média de 32 meses e 18 arrobas. A água utilizada nos currais é proveniente de captação superficial e o efluente resultante da lavagem e desinfecção dos animais é lançado sem tratamento no solo (pasto). O volume total de água utilizado na criação de bovinos gira em torno de 32 m³/cabeça, com um efluente de 0,80 m³/cabeça e consumo de 31,20m³/cabeça.

O consumo de água varia conforme a idade do animal, o tipo (corte ou leite), a raça, a forma de criação (intensiva/extensiva), o clima e a época do ano. A água utilizada é decorrente do volume ingerido pelo animal e dos volumes gastos com desinfecção e lavagem (efluentes).

O custo total de produção para a criação de bovinos é de aproximadamente R\$1.300/cabeça. A um preço atual, de R\$78,00 a arroba de 15 kg de boi gordo, um animal de 18 arrobas atinge um preço de R\$1.404.

Suínos: os dados apresentados foram obtidos de um criador de suínos de corte, abatidos com idade média de 140 dias e 100 Kg.

Tabela 21 – Rebanhos dos municípios da bacia do rio das Velhas.

Rebanho	TRECHO				MINAS GERAIS
	Alto	Baixo	Médio	Toda bacia	
Bovino	28.727	363.384	549.836	941.947	22.575.194
Eqüino	5.240	14.679	30.281	50.200	838.222
Bubalino	-	323	2.217	2.540	37.483
Asinino	108	69	266	443	32.667
Muar	430	946	3.695	5.071	162.782
Suíno	6.904	8.252	70.826	85.982	4.199.138
Caprino	247	755	2.086	3.088	135.246
Ovino	326	6.766	18.717	25.809	242.801
Galos, frangos, frangos e pintos	15.281	137.068	2.921.676	3.074.025	70.371.253
Galinhas	7.280	83.016	1.019.802	1.110.098	23.213.357
Codornas	100	-	11.816	11.916	671.760
Coelhos	180	-	1.200	1.380	14.500
Ovinos tosq (Cab)	-	-	-	-	18.195
Vacas ord (Cab)	5.670	76.240	138.715	220.625	4.972.260

FONTE: IBGE/PPM - Pesquisa Pecuária Municipal, 2007.

A água utilizada nas granjas é proveniente de captação superficial e o efluente resultante da lavagem e desinfecção é lançado sem tratamento no solo (horta).

O volume total de água utilizado é de 1,95 m³, gerando um efluente de 0,55 m³, e um consumo de 1,40 m³ por cabeça. O consumo de água varia conforme a idade / fase da criação, o tipo de criação (suínos de corte, matrizes), o clima e a época do ano. A água utilizada é decorrente do volume ingerido e dos volumes gastos com desinfecção e lavagem (efluentes).

O custo total de produção de suínos é de R\$220/cabeça. Ele também varia de acordo com a época do ano, demandas internas e externas, preços dos insumos de produção (commodities): milho e farelo de soja.

Aves: os dados apresentados foram obtidos de um criador de frangos de corte, abatidos com idade média de 40 dias e 2,2 Kg. A água utilizada nos aviários é proveniente de poços subterrâneos e o efluente resultante da lavagem e desinfecção é lançado sem tratamento no curso d'água. De acordo com o criador entrevistado, a água é considerada como um importante insumo para a criação de aves, e a qualidade desta influencia significativamente o consumo (ingestão) e o desempenho (ganho de peso) das criações.

O volume diário de água utilizado é 8,20 l/ave, com um efluente gerado de 0,20 l/ave e consumo de 8,00 l/ave. O consumo de água varia conforme a idade da criação, o tipo de criação (frangos de corte, galinhas de postura), o tipo de bebedouro, o clima e a época do ano. A água é decorrente do volume ingerido pela ave e dos volumes gastos com desinfecção e lavagem (efluentes).

O custo de produção gira em torno de R\$3,75/ave e também varia em função de uma série de fatores: época do ano, demandas interna e externa, preços dos insumos de produção (commodities): milho e farelo de soja.

Esses valores são resumidos na **Tabela 23**. Os valores de cobrança resultante para a criação bovina, suína e aviária são apresentados da **Tabela 24** a **Tabela 26**, com os correspondentes índices de impacto da cobrança. Vale ressaltar que as cargas de DBO dos efluentes líquido resultantes da criação de bovinos, suínos e aves foram desconsiderados nas simulações de cobrança.

O mecanismo do PJ-MG sempre apresenta os maiores valores de cobrança enquanto os do CBHSF apresentam os menores valores. Os impactos na criação de bovinos (considerando a receita da venda de boi gordo) e suínos (considerando o custo de produção) são insignificantes. No caso da criação aviária, como a captação se dá em água subterrânea, apenas o modelo do PJ-MG prevê a cobrança por captação e consumo, com um custo unitário de R\$0,003/m³ e um incremento no custo de produção (criação) de uma unidade de ave viva de apenas 0,001%.

Tabela 22 - Produtos de Origem Animal dos Municípios da bacia do rio das Velhas.

Produto	TRECHO				MINAS GERAIS	% bacia / UF
	Alto	Baixo	Médio	Toda bacia		
Leite						
Quantidade (litros)	10.266	84.420	229.639	324.325	7.275.242	4,46%
Valor da Produção (Mil R\$)	7.835	56.953	159.765	224.553	4.627.210	4,85%
Ovos de Galinha						
Quantidade (mil dúzias)	90	712	25.928	26.730	381.139	7,01%
Valor da Produção (Mil R\$)	199	1.305	38.354	39.858	620.809	6,42%
Mel de Abelha						
Quantidade (Quilos)	17.200	30.034	83.434	130.668	2.624.908	4,98%
Valor da Produção (Mil R\$)	89	172	613	874	16.108	5,43%
Lã						
Quantidade (Quilos)	-	-	-	-	-	-
Valor da Produção (Mil R\$)	8.123	58.430	198.844	265.397	5.278.902	5,03%
	-	-	-	-	265	0,00%

FONTE: IBGE/PPM - Pesquisa Pecuária Municipal, 2007.

Tabela 23 – Usos de água na pecuária e custo de produção.

Rebanho	Dias até abate	Captação (m ³ /cab)	Consumo (m ³ /cab)	Lançamento (m ³ /cab)	Custo criação (R\$/cab)
Bovinos (corte)	960	32	31,2	0,80	1.300
Suínos	140	1,95	1,40	0,55	220
Aves	40	0,0082	0,0080	0,0002	3,75

Tabela 24 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação bovina com captação superficial em corpo de água na classe 2.

Cobrança (R\$/animal)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$0,014	R\$0,029	R\$0,008
Consumo	R\$0,031	R\$0,062	R\$0,016
Total	R\$0,046	R\$0,091	R\$0,024
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	R\$0,0014	R\$0,0029	R\$0,0007
Custo/volume de água consumida (R\$/m ³)	R\$0,0015	R\$0,0029	R\$0,0008
Cobrança/Valor de mercado do boi gordo	0,003%	0,006%	0,002%

Tabela 25 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação suína com captação superficial em corpo de água na classe 2.

Cobrança (R\$/animal)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$0,0009	R\$0,0018	R\$0,0005
Consumo	R\$0,0014	R\$0,0028	R\$0,0007
Total	R\$0,0023	R\$0,0046	R\$0,0012
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	R\$0,001	R\$0,002	R\$0,001
Custo/volume de água consumida (R\$/m ³)	R\$0,002	R\$0,003	R\$0,001
Cobrança/Custo de produção	0,001%	0,002%	0,001%

Tabela 26 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação aviária com captação em água subterrânea.

Cobrança (R\$/animal)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	-	R\$0,00001	-
Consumo	-	R\$0,00002	-
Total	-	R\$0,00003	-
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R\$/m ³)	-	R\$0,0031	-
Custo/volume de água consumida (R\$/m ³)	-	R\$0,0032	-
Cobrança/Custo de produção	0%	0,001%	0%

4.1.4. Indústria

A coleta de dados e análise da demanda hídrica no setor industrial difere significativamente dos demais setores usuários. As razões para esta afirmação não se baseiam apenas na diversidade de tipologias industriais e padrões de consumo existentes, mas também na dificuldade na obtenção de dados específicos ou mesmo aproximados. Usualmente, o consumo de água industrial

toma como referência o tipo e quantidade do principal produto, podendo ser também avaliado com base em quantidade de empregados diretamente envolvidos no processo produtivo, valor adicionado e/ou consumo de energia elétrica, dentre outros fatores. Essas variáveis são também utilizadas para cálculo do potencial de lançamento de efluentes, em razão da possibilidade de associar a tipologia industrial à carga de poluente presente do efluente produzido, através do sistema *Industrial Pollution Projection System* – IPPS do Banco Mundial (World Bank, 1998).

Com a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos vários estudos foram apresentados em relação ao uso da água da indústria. Especial atenção deve ser dirigida aos estudos da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, onde teve início o processo de cobrança no Brasil, sendo o setor industrial, juntamente com o saneamento, os primeiros usuários passíveis de cobrança.

Para o estudo na bacia do rio das Velhas, a contribuição de alguns representantes do setor industrial tornou possível uma análise mais precisa e adequada à tipologia industrial encontrada na região. Contudo, essas informações são restritas aos aspectos de uso da água, devendo ser utilizadas aproximações e estimativas econômicas baseadas em dados estaduais agregados ou mesmo comparações com perfis de outras bacias para avaliação de impacto financeiro da cobrança.

Por solicitação do CBH Velhas deveriam ser incluídos usuários das seguintes tipologias: Curtume; Indústria Alimentícia e Indústria Têxtil. Apenas em função da contribuição de usuários consultados informalmente, foi possível a obtenção de algumas informações, pois não houve retorno por parte dos indicados pelo CBH Velhas. Os dados obtidos foram sistematizados na **Tabela 27**.

Tabela 27 - Dados de uso de água no setor industrial na bacia do rio das Velhas.

Variável	Alimentos (abatedouro de aves)	Curtume	Têxtil
Volume de água utilizado (m ³ /ton):	13,64	14,50	81,82
Volume de água descartado (m ³ /ton):	10,00	12,70	80,20
Volume de água consumido (m ³ /ton):	3,64	1,80	1,62
Conc. DBO Efluente Bruto (mg/l)	1.034	1.300	700
Conc. DBO Efluente Tratado (mg/l)	80,1	32	30
Carga DBO Efluente Tratado (Kg/ton)	0,801	0,406	2,406
Eficiência no processo de tratamento	92,25%	97,54%	95,71%
Custo médio de produção (R\$/ton):	2.300	2.060	14.750

Para cada um dos setores analisados consideram-se algumas características, tais como:

Alimentos – Abatedouro de Aves: a água utilizada no processo produtivo é destinada a uma ETE (sistema australiano: lagoas anaeróbias seguida de lagoas facultativas) e depois lançada em um curso d'água. A concentração de DBO do efluente tratado resultante do processo de abate de aves é superior ao limite (60,0 mg/l) permitido para lançamento. Entretanto a própria legislação (DN COPAM 10/86) estabelece que este valor pode ser ultrapassado desde que a eficiência de tratamento seja no mínimo de 85%.

Indústria Têxtil: os dados apresentados foram obtidos de uma indústria têxtil de médio porte, com produção diária de 100 toneladas de tecidos diversos, sobretudo malha de algodão. A água utilizada no processo produtivo é destinada a uma ETE e depois lançada em um curso d'água. A concentração de DBO do efluente tratado resultante da indústria têxtil é superior ao limite (60,0 mg/l) permitido para lançamento, inserindo-se a indústria na exceção já comentada. O custo apresentado refere-se à malha de algodão na cor branca e varia conforme a cor (tingimento) e estampa (gramatura) do tecido.

Curtume: os dados apresentados foram obtidos de um curtume de médio porte, com produção diária de 42 toneladas de couro. A água utilizada no processo produtivo que não é reaproveitada é destinada a uma ETE e depois lançada em um curso de água. Os custos de produção de um curtume variam conforme os preços dos insumos (principalmente da pele crua) e os níveis de

beneficiamento do couro. O custo apresentado corresponde ao “Wet-Blue”. Os custos de produção do “Couro Recurtido” é da ordem de R\$5.700/tonelada e o do “Couro Acabado” superior à R\$11.000/tonelada.

- **Simulação da cobrança para indústria de alimentos: abatedouro de aves**

Usando os dados de uso de água por tonelada produzida de frango apresentados na **Tabela 27**, as cobranças pelo uso de água conforme cada mecanismo adotado no Brasil é apresentado na **Tabela 28**, em reais por tonelada anual produzida.

Considerando o custo de produção, por tonelada, estimado de R\$ 2.300 o impacto da cobrança é um incremento desses custos na ordem de 0,01% adotando qualquer mecanismo.

- **Simulação da cobrança para curtumes**

Usando os dados de uso de água por tonelada produzida de couros na **Tabela 27**, as cobranças pelo uso de água conforme cada mecanismo adotado no Brasil é apresentado na **Tabela 29**, em reais por tonelada anual produzida. Os valores de cobrança são próximos e correspondem a 0,01% dos custos de produção. Note-se que devido ao alto índice de tratamento, com 97,54% de eficiência na remoção de DBO, o mecanismo do PJ-MG reduz o valor cobrado em relação aos demais.

Tabela 28 – Cobrança pelo uso de água na indústria de alimentos: abatedouro de aves, captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com 92% de eficiência de tratamento de efluentes; valores em R\$/t/ano.

Cobrança (R\$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$0,12	R\$0,12	R\$0,14
Consumo	R\$0,07	R\$0,07	R\$0,07
Lançamento DBO	R\$0,06	R\$0,07	R\$0,06
Total	R\$0,25	R\$0,26	R\$0,27
Índices: custos unitários (R\$/m ³) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R\$0,018	R\$0,019	R\$0,019
Água consumida	R\$0,104	R\$0,072	R\$0,073
Cobrança / Custo médio de produção	0,01%	0,01%	0,01%

Tabela 29 – Cobrança pelo uso de água em curtumes captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com 97,5% de eficiência de tratamento de efluentes; valores em R\$/t/ano.

Cobrança (R\$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$0,13	R\$0,13	R\$0,15
Consumo	R\$0,04	R\$0,04	R\$0,04
Lançamento DBO	R\$0,03	R\$0,02	R\$0,03
Total	R\$0,19	R\$0,18	R\$0,21
Índices: custos unitários (R\$/m³) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R\$0,013	R\$0,013	R\$0,014
Água consumida	R\$0,108	R\$0,102	R\$0,116
Cobrança / Custo médio de produção	0,01%	0,01%	0,01%

- **Simulação para indústria têxtil**

Usando os dados de uso de água por tonelada produzida na indústria têxtil na **Tabela 27**, as cobranças pelo uso de água conforme cada mecanismo adotado no Brasil é apresentado na **Tabela 30**, em reais por tonelada anual produzida. Os valores de cobrança são os maiores do entre os segmentos do setor industrial analisados, mas continuam próximos entre os diferentes mecanismos sendo da ordem de 0,01% dos custos de produção.

Tabela 30 – Cobrança pelo uso de água na indústria têxtil captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com 95,71% de eficiência de tratamento de efluentes; valores em R\$/t/ano.

Cobrança (R\$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$0,74	R\$0,74	R\$0,82
Consumo	R\$0,03	R\$0,03	R\$0,03
Lançamento DBO	R\$0,17	R\$0,17	R\$0,17
Total	R\$0,94	R\$0,93	R\$1,02
Índices: custos unitários (R\$/m³) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R\$0,011	R\$0,011	R\$0,012
Água consumida	R\$0,579	R\$0,577	R\$0,629
Cobrança / Custo médio de produção	0,01%	0,01%	0,01%

4.1.5. Mineração

Na mineração, por solicitação das Câmaras Técnicas do CBH Velhas foram buscados dados do beneficiamento de minério de ferro, extração de areia e beneficiamento de calcário. Antecipadamente, foram desconsiderados os dados relacionados a qualidade do efluente visto que nessas atividades não existe a

produção de DBO. Ademais, é válido informar que os dados apresentados referem-se apenas ao processo de beneficiamento, não sendo considerados os consumos na etapa de exploração, que variam muito conforme o tipo de processo extrativo e de lavra: extração em cava, em meia encosta, lavra a céu aberto (com/sem explosivo), subterrânea.

Para o calcário, o consumo de água também ocorre basicamente na etapa de beneficiamento. O processo de extração geralmente é a seco (explosivos). Na etapa de produção da cal virgem, praticamente todo o volume de água utilizado na lavagem do calcário é reaproveitado. Na etapa de produção da cal hidratada, apenas 25% do volume total de água utilizado no processo incorpora na cal, enquanto 75% é disperso na atmosfera em forma de vapor.

Para a extração de areia, os dados apresentados foram obtidos de um usuário com processo do tipo extração em leito do rio, com tempo de funcionamento da draga de 6,0 horas/dia. A draga é posicionada no leito do rio no mínimo a 7,0 metros das margens, e lança a polpa dragada a 100 metros do curso de água. A maior parte do volume de água descartado no processo de extração é direcionada através de canaletas para um tanque de decantação e depois retorna para o curso d'água. O custo de produção desse processo é composto basicamente de combustível (óleo diesel) e mão de obra, além de eventuais custos de manutenção do maquinário. Para fins de simulações do impacto da cobrança sobre este usuário foi considerado um teor de umidade da areia de 20%. Os dados obtidos encontram-se sistematizados no **Quadro 4**.

Quadro 4 - Uso da Água na Mineração na bacia do rio das Velhas: usuários selecionados.

Minério de Ferro		
Volume de água	Utilizado, processo úmido de beneficiamento (m ³ /ton):	0,60
	Utilizado, processo seco de beneficiamento (m ³ /ton):	0,01
	Total utilizado no processo de beneficiamento (m ³ /ton):	0,61
	Descartado, processo úmido de beneficiamento (m ³ /ton):	0,45
	Descartado, processo seco de beneficiamento (m ³ /ton):	0,0075
	Total descartado no processo de beneficiamento (m ³ /ton):	0,4575
	Total consumido no processo de beneficiamento (m ³ /ton):	0,1525
Custo médio de beneficiamento do minério de ferro (R\$/ton):		20
Calcário		
Volume de água	Utilizado no processo de beneficiamento, na etapa de produção da cal virgem – lavagem (m ³ /ton):	0,07
	Utilizado no processo de beneficiamento, na etapa de produção da cal hidratada – hidratação (m ³ /ton):	0,60
	Total utilizado no processo de beneficiamento (m ³ /ton):	0,67
	Total descartado no processo de beneficiamento (m ³ /ton):	0,45
	Total consumido no processo de beneficiamento (m ³ /ton):	0,22
Custo de produção do processo de extração e beneficiamento (R\$/ton):		120
Areia		
Volume diário	de polpa dragada bombeado do leito do rio (m ³):	40
	de areia produzido (m ³):	20
Razão de mistura da polpa dragada (volume de água / volume de areia):		1
Volume de água descartado no processo de extração de areia (m³/dia):		20
Volume de água consumido no processo de extração de areia (m³/dia)¹:		4
Custo de produção do processo de extração de areia (R\$/m³ de areia):		6

Notas: 1 - Considerando um teor de umidade de areia de 20%.

- **Simulação da cobrança pelo uso de água no setor minerário**

Os valores apresentados no **Quadro 4** foram usados para simular a cobrança pelo uso de água nesse setor. Supôs-se que a captação de água é realizada em corpo hídrico superficial enquadrado na classe 2. Também se supõe que não há lançamento de DBO. Os valores captados e consumidos são dados pela soma desses volumes nos diferentes processos produtivos quando houver mais de um. Os resultados são apresentados da **Tabela 31** a **Tabela 33**.

Os valores obtidos pelos mecanismos do CEIVAP e do PJ-MG foram idênticos em todos os casos e inferiores aos cobrados pelo CBHSF. A relação cobrança pelo uso de água e o custo médio de produção, por tonelada, é insignificante nos casos da mineração de ferro e calcário: de 0,0025% a 0,0093%. No caso da mineração de areia, onde se supõe que o consumo de água se dá na forma de umidade da areia, o valor cobrado por m³ de areia produzida é um pouco mais significativo frente aos custos médios de produção: de 0,22% a 0,23%.

Tabela 31 – Cobrança pelo uso de água na mineração de ferro captando água em corpo hídrico superficial na classe 2; valores em R\$/t/ano.

Cobrança (R\$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$0,0055	R\$0,0055	R\$0,0061
Consumo	R\$0,0030	R\$0,0030	R\$0,0030
Lançamento DBO	-	-	-
Total	R\$0,0085	R\$0,0085	R\$0,0091
Índices: custos unitários (R\$/m³) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R\$0,014	R\$0,014	R\$0,015
Água consumida	R\$0,056	R\$0,056	R\$0,060
Cobrança / Custo médio de produção	0,0025%	0,0025%	0,0026%

Tabela 32 – Cobrança pelo uso de água na mineração de calcário captando água em corpo hídrico superficial na classe 2; valores em R\$/t/ano.

Cobrança (R\$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$0,0060	R\$0,0060	R\$0,0067
Consumo	R\$0,0044	R\$0,0044	R\$0,0044
Lançamento DBO	-	-	-
Total	R\$0,0104	R\$0,0104	R\$0,0111
Índices: custos unitários (R\$/m³) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R\$0,0156	R\$0,0156	R\$0,0166
Água consumida	R\$0,0474	R\$0,0474	R\$0,0505
Cobrança / Custo médio de produção	0,0087%	0,0087%	0,0093%

Tabela 33 – Cobrança pelo uso de água na mineração de areia captando água em corpo hídrico superficial na classe 2; valores em R\$/m³ de areia produzido.

Cobrança (R\$/m ³ de areia/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R\$0,009	R\$0,009	R\$0,010
Consumo	R\$0,004	R\$0,004	R\$0,004
Lançamento DBO	-	-	-
Total	R\$0,013	R\$0,013	R\$0,014
Índices: custos unitários (R\$/m³ areia) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R\$0,009	R\$0,009	R\$0,010
Água consumida	R\$0,065	R\$0,065	R\$0,070
Cobrança / Custo médio de produção	0,22%	0,22%	0,23%

5. CENÁRIOS

Cenários são imagens coerentes de futuros plausíveis. São hipóteses, e não teses. São narrativas e não teorias. São divergentes e não convergentes. Não servem para eliminar incertezas, mas para definir o campo possível de suas manifestações. Eles “organizam” as incertezas, permitindo antecipar decisões, reprogramar ações e formular estratégias e projetos. A cenarização prospectiva leva as instituições ao pensamento estratégico e à antecipação de decisões que preparem as instituições e a sociedade para enfrentar de forma vantajosa os eventos futuros.

No que se refere aos recursos hídricos, a cenarização prospectiva visa a antecipação das demandas de uso, controle e proteção das águas de forma que a gestão de recursos hídricos, valendo-se de instrumentos e da organização do sistema de gestão, seja conduzida de maneira a oferecer esse recurso de forma adequada em qualidade e quantidade aos usos socialmente mais prioritários. Um dos instrumentos, que é tratado no estudo a que esse relatório se refere, é a cobrança pelo uso da água. Os cenários de recursos hídricos para a bacia do rio Velhas permitirão a avaliação de estimativas de arrecadação e de impactos da cobrança sobre os usuários selecionados e previamente descritos.

5.1. Abordagem Metodológica Proposta

Os Termos de Referência da Solicitação de Proposta 02/2008 do IGAM orientam que os parâmetros econômicos anteriormente apresentados (água captada, consumida e lançada no corpo hídrico, quantidade de carga poluidora gerada por unidade produzida, custos de produção) devem ser apresentados em cenários de escassez hídrica ou estiagem, e de depressão ou aceleração da economia.

Algumas reflexões devem ser realizadas para enquadrar a dificuldade oferecida por esta demanda dos Termos de Referência. Inicialmente cabe enfatizar a dificuldade de obtenção dos parâmetros elencados por avaliações diretas com seus usuários, como foi relatado previamente. Esta dificuldade levou a Gama Engenharia à consulta de estatísticas publicadas por entidades públicas ou privadas, ou ao uso de dados de literatura, resultando em mera aproximação da realidade, mas que, em certos casos, poderá apresentar uma avaliação de impacto semanticamente correta (alto, médio, baixo, insignificante, por exemplo). No entanto, tentar extrapolar aproximações da realidade para que se apliquem a cenários hidroeconômicos futuros pode ser considerada uma demasia sob o ponto de vista da consistência das análises.

Ademais, com relação a cada setor usuários de água, as seguintes considerações podem ser realizadas:

5.1.1. Meio rural: irrigação e criação animal, incluindo a aquicultura

Cabe comentar que a revisão apresentada no Relatório 1 desse estudo mostrou que a cobrança pelo uso da água no meio rural é inexpressiva tanto em termos dos impactos sobre os usuários, pois para isso ela foi quantificada, quanto em termos de arrecadação. Portanto, a análise de sensibilidade a cenários hidroeconômicos futuros dos seus impactos sobre os usuários ou da arrecadação que promove, não apresenta relevância. Por princípio adotado nas demais bacias, e que provavelmente não será distinto do que será adotado na bacia do rio das Velhas, os impactos serão de pequena monta e, por isto, também o será a arrecadação. Portanto, poder-se-ia descartar o meio rural dessas análises de sensibilidade a cenários, em termos da variação da arrecadação promovida.

5.1.2. Setor saneamento

Sobre o setor saneamento pode-se cogitar que uma maior dinâmica econômica poderá promover um maior uso *per capita* de água e, portanto, de produção de esgotos, especialmente por parte da população mais carente economicamente que tem maior espaço para mudança de hábitos. Isto, se por um lado aumentará o uso de água das prestadoras desses serviços públicos, fazendo com que paguem mais pelo uso da água, também aumentará as suas arrecadações. É plausível se afirmar que o aumento do ônus com a cobrança será equilibrado pelo aumento da arrecadação tarifária, não incorrendo as prestadoras em maiores impactos que os atuais.

O aumento de uso de água na região metropolitana de Belo Horizonte poderá demandar a busca de água em mananciais mais distantes, com maiores custos de provisão o que poderá ser acompanhado por aumentos relativos nas tarifas. Isso certamente será agravado se conjugado com cenários hidrológicos desfavoráveis. Da mesma forma, o aumento da geração de esgotos e as demandas de despoluição da bacia do rio das Velhas, a exemplo da Meta 2010, poderão resultar em maiores investimentos em sistemas de coleta e de tratamento de esgotos, que poderão determinar uma revisão, aumentando a tarifa final do consumidor. Porém, esses efeitos serão advindos do aumento do uso de água no setor e não derivados da cobrança pelo uso de água que, ao contrário, poderá ser um dos relevantes componentes da engenharia financeira que permitirá os investimentos do setor de saneamento. Como a análise é feita sobre um cenário de crescimento econômico deve-se presumir que o aumento da renda *per capita* permitirá ao consumidor enfrentar essa revisão tarifária.

É plausível, portanto, se afirmar que, mantidos os valores de cobrança pelo uso da água a serem deliberados pelo CBH Velhas e aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, o aumento tarifário determinará que, proporcionalmente, a cobrança seja menor, ou seja, represente um percentual menor do valor tarifado. Por outro lado, é possível também considerar que havendo a necessidade de grandes investimentos na infraestrutura hídrica que seja proposto e aprovado pelo CBH Velhas o aumento dos valores de cobrança pelo uso de água (os Preços Públicos Unitários – PPU) que façam com que a

proporção de impacto atualmente prevista seja mantida, com o aumento das tarifas.

5.1.3. Setor industrial e mineração

As grandes indústrias e a minerações na bacia do rio das Velhas, via de regra, participam de mercados globais de *commodities* onde a competição é intensa e a demanda por eficiência é uma questão de sobrevivência empresarial. Além disto, as exigências ambientais tanto dos órgãos de licenciamento, quanto dos países importadores fazem com que exista uma busca intensa pela eficiência no uso de água, com muitas empresas promovendo o seu reuso, entre outras medidas.

Portanto, pode-se presumir que o uso de água por unidade produzida por parte dessas empresas é uma variável que depende mais da tecnologia do que de cenários hidroeconômicos. O diferencial que existe nesse setor, porém, são as economias (ou deseconomias) de escala, que podem alterar o custo unitário de produção. Desta forma, em cenários de maior ou menor dinâmica econômica as empresas poderiam ser induzidas a aumentar ou reduzir a escala de produção, alterando os seus custos unitários. Dependendo, pois, da situação, o impacto da cobrança poderá ser aumentado ou diminuído.

Porém, face à ausência de retorno dos questionários enviados a esse setor, os dados foram obtidos como uma média, baseados na literatura, ou de produtores similares que estabeleceram cláusula de sigilo, o que impede de que se conheça ou se informe, em alguns casos, suas escalas de produção. Além disto, para levar-se em conta as economias de escala, haveria que se trabalhar com informações de empresas com escalas distintas de um mesmo segmento, o que dificultaria ainda mais a coleta de informações. Portanto, o único recurso que resta é aguardar a manifestação do setor, na forma de aporte de informações primárias ou simplesmente avaliando se o impacto da cobrança será ou não suportável.

5.1.4. Conclusão parcial e alternativa proposta

Como conclusão parcial, julga-se que não seria factível nesse estudo a avaliação das alterações nos custos de produção diante de cenários

hidroeconômicos distintos. No entanto, esses cenários poderão induzir alterações significativas nas arrecadações esperadas com a cobrança o que, sem dúvida, é uma informação relevante para a deliberação do CBH Velhas.

Diante do exposto, é proposto que as demandas dos TdR sejam atendidas, com a elaboração de cenários hidroeconômicos para a bacia do rio das Velhas, visando porém avaliar as possíveis alterações nas arrecadações a serem promovidas com a cobrança pelo uso da água. Para tanto, uma interpretação que se oferece dos TdR é que a racionalidade buscada nos cenários propostos é a que se procura representar na **Figura 1**.

Existem duas componentes desses cenários: a econômica, representada no eixo das abscissas, e a hidrológica, representada no eixo das ordenadas. Destas resultam 4 cenários combinados, a serem considerados para fins de estimativa da arrecadação da cobrança pelo uso da água.

As características dos cenários econômicos são evidentes. Para os cenários hidrológicos, os TdR têm por expectativa considerar um cenário em que a carência de chuvas promovesse o máximo uso das águas superficiais, especialmente na irrigação (estiagem), e um cenário em que houvesse limites ao uso de água resultante de uma severa escassez, que limitasse a possibilidade de captação de água.

O primeiro cenário, de estiagem, pode ser associado a um fenômeno meteorológico, e, portanto transitório, que estabeleça a carência de chuvas em determinado período. A racionalidade do comportamento do usuário de água é a de estabelecer um intenso uso de água, próximo ao valor que lhe é outorgado, para enfrentar a seca meteorológica.

No segundo cenário, que estabelece a condição em que a escassez de água promova um uso significativamente restringido desse recurso, com graves consequências econômicas para seus usuários, pode ser associado a um fenômeno climático, de longo prazo. Por exemplo, à mudanças climáticas. Nesse caso, existirão grandes impactos no uso de água, pois a condição pregressa de disponibilidade será alterada para pior.

Para fins de referência os cenários serão denominados pelas cores com

que aparecem na **Figura 1**: Verde, Azul, Vermelho e Amarelo, e suas características são:



Figura 1 – Cenários a serem considerados na bacia do rio Velhas.

- **Cenário Verde:** esse cenário associa ao grande desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais, resultante da manifestação do cenário A Conquista do PMDI (que será adiante analisado), à carência de chuvas (estiagem), resultantes de fenômeno meteorológico (transitório, causado por fatores meteorológicos sazonais, como fenômeno La Niña, por exemplo). Essa conjugação de fatores faz com que ocorra um grande uso de água, sustentado pela captação de água de corpos hídricos superficiais e, especialmente, subterrâneos. Os limites impostos pelo órgão outorgante para essas captações na emissão das outorgas poderão ser ultrapassados, gerando conflitos de uso de água. A natureza transitória do cenário hidrológico não estimulará, em grande parte dos usuários, a implementação de investimentos visando uma maior segurança hídrica, mas poderá induzir aqueles com maiores aversões a riscos de desabastecimento a fazê-lo. Desses usuários, poderão ocorrer

investimentos em infraestrutura hídrica ou em aumento da hidroeficiência nos processos de uso de água, estimulados pela situação econômica propícia. O crescimento econômico será base para um processo eficaz de despoluição da bacia, permitindo com que metas de qualidade sejam gradualmente alcançadas com investimentos em sistemas de coleta, tratamento e reuso de água, estabelecendo a hidroeficiência também no âmbito da geração de resíduos.

- **Cenário Azul:** esse cenário associa ao grande desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais, resultante da manifestação do cenário A Conquista do PMDI (que será adiante analisado), à carência de disponibilidade hídrica (escassez hídrica), resultante de fenômeno climático (permanente, causado por mudanças climáticas). Essa conjugação de fatores faz com que a expansão da produção e do consumo de água tenha que ser sustentada por grandes investimentos nas infraestruturas hidráulicas, com a construção de barragens de regularização, adutoras, transposições interbacias, etc. Esses investimentos exigem uma engenharia financeira que determinará aumento nos custos de apropriação de água, que não devem ser confundidos com a cobrança pelo uso da água que é tratada nesse estudo. Esse encarecimento da água fará com que os usuários, apoiados pela dinâmica econômica, promovam o aumento da eficiência de uso desse recurso por meio de investimentos nos processos produtivos, com a reconversão desses processos para alternativas com maior hidroeficiência. O crescimento econômico será base para um processo atenuado de despoluição da bacia, pois os recursos para investimento estarão em competição com as demandas de investimentos na infraestrutura hídrica. Isso permitirá que metas de qualidade sejam gradualmente alcançadas, embora em ritmo mais lento do que no cenário Verde.
- **Cenário Vermelho:** esse cenário associa ao pequeno desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais, resultante da manifestação do cenário Decadência e Empobrecimento do PMDI (que será adiante analisado), à carência de disponibilidade hídrica (escassez hídrica),

resultante de fenômeno climático (permanente, efeito das mudanças climáticas). O cenário econômico induz a taxas medíocres de aumento do uso de água, mas a insuficiência de disponibilidade hídrica determina o agravamento dos conflitos de uso de água já estabelecidos. Como o cenário econômico não é propício a investimentos em infraestrutura hídrica, esses conflitos serão resolvidos via legal, por meio de instrumentos do tipo comando-controle, como a redução das outorgas de direito de uso de água a usos com menor prioridade. Não haverá investimentos na despoluição da bacia, fazendo com que os problemas atuais sejam agravados em velocidade mais intensa devido à redução de disponibilidade hídrica.

- **Cenário Amarelo:** esse cenário associa ao pequeno desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais, resultante da manifestação do cenário Decadência e Empobrecimento do PMDI (que será adiante analisado), à carência de chuvas (estiagem), resultantes de fenômeno meteorológico (transitório, efeito de fatores meteorológicos sazonais, como fenômeno La Niña, por exemplo). O cenário econômico induz a taxas medíocres de aumento do uso de água, e a eventual escassez de chuva determinará algum conflito sazonal de uso de água, que será resolvido caso-a-caso, devido à sua transitoriedade. Não haverá investimentos na despoluição da bacia, fazendo com que os problemas atuais sejam agravados, mas em um ritmo menos intenso do que no Cenário Vermelho, devido à sazonalidade da carência de chuvas.

Para efeitos da análise sobre os setores usuários serão apresentadas as alterações no uso de água e nos custos de produção para os cenários econômicos, considerando um mesmo cenário hidrológico; a seguir será realizada a análise das alterações diante dos cenários hidrológicos, considerando o mesmo cenário econômico. Finalmente, os efeitos serão agregados nos cenários Verde, Azul, Vermelho e Amarelo.

5.2. Efeito dos Cenários Econômicos no Uso de Água

No que se refere aos cenários econômicos existem 2 referenciais possíveis de serem adotados: o do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2007-2023

– PMDI e o do Plano Nacional de Recursos Hídricos 2006 – 2020 - PNRH.

O PMDI propôs 4 cenários para o estado de Minas Gerais cuja racionalidade é esquematizada na **Figura 2**. O PNRH propôs 3 cenários que são apresentados da mesma maneira na **Figura 3**.

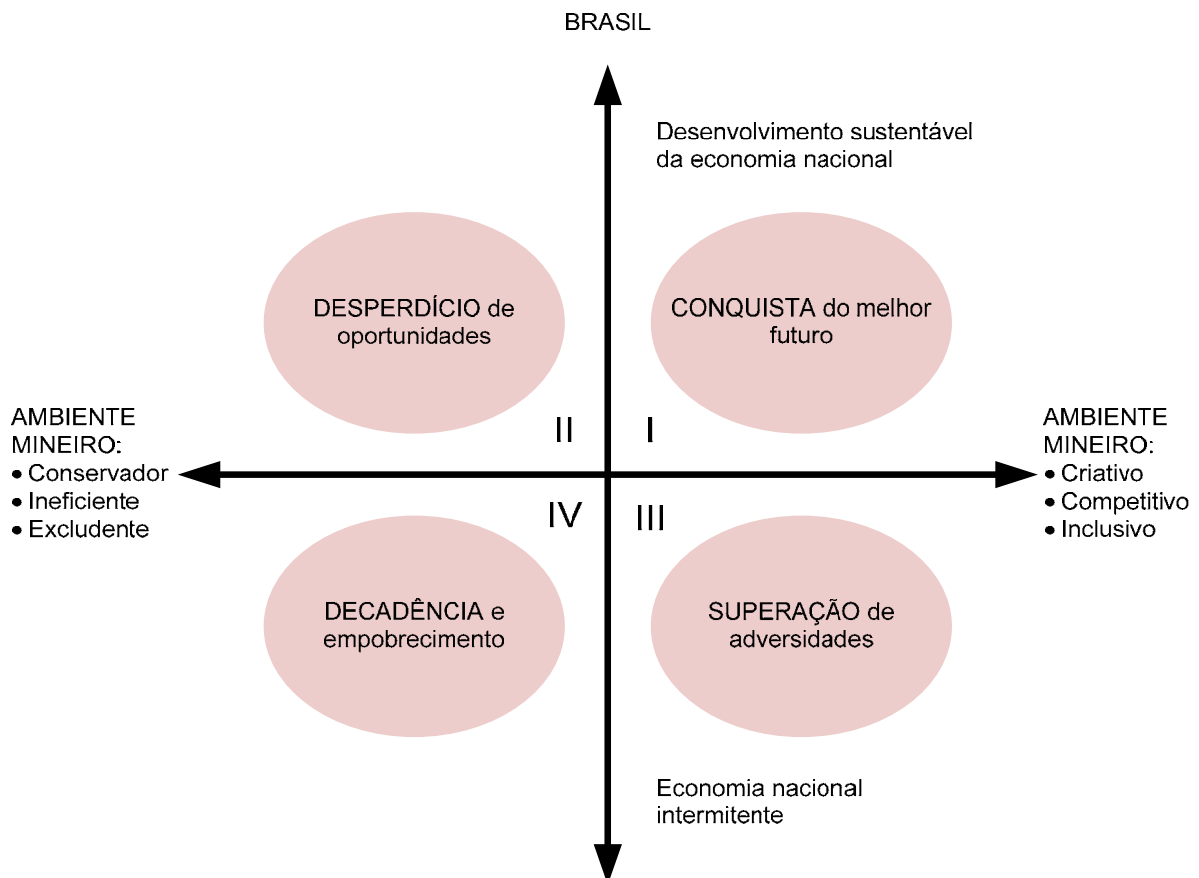


Figura 2 – Racionalidade dos cenários do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2007-2023.

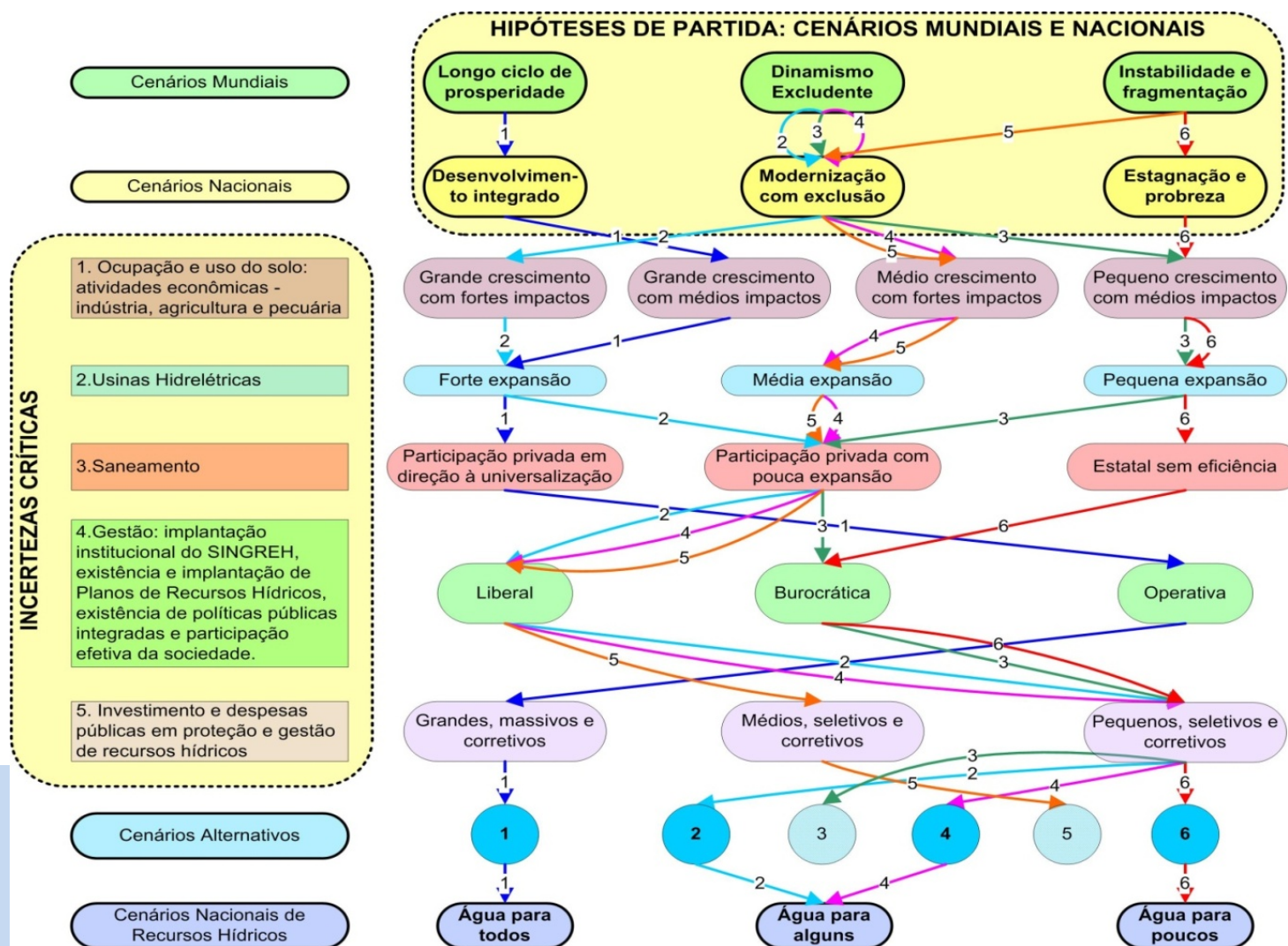


Figura 3 – Racionalidade dos cenários de recursos hídricos do Plano Nacional de Recursos Hídricos 2006-2020.

Os dois cenários mais contrastados do PMDI, o “*Conquista do melhor futuro*” e o “*Decadência e empobrecimento*” podem ser alinhados aos cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos 2006 – 2020 – PNRH nomeados como “Água para Todos” e “Água para Poucos” (**Figura 3**). Desta forma, ambos acham-se conformes aos cenários de “*aceleração da economia*” e de “*depressão*” dos TdR, respectivamente. As características básicas desses cenários são apresentadas do **Quadro 5** ao **Quadro 8**, para o PMDI, e **Quadro 9** para o PNRH.

Quadro 5 – Economia no cenário A Conquista do PMDI.

Tema	Situação
Capital social	Alto grau de protagonismo empresarial e controle social
Governança Pública Mineira	Aprofundamento do Choque de Gestão e elevada eficiência
Setor Empresarial	Inovador e empreendedor
Infra-estrutura Econômica	Adequação, expansão e manutenção
Competitividade Sistêmica	Aumento da competitividade com ingresso de investimentos
Educação	Salto qualitativo e quantitativo na formação de capital humano
Pobreza e Indigência	Redução significativa
Meio Ambiente	Recuperação e conservação dos ativos ambientais
Crescimento Econômico	Elevado e acima da média nacional
Qualidade de Vida	Salto de qualidade de vida
MG no Contexto Nacional	Ganho de relevância
Ambiente de Negócios	Amplamente propício aos negócios
Empreendedorismo e Inovação	Elevado nível de empreendedorismo e forte integração setor produtivo/inação
Investimentos Privados	Forte atratividade, inclusive em novos setores” (biocombustíveis, microeletrônica e serviços avançados e de alto valor agregado)
PIB e Emprego	Crescimento acelerado e expansão do emprego formal
PIB (taxa média de crescimento anual) 2006-2023 – atual 1,9% (1995/2005): 5,5%	

Fonte: Governo de Minas Gerais (2007). Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado.

Quadro 6 – Meio Ambiente no cenário A Conquista do PMDI.

Tema	Situação
Pressões Antrópicas	Fortes, advindas do crescimento econômico e da urbanização
Gestão Ambiental	Transversalidade, agilidade do licenciamento e eficiência do setor público. Negociação dos conflitos
Biodiversidade e Cobertura Vegetal	Forte ampliação da mata nativa e uso sustentável de floresta plantada. Conservação da biodiversidade
Recursos Naturais	Melhoria da qualidade e uso racional da água. Gestão de conflitos
Poluição e Passivo Ambiental	Adequação do lixo, consolidação da reciclagem e recuperação dos solos e passivos
Áreas em Unidades de Conservação Ambiental (% do território) – atual 1,62%: 7%	
Área de Vegetação Nativa – atual 33,75%: 40%	
População c/ Esgoto Tratado/Disposto Adequadamente (% da pop. total) - atual 10%: 70%	
População com Disposição Adequada de Lixo(% da pop. total) – atual 29,5%: 90%	

Quadro 7 – Economia no cenário A Decadência do PMDI

Tema	Situação
Capital social	Capital social enfraquecido
Governança Pública Mineira	Deterioração dos padrões de desempenho na gestão
Setor Empresarial	Pouco inovador e baixo empreendedorismo
Infra-estrutura Econômica	Degradação generalizada
Competitividade Sistêmica	Crescentes perdas de competitividade e de atratividade
Educação	Melhoria incremental na escolaridade com baixa qualidade
Pobreza e Indigência	Manutenção ou aumento da proporção de pobres e indigentes
Meio Ambiente	Aumento da degradação ambiental
Crescimento Econômico	Modesto e abaixo da média nacional
Qualidade de Vida	Estagnação dos níveis de bem-estar social
MG no Contexto Nacional	Marasmo e crescente descrença
Ambiente de Negócios	Adverso aos negócios
Empreendedorismo e Inovação	Baixo empreendedorismo e baixa articulação entre setor produtivo/inovação
Investimentos Privados	Investimentos em baixa escala e restritos a nichos competitivos
PIB e Emprego	Crescimento módico e forte expansão do desemprego e da informalidade
PIB (taxa médio de crescimento anual) 2006-2023 – atual 1,9% (1995/2005): 2,5%	

Quadro 8 – Meio Ambiente no cenário A Decadência PMDI.

Tema	Situação
Pressões Antrópicas	Intensificação, advinda da urbanização desordenada e da pobreza
Gestão Ambiental	Falta de fiscalização, morosidade do licenciamento e desarticulação do setor público. Relação conflituosa com o setor privado
Biodiversidade e Cobertura Vegetal	Continuidade da devastação ambiental
Recursos Naturais	Baixa capacidade de gestão, com perda de qualidade e déficit de água em alguns centros urbanos
Poluição e Passivo Ambiental	Inadequação da disposição do lixo, com possibilidade de saturação em algumas regiões e aumento de passivos
Áreas Unidades Conservação Ambiental (% de MG) – atual 1,62%: 1%	
Área de Vegetação Nativa – atual 33,75%: 20%	
População c/Esgoto Tratado/Disposto Adequadamente (% da pop. total MG) - atual 10%: 25%	
População c/Disposição Adequada de Lixo(% da pop. total MG) – atual 29,5%: 25%	

Os cenários de recursos hídricos do Plano Nacional de Recursos Hídricos, por outro lado, são caracterizados como no **Quadro 9**.

Quadro 9 – Características dos cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos**Água para Todos**

Sob influência de um mundo que cresce de maneira integrada e contínua, o Brasil adota, gradativamente, um modelo de desenvolvimento que caminha no sentido da redução da pobreza e das desigualdades sociais, graças ao forte índice de crescimento econômico e de políticas sociais consistentes e integradas.

As atividades econômicas se expandem em todo o país, incluindo a agricultura irrigada, assim como a instalação de usinas hidrelétricas, hidrovias e a infra-estrutura urbana, com fortes, mas declinantes impactos sobre os recursos hídricos. Em parte, graças a inserção do país na “Economia do Conhecimento”, fortemente amparada na agregação de valor aos seus produtos e no uso sustentado de seus recursos naturais, especialmente de sua mega-biodiversidade.

Isto decorre da adoção de uma gestão operativa, dos significativos investimentos na proteção aos recursos hídricos, bem como, da adoção de novas tecnologias, da inserção do empresariado nacional no mercado que valoriza, cada vez mais, os índices de responsabilidade socioambiental e, também, da adoção de uma forma mais eficaz de gestão do uso das águas e de harmonização de seu uso múltiplo, traduzida pelo fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Nesse contexto, observa-se a redução dos danos sobre a qualidade e dos conflitos de quantidade das águas. O aumento médio anual estimado do PIB é de 4,5%.

Água para Poucos

O Brasil não consegue aproveitar as poucas oportunidades de um mundo instável e fragmentado e tem um pequeno crescimento das atividades econômicas e das infra-estruturas urbana e de logística.

O resultado do pequeno crescimento econômico também não expande significativamente o fornecimento de energia por meio de novas usinas hidrelétricas. Os investimentos em proteção de recursos hídricos são pequenos, seletivos e corretivos, sob uma gestão estatal pouco eficiente.

Assim, os conflitos e problemas em torno da oferta e qualidade dos recursos hídricos crescem, particularmente nas regiões hidrográficas já deficientes e localidades já problemáticas. A deterioração das águas subterrâneas, em alguns sistemas e aquíferos, agrava-se, como também, das águas superficiais, sobretudo, devido ao incipiente investimento em saneamento básico.

A economia informal se prolifera aumentando o quadro de empresas com não conformidades na gestão ambiental e de recursos hídricos. Nesse contexto, aumenta a pressão sobre a ocupação descontrolada da Região Amazônica que, sem uma política adequada de desenvolvimento, transforma-se em um cenário de atividade agro-pastoril predatória, bem como, para a exploração ilegal e sem manejo da floresta, vez que os instrumentos de comando-controle, ainda dominantes na gestão ambiental, são incipientes diante da dinâmica social na busca de renda.

Da mesma forma aumentam os índices de doenças endêmicas de veiculação hídrica e agravam-se as desigualdades regionais, crescendo a pressão sobre as bacias hidrográficas das regiões Sul-Sudeste, já densamente ocupadas. O aumento médio anual estimado do PIB é de 1,5%.

Fonte: Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, Plano Nacional de Recursos Hídricos, Volume II, Brasília, 2006.

Portanto, propõe-se que os cenários econômicos para o estudo de cobrança da bacia do rio das Velhas sejam elaborados tendo por base os cenários mencionados do PMDI, harmonizados com os do PNRH.

No caso de ocorrência do Cenário A Conquista em Minas Gerais, o PMDI prevê um “acentuado dinamismo da economia estadual (que) comporta um crescimento econômico médio, entre 5,0% a 5,5% anuais, superior à média nacional e que aumenta a participação de Minas Gerais no PIB brasileiro”.

No cenário A Decadência é previsto “um crescimento econômico baixo – que oscila entre 2% e 3% anuais, abaixo da média nacional –, e circunscrito a algumas cadeias produtivas mais competitivas que conseguem se aproveitar das escassas oportunidades oferecidas pelo contexto mundial (metalurgia básica, extração mineral e agronegócio), (e) a economia estadual conhece uma ligeira redução de sua participação no PIB nacional”.

Adotar as mesmas taxas de crescimento econômico dos cenários do PMDI para a expansão do uso de água na bacia do rio das Velhas não é de todo apropriado. Para a irrigação interessam o tipo de cultura e o método de irrigação, variáveis que definirão o uso de água. Para estimar taxas de crescimento de áreas, culturas e métodos de irrigação há necessidade de aprofundamento das análises, contando com informações de diferentes estudos. Esses acabam por identificar o grande potencial da região no segmento do agronegócio, face ao mercado consumidor da Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH. O mesmo se pode afirmar com relação à criação de animais.

A questão básica é sobre que taxa de aumento de uso de água pode ser esperada em um cenário que induza determinada taxa de crescimento econômico. Nesse caso da irrigação e criação animal pode-se propor que a primeira ficará abaixo da última, no cenário econômico mais propício, pela adoção de maior eficiência de uso de água, e ambas as taxas estarão próximas no cenário de depressão econômica. Cabe enfatizar, entretanto, que esses usos rurais não apresentam na bacia grande significância como usuários de água; eles ocorrem predominantemente no Médio e Baixo rio das Velhas, onde o abastecimento público e o uso industrial e a mineração tem menor expressão.

Portanto, e ao contrário do que ocorre em outras bacias, os conflitos de uso de água causados por esses setores usuários são pequenos e localizados e suas prospecções não carecem de maiores ênfases, sob o ponto de vista da gestão de toda a bacia.

Na indústria e mineração há uma tendência de promoção do uso eficiente da água, inclusive pelos fatores já mencionados de competitividade internacional. A expansão da produção poderá, portanto, ocorrer a taxas maiores do que a expansão do uso de água. O aumento ou redução da produção industrial, face aos cenários econômicos A Conquista e A Decadência dependerão dos segmentos mais ou menos afetados por um ou outro cenário. Em linhas gerais, pode-se esperar que no cenário mais favorável a expansão seja generalizada; no cenário mais pessimista, poderá haver alguns segmentos menos vulneráveis à condição de depressão econômica, como os mencionados no PMDI, que são relevantes na bacia: a metalurgia básica e a mineração.

No saneamento, o uso de água está mais relacionado à taxa de crescimento demográfico, à expansão da cobertura dos serviços e a mudanças de hábitos do consumidor. A taxa crescimento demográfico na bacia está em processo de estabilização, sendo que um dos fatores mais importantes é a taxa de migração que pode ser estimulada no cenário A Conquista, face ao poder de polarização econômica e cultural da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Da mesma forma, em um cenário econômico propício, os demais fatores tendem a apresentar crescimentos que podem fazer com que a taxa de aumento de uso de água fique próxima ou ultrapasse a taxa de crescimento econômico. Já em um cenário de depressão econômica a tendência é pode ser a manutenção das taxas históricas de crescimento de uso.

5.3. Efeito dos Cenários Hidrológicos no Uso de Água

Os usos para abastecimento público e criação animal são legalmente prioritários e muito mais dependentes dos cenários econômicos do que dos cenários hidrológicos, apresentando menor variabilidade sazonal do que a irrigação. Portanto, as alterações que serão consideradas virão da dinâmica econômica da bacia, não variando com o cenário hidrológico, pois as demandas

desses setores serão atendidas prioritariamente.

Nos setor industrial e de mineração, embora apresentem prioridades inferiores ao abastecimento público e à criação animal, permanece o predicado da maior dependência em relação ao cenários econômicos do que dos cenários hidrológicos. Em alguns casos, na mineração e mesmo na indústria, é ou pode ser captada água de poços profundos, que não são acessíveis aos demais usuários e, geralmente, não são afetados por alterações meteorológicas ou climáticas, a não ser em longuíssimo prazo. No entanto, esse recurso pode ser adotado pelos empreendimentos com maiores aversões a riscos de suprimento de água, especialmente no cenário de escassez, resultante de alterações climáticas. A demanda de investimentos na captação de água com maior segurança poderá aumentar os custos operacionais dos usuários que optem por essa alternativa. Isso afetará mais os usuários com maior intensidade hídrica em seus processos produtivos, como indústrias alimentícias, do que os menos hidro-intensivos, como certas indústrias pesadas. Esta lógica mostra que não é possível a generalização dos impactos nesse segmento, mas que deverão ser identificados caso a caso usuários mais hidro-intensivos. De certa forma os representantes das indústrias no CBH Velhas indicaram usuários desse naipe, com as indústrias alimentícias, têxteis e curtumes. Contudo, a ausência de suas respostas aos questionários comprometeu a obtenção de informações diretas

A irrigação, devido ao grande uso de água, pode ser afetada tanto pelas alterações meteorológicas ou climáticas. Como foi comentado previamente, esse uso apresenta maior significância no Médio e Baixo rio das Velhas, e é realizado durante a estação seca, que vai de maio a outubro de cada ano, embora possa ocorrer em outros períodos anuais, na dependência dos fenômenos meteorológicos. É plausível que os usuários de água reflitam essa variabilidade de suas demandas de água nas suas solicitações de outorga, precavendo-se quanto à necessidade de uso de água com valores maximizados, em cada estação do ano. Portanto, propõe-se supor que o valor outorgado seja aquele em que a demanda é potencialmente máxima, a cada estação.

Nos casos de estiagem, de caráter transitório, é esperado que o uso de água atinja os valores outorgados e, mesmo, em certas circunstâncias mais

favoráveis de mercado, que possam superar esse limite legal. No cenário de escassez hídrica, de caráter permanente, a pressão sobre a reformulação do critério de outorga poderá ser maior, especialmente em cenários de maior dinâmica econômica.

O critério de outorga em Minas Gerais adota a limitação de 30% da $Q_{7,10}$, ou a média das vazões mínimas anuais em 7 dias consecutivos, com 10 anos de recorrência. Esse valor pode ser considerado bastante conservador, no sentido de que se reporta a uma condição de escassez hídrica significativa, que ocorre nos piores 7 dias consecutivos do ano e, em média, apenas 1 vez a cada 10 anos. Ao se outorgar 30% apenas desse valor, o legislador mineiro buscou estabelecer uma garantia expressiva de suprimento ao usuário outorgado. Entretanto, apesar do rigor inerente ao critério de outorga estabelecido no estado, ele não destoa dos que são adotados em outras unidades federadas, como mostra a **Tabela 34**.

Tabela 34 – Critérios de outorga em alguns estados brasileiros.

UF	Limite outorgável	Norma legal
MG	30% $Q_{7,10}$	Portaria IGAM 10/1998
SP	50% $Q_{7,10}$	Lei 9.034/1994
RJ	50% $Q_{7,10}$	Portaria Serla 307/2002
MT	20% $Q_{7,10}$ para irrigação	Resolução CERH 03/2003
RO	30% $Q_{7,10}$	n/d
GO	70% Q_{95}	Resolução SEMARH 09/2004
PR	50% Q_{95}	Decreto 4.646/2001

Portanto, caso as pressões por uma menor segurança quanto ao suprimento hídrico refletida nos critérios de outorga forem bem sucedidas, os usuários poderão aumentar suas outorgas como resposta à situações de escassez. Devido à menor segurança de suprimento isso será o caminho buscado por aqueles com menores aversões a riscos de suprimento hídrico, especialmente em culturas sazonais, como tomate e feijão. No que se refere ao outro grupo, com maior aversão a riscos de suprimento, no qual se inserem algumas culturas permanentes, como cítricos, esta alternativa pode não ser a mais adequada. Possivelmente, em ambos os grupos, haja uma busca na adoção de técnicas de irrigação que promovam maior eficiência no uso de água, com investimentos relevantes na reconversão agrícola. Por exemplo, essa tendência poderá levar agricultores que adotem aspersão convencional a optarem por gotejamento, especialmente em culturas permanentes como a citricultura. O resultado será uma

redução do uso de água, o que tornará o irrigante menos impactado pela cobrança, às custas de investimentos importantes no seu sistema produtivo. Desta forma, existe um amplo espectro de possibilidades de reação a cenários hidrológicos na irrigação, que depende das culturas e das alternativas tecnológicas.

5.4. Impacto dos Cenários na Cobrança pelo Uso da Água

Cabe comentar inicialmente que o exercício de cenarização prospectiva não é uma atividade técnica voltada à previsão do futuro. Como comenta um dos mais prestigiados teóricos da cenarização prospectiva, Michel Godet, *“todos os que pretendem predizer o futuro são impostores, pois o futuro não está escrito em parte nenhuma, está por fazer”*. Em outras palavras, o futuro nem é uma extrapolação do passado e tão pouco um evento aleatório: ele é resultado das tendências do passado, de eventos aleatórios e, mais do que tudo, da ação coletiva que pode moldá-lo em seu benefício. O papel de um Comitê de Bacia Hidrográfica, como o do rio das Velhas, não pode ser reduzido nesse processo de construção de futuro; aliás, é para a construção de um futuro (melhor) para a bacia do rio das Velhas que ele foi criado. E é por meio de metas socialmente legitimadas e ações programáticas que buscam essas metas, através do amparo e estímulo de ações coletivas e governamentais, que o futuro da bacia será moldado.

Desta maneira, a análise dos impactos dos cenários elaborados para a bacia, Verde, Azul, Amarelo e Vermelho, é em grande parte uma construção coletiva do CBH Velhas. Por um lado, ele deve se posicionar sobre as estratégias de enfrentamento do futuro, priorizando aquelas que permitam o atingimento dos cenários desejáveis, ao mesmo tempo em que sejam adotadas medidas precaucionárias com respeito aos eventos deletérios não controláveis.

Os cenários que foram esboçados, adotando as orientações dos TdR, são cenários contrastados, no sentido de varrerem a gama de possível futuros, oferecendo aos analistas e estrategistas um elenco de possíveis situações futuras. Nenhuma delas irá rigorosamente ocorrer, mas o exercício de planejamento estratégico para futuros plausíveis prepara a organização, que no

caso é o CBH Velhas, para enfrentar qualquer futuro. Com isto, poderão ser exploradas as benesses de cada um, ao mesmo tempo em há o preparo para enfrentar os riscos e as incertezas envolvidas.

O que se propõe como forma de analisar os impactos dos cenários esboçados na arrecadação promovida pela cobrança pelo uso de água na bacia, e eventualmente avaliar os impactos sobre usuários mais sensíveis, é um detalhamento coletivo de cenários, como a participação das Câmaras Técnicas de Outorga e Cobrança, e de Assuntos Institucionais e Legais, além da diretoria expandida do CBH Velhas.

A questão a ser respondida coletivamente é: tendo por base a descrição dos cenários propostos, Verde, Azul, Amarelo e Vermelho, quais as taxas de aumento de uso de água (captação, consumo e lançamento) e a carga de poluentes lançadas, pelos usuários de água mais relevantes?

Nesse sentido, propõe-se que nas Oficinas Setoriais a serem realizadas, essas questões sejam respondidas. Como orientação às oficinas, um pequeno esboço das possíveis situações em cada cenário serão a seguir avaliadas, tendo por base as análises realizadas previamente. Alguns elementos para essas prospecções são apresentados do **Quadro 10** ao **Quadro 13**.

Quadro 10 – Proposta de descrição para o cenário Verde da bacia visando à prospecção pelo CBH Velhas dos incrementos setoriais de uso de água.

Cenário	Impactos setoriais
Verde= A Conquista + Estiagem	<p>Saneamento: o crescimento do uso de água supera as taxas de crescimento populacional que são um pouco acima das atuais pela polarização da bacia. Em função do desenvolvimento acima da média nacional a bacia atrai migrantes em busca de oportunidades de emprego, renda e qualidade de vida. Esse desenvolvimento faz com que o uso per capita de água também aumente, resultado da melhoria de renda da população. A coleta e tratamento de esgotos também têm aumentada as suas coberturas, em função das possibilidades de alcance de metas de qualidade de água, similares à Meta 2010 do PBH Velhas. A coleta atinge níveis superiores a 90% e o tratamento níveis superiores a 70%. A situação de estiagem determina intenso uso de água, próximo aos valores outorgados. Como esse uso é prioritário, ele poderá ser suprido com os recursos hídricos disponíveis, com algum investimento na infraestrutura hidráulica.</p> <p>Criação animal: voltada ao atendimento das demandas de alimentos da RMBH, tem também alguns excedentes colocados nas indústrias que visam a esse mercado e ao mercado internacional de alimentos. O aumento do uso de água nesse setor é próximo, mas provavelmente inferior ao uso para abastecimento</p>

público, devido ao aumento da hidroeficiência. A situação de estiagem determina intenso uso de água, próximo aos valores outorgados. Como esse uso é prioritário, de pouca significância na bacia e localizado nos trechos médio e baixo, ele poderá ser suprido com os recursos hídricos disponíveis.

Indústria e Mineração: As oportunidades criadas pelo crescimento econômico e a inserção da bacia em uma das regiões mais desenvolvidas do país permitirão a formação e consolidação de *clusters* industriais que aumentarão a competitividade da indústria e da mineração para suas inserções dos mercados nacionais e internacionais. Pode-se prever taxas de aumento da atividade industrial que superem as de crescimento econômico desse cenário. Entretanto, elas não serão aplicáveis a todos os segmentos, devendo ser identificados aqueles com maior dinâmica para atingir esse estrato. É de especial interesse a identificação de segmentos hidro-intensivos, pois serão eles os principais protagonistas desse processo. O cenário hidrológico de estiagem, e a menor prioridade desse setor ante o abastecimento público e a criação animal, poderá fazer com que sejam buscadas fontes alternativas de suprimento, possivelmente nos aquíferos regionais. Isso determinará uma água mais cara para o usuário o que o estimulará ao aumento da hidro-eficiência. Por outro lado, a busca da eco-eficiência fará com que o uso de água, dependendo do segmento, tenha incrementos inferiores às taxas de crescimento da produção, fazendo com que elas possam ser avaliadas, dependendo do segmento, no entorno das taxas de crescimento econômico. No que se refere ao lançamento de efluentes, as exigências ambientais, e os compromissos com a responsabilidade social, fará com que as suas taxas de crescimento sejam inferiores às taxas de aumento de uso da água, pelo uso generalizado de reuso, e outras práticas hidro-eficientes. Entretanto, existem segmentos com maior ou menos possibilidade de atender a essas exigências, que deverão ser identificados.

Irrigação: voltada ao atendimento das demandas de alimentos da RMBH, tem também alguns excedentes colocados nas indústrias que visam a esse mercado e ao mercado internacional de alimentos. O aumento do uso de água nesse setor seria inferior à sua taxa de crescimento, devido ao aumento da hidroeficiência. Essa taxa de crescimento de produção, por outro lado, para algumas culturas de alto valor agregado que se insiram com grande competitividade nos mercados consumidores, poderá ser alta, inclusive ultrapassando as taxas agregadas de crescimento econômico. A ocorrência de estiagem determina intenso uso de água, próximo aos valores outorgados, podendo haver questionamento quantos aos critérios adotados pelo IGAM para outorga, visando atenuá-los, o que resultará em menor segurança hídrica. Isso fará com que cultivos permanentes com alto valor agregado busquem fontes alternativas de suprimento, enquanto as culturas sazonais provavelmente aceitem assumir os maiores riscos de não-suprimento, protegendo-se com esquemas de seguros agrícolas. Desta forma, esse setor deverá ser analisado por segmentos, considerando culturas permanentes e sazonais, e os seus valores agregados.

Quadro 11 – Proposta de descrição para o cenário Zaul da bacia visando à prospecção pelo CBH Velhas dos incrementos setoriais de uso de água.

Cenário	Impactos setoriais
Azul = A Conquista + Escassez	<p>Saneamento: o crescimento do uso de água supera as taxas de crescimento populacional que são um pouco acima das atuais pela polarização da bacia. Em função do desenvolvimento acima da média nacional a bacia atrai migrantes em busca de oportunidades de emprego, renda e qualidade de vida. Esse desenvolvimento faz com que o uso per capita de água também aumente, resultado da melhoria de renda da população. A situação de escassez hídrica demanda investimentos na infra-estrutura hídrica, para inserção de alternativas de suprimento. Isso faz com que os recursos disponíveis sejam em grande parte dirigidos à captação de água, determinando que a coleta e tratamento de esgotos, embora crescente, atinjam patamares menos elevados no que no cenário Verde.</p> <p>Criação animal: voltada ao atendimento das demandas de alimentos da RMBH, tem também alguns excedentes colocados nas indústrias que visam a esse mercado e ao mercado internacional de alimentos. O aumento do uso de água nesse setor é próximo, mas sensivelmente inferior ao uso para abastecimento público, devido ao aumento da hidroeficiência pressionado pela escassez hídrica. Esta situação de escassez determina a busca de alternativas eficientes de suprimento, que não comprometam a competitividade da atividade. Como esse uso é prioritário, de pouca significância na bacia e localizado nos trechos médio e baixo, e com alguma mobilidade, ele poderá ser suprido com os recursos hídricos disponíveis nas regiões com maiores disponibilidades hídricas.</p> <p>Indústria e Mineração: As oportunidades criadas pelo crescimento econômico e a inserção da bacia em uma das regiões mais desenvolvidas do país permitirão a formação e consolidação de <i>clusters</i> industriais que aumentarão a competitividade da indústria e da mineração para suas inserções dos mercados nacionais e internacionais. Pode-se prever taxas de aumento da atividade industrial que superem as de crescimento econômico desse cenário. Entretanto, elas não serão aplicáveis a todos os segmentos, devendo ser identificados aqueles com maior dinâmica para atingir esse estrato. É de especial interesse a identificação de segmentos hidroativos, pois serão eles os principais protagonistas desse processo, haja vista o cenário de escassez hidrológica. Este cenário, e a menor prioridade desse setor ante o abastecimento público e a criação animal, poderão fazer com que sejam buscadas fontes alternativas de suprimento, possivelmente nos aquíferos regionais. Isso determinará uma água mais cara para o usuário o que o estimulará ao aumento da hidroeficiência. Por outro lado, a busca da eco-eficiência fará com que o uso de água, dependendo do segmento, tenha incrementos inferiores às taxas de crescimento da produção, fazendo com que elas possam ser avaliadas, dependendo do segmento, no entorno das taxas de crescimento econômico. No que se refere ao lançamento de efluentes, as exigências ambientais, e os compromissos com a responsabilidade social, fará com</p>

que as suas taxas de crescimento sejam inferiores às taxas de aumento de uso da água, pelo uso generalizado de reúso, e outras práticas hidroeficientes. No entanto, isso poderá ocorrer a taxas não tão reduzidas quanto ocorrerá no cenário Verde devido ao comprometimento de parte substancial dos recursos financeiros do empreendedor na busca de alternativas de suprimento que o permitam enfrentar a escassez hídrica. Como no cenário Verde, existem segmentos com maior ou menos possibilidade de atender a essas exigências, que deverão ser identificados.

Irrigação: voltada ao atendimento das demandas de alimentos da RMBH, tem também alguns excedentes colocados nas indústrias que visam a esse mercado e ao mercado internacional de alimentos. O aumento do uso de água nesse setor seria inferior à sua taxa de crescimento, devido ao aumento da hidroeficiência, estimulado também pelo cenário de escassez hídrica. Essa taxa de crescimento de produção, por outro lado, para algumas culturas de alto valor agregado que se insiram com grande competitividade nos mercados consumidores, poderá ser alta, inclusive ultrapassando as taxas agregadas de crescimento econômico. A ocorrência de escassez hídrica determina a opção por culturas e técnicas de irrigação hidroeficientes, e com valores agregados compatíveis para atender as necessidades de investimento na conversão agrícola. Isso poderá fazer com que cultivos que se adequem a técnicas de irrigação hidroeficientes, como o gotejamento e a microaspersão, tenham uma expansão mais acelerada, utilizando as águas disponibilizadas pelos cultivos com menor hidroeficiência. Desta forma, esse setor deverá ser analisado por segmentos, considerando culturas permanentes e sazonais, os seus valores agregados, e suas hidroeficiências.

Quadro 12 – Proposta de descrição para o cenário Vermelho da bacia visando à prospecção pelo CBH Velhas dos incrementos setoriais de uso de água.

Cenário	Impactos setoriais
Vermelho = A Decadência + Escassez	<p>Saneamento: em um cenário de depressão econômica, com taxas de crescimento do PIB regional da ordem de 2% ao ano, o crescimento do uso de água acompanhará as taxas presentes de crescimento populacional, sem aumento das taxas de uso per capita. A situação de escassez hídrica demanda investimentos na infra-estrutura hídrica, para inserção de alternativas de suprimento, que complementem as atuais. Isso faz com que os poucos recursos disponíveis sejam na maior parte dirigidos à captação de água, comprometendo a expansão dos serviços de coleta e tratamento de esgotos, que pouco evoluem em relação à situação presente.</p> <p>Criação animal: em um cenário de depressão econômica esse setor se volta ao atendimento de produção de subsistência, com algum excedente sendo escoado no mercado da RMBH. O crescimento da produção é negativo. O cenário de escassez hídrica pouco atinge os usuários, pois além de terem prioridade no suprimento, seus rebanhos decresceram, podendo ser supridos com as outorgas reavaliadas pelo IGAM. Essa prioridade, a pouca significância na bacia e a localização nos seus trechos médio e baixo, e com mobilidade da atividade, poderá resultar na migração para as regiões com maiores disponibilidades hídricas, reduzindo os impactos da escassez..</p> <p>Indústria e Mineração: Em um cenário de depressão econômica ocorre considerável redução desta atividade na bacia, com a exceção de alguns segmentos com expressiva competitividade nos mercados globais. O cenário de escassez hídrica não afeta consideravelmente o setor, devido às alternativas hidroeficientes existentes e à redução geral da atividade. Entretanto, elas não serão aplicáveis a todos os segmentos, devendo ser identificados aqueles com maior dinâmica para atingir esse estrato. É de especial interesse a identificação de segmentos hidro-intensivos, pois serão eles os principais protagonistas desse processo, haja vista o cenário de escassez hidrológica. Por outro lado, a busca da eco-eficiência fará com que o uso de água, dependendo do segmento, tenha incrementos inferiores às baixas taxas de crescimento da produção podendo, inclusive, no agregado, serem apresentadas taxas negativas de uso de água. Isso será acompanhado pelos lançamentos de efluentes, que mais pela depressão, do que pela consciência ambiental, serão reduzidos.</p> <p>Irrigação: voltada ao atendimento das demandas de alimentos da RMBH, tem também alguns excedentes colocados nas indústrias que visam a esse mercado e ao mercado internacional de alimentos. Entretanto, a depressão econômica somada à escassez hídrica reduz substancialmente a taxa de crescimento desse setor, a não ser nos cultivos hidroeficientes com alto valor agregado. O aumento do uso de água nesse setor seria inferior à sua baixa taxa de crescimento, devido ao</p>

aumento da hidroeficiência, induzido que é pelo cenário de escassez hídrica. Essa taxa de crescimento de produção, por outro lado, para algumas culturas de alto valor agregado que se insiram com grande competitividade nos mercados consumidores, poderá ser mais significativa, inclusive ultrapassando as taxas agregadas de crescimento econômico, da ordem de 2% ao ano. A ocorrência de escassez hídrica determina a opção por culturas e técnicas de irrigação hidroeficientes, e com valores agregados compatíveis para atender as necessidades de investimento na conversão agrícola. Isso poderá fazer com que cultivos que se adequem a técnicas de irrigação hidroeficientes, como o gotejamento e a microaspersão, tenham uma expansão mais acelerada, utilizando as águas disponibilizadas pelos cultivos com menor hidroeficiência. No entanto, a exigência de investimentos na reconversão agrícola é comprometida pela redução de rentabilidade o produto, fazendo com que apenas culturas selecionadas possam usufruir dessa possibilidade. Desta forma, esse setor deverá ser analisado por segmentos, considerando culturas permanentes e sazonais, os seus valores agregados, e suas hidroeficiências.

Quadro 13 – Proposta de descrição para o cenário Amarelo da bacia visando à prospecção pelo CBH Velhas dos incrementos setoriais de uso de água.

Cenário	Impactos setoriais
Amarelo = A Decadência + Estiagem	<p>Saneamento: em um cenário de depressão econômica, com taxas de crescimento do PIB regional da ordem de 2% ao ano, o crescimento do uso de água acompanhará as taxas presentes de crescimento populacional, sem aumento das taxas de uso per capita. A situação de estiagem poderá ser superada por esse setor, usufruindo a redução de uso dos demais setores concorrentes pela água, reduzindo a necessidade de expansão da infraestrutura hídrica. Há algum comprometimento na expansão dos serviços de coleta e tratamento de esgotos, que pouco evoluem em relação à situação presente. Entretanto, devido à transitoriedade da condição de estiagem, pode-se esperar que o quadro ambiental apresente menor degradação do que no cenário vermelho.</p> <p>Criação animal: em um cenário de depressão econômica esse setor se volta ao atendimento de produção de subsistência, com algum excedente sendo escoado no mercado da RMBH. O crescimento da produção é negativo. O cenário de estiagem hídrica pouco atinge os usuários, pois além de terem prioridade no suprimento, seus rebanhos decresceram, podendo ser supridos com as outorgas atuais. Essa prioridade, a pouca significância na bacia e a localização nos seus trechos médio e baixo poderá resultar em pouca alteração da localização da atividade, a não ser no que tange aos que a abandonam.</p> <p>Indústria e Mineração: Em um cenário de depressão econômica ocorre considerável redução desta atividade na bacia, com a exceção de alguns segmentos com expressiva competitividade nos mercados globais. O cenário de estiagem não afeta consideravelmente o setor, devido às alternativas hidroeficientes existentes e à redução geral da atividade e à sua transitoriedade. Por outro lado, a busca constante pela ecoeficiência fará com que o uso de água, dependendo do segmento, tenha incrementos inferiores às baixas taxas de crescimento da produção, podendo, inclusive, no agregado, serem apresentadas taxas negativas de uso de água, embora maiores do que as do cenário vermelho que tem a escassez para agrava-lo. Isso será acompanhado pela redução dos lançamentos de efluentes, mais pela depressão, do que pela consciência ambiental.</p> <p>Irrigação: voltada ao atendimento das demandas de alimentos da RMBH, tem também alguns excedentes colocados nas indústrias que visam a esse mercado e ao mercado internacional de alimentos. Entretanto, a depressão econômica reduz a taxa de crescimento desse setor, a não ser nos cultivos com alto valor agregado. O aumento do uso de água nesse setor será inferior à sua baixa taxa de crescimento, induzido que é pelo cenário de estiagem. As taxas de crescimento de produção, por outro lado, para algumas culturas de alto valor agregado que se insiram com grande competitividade nos mercados consumidores, poderão ser mais significativas, inclusive ultrapassando as taxas agregadas de crescimento econômico, da ordem de 2% ao ano. A ocorrência de estiagem determina um uso mais intensivo de água na irrigação o que poderá ser proporcionado pelos excedentes hídricos dos usuários que saírem da atividade. Desta forma, esse setor deverá ser analisado por segmentos, considerando culturas permanentes e sazonais, os seus valores agregados.</p>

O **Quadro 14** resume os impactos dos cenários nos diferentes setores em termos de receitas da cobrança pelo uso da água.

Quadro 14 – Impacto dos cenários nos setores usuários de água em termos de receita da cobrança.

Cenário							
Verde:	Conquista + Estiagem	Azul:	Conquista + Escassez	Vermelho:	Decadência + Escassez	Amarelo:	Decadência + Estiagem
<p>O aumento da renda per capita resulta no aumento da demanda de água para abastecimento público e para sustentar o aumento da produção em todos os setores: criação de animal, indústria e mineração e irrigação. A situação de estiagem resulta em investimentos compensatórios, estimulados pela boa situação econômica, fazendo com que não exista comprometimento do suprimento de água. Como resultado haverá aumento da receita da cobrança pelo uso da água em todos os setores, especialmente o de irrigação, pela carência de chuvas, embora possa ser esperado que a busca de ecohidro-eficiência atenuie relativamente essas demandas.</p>		<p>O aumento da renda per capita resulta no aumento da demanda de água para abastecimento público e para sustentar o aumento da produção em todos os setores: criação de animal, indústria e mineração e irrigação. A situação de escassez determina o estímulo à hidro-eficiência (uso racional) fazendo com que as demandas setoriais aumentem significativamente menos do que no cenário verde. Associados a isto, os investimentos compensatórios, estimulados pela boa situação econômica, fazem com que não exista comprometimento do suprimento de água. Como resultado haverá aumento da receita da cobrança pelo uso da água em todos os setores, embora menor do que no cenário verde.</p>		<p>O comprometimento da renda per capita resulta em pequena expansão da demanda de água para abastecimento; nos demais setores o cenário econômico determina a expansão em apenas segmentos com maiores dinâmicas/vantagens competitivas. A situação de escassez impõe a hidro-eficiência (uso racional), pois o cenário econômico não permite investimentos expressivos na expansão do suprimento. Como resultado haverá pouca expansão, ou mesmo estagnação na receita da cobrança pelo uso da água, dependendo do segmento usuário.</p>		<p>O comprometimento da renda per capita resulta em pequena expansão da demanda de água para abastecimento; nos demais setores o cenário econômico determina a expansão em apenas segmentos com maiores dinâmicas/vantagens competitivas. a situação de estiagem determina o racionamento de água, pois o cenário econômico não permite investimentos expressivos na expansão do suprimento. Como resultado haverá redução na receita da cobrança pelo uso da água em todos os setores usuários.</p>	

6. CONCLUSÃO

Esse relatório atende às demandas dos Termos de Referência apresentando os usos de água (captação, consumo e lançamento), cargas de DBO, e custos operacionais dos usuários selecionados pelo CBH Velhas. Essas informações serão usadas para simular os impactos da cobrança pelo uso da água nesses usuários para diversas alternativas de Preços Públicos Unitários (PPUs) e coeficientes K, constantes nos mecanismos de cobrança aprovados pelo comitê na reunião de 20 de março de 2009.

Os dados apresentados, em grande parte, foram obtidos na literatura ou de usuários similares que pediram sigilo ao prestarem as informações. A razão foi o baixo retorno dos questionários distribuídos, evidenciando ou um certo desconforto do usuário em apresentar informações que podem ser estratégicas, ou simplesmente a falta de tempo para atender uma demanda que não entenderam como relevante. Espera-se que com a distribuição desse relatório, e a compreensão de suas finalidades, seja possível ainda incorporar alguma informações diretas, especialmente nos casos em que exista um descompasso entre os valores apresentados e a realidade, em desfavor do usuário.

O relatório também atende à demanda dos Termos de Referência quanto à proposta de cenários de recursos hídricos para a bacia do rio das Velhas, voltados à avaliar as repercussões da cobrança pelo uso da água. Porém, julgou-se difícil, e talvez pouco relevante, a avaliação do efeito dos cenários sobre os impactos da cobrança sobre os usuários. Por isto, propõe-se que essa avaliação ocorra sobre a arrecadação promovida pela cobrança, em cada segmento usuário.

Para tanto foram propostos e analisados quatro cenários conjuntos, que agregam dois cenários econômicos, crescimento e depressão, e dois cenários hidrológicos, estiagem e escassez. Resultaram quatro cenários normativos, designados como Verde (crescimento + estiagem), Azul (crescimento + escassez), Vermelho (depressão + escassez) e Amarelo (depressão + estiagem).

As taxas de crescimento de cada segmento usuário relevante, inseridos nos setores saneamento, criação animal, indústria, mineração e irrigação,

deverão ser prospectadas para cada cenário tendo por respaldo as reuniões setoriais que serão promovidas futuramente, e os subsídios apresentados nesse relatório, para cada cenário.

7. ANEXO

A1 - Tabela A1 – Estimativas de uso de água no setor saneamento: Usuário COPASA BELO HORIZONTE.

A2 - Tabela A2 – Estimativas de uso de água no setor saneamento: Usuário SAAE ITABIRITO.

A3 - Tabela A3 – Estimativas de uso de água no setor saneamento: Usuário SAAE SETE LAGOAS.

A4 - Formulários de Coleta de Informações.

Tabela A1 – Estimativas de uso de água no setor saneamento: Usuário COPASA BELO HORIZONTE.

<u>DADOS FORNECIDOS (Valores médios de 2008)</u>		<u>DADOS CALCULADOS</u>	
Abastecimento		Volume Captado (m³/ano)	230954373
Consumo Per capta (l/hab.dia)	250,64	Volume Consumido (m³/ano)	46190875
População atendida (hab)	2524544	Volume Lançado (m³/ano)	184763499
Coleta de Esgoto		Carga de DBO do Esgoto Tratado (Kg/ano)	2885325
População atendida (hab)	2367057	Carga de DBO do Esgoto Não-Tratado (Kg/ano)	33940978
Coef. de Retorno	0,80	Carga de DBO Total (Kg/ano)	36826303
Tratamento de Esgoto		<i>Memória de Cálculo</i>	
ETE ARRUDAS		Volume Total de Esgoto Gerado (l/dia) ¹	506201367
Carga Efluente (Kg/dia)	3259	Volume Total de Esgoto Tratado (l/dia) ²	180677520
Concentração de DBO do efluente tratado (mg/l)	25	Volume de Esgoto Não-Tratado (l/dia) ³	325523847
Vazão (l/s)	1640	Concentração de DBO do Esgoto Não-Tratado (mg/l) ⁴	286
Eficiência (%)	91,4	ETE ARRUDAS	291
ETE ONÇA		ETE ONÇA	272
Carga Efluente (Kg/dia)	4646	Carga de DBO do Esgoto Não-Tratado (Kg/ano)	33940978
Concentração de DBO do efluente tratado (mg/l)	92		
Vazão (l/s)	613,4		
Eficiência (%)	66,2		

Notas:

- 1- Observa-se que a cobertura de coleta de esgoto não é de 100%. Portanto, o volume estimado corresponde a soma do esgoto lançado diretamente no curso d'água com o esgoto lançado na rede coletora
- 2 - Pelo valor de carga de DBO informado, pode-se estimar um tempo de funcionamento de 22 horas para ETE ARRUDAS e 23 horas para ETE ONÇA
- 3 - As vazões da ETE ARRUDAS e ETE ONÇA indicam um % médio de tratamento de esgoto em BH da ordem de 36% do volume total gerado
- 4 - Estimado a partir das eficiências da ETE ARRUDAS e ETE ONÇA, ponderado pelas vazões de cada uma das estações de tratamento

Tabela A2 – Estimativas de uso de água no setor saneamento: Usuário SAAE ITABIRITO.

<u>DADOS FORNECIDOS</u>		<u>DADOS CALCULADOS - Cenário Atual³</u>	
Abastecimento		Volume Captado (m³/ano)	2479810
Consumo Per capta (l/hab.dia)	158	Volume Consumido (m³/ano)	495962
População atendida (hab)	43000	Volume Lançado (m³/ano)	1983848
Coleta de Esgoto		Carga de DBO do Esgoto Não-Tratado (Kg/ano)	595154
Coefficiente de Retorno	0,80	Carga de DBO do Esgoto Tratado (Kg/ano)	0
Tratamento de Esgoto		Carga de DBO Total (Kg/ano)	595154
Não existe ETE no município			
<u>DADOS OBTIDOS DA LITERATURA</u>			
Esgoto			
Concentração de DBO do Esgoto Não-Tratado (mg/l) ¹	300		
Concentração máxima de DBO permitida para lançamento (mg/l) ²	60		
Notas:			
1 - Referência: VON SPERLING. M. Introdução à qualidade das águas residuárias e ao tratamento de esgotos. DESA/UFMG. Belo Horizonte, MG. 2005.			
2 - Valor definido pela Deliberação Normativa COPAM N° 10/86			
3 - Sem tratamento de esgoto			
4 - Supondo um atendimento em coleta e tratamento de esgoto de 100% da população abastecida			

Tabela A3 – Estimativas de uso de água no setor saneamento: Usuário SAAE SETE LAGOAS.

<u>DADOS FORNECIDOS</u>		<u>DADOS CALCULADOS - Cenário Atual⁴</u>	
Abastecimento		Volume Captado (m ³ /ano)	14329791
População atendida (%)	95	Volume Consumido (m ³ /ano)	2865958
Tratamento de Esgoto		Volume Lançado (m ³ /ano)	11463832
Não existe ETE no município		Carga de DBO do Esgoto Não-Tratado (Kg/ano)	3439150
DADOS OBTIDOS DA LITERATURA		Carga de DBO do Esgoto Tratado (Kg/ano)	0
Abastecimento		Carga de DBO Total (Kg/ano)	3439150
Consumo Per capita (l/hab.dia) ¹	200		
População do Município (hab) ²	206630		
Esgoto			
Concentração de DBO do Esgoto Não-Tratado (mg/l) ¹	300		
Concentração máxima de DBO permitida para lançamento (mg/l) ³	60		
Coefficiente de Retorno ¹	0,80		
Notas:			
1 - Referência: VON SPERLING. M. Introdução à qualidade das águas residuárias e ao tratamento de esgotos. DESA/UFMG. Belo Horizonte, MG. 2005.			
2 - Referência: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE: Contagem da População de 2007. Disponível em: http://www.ibge.gov.br			
3 - Valor definido pela Deliberação Normativa COPAM N° 10/86			
4 - Sem tratamento de esgoto			
5 - Supondo um atendimento em coleta e tratamento de esgoto de 100% da população abastecida			

DADOS GERAIS DA CRIAÇÃO ANIMAL

Espécie ³	Nº	Manejo ⁴	Produção Leite "A" (Sim – S ou Não – N)	Tipo de uso da água: dessedentação e/ou limpeza	Tipo de criação: (Intensiva / Extensiva)

CONSUMO HUMANO NO MEIO RURAL

Fonte de abastecimento	Nº. de pessoas

3 Espécie animal: Bovinos (corte, leite), Bubalinos (corte, leite), Caprinos (corte, leite), Ovinos, Equinos, Asininos, Suínos, Aves (frangos de corte, galinhas de postura, outros – especificar), Outros (especificar)

4 Manejo: cria, recria ou engorda.

COMPONENTE AQUICULTURA

DADOS GERAIS DO CULTIVO

Tipo:						
<input type="checkbox"/> Piscicultura <input type="checkbox"/> Carcinicultura <input type="checkbox"/> Malacocultura <input type="checkbox"/> Alginocultura <input type="checkbox"/> Ostreicultura			<input type="checkbox"/> Ranicultura <input type="checkbox"/> Cultivo de peixes ornamentais <input type="checkbox"/> Produção de formas jovens <input type="checkbox"/> Outras Culturas Aquáticas (Especificar)			
Nome da Espécie	Sistema de Cultivo (intensivo / semi-intensivo)	Estrutura de cultivo ⁵	Atividade ⁶	Área de cultivo ⁷ (m ²)	Profundidade média (m)	Produção (t/ano)

⁵ **Estrutura de Cultivo:** Tanques-redes/gaiolas, Tanques escavados, Mesas, Estacas/varal/tomateiro, Cultivo de fundo, Long-lines, Balsas, Rack/tabuleiro, Outros (Especificar).

⁶ **Atividade a ser Desenvolvida:** Alevinagem, Cria/recria, Engorda.

⁷ Área de cultivo - incluindo fator de acréscimo, quando for o caso.

FORMULÁRIO DE CAPTAÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE INTERFERÊNCIA			
DADOS DO PONTO DE CAPTAÇÃO (PREENCHER UM FORMULÁRIO PARA CADA PONTO)			
Nº do ponto de captação			
UF	Município	Bairro/Distrito	
Tipo de Captação:			
Por gravidade () canal de derivação () tubulação		() bombeamento Vazão Fonte de energia	
IDENTIFICAÇÃO DA FONTE DE CAPTAÇÃO			
Tipo			
SUPERFICIAL		SUBTERRÂNEO	<input type="checkbox"/> REDE PÚBLICA ¹
<input type="checkbox"/> Curso d'água (rio, córrego, etc) <input type="checkbox"/> Reservatório/Açude ²	<input type="checkbox"/> Lago natural/ Lagoa <input type="checkbox"/> Nascente <input type="checkbox"/> Estuário	<input type="checkbox"/> Poço raso <input type="checkbox"/> Poço profundo	Operadora da rede:
DADOS DA VAZÃO DE CAPTAÇÃO			
VAZÃO MÉDIA (m ³ /h):	VAZÃO MÁX. INSTANT. (m ³ /h):	Tempo (h/dia):	Período (dias/mês):

VAZÕES SAZONAIS ³							
Mês	Vazão (m ³ /h)	Tempo (h/dia)	Período (dias/mês)	Mês	Vazão (m ³ /h)	Tempo (h/dia)	Período (dias/mês)
Janeiro				Julho			
Fevereiro				Agosto			
Março				Setembro			
Abril				Outubro			
Maio				Novembro			
Junho				Dezembro			

¹ A captação na rede pública não requer outorga, mas as vazões utilizadas deverão ser informadas para fins de análise de balanço hídrico.

² Para o caso de captação em reservatório ou açude informar o nome do curso d'água formador do mesmo.

³ Apenas em caso de variação sazonal significativa das vazões captadas.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão social ou nome:

Nome Fantasia:

CNPJ/CPF:

Inscrição estadual:

Endereço (Rua, Av. Rod. Etc.):

Nº/km:

Complemento: _____ Bairro/localidade:

Município:

UF:

CEP:

Telefone: ()

Fax: ()

Caixa Postal:

CEP:

E-mail:

USO		FINALIDADE	
Captação ou derivação de água		Mineração	Indústria
Lançamento de efluentes		Outros Usos: _____	

COMPONENTE INDUSTRIAL

Nome da Fábrica (planta industrial)

Entidade Operadora (pode ser igual ao requerente)

Endereço local

CPF/CNPJ

UF

Município

Bairro/Distrito

CEP

DDD

Telefone

FAX

e-mail

Faz réuso: () sim

() não

Nº de empregados:

TIPOLOGIA INDUSTRIAL:

Nº CNAE:

Data de início da operação:

Processos de produção¹:**DADOS DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL:**

PRODUTO	UNIDADE (kg, t, l, m ³ ,etc)	PRODUÇÃO MÉDIA MENSAL ATUAL ² (unidade/mês)	PRODUÇÃO TOTAL ANUAL ATUAL (unidade/ano)	CONSUMO DE ÁGUA (m ³ /unidade) (opcional)

¹ preencher uma tabela de DADOS DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL para cada processo de produção;² Média das produções máximas mensais dos últimos 12 meses.

COMPONENTE DE MINERAÇÃO

Nome da lavra:				
Entidade Operadora (pode ser igual ao requerente)				
Endereço local			CPF/CNPJ:	
UF:	Município:		Bairro/Distrito:	
CEP:	DDD:	Telefone:	FAX:	e-mail:
TIPOLOGIA CNAE:		Nº CADASTRO DNPM:		Data de início da operação:
Processo extrativo: () Extração em leito do rio, lago ou reservatório () Extração em cava – área do espelho d'água na cava:m ² - profundidade média da cava:m () Desmonte hidráulico () Escavação em meia encosta () Lavra a céu aberto (com/sem explosivo) () Lavra subterrânea				
Faz reuso: () sim () não			Nº de empregados:	
DADOS DA PRODUÇÃO:				
PRODUTO	UNIDADE (kg, t, l, m ³ ,etc)	PRODUÇÃO MÉDIA MENSAL ATUAL ³ (unidade/mês)	PRODUÇÃO TOTAL ANUAL ATUAL (unidade/ano)	CONSUMO DE ÁGUA (m ³ /unidade) (opcional)

³ Média das produções máximas mensais dos últimos 12 meses.

DADOS DO PONTO DE LANÇAMENTO (PREENCHER UM FORMULÁRIO PARA CADA PONTO)

Denominação / nº do ponto de lançamento

Lançamento de efluentes provenientes de:

() STAR/ETDI capacidade instalada:.....L/s () ETE¹) capacidade instalada:.....L/s

() Efluente de ETA () Esgoto domiciliar difuso sem tratamento () Emissário e/ou interceptor sem tratamento

() Sistema de barragem de contenção de rejeitos

UF MG

Município TAPIRA

Bairro/Distrito ZONA RURAL

IDENTIFICAÇÃO DO CORPO RECEPTOR

Tipo

SUPERFICIAL

- Curso d'água (rio, córrego, etc)
- Lago natural/ Lagoa
- Reservatório/Açude²
- Nascente
- Estuário

SOLO

- fossa / sumidouro
- fertirrigação

REDE

- () rede de esgotos
- () rede de drenagem
- () outra
- Operadora da rede:

Nome:

Margem: () direita

() esquerda

DADOS DA VAZÃO DE LANÇAMENTOVAZÃO MÉDIA (m³/h):VAZÃO MÁXIMA INSTANTÂNEA (m³/h):

Tempo (h/dia)

Período (dias/mês)

VAZÕES SAZONAIS

Mês	Vazão (m ³ /h)	Tempo (h/dia)	Período (dias/mês)	Mês	Vazão (m ³ /h)	Tempo (h/dia)	Período (dias/mês)
Janeiro				Julho			
Fevereiro				Agosto			
Março				Setembro			
Abril				Outubro			
Maio				Novembro			
Junho				Dezembro			

¹ Efluentes sanitários da Unidade Industrial ou esgotos domésticos

CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE LANÇADO		() Medição		() Estimativa	
TIPO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES:					
CARACTERÍSTICAS DO EFLUENTE	Concentração efluente bruto ³		Concentração efluente tratado		
	Instantânea máxima	Média mensal	Instantânea máxima	Média mensal	
Temperatura (°C)					
pH					
Turbidez					
DBO5 (mg / L)					
DQO (mg / L)					
Sólidos suspensos totais (mg / L)					
Sólidos sedimentáveis (ml / L)					
Fósforo total (mg / L)					
Nitrogênio total (mg / L) Considerando: N total = Nitrato + Nitrito + N amoniacal					
Sólidos totais (g/m3 ou mg/l)					
Fluoretos (mg / L)					
Cianetos (mg / L)					
Óleos & Graxas (mg / L)					
Metais pesados totais (mg / L)					
As					
Cd					
Cr					
Cu					
Hg					
Ni					
Pb					
Zn					
E. coli					
Concentração de coliformes fecais/termotolerantes (NMP/100 ml)					

³ Preencher "0" (zero) caso o efluente não apresente o poluente e "não sei" caso possa existir, mas ele não saiba precisar o valor.