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

ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE METODOLOGIA E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI, EM MINAS GERAIS.

Contrato Nº 22410101832008

Consultora:

GAMA Engenharia de Recursos Hídricos Ltda.

Relatório Parcial II (RP-2)

Junho de 2009

Revisão 4

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM

ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE METODOLOGIA E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA COBRANÇA PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ARAGUARI, EM MINAS GERAIS.

Contrato Nº 22410101832008

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

Relatório Parcial II (RP-2)

Revisão 4

Consultora:

GAMA Engenharia de Recursos Hídricos Ltda.

Junho de 2009

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS v

LISTA DE FIGURAS viii

LISTA DE QUADROS ix

1. INTRODUÇÃO 1

2. SELEÇÃO DE USUÁRIOS 3

3. COLETA DE DADOS 4

3.1. SANEAMENTO 5

3.2. IRRIGAÇÃO 6

3.3. PECUÁRIA 7

3.4. INDÚSTRIA E MINERAÇÃO 7

4. ANÁLISE DE DADOS 7

4.1. PESQUISA AGRÍCOLA MUNICIPAL – PAM 8

4.2. PESQUISA PECUÁRIA MUNICIPAL – PPM 8

4.3. CONTAGEM DA POPULAÇÃO 8

4.4. PRODUTO INTERNO BRUTO DOS MUNICÍPIOS 8

5. RESULTADOS DO LEVANTAMENTO 9

5.1. SANEAMENTO 9

5.2. AGRICULTURA IRRIGADA 18

5.3. PECUÁRIA 29

5.4. INDÚSTRIA E MINERAÇÃO 34

5.4.1. Frigorífico 35

5.4.2. Bebidas: Refrigerantes 36

5.4.3. Mineração e Metalurgia:nióbio 36

5.4.4. Mineração: Fosfato 36

6. CENÁRIOS 41

6.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA PROPOSTA 42

6.1.1. Meio rural: irrigação e criação animal, incluindo a aquicultura 42

6.1.2. Setor saneamento 43

6.1.3. Setor industrial e mineração 44

6.1.4. Conclusão parcial e alternativa proposta 45

6.2. EFEITO DOS CENÁRIOS ECONÔMICOS NO USO DE ÁGUA 48

6.3. EFEITO DOS CENÁRIOS HIDROLÓGICOS NO USO DE ÁGUA 55

6.4. IMPACTO DOS CENÁRIOS NA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA 58

7. CONCLUSÃO 66

8. ANEXOS 67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Informações de Produção de Água nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari. 10
Tabela 2 - Indicadores de Abastecimento de Água nos 04 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari. 10
Tabela 3 - Percentual de Amostras Analisadas em Relação ao Mínimo Obrigatório por Indicador Analisado nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari. 11
Tabela 4 - Percentual de Amostras Fora do Padrão em Relação ao Total de Amostras por Indicador Analisado nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari..... 11
Tabela 5 - Indicadores de Serviço de Esgoto nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari. 12
Tabela 6 - Quantitativos relacionados ao Esgotamento nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari. 12
Tabela 7 - Tarifas Médias dos Serviços de Água e Esgoto nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari. 12
Tabela 8 - Balanço da Arrecadação nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari. Em R$/ano. 14
Tabela 9 - Estimativa de Participação da COPASA na Bacia do Rio Araguari. 15
Tabela 10 - Síntese de Indicadores para Simulação de Cobrança na Modalidade de Saneamento 16
Tabela 11 - Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à COPASA com captação superficial em corpo de água na classe 2 17
Tabela 12 - Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável ao DMAE Uberlândia com captação superficial em corpo de água na classe 2 17
Tabela 13 - Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável ao SAAE Araguari com captação superficial em corpo de água na classe 2 18
Tabela 14 - Indicadores da Produção Agrícola dos Municípios da Bacia do Rio Araguari: culturas permanentes 20
Tabela 15 - Percentuais da Participação da Produção Agrícola dos Municípios da Bacia do Rio Araguari: culturas permanentes 20

Tabela 16 - Indicadores da Produção Agrícola dos Municípios da Bacia do Rio Araguari: culturas temporárias 21
Tabela 17 - Percentuais da Participação da Produção Agrícola dos Municípios da Bacia do Rio Araguari: culturas temporárias 22
Tabela 18 - Indicadores de Produtividade e Rentabilidade do Cultivo na Bacia do Rio Araguari: culturas selecionadas. 22
Tabela 19 - Custo de produção estimado – Café Arábica. Safra 2008/2009. 24
Tabela 20 - Síntese de indicadores para simulação da cobrança pelo uso de água na Irrigação 25
Tabela 21 - Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à irrigação de café com diferentes técnicas com captação em corpo de água superficial na classe 2 .. 26
Tabela 22 - Estimativa de cobrança pelo uso de água na irrigação de Alho Nobre com pivô central em captação de corpo de água superficial na classe 2..... 26
Tabela 23 - Estimativa de cobrança pelo uso de água na irrigação de Batata Inglesa com pivô central em captação de corpo de água superficial na classe 2..... 26
Tabela 24 - Estimativa de cobrança pelo uso de água na irrigação de Cebola Híbrida com pivô central em captação de corpo de água superficial na classe 2 27
Tabela 25 - Estimativa de cobrança pelo uso de água na irrigação com pivô central de Trigo em captação de corpo de água superficial na classe 2..... 27
Tabela 26 - Bacia do rio Araguarí: rebanho animal, 2007..... 30
Tabela 27 - Bacia do rio Araguari: produtos de origem animal, 2007 30
Tabela 28 - Estimativa de consumo de água (litros/dia), de acordo com o tipo de bebedouro para a produção de um suíno de 100 kg de peso vivo..... 31
Tabela 29 - Síntese de indicadores para simulação de cobrança na criação animal..... 32
Tabela 30 - Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação de aves com captação superficial em corpo de água na classe 2 – 1.000 aves 33
Tabela 31 - Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação suína com captação superficial em corpo de água na classe 2 – por cabeça 33
Tabela 32 - Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação de bovinos com captação superficial em corpo de água na classe 2 – por cabeça 34

Tabela 33 - Quantidade e Valor da Produção de Algumas Substâncias da Mineração em Minas Gerais. 35
Tabela 34 - Dados gerais dos usuários selecionados no setor de Indústria e Mineração 37
Tabela 35 - Dados de Captação dos Usuários Selecionadas no Setor de Indústria e Mineração 37
Tabela 36 - Usuários selecionadas no Setor de Indústria e Mineração: concentração dos efluentes 38
Tabela 37 - Síntese de Indicadores para simulação da cobrança pelo uso da água na Indústria e Mineração. 38
Tabela 38 - Cobrança pelo uso de água na indústria de alimentos: frigorífico bovino captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com 95% de eficiência de tratamento de efluentes; valores em R$/ano 39
Tabela 39 - Cobrança pelo uso de água em indústria de refrigerantes captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com tratamento de efluentes com eficiência inferior a 95%; valores em R$/ano 40
Tabela 40 - Cobrança pelo uso de água em indústria de metalurgia (nióbio) captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com tratamento de efluentes com eficiência inferior a 95%; valores em R$/ano 40
Tabela 41 - Cobrança pelo uso de água na indústria de fosfato captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, tratamento de efluentes inferior a 95% de eficiência; valores em R$/ano 41
Tabela 42 - Critérios de outorga em alguns estados brasileiros 57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Cobrança pelo uso da água para irrigação de acordo com diversos mecanismos e técnicas 28
Figura 2 - Cenários a serem considerados na bacia do rio Araguari 45
Figura 3 - Racionalidade dos cenários do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2007-2023 49
Figura 4 - Racionalidade dos cenários de recursos hídricos do Plano Nacional de Recursos Hídricos 2006-2020 50

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Usuários selecionados para investigação sobre impactos na reunião do CTOC+CTIL/CBH-Araguari em 4/2/2009 4
Quadro 2 - Agenda de Visitas de Campo e Contatos 5
Quadro 3 - Economia no cenário A Conquista do PMDI 51
Quadro 4 - Meio Ambiente no cenário A Conquista do PMDI 51
Quadro 5 - Economia no cenário A Decadência do PMDI 52
Quadro 6- Meio Ambiente no cenário A Decadência do PMDI 52
Quadro 7 - Características dos cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos 53
Quadro 8 - Proposta de descrição para o cenário Verde da bacia visando à prospecção pelo CBH Araguari dos incrementos setoriais de uso de água 59
Quadro 9 - Proposta de descrição para o cenário Azul da bacia visando à prospecção pelo CBH Araguari dos incrementos setoriais de uso de água 61
Quadro 10 - Proposta de descrição para o cenário Vermelho da bacia visando à prospecção pelo CBH Araguari dos incrementos setoriais de uso de água 63
Quadro 11 - Proposta de descrição para o cenário Amarelo da bacia visando à prospecção pelo CBH Araguari dos incrementos setoriais de uso de água 64
Quadro 12 - Impacto dos cenários nos setores usuários de água em termos de receita da cobrança 65

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório atende aos Termos de Referência – TdR do TCT Nº. 0030007/2008 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 Araguari – UPGRH PN2". O objetivo geral dos serviços contratados é "*a elaboração de uma metodologia de cobrança na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (UPGRH PN2), com o escopo de subsidiar o CBH do Rio Araguari 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 Araguari – CBH Araguari "*na definição da sua metodologia de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e seus respectivos PPUs (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 Agência da Bacia Hidrográfica do rio Araguari - ABHA e o CBH Araguari, "*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, aqui apresentado, tem com título o "*Estudo dos principais usuários, tipos de usos de recursos hídricos na bacia do rio Araguari 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 Araguari, por setor usuário (irrigação, criação animal, indústria, mineração e saneamento)*". Ainda segundo os TdR, esse levantamento consiste na estimativa da "quanti-

dade 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-Araguari e da ABHA, 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 Araguari, o contratante, a ABHA 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 divido em 7 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 Araguari – CBH Araguari.

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. Quan-

do 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 Araguari 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 Araguari no processo deliberativo relacionado à escolha de um critério de cobrança pelo uso da água.

2. SELEÇÃO DE USUÁRIOS

A seleção dos usuários de água que seriam objeto de investigação com respeito aos impactos da cobrança pelo uso de água foi realizada pela Câmara Técnica de Outorga e Cobrança – CTOC e da Câmara Técnica de Assuntos Institucionais e Legais – CTIL do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Araguari – CBH Araguari, em reunião realizada em 4 de fevereiro de 2009, na cidade de Araguari, no escritório da Agência de Bacia Hidrográfica do rio Araguari – ABHA.

Foram indicados os usuários constantes no Quadro 1.

Quadro 1 – Usuários selecionados para investigação sobre impactos na reunião do CTOC+CTIL/CBH-Araguari em 4/2/2009

Setor Usuário	Usuários selecionados
Saneamento	1 - DMAE Uberlândia 2 - SAE Araguari 3 – COPASA
Indústria	1 - Usina sucro-alcooleira 2 - Alimentícia (Sadia e Cargil*) 3 - Laticínios (Calu - Cooperativas de laticínios) 4 - Frigorífico: Mataboi
Aquicultura	1 – Piscicultura: tanque escavado e rede
Irrigação	1 – Café 2 – Alho/Cebola/batata-inglesa/cenoura 3 – Trigo
Mineração	1 – Fosfato 2 - Argila refratária 3 – Nióbio
Criação animal	1-Bovinos –confinado 2-Suínos 3-Aves

3. COLETA DE DADOS

A Visita Técnica para coleta de dados e informações ocorreu no período de 09 a 13 de fevereiro de 2009, observando as seguintes orientações:

1. Contato com usuários previamente indicados pelos membros da Câmara Técnica do Comitê: a indicação foi estabelecida com base nos setores usuários a serem simulados na avaliação de impactos.
2. Informações acerca do objetivo das entrevistas: em um primeiro momento, os usuários entrevistados foram esclarecidos acerca do processo de implementação da cobrança pelo uso da água bruta e o estudo contratado pelo IGAM com a finalidade de simulação de impactos e definição de fórmulas e valores de cobrança.
3. Discussão acerca dos dados necessários para o estudo: considerando as especificidades locais e setoriais, foram verificados caso a caso os possíveis obstáculos para a obtenção de dados. Notadamente para o setor industrial, critérios relacionados a sigilo empresarial e/ou indisponibilidade de dados para a(s) unidade(s) localizada(s) na Bacia, ratificaram a necessidade de desenvolvimento de métodos alternativos que permitissem avaliações aproximadas.

Para coleta das informações foi encaminhado aos usuários selecionados um questionário padronizado por tipo de uso, baseado nos formulários do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH (ver Anexo). O roteiro de visitas cumpriu a agenda apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 - Agenda de Visitas de Campo e Contatos

Data	Município	Grupo Usuário	Usuário	Contato
09/02/09	Araxá	Indústria de Mineração Saneamento	Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração – CBMM Bunge Fertilizantes S.A. Fosfértil COPASA - Araxá	Bruno F. Riffel Edouard Jean Vialou Antônio C. Barbosa Edmilson Sanfelice Nayana G. Silva Márcia Silva Agnaldo J. Jerônimo
10/02/09	Uberlândia	Suínos Ind.Bebidas Saneamento	Faz. Nossa Sra. das Graças Uberlândia Refrescos Ltda DEMAE - Uberlândia	Cristiane Dionízio Adão Filho Leocádio Pereira
11/02/09	Araguari	Café Ind. Alimentos	Fazendas Paraíso Convênio ACA/Sebrae Frigorífico Mataboi	Evanete Domingues Fabiano Plazza Carlos Obregon
12/02/09	Uberlândia	Atacado Distribuidor Suínos e Aves Ind. Alimentos Ind. Laticínios	Arcom S/A Associação dos Granjeiros do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – AGRITAP Cargill Agrícola S.A. Calu Cooperativa de Laticínios	Demetrio Mikhail José Gaspar Rudolfo Von Borstel Eduardo Dessimoni
13/02/09	São Gotardo	Irrigação	Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba – COOPADAP	Norio Hatasa Jorge Kiryu

No processo de entrevistas foi evidenciada a necessidade de abordagem específica por setor usuário para caracterização dos aspectos relacionados ao uso do recurso hídrico e desempenho econômico, de onde se observou:

3.1. Saneamento

Os usuários desse setor mostraram-se melhor informados acerca do processo de gestão de recursos hídricos que todos os demais. Não apenas por serem usuários diretamente ligados ao uso da água, mas também pelo fato da COPASA participar dos 3 Comitês Federais onde já ocorre a cobrança (Rios Paraíba do Sul, Piracicaba, Capivari e Jundiaí e São Francisco). Adicionalmente, desde 1995 o Mi-

nistério 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.

O banco de dados que compõe o SNIS, administrado na esfera federal, apresenta informações de caráter operacional, econômico-financeiro e de qualidade, entre outros, ao nível de municípios e prestadores de serviços, permitindo assim consolidação e uniformidade nos dados de serviços de água e esgotos. O SNIS encontra-se atualmente em fase de transição para sua institucionalização quando passará a ser tratado como Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico – SINISA.

Durante a visita técnica para coleta de dados, foram obtidos relatórios com atualização para 2007 dos indicadores apresentados no SNIS. Ainda para esse setor usuário, também se encontram disponíveis dados relacionados a desempenho econômico-financeiro que permitem a avaliação de impacto da cobrança pelo uso da água.

3.2. Irrigação

A atividade agrícola baseada na irrigação varia o uso da água de acordo com a cultura e o local em que ocorre o cultivo, entre outros aspectos. Nesse sentido, informações relacionadas a produtividade e custo dependem da cultura analisada e o local onde a mesma é cultivada, gerando uma diversidade de informações que poderia resultar em dificuldade na obtenção de dados. Contrariamente, a atividade agrícola brasileira é uma das melhores registradas pelos institutos de pesquisa. Corroborando tal fato, a receptividade e solicitude dos usuários do setor permitiram durante a visita técnica a atualização de dados para as culturas indicadas pela Câmara Técnica para simulação.

Deve ser feita, contudo a seguinte ressalva: os municípios que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari em sua maior parte possuem trechos localizados em outras Bacias ou sub-bacias, não havendo uma delimitação precisa da localização dos usuários. Assim, as variáveis de área encontram-se indisponíveis ao nível de bacia. Essa dificuldade pode ser contornada com as estimativas municipais da Pesquisa Agrícola Municipal – PAM do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatís-

tica – IBGE que, embora não permita total precisão ao nível de bacia, possibilita aproximações que possibilitam o estudo.

3.3. Pecuária

Assim com na agricultura, as informações relacionadas ao uso da água pela pecuária devem ser especificadas segundo o rebanho e a sua fase de criação. Também como na agricultura, essa atividade encontra-se detalhadamente registrada nos institutos de pesquisa, permitindo grande disponibilidade de dados.

Para realização do presente estudo, observando as dificuldades já mencionadas quanto a imprecisão nas delimitações da Bacia, faz-se uso dos dados de rebanho da Pesquisa Pecuária Municipal – PPM do IBGE.

3.4. 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 prejudicam sobremaneira a análise.

No que concerne as informações de uso da água (volumes captados, consumidos e lançados), os questionários preenchidos pelos entrevistados permitem avaliação parcial do problema. Contudo, as informações econômico-financeiras destinadas à avaliação de impactos carecem de busca de alternativas baseadas em estatísticas disponíveis para o setor na sua forma agregada, compatibilizadas para os objetivos do estudo.

4. ANÁLISE DE DADOS

No que concerne aos dados a serem ensaiados, o primeiro processo de coleta baseou-se 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 região, considerando a indisponibilidade de bacia hidrográfica como nível de territorialidade.

No SIDRA foram coletados dados de diversas pesquisa para os quais foram utilizadas as informações obtidas na visita técnica para validação.

4.1. 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 cultura para simulação apresentadas pelas Câmaras Técnicas, bem como o detalhamento dos dados fornecidos pela COOPADAP, optou-se pela utilização dos dados de rendimento e custo obtidos em pesquisa direta.

4.2. Pesquisa Pecuária Municipal – PPM

Com atualização em 2007, essa pesquisa fornece estatísticas do efetivo dos rebanhos e produtos de origem 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.

4.3. Contagem da População

Anualmente o IBGE apresenta totais populacionais para os municípios brasileiros. O mais recente levantamento, datado de 1 de abril de 2007, abrangeu os 5.435 municípios através de levantamento censitário e 128 municípios, além do Distrito Federal, por meio de estimativas populacionais, totalizando 5.564 municípios. 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.

4.4. 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.

5. RESULTADOS DO LEVANTAMENTO

Para melhor sistematizar a apresentação, os resultados do levantamento de dados serão aqui apresentados segundo 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 pelas Câmaras Técnicas.

Antecipadamente deve ser feita a ressalva de que em virtude da indisponibilidade de dados específicos para a área da bacia do Araguari, via cadastro de usuários ou institutos de pesquisa, a abordagem será “expandida” para o nível municipal. Nesse sentido, as avaliações não poderão ser agregadas ao nível de sub-bacias.

5.1. Saneamento

Segundo estimativas da Contagem da População feita pelo IBGE, para o ano de 2006, ano-base das informações do SNIS, a população dos municípios da bacia totalizava 1.358.364 habitantes, o equivalente a 6,97% do total do Estado de Minas Gerais, com uma taxa de crescimento em torno de 2% ao longo da década. Essa população é atendida no serviço de saneamento por seis prestadores que atuam nos municípios da bacia do Rio Araguari. Além da COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais de abrangência regional estão também na bacia:

1. Superintendência de Água e Esgoto de Araguari – SAE;
2. Departamento de Água e Esgoto de Patrocínio – DAEPA;
3. Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sacramento – SAAE;

4. Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba – CODAU;
5. Departamento Municipal de Água e Esgoto – DMAE Uberlândia.

Os volumes de água produzidos para atendimento à população nos quatro maiores municípios da bacia são quase que em sua totalidade tratados em Estações de Tratamento de Água – ETA, à exceção da água do município de Araguari que passa por processo de simples desinfecção. Mais de 60% do volume de água produzido destina-se ao consumo dos usuários, contudo, nem todo esse volume é faturado pelos prestadores, conforme mostra a Tabela 1.

Segundo informações do SNIS 2006, os quatro maiores municípios da Bacia apresentam índices de atendimento de água superiores a 95%, a partir de captação em poços subterrâneos, embora com índices significativos de perdas no faturamento e na distribuição (ver Tabela 2).

Tabela 1 - Informações de Produção de Água nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari.

MUNICIPIO	PRESTADOR	Volume de Água Produzido (1.000 m³/ano)	% Tratado em ETA	% Consumido	% Faturado
Uberlândia	DMAE	63.146,60	99,22%	70,29%	70,29%
Uberaba	CODAU	24.503,00	96,16%	69,01%	75,46%
Araguari	SAE	14.500,00	0,00%	95,17%	44,14%
Araxá	COPASA	7.099,00	100,00%	66,25%	69,63%
Patrocínio	DAEPA	3.551,00	100,00%	72,70%	71,22%

Fonte: Elaborado com base em dados do SNIS 2006.

Tabela 2 - Indicadores de Abastecimento de Água nos 04 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari.

MUNICIPIO	PRESTADOR	Atendimento de Água[1]	Perdas de Faturamento[2]	Perdas na Distribuição[3]
Araguari	SAE	97,38%	55,80%	4,70%
Araxá	COPASA	100,00%	30,02%	33,41%
Patrocínio	DAEPA	99,66%	26,70%	25,17%
Uberaba	CODAU	99,99%	22,56%	29,17%
Uberlândia	DMAE	100,00%	27,38%	27,38%

Fonte: SNIS, 2006

1 – Percentual da população atendida em relação a população total do município.

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

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

Os indicadores de qualidade informam que em três dos quatro maiores municípios da Bacia os prestadores realizam as análises em um número de amostras superior ao mínimo obrigatório, conforme a Tabela 3 para os três parâmetros considerados. A exceção cabe a CODAU em Uberada, que atende sem extrapolação as exigências normativas para análise de qualidade. Contudo, esse mesmo prestador é o único que não obtêm qualquer amostra fora do padrão, ao tempo em que a SAE em Araguari e o DAEP em Patrocínio apresentam índices 20,00 % e 24,66% de amostras fora dos padrões de turbidez, conforme a Tabela 4.

No que concernem as informações de esgotamento sanitário, nos quatro maiores municípios da Bacia do Rio Araguari, quase a totalidade da população é atendida com este serviço. Contudo, os indicadores do SNIS informam que apesar dos índices de coleta de esgoto serem superiores a 70%, excetuando-se os municípios de Patrocínio e Uberlândia, o índice de tratamento é significativamente baixo, resultando em lançamentos no corpo d'água de esgoto *in natura*, conforme a Tabela 5. Por outro lado, deve ser alertado que o volume de esgoto coletado em Uberlândia corresponde ao somatório aproximado do volume coletado nos demais municípios, como mostra a Tabela 6; assim, o tratamento de 100% do coletado é significativo no processo de gestão de recursos hídricos.

Tabela 3 - Percentual de Amostras Analisadas em Relação ao Mínimo Obrigatório por Indicador Analisado nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari.

MUNICIPIO	PRESTADOR	Cloro Residual	Turbidez	Coliformes Fecais
Araguari	SAE	123,46%	909,09%	123,46%
Araxá	COPASA	106,60%	100,05%	120,57%
Patrocínio	DAEPA	295,45%	66,36%	106,67%
Uberaba	CODAU	100,00%	100,00%	100,00%
Uberlândia	DMAE	224,09%	253,22%	142,35%

Fonte: Elaborado com base em dados do SNIS, 2006.

Tabela 4 - Percentual de Amostras Fora do Padrão em Relação ao Total de Amostras por Indicador Analisado nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari.

MUNICIPIO	PRESTADOR	Cloro Residual	Turbidez	Coliformes Fecais
Araguari	SAE	0,00%	20,00%	0,00%
Araxá	COPASA	0,02%	0,00%	0,44%
Patrocínio	DAEPA	1,08%	24,66%	1,56%
Uberaba	CODAU	0,00%	0,00%	0,00%
Uberlândia	DMAE	2,05%	1,24%	0,44%

Fonte: Elaborado com base em dados do SNIS, 2006.

Tabela 5 - Indicadores de Serviço de Esgoto nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari.

MUNICIPIO	PRESTADOR	Atendimento de Esgoto[1]	Coleta de Esgoto[2]	Tratamento de Esgoto[2]
Araguari	SAE	86,46	94,20	3,85
Araxá	COPASA	100,00	77,86	-
Patrocínio	DAEPA	92,37	80,38	71,00
Uberaba	CODAU	98,99	80,00	1,98
Uberlândia	DMAE	95,61	70,41	100,00

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.

As tarifas médias praticadas pelos prestadores de serviço nos quatro maiores municípios da Bacia, conforme a Tabela 7, oscilam entre R$ 0,57 em Uberlândia e R$ 1,56 em Araxá, sendo a diferença na tarifa de água entre os dois prestadores desses municípios de aproximadamente 400%.

Tabela 6 - Quantitativos relacionados ao Esgotamento nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari.

MUNICIPIO	PRESTADOR	Volume de Esgoto (1.000 m³/ano)		
		Coletado	*Tratado*	*Faturado*
Araguari	SAE	13.000,00	500,00	5.400,00
Araxá	COPASA	3.661,93		4.852,91
Patrocínio	DAEPA	2.075,30	1.473,40	2.075,30
Uberaba	CODAU	13.528,00	268,10	9.245,00
Uberlândia	DMAE	31.252,20	31.252,20	31.252,20

Fonte: SNIS, 2006.

Tabela 7 - Tarifas Médias dos Serviços de Água e Esgoto nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari.

MUNICIPIO	PRESTADOR	Tarifa Média (R$/m^3)		
		Praticada	*Água*	*Esgoto*
Araguari	SAE	0,80	0,77	0,84
Araxá	COPASA	1,56	2,12	0,98
Patrocínio	DAEPA	1,20	1,46	0,88
Uberaba	CODAU	1,17	1,16	1,18
Uberlândia	DMAE	0,57	0,55	0,60

Fonte: SNIS, 2006.

Aplicadas sobre os volumes faturados de água e esgoto, essas tarifas geram Receitas Operacionais Diretas que oscilam entre R$ 5 milhões/ano e R$ 43 milhões/ano como mostra a Tabela 8. O resultado é um balanço superavitário, pois

mesmo com arrecadação efetiva inferior em receita operacional faturada, o total de despesas com serviços é pago.

Para a simulação de cobrança pelo uso da água, por orientação da Câmara Técnica do Comitê, foram indicados os seguintes usuários:

- DMAE – Uberlândia
- SAE – Araguari
- COPASA

Deve ser observado que sendo a COPASA uma prestadora de serviços de saneamento de abrangência regional, os dados e informações relativas à mesma extrapolam a área da bacia do Araguari. Assim, para maior precisão na análise, faz-se uso de ponderadores baseados na população do município para melhor estimativa desse usuário nos limites da bacia:

Tabela 8 - Balanço da Arrecadação nos 4 Maiores Municípios da Bacia do Rio Araguari. Em R$/ano.

MUNICIPIO	PRESTADOR	Receita Operacional Direta[1] (R$/ano)			Arrecadação Total[2] (R$/ano)	Total de Despesas com Serviços (R$/ano)
		Total	Água	Esgoto		
Araguari	SAE	9.436.649,91	4.904.024,32	4.532.625,59	8.483.912,49	6.692.618,84
Araxá	COPASA	15.237.122,73	10.488.173,66	4.748.949,07	14.974.444,90	14.747.438,22
Patrocínio	DAEPA	5.529.606,00	3.697.729,00	1.831.877,00	4.562.304,00	4.409.981,00
Uberaba	CODAU	32.355.473,95	21.423.107,67	10.932.366,28	34.378.036,67	29.750.660,66
Uberlândia	DMAE	43.046.643,79	24.221.309,26	18.825.334,53	51.860.134,13	34.703.174,78

Fonte: SNIS, 2006.
1 – Valor faturado em R$/ano.
2 – Valor efetivamente arrecadado com Receita Operacional em R$/ano.

$$Ponderador_{COPASA-Água} = \frac{\sum Pop.\,Munic.\,Bacia\ atendidos\ com\ serviço\ de\ Água}{Total\ Pop.\,atendida\ pela\ COPASA\,com\ Água}$$

$$Ponderador_{COPASA-Esgoto} = \frac{\sum Pop.\,Munic.\,Bacia\ atendidos\ com\ serviço\ de\ Esgoto}{Total\ Pop.\,atendida\ pela\ COPASA\,com\ Esgoto}$$

Segundo informações do SNIS, os municípios da Bacia do Rio Araguari atendidos pela COPASA são: Araxá, Campos Altos, Coromandel, Indianápolis, Irai de Minas, Pedrinópolis, Perdizes, Rio Paranaíba, Santa Juliana, São Roque de Minas, Serra do Salitre e Tapira.

Em 2006, ano-base dos dados do SNIS, esses municípios totalizavam 199.699 habitantes, sendo 177.886 destes atendidos com serviço de abastecimento de água e 88.761 habitantes atendidos com serviço de esgoto. Em relação aos dados agrupados da COPASA enquanto prestadora de serviços, esse valores representam 1,30% e 1,18% da população atendida pela COPASA com serviços de água e esgoto, respectivamente o $Poderador_{COPASA\text{-}Água}$ e o $Ponderador_{COPASA\text{-}Esgoto}$.

Esses ponderadores são aplicados sobre os dados agregados da COPASA para determinação dos valores que servirão de base para a simulação da cobrança. Os resultados estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Estimativa de Participação da COPASA na Bacia do Rio Araguari.

Variável		Unidade	TOTAL COPASA[2]	Ponderador	Estimado para bacia
Volume de água	Produzido	1000m³/ano	834.561	1,30%	10.849
	Tratado (ETA)	1000m³/ano	795.537	1,30%	10.342
	Tratado por simples desinfecção	1000m³/ano	39.023	1,30%	507
	Faturado	1000m³/ano	575.671	1,30%	7.484
Volume de esgoto	Faturado	1000m³/ano	303.869	1,18%	3.586
	Coletado	1000m³/ano	235.093	1,18%	2.774
	Tratado	1000m³/ano	75.913	1,18%	896
Receita operacional direta	Água	R$/ano	1.246.007.232	1,30%	16.198.094
	Esgoto	R$/ano	540.750.531	1,18%	6.380.856
Arrecadação total[1]		R$/ano	1.796.650.529	1,30%	23.356.457
Despesas totais com o serviço[1]		R$/ano	1.809.530.296	1,30%	23.523.894

Fonte: Elaborado com base em dados do SNIS, 2006.
1 – Para Arrecadação e Despesas Totais, foi utilizado o maior percentual.
2 – Valores correspondentes ao somatório de todos os municípios da Bacia atendidos pelo prestador.

Para os demais usuários selecionados, de abrangência local, serão utilizados os dados apresentados pelo SNIS, sem qualquer ajuste. Os dados a serem utilizados na simulação de impactos decorrente da cobrança pelo uso da água são apresentados na Tabela 10.

As Tabelas 11 a 13 apresentam os valores de cobrança pelo uso de água às três prestadoras de serviços de água e esgotos, mediante a adoção de 3 mecanismos de cobrança: o adotado pelo Comitê da Bacia do Paraíba do Sul - CEIVAP, pelo Comitê Mineiro da bacia dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (ou Comitê Piracicaba-Jaguari – PJ-MG) e pelo mecanismo aprovado na bacia do rio São Francisco. Supõe-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 10 - Síntese de Indicadores para Simulação de Cobrança na Modalidade de Saneamento

Tipo de Atividade		Saneamento		
Usuário		COPASA	Uberlândia-DMAE	Araguari-SAAE
População Atendida - Esgoto		88.761	574.003	95.000
Captação (m³/ano)		10.849.000	63.147.000	14.500.000
Esgoto coletado (m³/ano)		2.774.000	31.252.000	13.000.000
Consumo (m³/ano)		8.075.000	31.895.000	1.500.000
Esgoto tratado (m³/ano)		896.000	31.252.000	500.000
Esgoto não tratado (m³/ano)		1.878.000	-	12.500.000
DBO (kg/ano)	Carga tratada[1]	707.460	4.575.036	757.188
	Carga não tratada[2]	1.725.516	11.158.620	1.846.800
	Carga total	2.432.976	15.733.656	2.603.988
Despesa totais com o serviço/m³ faturado (R$)		1,00	0,46	0,57

Notas:
1 Segundo relatório do DMAE-Uberlândia relacionado a eficiência no tratamento, a estação de Uberabinha, responsável por 90% do esgoto coletado e tratado no município apresenta índice médio de eficiência no tratamento de 59% (media anual de 2008 para remoção de DBO da ETE). O cálculo de carga no efluente tratado tomou como base esse percentual (http://www.dmae.mg.gov.br/midia/documentos/dmae/eficiencia_ETE_dezembro08.pdf). Esse índice de eficiência no tratamento foi estabelecido para os demais prestadores, COPASA e Araguari-SAAE.
2 Para computo da carga de DBO não-tratado, considerou-se uma produção de DBO média de 0,054kg/habitante/dia (VON SPERLING, 2005).

Os resultados são próximos a não ser por algumas peculiaridades dos mecanismos adotados. O mecanismo do PJ-MG apresenta um PUB 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 2,5% (CEIVAP) e 3,0% (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 2%, algo que parece pouco representativo, o mesmo ocorrendo quando comparada às despesas de exploração.

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

Cobrança (R$/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$97.641	R$97.641	R$108.490
Consumo	R$161.500	R$161.500	R$161.500
Lançamento DBO	R$170.308	R$243.298	R$170.308
Total	R$429.449	R$502.439	R$440.298
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R$/m^3)	R$0,040	R$0,046	R$0,041
Custo/volume água consumida (R$/m^3)	R$0,053	R$0,062	R$0,055
Cobrança/tarifa média praticada	2,5%	3,0%	2,6%
Cobrança/Arrecadação total	1,8%	2,2%	1,9%
Cobrança/Despesas totais com o serviço	1,8%	2,1%	1,9%

Tabela 12 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável ao DMAE Uberlândia com captação superficial em corpo de água na classe 2

Cobrança (R$/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$568.323	R$568.323	R$631.470
Consumo	R$637.900	R$637.900	R$637.900
Lançamento DBO	R$1.101.356	R$1.573.366	R$1.101.356
Total	R$2.307.579	R$2.779.589	R$2.370.726
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R$/m^3)	R$0,037	R$0,044	R$0,038
Custo/volume água consumida (R$/m^3)	R$0,072	R$0,087	R$0,074
Cobrança/tarifa média praticada	6,4%	7,7%	6,6%
Cobrança/Arrecadação total	4,4%	5,4%	4,6%
Cobrança/Despesas totais com o serviço	6,6%	8,0%	6,8%

Tabela 13 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável ao SAAE Araguari com captação superficial em corpo de água na classe 2

Cobrança (R$/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$130.500	R$130.500	R$145.000
Consumo	R$30.000	R$30.000	R$30.000
Lançamento DBO	R$182.279	R$260.399	R$182.279
Total	R$342.779	R$420.899	R$357.279
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R$/m^3)	R$0,024	R$0,029	R$0,025
Custo/volume água consumida (R$/m^3)	R$0,229	R$0,281	R$0,238
Cobrança/tarifa média praticada	3,0%	3,6%	3,1%
Cobrança/Arrecadação total	4,0%	5,0%	4,2%
Cobrança/Despesas totais com o serviço	5,1%	6,3%	5,3%

No DMAE-Uberlândia, o índice cobrança por volume de água captada /tarifa média praticada estaria entre 6,4% (CEIVAP) e 7,7% (PJ-MG). Nessa situação haveria que se contar com os mecanismos de tarifação progressiva para evitar impacto do aumento das tarifas sobre os segmentos mais carentes da sociedade. Em relação à arrecadação total a cobrança está entre 4,4% (CBHSF) e 5,4% (PJ-MG), algo que parece representativo. Comparada às despesas totais com serviços, a cobrança é também representativa, entre 6,6% (CEIVAP) e 8,0% (PJ-MG).

No SAAE Araguari, o índice cobrança por volume de água captada /tarifa média estaria entre 3% (CEIVAP) e 3,6% (PJ-MG). Em relação à arrecadação total a cobrança está entre 4,0% (CEIVAP) e 4,0% (PJ-MG), algo que parece representativo. Comparada às despesas de exploração dos serviços, a cobrança é também significativa, entre 5,1% (CEIVAP) e 6,3% (PJ-MG).

5.2. Agricultura Irrigada

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

Em face do exposto, entre as culturas permanentes, segundo informações da Pesquisa Agrícola Municipal – PAM, do IBGE (2007), os municípios que compõem a bacia do rio Araguari têm uma diversificada produção de culturas, com destaque para o abacate e palmito, que representam 48,37% e 41,18% de toda a área plantada do estado de Minas Gerais e 61,04% e 59,83%, respectivamente, de todo valor da produção negociada, conforme a Tabela 14. O estado mineiro tem mais de 46% da área plantada e colhida de café de todo o país, sendo ainda responsável por 43,90% de toda produção nacional de café em grão. Na Tabela 15 são apresentados os principais indicadores da produção agrícola das culturas permanentes dos municípios da Bacia.

Entre as culturas temporárias, alho, batata-inglesa, ervilha, cebola e soja se destacam na região da Bacia em relação ao total produzido no Estado de Minas Gerais, como mostra a Tabela 16; contudo, apenas os três primeiros são também significativos no contexto nacional, como é evidenciado na Tabela 17.

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, os exercícios de implementação da cobrança suporão que toda área colhida é irrigada. Essa hipótese permite ainda estabelecer uma situação de máximo potencial de arrecadação para o usuário de água, produtor do tipo de cultura considerado.

Cabe comentar que esse não será o ponto de máximo impacto da cobrança, ou seja, aquele em que o usuário estaria mais vulnerável à aplicação desse instrumento de gestão de recursos hídricos. Isso pois o conhecimento deste ponto dependerá de vários fatores que somente poderiam ser considerados caso fosse conhecida a curva de custo marginal de produção. Esta função, embora pretendesse ser obtida originalmente, não o foi devido às dificuldades de obtenção da informação, seja por desconhecimento do produtor - situação mais comum no meio rural - seja por representar informação estratégica que o produtor prefere não divulgar.

Abordagens indiretas de obtenção desta função são possíveis, mas tendo por base o conhecimento detalhado das funções de produção de diversos produtores de mesma natureza: produto e tecnologia. Isso, devido às dificuldades de obtenção de informações, se tornou tarefa inacessível nos prazos desse estudo.

Tabela 14 - Indicadores da Produção Agrícola dos Municípios da Bacia do Rio Araguari: culturas permanentes

CULTURA	Área Plantada (ha)		Área Colhida (ha)		Quantidade		Valor Produção (mil R$)	
	*Bacia**	*Minas Gerais*	*Bacia**	*Minas Gerais*	*Bacia**	*Minas Gerais*	*Bacia**	*Minas Gerais*
Total	111.580	1.162.699	111.577	1.162.670	-	-	548.786	4.701.370
Abacate	1.125	2.326	1.125	2.326	19.320	33.436	10.303	16.880
Café (em grão)	103.020	1.060.274	103.020	1.060.267	116.251	987.292	477.934	3.826.575
Limão	113	2.541	113	2.541	3.480	43.219	2.628	38.545
Maracujá	779	2.729	779	2.729	13.521	38.987	5.797	29.996

Fonte: IBGE/PAM - Pesquisa Agrícola Municipal, 2007.
* Corresponde a informações dos municípios localizados na Bacia.

Tabela 15 - Percentuais da Participação da Produção Agrícola dos Municípios da Bacia do Rio Araguari: culturas permanentes

CULTURA	Área Plantada		Área Colhida		Quantidade (t)		Valor Produção (mil R$)	
	MG/BR	*%Bacia/MG*	*MG/BR*	*%Bacia/MG*	*MG/BR*	*%Bacia/MG*	*MG/BR*	*%Bacia/MG*
Total	18,02%	9,60%	18,39%	9,60%	-		18,85%	2,20%
Abacate	23,51%	48,37%	23,80%	48,37%	21,70%	57,78%	25,52%	15,58%
Café (grão)	46,50%	9,72%	46,83%	9,72%	43,90%	11,77%	47,41%	5,92%
Limão	5,56%	4,45%	5,60%	4,45%	4,24%	8,05%	10,68%	0,73%
Maracujá	5,80%	28,55%	5,82%	28,55%	5,87%	34,68%	7,57%	1,46%

Fonte: Elaborado com base em dados do IBGE/PAM - Pesquisa Agrícola Municipal, 2007.

Tabela 16 - Indicadores da Produção Agrícola dos Municípios da Bacia do Rio Araguari: culturas temporárias

Culturas	Área Plantada (ha)		Área Colhida (ha)		Quantidade (t)		Valor Produção (mil R$)	
	*Bacia**	*MG*	*Bacia**	*MG*	*Bacia**	*MG*	*Bacia**	*MG*
Total	741.480	3.435.778	740.980	3.405.547		-	1.767.914	7.229.428
Alho	1.277	2.192	1.277	2.192	16.586	23.895	47.072	68.325
Arroz (em casca)	6.148	85.925	5.848	83.999	9.986	183.419	4.298	93.806
Batata-inglesa	16.157	40.655	16.157	40.625	493.785	1.126.306	304.357	663.356
Cana-açúcar	59.095	496.933	59.095	496.890	5.118.750	38.741.094	173.752	1.372.609
Cebola	1.176	1.534	1.176	1.534	57.745	68.347	39.059	44.404
Ervilha (Grão)	300	463	300	463	828	1.261	490	784
Feijão (grão)	23.594	396.030	23.594	383.125	42.289	480.863	54.102	705.823
Milho (grão)	262.160	1.327.334	261.960	1.313.212	1.664.920	6.066.077	514.189	2.145.918
Soja (grão)	346.250	885.732	346.250	884.982	1.019.139	2.417.996	503.358	1.194.463
Sorgo (grão)	6.332	73.231	6.332	72.916	13.705	161.181	3.448	41.130
Tomate	1.128	6.879	1.128	6.876	91.620	421.455	56.724	274.542
Trigo (grão)	6.569	11.669	1.855.058	6.569	11.669	1.853.224	30.488	51.253

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

Tabela 17 - Percentuais da Participação da Produção Agrícola dos Municípios da Bacia do Rio Araguari: culturas temporárias

CULTURA	Área Plantada (ha)		Área Colhida (ha)		Quantidade (t)		Valor Produção (mil R$)	
	MG/BR	*%Bacia/MG*	*MG/BR*	*%Bacia/MG*	*MG/BR*	*%Bacia/MG*	*MG/BR*	*%Bacia/MG*
Total	6,15%	21,58%	6,15%	21,76%	-	-	7,89%	24,45%
Alho	19,47%	58,26%	19,47%	58,26%	24,14%	69,41%	29,68%	68,89%
Arroz (casca)	2,95%	7,16%	2,91%	6,96%	1,66%	5,44%	2,05%	4,58%
Batata-inglesa	27,51%	39,74%	27,50%	39,77%	31,72%	43,84%	32,58%	45,88%
Cana-açúcar	7,01%	11,89%	7,02%	11,89%	7,05%	13,21%	7,19%	12,66%
Cebola	2,41%	76,66%	2,41%	76,66%	5,02%	84,49%	5,73%	87,96%
Ervilha (grão)	26,50%	64,79%	26,81%	64,79%	32,80%	65,66%	17,94%	62,50%
Feijão (grão)	9,96%	5,96%	10,11%	6,16%	15,17%	8,79%	18,19%	7,67%
Milho (grão)	9,47%	19,75%	9,54%	19,95%	11,64%	27,45%	13,74%	23,96%
Soja (grão)	4,31%	39,09%	4,30%	39,13%	4,18%	42,15%	4,63%	42,14%
Sorgo (grão)	10,91%	8,65%	11,00%	8,68%	11,19%	8,50%	13,00%	8,38%
Tomate	11,74%	16,40%	11,77%	16,40%	12,28%	21,74%	13,11%	20,66%
Trigo (grão)	0,63%	56,29%	0,63%	56,29%	1,25%	59,49%	1,57%	61,13%

Fonte: Elaborado com base em dados do IBGE/PAM - Pesquisa Agrícola Municipal, 2007.

Tabela 18 - Indicadores de Produtividade e Rentabilidade do Cultivo na Bacia do Rio Araguari: culturas selecionadas.

Cultura	Produtividade		Custos de Produção (R$/ano)				Área Colhida (ha)
	Kg/Ha	*Cx-Sc /Ha*	*Insumos*	*Embalagem*	*Serviços*	*Total*	
Alho Nobre	14.000	1.400 cx/ha	19.075,81	2.408,00	10.883,00	32.366,81	1.277
Batata Inglesa	37.500	750 sc/ha	12.219,17	690,00	3.721,40	16.630,57	16.157
Cebola Híbrida	60.000	3.000 Sc/ha	11.006,39	2.730,00	7.881,00	21.617,39	1.176
Trigo	5.400	90 Sc/ha	1.530,03	-	1.195,70	2.725,73	1.855.058

Fonte: COOPADAP – Cooperativa Agropecuária Alto do Parnaíba. Pesquisa Direta, data de referência: fevereiro/2009 e PAM/IBGE (2007)

Nos aspectos relacionados à rentabilidade e custos de produção, as informações a serem consideradas serão aquelas obtidas por ocasião da visita para as culturas indicadas pelas Câmaras Técnicas do Comitê. Para a cultura do café, contudo, em virtude do não encaminhamento das respostas aos questionários em tempo hábil, considerando as observações feitas durante a visita, serão utilizados os dados de custo de produção estimados obtidos eletronicamente junto ao Conselho Nacional de Café – CNC.

Por orientação das Câmaras Técnicas, na atividade de irrigação foram selecionados os cultivos de alho, batata-inglesa, cenoura, cebola, trigo e café. Observa-se que essas culturas corroboram as indicações de representatividade apresentadas pelos dados da PAM/IBGE.

Durante a Visita Técnica foram obtidas informações detalhadas acerca das culturas selecionadas, que são apresentadas na Tabela 18, à exceção do café, para o qual, além das informações de área colhida, fornecidas pela PAM/IBGE, considera-se a estrutura de custos da Tabela 19. Os dados a serem exercitados baseiam-se na síntese apresentada na Tabela 20. Deve ser lembrado que, em virtude da natureza da atividade, nos modelos atualmente em vigor no Brasil, não há cobrança pelo lançamento na irrigação; por sua vez, o coeficiente de consumo é calculado por tipo de cultura e seu valor parte da decisão do comitê.

Impactos da cobrança pelo uso da água

Os mecanismos de cobrança aplicados pelo Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul – CEIVAP e Comitê Mineiro da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba e Jaguari – PJ-MG, e aprovados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco – CBH-SF, foram analisados no Relatório 1 desse estudo. A Figura 1 ilustra os valores cobrados para captações de água até 100.000 m^3/ano, dependendo da bacia hidrográfica e, na PJ-MG, de acordo com a técnica de irrigação adotada. Os valores cobrados em uma mesma situação (bacia e técnica) variam linearmente com a captação.

Os valores da Tabela 20 foram usados na simulação da cobrança pelo uso de água adotando os diferentes mecanismos usados no país. As Tabelas 21 a 25 resumem os resultados. Em todos os casos estimaram--se os valores a serem co-

brados por hectare cultivado e o percentual que a cobrança representa nos custos de produção em cada cultivo.

Sistematicamente, e ratificando a Figura 1, os valores cobrados com adoção do mecanismo do PJ-MG superam os dos demais mecanismos. Da mesma forma, e também de acordo com a Figura 1, os valores cobrados pelo mecanismo do CBH-SF são inferiores aos do CEIVAP.

O percentual dos valores cobrados na irrigação do café em relação aos custos estimados de produção são da ordem de 0,06% a 0,14% para o CBH-SF e no CEIVAP; no PJ-MG eles se encontram entre 0,13% e 0,58%.

Os valores cobrados na irrigação do alho nobre são da ordem de 0,02% a 0,07% dos custos estimados de produção, considerando todo os mecanismos.

Para a batata inglesa os valores se encontram entre 0,02% e 0,14% dos custos de produção. Para a cebola híbrida, 0,02 e 0,11%. Finalmente, para o trigo, se encontram entre 0,15% e 0,32% dos custos de produção.

Tabela 19 - Custo de produção estimado – Café Arábica. Safra 2008/2009. Patrocínio/MG

Discriminação	(R$/ha)	(R$/60 kg)	(%)
I – Despesas de custeio da lavoura			
1 - Operação com avião	0,00	0,00	0,00%
2 - Operação com máquinas	611,92	24,48	9,09%
3 - Aluguel de máquinas/serviços	0,00	0,00	0,00%
4 - Mão-de-obra temporária c/encargos	1.662,50	66,50	24,69%
5 - Mão-de-obra fixa c/encargos	897,50	35,90	13,33%
6 - Mudas de café	0,00	0,00	0,00%
7 - Fertilizantes	1.087,10	43,48	16,15%
8 - Defensivos	857,90	34,32	12,74%
9 - Analise de solo, sacaria e outros	172,80	6,91	2,57%
Total das Despesas custeio da lavoura (A)	*5.289,72*	*211,59*	*78,57%*
II – Despesas Pós-colheita			
1 - Transporte externo	108,71	4,35	1,61%
2 - Beneficiamento e processamento	92,00	3,68	1,37%
3 - Seguro da produção	0,00	0,00	0,00%
4 - Seguro do crédito	0,00	0,00	0,00%
5 - Assistência Técnica	0,00	0,00	0,00%
6 – CDO	0,00	0,00	0,00%
Total das Despesas Pós-Colheita (B)	*200,71*	*8,03*	*2,98%*
III – Despesas financeiras (C)	294,05	11,76	4,37%
Custo variável (A+B+C = D)	5.784,48	231,38	85,92%
IV - Depreciações (E)	490,79	19,63	7,29%
V – Outros Custos Fixos (F)	24,72	0,99	0,37%

Discriminação	(R$/ha)	(R$/60 kg)	(%)
Custo Fixo (E+F = G)	515,51	20,62	7,66%
Custo Operacional (D+G = H)	6.299,99	252,00	93,58%
VI – Renda de Fatores (I)	432,35	17,29	6,42%
Custo Total (H+I = J)	**6.732,34**	**269,29**	**100,00%**

Fonte: Conselho Nacional de Café – CNC. Disponível em: http://www.cncafe.com.br/galeria/00000491_CONAB%20-%20Custos_producao_culturas_permanentes.xls. Nota: Preços de 18-abril-2008, 25 sc de 60kg/ha.

Tabela 20 - Síntese de indicadores para simulação da cobrança pelo uso de água na Irrigação

Grupo Usuário		Irrigação				
Tipo de Cultura		Café[1]	Alho No-bre	Batata Inglesa	Cebola Híbrida	Trigo
Produtividade (Kg/ha)		1.500	14.000	37.500	60.000	5.400
Área Colhida na bacia (ha)		103.020	1.277	16.157	1.176	6.569
Custo de Produção (R$/ha/ano)[2]		6.732	32.367	16.630	21.617	2.726
Captação (m^3/ha/ano)	Gotejamento	6.268	-	-	-	-
	Pivô com LEPA[3]	6.881	-	-	-	-
	Pivô convencional	10.015	6.000[4]			

Notas:
1 – Dados sobre produtividade e custo de produção do café referente ao município de Patrocínio, MG, safra 2008/2009, obtido em http://www.cncafe.com.br/galeria/00000491_CONAB%20-%20Custos_producao_culturas_permanentes.xls , acessado em 20/03/2009; captação de água na irrigação do café estimada na fase adulta da cultura (quarto ano) em propriedade do município de Patrocínio, MG, por Teixeira, M. B.; dos Reis, C. G.; Mantovani, E. C.; e Vicente, M. R. Consumo de água utilizando o programa Irriga. Obtido em http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=302, em 20/03/2009.
2 – Custo de Produção das demais culturas obtido da Fonte: COOPADAP – Cooperativa Agropecuária Alto do Paraíba (ver Tabela 18).
3 – LEPA: *Low energy precision application*, ou aplicação precisa (de água) com baixo consumo de energia, dispositivo economizador de água e de energia.
4 – Informação sobre captação de água nas demais culturas prestada pelo Dr. Antonio Giacomini Ribeiro, em reunião das Câmaras Técnicas do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Araguari: o uso anual de água para irrigação na bacia é da ordem aproximada de 600mm de lâmina de água.

Tabela 21 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à irrigação de café com diferentes técnicas com captação em corpo de água superficial na classe 2

	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
CAFÉ – Gotejamento			
$Cap/ano =	R$2,82	R$2,82	R$1,57
$Cons/ano =	R$3,13	R$5,95	R$2,51
$Total/ano =	R$5,95	R$8,78	R$4,07
Cobrança/custo produção	**0,09%**	**0,13%**	**0,06%**
Custo unitário água captada (R$/m3)	R$0,0010	R$0,0014	R$0,0007
CAFÉ - Pivô com LEPA			
$Cap/ano =	R$3,10	R$9,29	R$1,72
$Cons/ano =	R$3,44	R$17,55	R$2,75
$Total/ano =	R$6,54	R$26,84	R$4,47
Cobrança/custo produção	**0,10%**	**0,40%**	**0,07%**
Custo unitário água captada (R$/m3)	R$0,0010	R$0,0039	R$0,0007
CAFÉ - Pivô convencional			
$Cap/ano =	4,51	13,52	2,50
$Cons/ano =	5,01	25,54	4,01
$Total/ano =	9,51	39,06	6,51
Cobrança/custo produção	**0,14%**	**0,58%**	**0,10%**
Custo unitário água captada (R$/m3)	R$0,0010	R$0,0039	R$0,0007

Tabela 22 – Estimativa de cobrança pelo uso de água na irrigação de Alho Nobre com pivô central em captação de corpo de água superficial na classe 2

	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
$Cap/ano =	R$2,70	R$8,10	R$1,50
$Cons/ano =	R$3,00	R$15,30	R$2,40
$Total/ano =	R$5,70	R$23,40	R$3,90
Cobrança/custo produção	**0,02%**	**0,07%**	**0,01%**
Custo unitário água captada (R$/m3)	R$0,0010	R$0,0039	R$0,0007
Custo unitário água consumida (R$/m3)	R$0,0005	R$0,0046	R$0,0005

Tabela 23– Estimativa de cobrança pelo uso de água na irrigação de Batata Inglesa com pivô central em captação de corpo de água superficial na classe 2

	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
$Cap/ano =	R$2,70	R$8,10	R$1,50
$Cons/ano =	R$3,00	R$15,30	R$2,40
$Total/ano =	R$5,70	R$23,40	R$3,90
Cobrança/custo produção	**0,03%**	**0,14%**	**0,02%**
Custo unitário água captada (R$/m3)	R$0,0010	R$0,0039	R$0,0007
Custo unitário água consumida (R$/m3)	R$0,0005	R$0,0046	R$0,0005

Tabela 24 – Estimativa de cobrança pelo uso de água na irrigação de Cebola Híbrida com pivô central em captação de corpo de água superficial na classe 2

	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
$Cap/ano =	R$2,70	R$8,10	R$1,50
$Cons/ano =	R$3,00	R$15,30	R$2,40
$Total/ano =	R$5,70	R$23,40	R$3,90
Cobrança/custo produção	**0,03%**	**0,11%**	**0,02%**
Custo unitário água captada (R$/m3)	R$0,0010	R$0,0039	R$0,0007
Custo unitário água consumida (R$/m3)	R$0,0005	R$0,0046	R$0,0005

Tabela 25 – Estimativa de cobrança pelo uso de água na irrigação com pivô central de Trigo em captação de corpo de água superficial na classe 2

	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
$Cap/ano =	R$2,82	R$2,82	R$1,57
$Cons/ano =	R$3,13	R$5,95	R$2,51
$Total/ano =	R$5,95	R$8,78	R$4,07
Cobrança/custo produção	**0,22%**	**0,32%**	**0,15%**
Custo unitário água captada (R$/m3)	R$0,0010	R$0,0039	R$0,0007
Custo unitário água consumida (R$/m3)	R$0,0005	R$0,0046	R$0,0005

Em todos os casos se pode concluir que os impactos da cobrança são de pouca significância, inferiores a 1% dos custos de produção considerados.

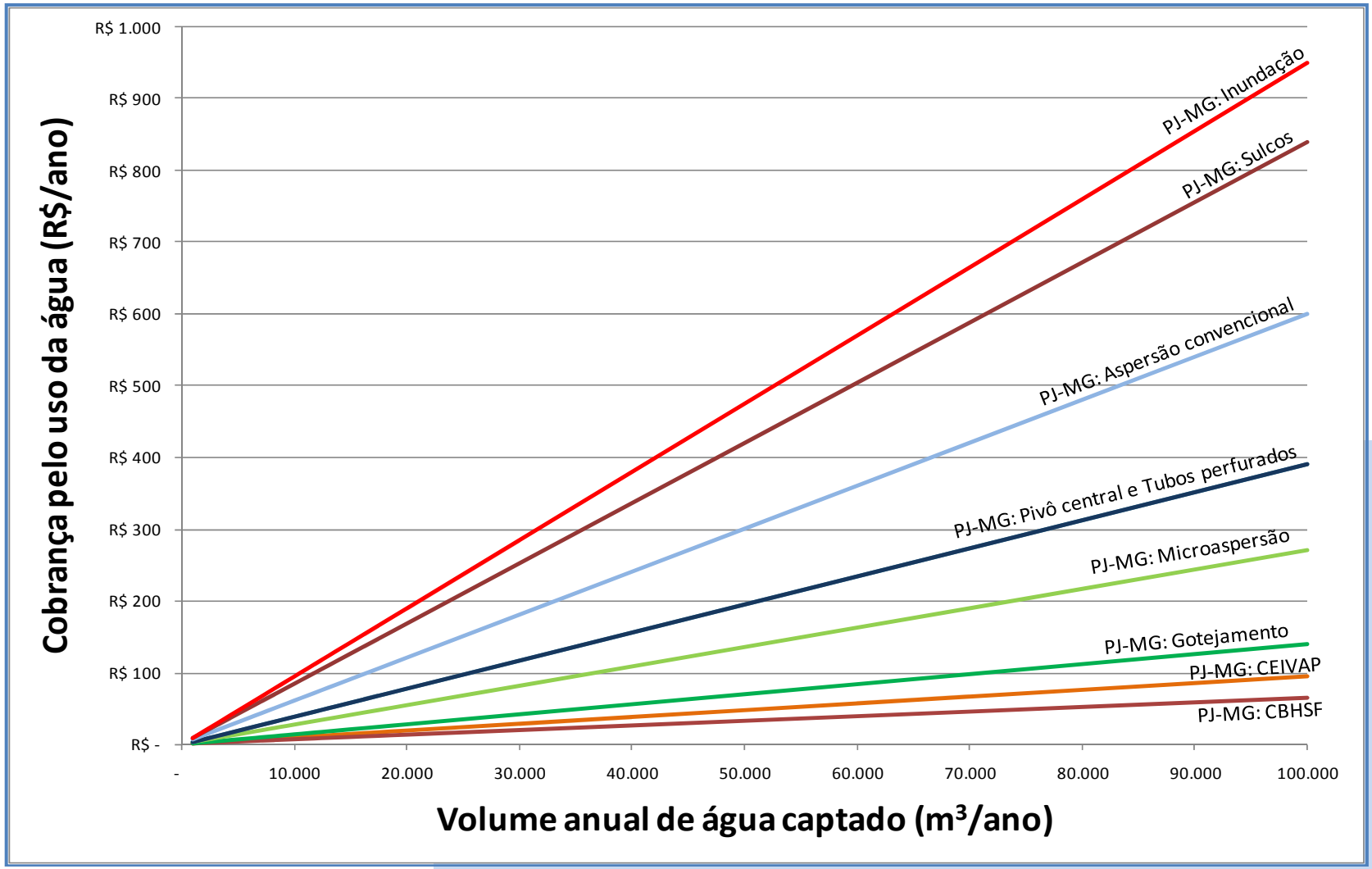

Figura 1 – Cobrança pelo uso da água para irrigação de acordo com diversos mecanismos e técnicas

5.3. Pecuária

Segundo informações da Pesquisa Pecuária Municipal – PPM/IBGE (2007), os municípios que compõem a bacia do Araguari destacam-se na criação de suínos e aves em geral, com grande representatividade de ovinos tosquiados como mostra a Tabela 26. Como resultado, são responsáveis por 10,48% do total de litros de leite produzido no Estado de Minas Gerais, e 14,00% do total de ovos de galinha, conforme Tabela 27.

Durante a Visita Técnica, os usuários do setor esclareceram questões relacionadas ao tipo de atividade, segundo rebanho observado, além de apontarem características específicas a serem consideradas. Nesse contexto, a análise da utilização de recursos hídricos da criação animal deve considerar não apenas o tipo de rebanho, mas também a fase/idade em que o mesmo se encontra.

Seguindo a orientação de maior detalhamento para os rebanhos de bovinos confinados, suínos e aves, conforme apontado pelas Câmaras Técnicas como usuários representativos da bacia, foram coletados dados e informações junto a Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola – EMBRAPA, relacionados a estes rebanhos e suas características[1].

No que concerne a criação de suínos, existe 5 fases de criação que podem ser combinadas ou não pelos produtores. São elas:

- Leitão ao desmame (7 kg de peso vivo);
- Leitão na saída da creche (22 kg de peso vivo);
- Fase de Creche (do desmame até a saída da creche);
- Ciclo completo (de 13 a 25 terminados/porca/ano com 100 kg de peso vivo);
- Terminador (com 80, 100, 120, 140 e 160 dias de engorda).

[1] Dados obtidos em Embrapa Suínos e Aves em http://www.cnpsa.embrapa.br/?ids=Sn6p54k7p, em 20/03/2009.

Tabela 26 - Bacia do rio Araguarí: rebanho animal, 2007

CULTURA	BACIA	MG	BRASIL	%BACIA/MG	% BACIA/BRASIL
Bovino	1.689.345	22.575.194	199.752.014	7,48%	0,85%
Eqüino	42.260	838.222	5.602.053	5,04%	0,75%
Bubalino	4.061	37.483	1.131.986	10,83%	0,36%
Asinino	611	32.667	1.163.316	1,87%	0,05%
Muar	1.535	162.782	1.343.279	0,94%	0,11%
Suíno	952.830	4.199.138	35.945.015	22,69%	2,65%
Caprino	2.757	135.246	9.450.312	2,04%	0,03%
Ovino	37.111	242.801	16.239.455	15,28%	0,23%
Galos, frangas, frangos e pintos	12.440.230	70.371.253	930.040.524	17,68%	1,34%
Galinhas	4.174.442	23.213.357	197.618.060	17,98%	2,11%
Codornas	1.780	671.760	7.586.732	0,26%	0,02%
Coelhos	378	14.500	290.669	2,61%	0,13%
Ovinos tosquiados (Cab)	12.134	18.195	3.795.780	66,69%	0,32%
Vacas ordenhadas (Cab)	395.931	4.972.260	21.122.273	7,96%	1,87%

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

Tabela 27 - Bacia do rio Araguari: produtos de origem animal, 2007

Produto	BACIA	MG	BRASIL	%BACIA/MG	% BACIA/BR
Leite					
Quantidade (litros)	788.848	7.275.242	26.133.913	10,84%	3,02%
Valor da Produção (Mil R$)	490.917	4.627.210	15.284.934	10,61%	3,21%
Ovos de Galinha					
Quantidade (mil dúzias)	53.352	381.139	2.965.316	14,00%	1,80%
Valor da Produção (Mil R$)	51.768	620.809	4.556.405	8,34%	1,14%
Lã					
Quantidade (kg)	32.177	5.278.902	20.204.108	0,61%	0,16%
Valor da Produção (Mil R$)	190	265	40.210	71,70%	0,47%

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

Contudo, ainda com base em informações do Sistema de Produção da EMBRAPA, o consumo de água na criação de suínos apenas para dessedentação animal, pode ser classificado em dois grandes grupos, baseados no peso do animal, com consumos bastante distintos entre si, como mostra a Tabela 28.

Tabela 28 - Estimativa de consumo de água (litros/dia), de acordo com o tipo de bebedouro para a produção de um suíno de 100 kg de peso vivo.

Peso Corporal, kg	Tipo de Bebedouro					
	Bom		Ruim		Desperdício	
	Diário	*Total*	*Diário*	*Total*	*Diário*	*Total*
5-10	0,91	11,11	1,59	25,39	0,68	14,28
11-100	4,98	542,82	8,32	906,88	3,34	364,06
Economia						378,34

Fonte: PENZ, A. M.; VIOLA, E. S. Potabilidade e exigências de água nas diferentes faixas etárias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 7, 1995, Blumenau, SC. **Anais**. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1995. P. 57-67 *apud* **Embrapa Suínos e Aves -** Sistemas de Produção, 2. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/index.html

As características específicas do rebanho, embora importantes para o processo de gestão de recursos hídricos, não são possíveis de incorporação ao presente estudo. A justificativa que se apresenta é que os dados da PPM/IBGE são agregados por tipo de animal, independentemente de sua fase no processo de criação. Essa justificativa aplica-se também aos demais rebanhos, visto que bovinos e aves, além dos demais não selecionados, também apresentam características especificas ao processo de criação.

No sentido de superar o obstáculo de especificidade do rebanho a fim de dar continuidade ao estudo de cobrança pelo uso da água bruta, faz-se uso da tabela de equivalência de consumo animal utilizada pela Agência Nacional de Água – ANA para os cálculos em bacias federais. A base de cálculo é o rebanho bovino segundo metodologia que utiliza o conceito de BEDA, unidade bovino equivalente, calculado como:

$$BEDA = Bovinos + Equinos + Asininos + \frac{(caprinos+ovinos)}{5} + \frac{Suínos}{4}$$

A unidade BEDA corresponde a 50 l/dia. O consumo de bovinos, eqüinos e asininos são estimados com correspondência 1, logo a estimativa é feito com a multiplicação do número de animais pela unidade. Para caprinos e ovinos, o número de animais é multiplicado por 0,20 e suínos por 0,40. Assim,

01 bovino = 05 x (caprinos + ovinos) = 04 x suínos

Conforme anteriormente mencionado, para atividade pecuária foram indicados os rebanhos de suínos, aves e bovinos na bacia do rio Araguari. Novamente considerando informações municipais, em razão da inexistência de dados específicos para a bacia, os dados de tamanho do rebanho serão avaliados para a cobrança pelo uso da água com base nas informações da PPM/IBGE (2007) ponderados pelo coeficiente de equivalência de consumo BEDA.

As avaliações de impactos financeiros na atividade basear-se-ão na estrutura de custos da atividade, por tipo de rebanho, conforme informada pela EMBRAPA e sistematizada na Tabela 29. Mister ratificar que essa fonte de informações foi também indicada pelos usuários do setor durante a Visita Técnica, corroborando a sua consistência e abrangência.

Tabela 29 - Síntese de indicadores para simulação de cobrança na criação animal

Tipo de rebanho	Aves	Suínos	Bovinos
Dias até o abate	40	140	960
Captação estimada de água (l/cabeça/dia)	0,4	12,5	50
Captação total estimada até abate (m³/cabeça)	0,016	1,75	48
Consumo estimado de água (l/cabeça/dia)	0,39	8,97	48,8
Consumo total de água até abate (m^3/cabeça)	0,016	1,26	46,8
Custo Total (R$/cabeça)	R$4,53	R$270	---
Receita (R$/cabeça)	R$4,40	R$370	R$1.280

Notas:

1 – Para aves: informações de custo total, considerando a criação em aviário manual; valores por cabeça considerando dados da Embrapa Suínos e Aves para Minas Gerais, com frango pesando 2,60 kg e valores de custos e receitas como a média de 2008.

2 – Para suínos: valores por cabeça considerando dados da Embrapa Suínos e Aves para Minas Gerais, com suíno pesando 100 kg e valores de custos e receitas como a média de 2008.

3 – Para bovinos: custo operacional variável com técnica pecuária, não foi usado; receita estimada com base na venda de boi com 960 dias (32 meses) com 16@ de carcaça, a R$80/@, valor aproximado no início de 2009.

Os valores de cobrança resultante para a criação bovina, suína e aviária são apresentados nas tabelas 30 a 32, com os correspondentes índices de impacto da 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), suínos e aves (considerando o custo de produção e a receita por cabeça) são insignificantes, valendo os dados apresentados na Tabela 29.

Cabe comentar que os valores apresentados na Tabela 29, bem como em algumas tabelas análogas que se reportam a outros usuários, foram obtidos de forma indireta, junto a instituições de análise e pesquisa como as nomeadas. A não utilização dos dados do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos – CNARH decorre de que ele apresenta informações insuficientes para os interesses de análise. Por exemplo, espécies, número e era (idade) dos animais acham-se ausentes. Adicionalmente, poucos usuários retornaram os questionários e mesmo que fosse possível cruzar as informações prestadas com as incluídas no CNARH, em muitos poucos casos isso seria possível. Além disto, haveria certamente divergência entre as informações de ambas as fontes, o que poderia levar a conclusões equivocadas. Diante disto, sempre que as informações prestadas pelo usuário foram insuficientes, foram utilizadas informações de institutos de análise e pesquisa, que trabalham com um universo mais amplo de dados, e que buscam representar a situação mediana do setor produtivo considerado.

Tabela 30 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação de aves com captação superficial em corpo de água na classe 2 – 1.000 aves

Cobrança (R$/animal/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$0,007	R$0,014	R$0,004
Consumo	R$0,016	R$0,031	R$0,008
Total	**R$0,023**	**R$0,046**	**R$0,012**
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R$/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/Custo Total	0,0005%	0,0010%	0,0003%
Cobrança/Receita	0,0005%	0,0010%	0,0003%

Tabela 31 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação suína com captação superficial em corpo de água na classe 2 – por cabeça

Cobrança (R$/animal/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$0,001	R$0,002	R$0,0004
Consumo	R$0,001	R$0,003	R$0,0006
Total	R$0,002	R$0,004	R$0,0011
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R$/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/Custo Total	0,0008%	0,0015%	0,0004%
Cobrança/Receita	0,0006%	0,0011%	0,0003%

Tabela 32 – Estimativa de cobrança pelo uso de água aplicável à criação de bovinos com captação superficial em corpo de água na classe 2 – por cabeça

Cobrança (R$/animal)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$0,02	R$0,04	R$0,01
Consumo	R$0,05	R$0,09	R$0,02
Total	R$0,07	R$0,14	R$0,04
Índices de impacto da cobrança			
Custo/volume de água captada (R$/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/Custo de boi gordo	0,005%	0,011%	0,003%

5.4. Indústria e Mineração

A 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 empregados no processo produtivo, valor adicionado e/ou consumo de energia elétrica, dentre outros fatores. Essas variáveis são também utilizadas para cálculo de 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, com especial atenção à 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 Araguari, a contribuição de alguns dos usuários indicados como representantes do setor industrial na Bacia tornam possível uma análise mais precisa e adequada a 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 estadu-

ais agregados ou mesmo comparações com perfis de outras Bacias para avaliação de impacto financeiro da cobrança.

Por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, no setor de indústria e mineração deveriam ser incluídos usuários das seguintes tipologias:

1. Usina sucro-alcooleira
2. Indústria Alimentícia
3. Laticínios
4. Frigoríficos
5. Mineração de Fosfato
6. Mineração de Argila Refratária
7. Mineração de Nióbio

Segundo informações do Anuário Estatístico do Departamento Nacional Mineral – DNPM, no estado de Minas Gerais encontram-se 15,80% das principais minas do país (dados de 2005). As lavras das substâncias indicadas pelo comitê para o estudo, após beneficiamento e comercialização, geram um valor de R$ 490 milhões, de acordo com a Tabela 33.

Tabela 33 - Quantidade e Valor da Produção de Algumas Substâncias da Mineração em Minas Gerais.

Substância	BRASIL	MINAS	Produção Mineral Beneficiada Comerializada - MG	
	Prod. Bruta (t)	Prod. Bruta (t)	Qt (t)	Valor (R$)
Bauxita Refratária	31.194.142	1.224.697	545.506	147.374.132
Fosfato	34.533.549	17.236.572	871.045	276.846.060
Nióbio	12.633.102	2.530.000	49.887	65.930.337

Fonte: Elaborado a partir de dados do DNPM, 2006.

Durante a visita técnica foram contatados representantes das unidades industriais selecionados.

As informações dos questionários devolvidos encontram-se sistematizadas nas Tabelas 34 a 36. Para a simulação foram feitos ajustes que permitissem a padronização dos dados, destaca-se o que é informado a seguir.

5.4.1. Frigorífico

a. O Volume Captado considerado corresponde ao volume médio anual;
b. O Volume Consumido corresponde a média mensal informada, considerando o período de um ano;

c. O usuário utiliza a rede pública para lançamento, não sendo passível de cobrança segundo os princípios estabelecidos pela Lei 9.433/97; entretanto supôs-se para efeitos da simulação que seus efluentes sejam lançados no meio hídrico, diretamente.

5.4.2. Bebidas: Refrigerantes

a. Informado a existência de captação via rede pública de abastecimento;
b. O efluente informado (124.800 m³/ano) é lançado na rede pública, não sendo passível de cobrança segundo os princípios estabelecidos pela Lei 9.433/97; entretanto supôs-se para efeitos da simulação que suas captações e seus efluentes sejam realizadas em corpos hídricos naturais, diretamente.

5.4.3. Mineração e Metalurgia:nióbio

a. Usuário declara outorga para as modalidades de mineração e indústria;
b. Devido a localização informada, identificou-se todos os pontos de captação como da unidade de metalurgia;
c. Em razão de ter declarado lançamento proveniente de STAR/ETDI (Tratamento de Efluentes de Processo), foi considerado que todo o volume lançado é tratado.

5.4.4. Mineração: Fosfato

a. Indicados 5 pontos de captação, contudo apenas o primeiro ponto corresponde a "água nova" inserida no processo, conforme informado pelo usuário;
b. Usuário informa praticar o reúso de 85% do volume de água;
c. Volume consumido calculado com base na quantidade produzida e no volume de água nova informado pelo usuário.

Para a simulação da cobrança pelo uso da água bruta na bacia, considerando os aspectos anteriormente apresentados, os dados a serem utilizados são apresentados na Tabela 37.

Tabela 34 - Dados gerais dos usuários selecionados no setor de Indústria e Mineração

Tipologia industrial	Processos de produção/extrativo	Produto	Produção média mensal (t)	Produção total anual (t)	Consumo de água (m^3/t)
Fosfato	Lavra céu aberto (c/s explosivo)	Minério	345.818,42	4.149.821	Não disponível
	Lavra céu aberto (c/s explosivo)	Concentrado convencional	164.209	1.970.510	7,82 (Água nova)
		Concentrado ultrafino	11.995	143.941	
Refrigerante	Refrigerantes			Não informado	
Nióbio	Metalurgia	FeNb STD	6.216	74.593 (2008)	Não disponível

Tabela 35 - Dados de Captação dos Usuários Selecionadas no Setor de Indústria e Mineração

Empreendimento	Fonte	Vazão Média (m^3/h)	Tempo (h/dia)	Período (dias/mês)
Mineração e Metalurgia de Nióbio	Reservatório/açude 1	6,57	24,00	30,00
	Reservatório/açude 2	412,00	24,00	30,00
	Poço profundo 1	8,48	20,00	30,00
	Poço profundo 2	12,93	20,00	30,00
	Poço profundo 3	8,81	20,00	30,00
	Poço profundo 4	38,29	20,00	30,00
	Poço profundo 5	7,12	20,00	30,00
Mineração de fosfato	Reservatório/açude	1.886	24,00	30,42
	Poço 70 m	6,54	5,10	30,42
	Poço 150 m	1,23	14,53	30,42
	Poço 251 m	9,30	16,77	30,42
	Poço 120 m	6,51	6,33	30,42
Refrigerantes	Poço profundo	7,0 a 8,50	12,00	26,00

Tabela 36 - Usuários selecionadas no Setor de Indústria e Mineração: concentração dos efluentes

Setor	Mineração e Metalurgia : Nióbio			Mineração : Fosfato	
Característica do Efluente	Média efluentes brutos	Média efluentes tratados	Média efluentes brutos	Efluentes tratados inst. max.	Efluentes tratados
DBO5 (mg/l)	3,3	2,8	**	6	2
DQO (mg/l)	4,48	7,73	**	18	10
Sólidos suspensos totais (mg/l)	17,38	11,13	**	29	6
Fósforo total (mg/l)	0,67	0,24	**	0,57	0,09
Nitrogênio total (mg/l)	**	**	**	1,12	0,27
Sólidos totais (g/m^3 ou mg/l)	**	**	**	N/D	N/D
Fluoretos (mg/l)	**	2,71	**	0,3	0,18
Óleos & Graxas (mg/l)	3,4	1,5	**	8,4	2,6
Coliformes fecais termotolerantes (NMP/100 ml)			**	70	12

Tabela 37 - Síntese de Indicadores para simulação da cobrança pelo uso da água na Indústria e Mineração.

Grupo Usuário	Indústria			Mineração
Tipo de Atividade	Frigorífico	Refrigerantes	Metalurgia de Nióbio	Fosfato
Captação (m³/ano)	1.079.520	121.934[1]	4.104.216	16.617.308
Consumo (m³/ano)	1.023.828	22.170	1.166.616	---
Efluente tratado (m³/ano)	55.692	99.764	2.937.600	126.472.320
Eficiência do Tratamento	0,95	N/ informado	N/ informado	N/ informado
DBO efluente tratado (mg/l)	25	21	2,80	2,00
Carga de DBO (kg/ano)	1.392	8.225	2.097	252.945
Custo Médio[2] (R$)	0,42 a 0,65	0,57	1,32	0,32

[1] – Estimativa tendo por base relação entre água captada e lançada por unidade de volume de bebida produzida;

[2] – Custos médios:

Frigorífico: valor informado do custo médio de captação e de tratamento da água, respectivamente, em R$/m³.

Bebidas: em razão da total indisponibilidade de informação foi considerada a tarifa praticada pelo prestador de serviço de abastecimento de água como *proxy* para o custo médio.

Metalurgia de Nióbio e Mineração de Fosfato: calculado o custo médio apenas da lavra, considerando como *proxy* o valor médio da produção beneficiada, segundo dados da Tabela 33.

Simulação da cobrança para indústria de alimentos: frigorífico bovino

Usando os dados da Tabela 37 foram estimados os valores a serem cobrados desse segmento industrial supondo que a captação seja realizada inteiramente em corpo hídrico superficial na classe 2. Os resultados são apresentados na Tabela 38. Os valores cobrados são comparados aos custos médios de captação e de tratamento de água, conforme informados pelo frigorífico. O incremento de custo dessa rubrica é da ordem de 5% cabendo enfatizar que ele significa apenas uma parcela dos custos operacionais totais.

Tabela 38 – Cobrança pelo uso de água na indústria de alimentos: frigorífico bovino captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com 95% de eficiência de tratamento de efluentes; valores em R$/ano

Cobrança (R$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$9.716	R$9.716	R$10.795
Consumo	R$20.477	R$20.477	R$20.477
Lançamento DBO	R$97	R$111	R$97
Total	**R$30.290**	**R$30.304**	**R$31.369**
Índices: custos unitários (R$/m^3) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R$0,028	R$0,028	R$0,029
Água consumida	R$0,030	R$0,030	R$0,031
Cobrança/Custo médio captação+tratado água	5,2%	5,3%	5,4%

Simulação da cobrança para indústria de alimentos: refrigerantes

Para se estimar a captação de água foram usados dados apresentados pelo CETESB[2] que informa que o consumo de água nesse segmento é da ordem de 4 a 7 enquanto o lançamento fica na ordem de 3 a 6 vezes o volume de bebida produzido. Portanto, o volume lançado é da ordem de 82% do volume captado. Como foi informado o primeiro, o segundo foi estimado precariamente por essa proporção. A Tabela 39 apresenta os resultados da cobrança nessa situação hipotética.

Os resultados apontam para um aumento de 3% em relação à tarifa de água cobrada ao segmento industrial, caso 85% de sua captação seja realizada na rede pública, como é informado nesse caso.

[2] Santos, M. S. e Ribeiro, F. M. (2005). Cervejas e refrigerantes, São Paulo: CETESB, 2005. 58 p.

Tabela 39 – Cobrança pelo uso de água em indústria de refrigerantes captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com tratamento de efluentes com eficiência inferior a 95%; valores em R$/ano

Cobrança (R$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$1.097	R$1.097	R$1.219
Consumo	R$443	R$443	R$443
Lançamento DBO	R$576	R$658	R$576
Total	**R$2.117**	**R$2.199**	**R$2.238**
Índices: custos unitários (R$/m^3) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R$0,017	R$0,018	R$0,018
Água consumida	R$0,095	R$0,099	R$0,101
Cobrança / Tarifa de água cobrada	3,0%	3,2%	3,2%

Simulação para indústria metalúrgica: nióbio

Usando os dados da Tabela 37 foram estimados os valores a serem cobrados desse segmento industrial supondo que a captação seja realizada inteiramente em corpo hídrico superficial na classe 2. Os resultados são apresentados na Tabela 40. Os valores cobrados são comparados aos custos médios da lavra, conforme informados pela indústria. O incremento de custo dessa rubrica é da ordem de 1% cabendo enfatizar que ele significa apenas uma parcela dos custos totais.

Tabela 40 – Cobrança pelo uso de água em indústria de metalurgia (nióbio) captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, com tratamento de efluentes com eficiência inferior a 95%; valores em R$/ano

Cobrança (R$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$36.938	R$36.938	R$41.042
Consumo	R$23.332	R$23.332	R$23.332
Lançamento DBO	R$147	R$210	R$147
Total	**R$60.417**	**R$60.480**	**R$64.521**
Índices: custos unitários (R$/m^3) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R$0,015	R$0,015	R$0,016
Água consumida	R$0,052	R$0,052	R$0,055
Cobrança / Custo médio da lavra	1,1%	1,1%	1,2%

Simulação da cobrança pelo uso de água no setor minerário: fosfato

As informações obtidas nesse segmento, reproduzidas na Tabela 37, mostram uma vazão de lançamento superior à vazão captada. Uma das explicações

para isto pode ser que nos lançamentos são agregadas as águas retiradas para rebaixamento do lençol freático. Diante disto, o consumo de água é considerado nulo. A Tabela 41 apresenta os resultados de simulação da cobrança pelo uso da água.

Tabela 41 – Cobrança pelo uso de água na indústria de fosfato captando água em corpo hídrico superficial na classe 2, tratamento de efluentes inferior a 95% de eficiência; valores em R$/ano

Cobrança (R$/t/ano)	Mecanismo de cobrança		
	CEIVAP	PJ-MG	CBHSF
Captação	R$149.556	R$149.556	R$166.173
Consumo	R$-	R$-	R$-
Lançamento DBO	R$149.556	R$149.556	R$166.173
Total	**R$168.757**	**R$171.500**	**R$185.375**
Índices: custos unitários (R$/m³) e relação cobrança vs. custo produção			
Água captada	R$0,010	R$0,010	R$0,011
Água consumida	-	-	-
Cobrança / Custo médio de exploração da lavra[1]	3,2%	3,2%	3,5%

Nota:
1 – O custo médio de exploração da lavra utilizou como *Proxy* o valor médio de produção, conforme dados da Tabela 33.

Os valores cobrados correspondem a cerca de 3% dos custos médios de exploração da lavra.

6. 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, re-programar 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 Araguari permitirão a avaliação de estimativas de arrecadação e de impactos da cobrança sobre os usuários selecionados e previamente descritos.

6.1. Abordagem Metodológica Proposta

Os Termos de Referência 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:

6.1.1. 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 usuário, 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 será tão significativo, mesmo considerando que este é o maior uso de água na bacia do rio Araguari. Por princípio adotado nas demais bacias, e que provavelmente não será distinto do que será adotado na bacia do rio Araguari, 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.

6.1.2. 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 bacia do rio Uberabinha, onde se localiza a cidade de Uberlândia, 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. Note-se que no balanço hídrico apresentado no Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do rio Araguari já é verificado o esgotamento das disponibilidades de água nessa bacia. Da mesma forma, o aumento da geração de esgotos e as demandas de despoluição da bacia do rio Uberabinha, 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 Araguari e aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, o aumento tarifário determinará que, proporcional-

mente, 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 Araguari o aumento dos valores de cobrança pelo uso de água (os Preços Públicos Unitários – PPUs) que façam com que a proporção de impacto atualmente prevista seja mantida, com o aumento das tarifas.

6.1.3. Setor industrial e mineração

A grandes indústrias e a minerações na bacia do rio Araguari, 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 dos 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 de alguns questionários enviados a esse setor, os dados foram muitas vezes obtidos como uma média, baseados na literatura, o que impede que se conheçam as 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.

6.1.4. 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 Araguari.

Diante do exposto, é proposto que as demandas dos TdR sejam atendidas, com a elaboração de cenários hidroeconômicos para a bacia do rio Araguari, 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 2.

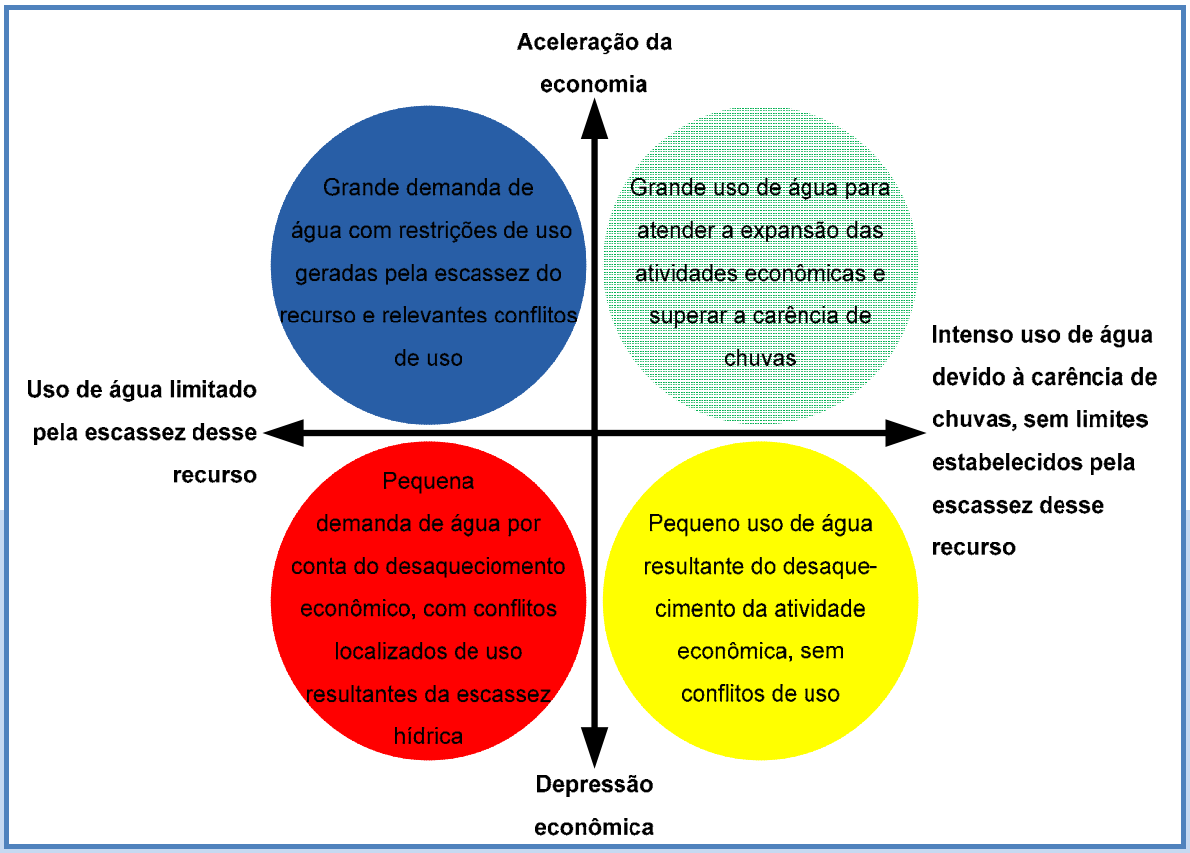

Figura 2 – Cenários a serem considerados na bacia do rio Araguari

Existem duas componentes desses cenários: a econômica, representada no eixo das coordenadas, 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, às 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:

- **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 aver-

sões 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 - especialmente naquelas sub-bacias mais degradadas, como a do rio Uberabinha - 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 A Decadência 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 infraestru-

tura 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 A Decadência 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.

6.2. 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 3. O PNRH propôs 3 cenários que são apresentados da mesma maneira na Figura 4.

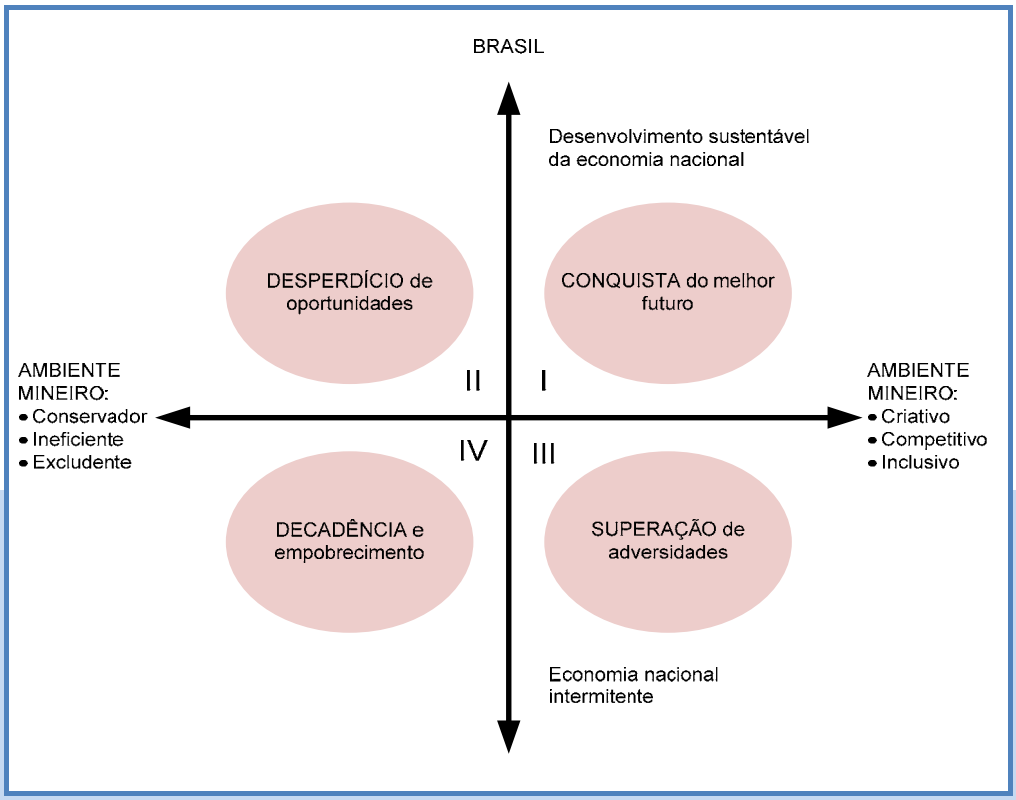

Figura 3 – Racionalidade dos cenários do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado 2007-2023

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 nos Quadros 3 a 6, para o PMDI, e Quadro 7 para o PNRH.

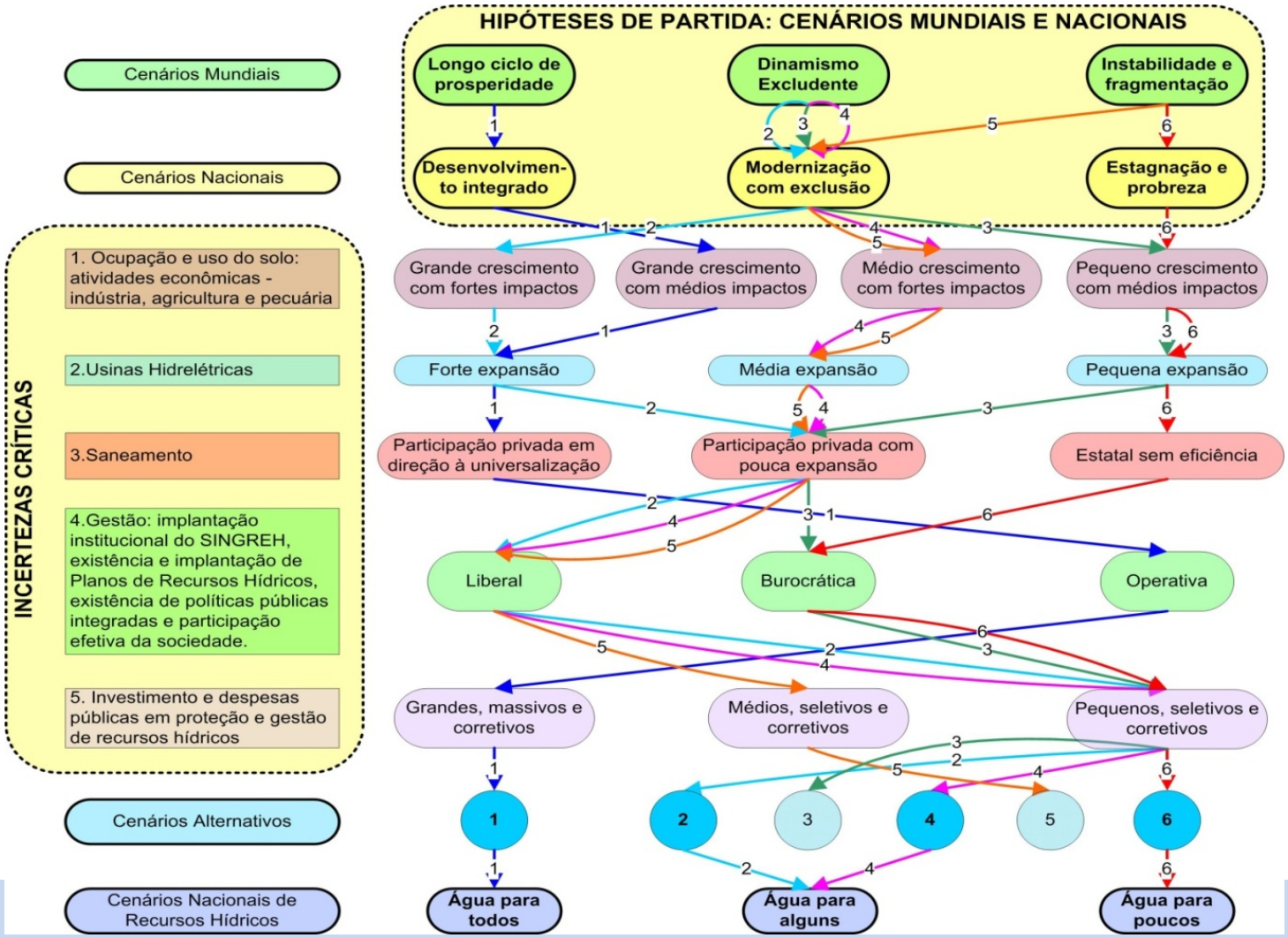

Figura 4 – Racionalidade dos cenários de recursos hídricos do Plano Nacional de Recursos Hídricos 2006-2020

Quadro 3 – 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/inovação
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 4 – 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 5 – 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 6 – Meio Ambiente no cenário A Decadência do 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 7.

Quadro 7 – 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 Araguari 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 Araguari não é de todo apropriado. Para a irrigação interessa 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 à posição estratégica da bacia que permite o atendimento aos mercados de São Paul, Belo Horizonte, Brasília e Rio de Janeiro, além de acesso a mercados internacionais via a logística de transporte disponível na região. 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 taxa de aumento de uso de água ficará abaixo da taxa de crescimento 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.

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 à localização estratégica da bacia e à polarização exercida pelo município de Uberlândia. 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.

6.3. Efeito dos Cenários Hidrológicos no Uso de Água

Os usos para abastecimento público e criação animal são legalmente prioritários e por isto 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 setores 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 lon-

guíssimo prazo. 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 Araguari indicaram usuários desse naipe, com as usinas sucro-alcooleira, a indústria alimentícia, os laticínios[3] e os frigoríficos. 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 no Relatório 1 esse é o uso com maior significância na bacia, 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. Note-se que

[3] Os laticínios podem apresentar uma situação *sui generis*: na fabricação de leite em pó, a extração de água do leite in natura poderá determinar um volume de lançamento superior ao volume de captação de água. Devido a isto, o volume consumido será contabilizado como negativo (volume captado – volume lançado). Contudo, esse segmento é considerado como grande usuário de água devido ao grande volume de captação e, em especial, ao ainda maior volume de lançamento de água.

existem indícios de que as estimativas de disponibilidade de água na bacia do rio Araguari acham-se subestimadas, agravando sensivelmente a pressão.

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 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 17.

Tabela 42 – 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 às 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 alho, cebola, batata inglesa, cenoura e trigo. No que se refere ao outro grupo, com maior aversão a riscos de suprimento, no qual se inserem algumas culturas permanentes, como a cafeicultura, 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 o café. 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 pos-

sibilidades de reação a cenários hidrológicos na irrigação, que depende das culturas e das alternativas tecnológicas.

6.4. 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 molda-lo em seu benefício. O papel de um Comitê de Bacia Hidrográfica, como o do rio Araguari, não pode ser reduzido nesse processo de construção de futuro; aliás, é para a construção de um futuro (melhor) para a bacia do rio Araguari 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 Araguari. 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 Araguari, 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 Araguari.

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 reuniões a serem realizadas das Câmaras Técnicas - CTOC e CTIL, essas questões sejam respondidas. Como orientação às deliberações, 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 nos Quadros 8 a 11.

Quadro 8 – Proposta de descrição para o cenário Verde da bacia visando à prospecção pelo CBH Araguari dos incrementos setoriais de uso de água

Cenário	Impactos setoriais
Verde= A Conquista + Estiagem	**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 aumentadas as suas coberturas, em função das possibilidades de alcance de metas de qualidade de água a serem negociadas no CBH Araguari. 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. Pode ser também considerada, na sub-bacia do rio Uberabinha, a possibilidade de investimentos a fundo perdido nas atividades de irrigação como forma de promoção da hidroeficiência e com isto, a liberação de água para a o abastecimento. Isto poderá ser realizado seja usando os recursos da cobrança, seja por investimentos diretos do próprio setor de saneamento, que avalia ser mais barata essa alternativa do que a busca de água em outras sub-bacias. **Criação animal**: voltada ao atendimento das demandas da indústria alimentícia, tem também alguns excedentes colocados nos mercados regionais, nacional e internacional. O aumento do uso de água nesse setor é próximo, mas provavelmente

inferior ao uso para abastecimento público, devido ao aumento da hidroeficiência. A situação de estiagem determina intenso uso de água, próximo aos valores outorgados. Como esse uso é prioritário e de pouca significância na bacia, ele poderá ser suprido com os recursos hídricos disponíveis, em termos de captação e consumo. Atenção deve ser atribuída aos lançamentos, com alto potencial poluente, que poderá comprometer as metas de qualidade de água, exigindo programas de estímulo ao tratamento de efluentes desse segmento.

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 competividade 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 ecoeficiência 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 hidroeficientes. Entretanto, existem segmentos com maior ou menos possibilidade de atender a essas exigências, que deverão ser identificados.

Irrigação: é voltada ao atendimento das demandas dos mercados regional, nacional e internacional e da indústria alimentícia. 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 competividade 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 atenua-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 9 – Proposta de descrição para o cenário Azul da bacia visando à prospecção pelo CBH Araguari dos incrementos setoriais de uso de água

Cenário	Impactos setoriais
Azul = A Conquerita + Escassez	**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 infraestrutura hídrica, para inserção de alternativas de suprimento e uso mais intenso de investimentos do tipo prospectado no cenário Verde. Pode ser também considerada, na sub-bacia do rio Uberabinha, a possibilidade de investimentos a fundo perdido nas atividades de irrigação como forma de promoção da hidroeficiência e com isto, a liberação de água para a o abastecimento. Isto poderá ser realizado seja usando os recursos da cobrança, seja por investimentos diretos do próprio setor de saneamento, que avalia ser mais barata essa alternativa do que a busca de água em outras sub-bacias. 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. **Criação animal**: voltada ao atendimento das demandas da indústria alimentícia, tem também alguns excedentes colocados nos mercados regionais, nacional e internacional. 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 competividade da atividade. Como esse uso é prioritário, de pouca significância na bacia, e com alguma mobilidade, ele poderá ser suprido com os recursos hídricos disponíveis nas regiões com maiores disponibilidades hídricas. **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 competividade 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 hidrointensivos, 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 aqüíferos 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 que as suas taxas de crescimento sejam inferiores às taxas de aumento de uso da água, pelo uso generalizado de reuso, 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: é voltada ao atendimento das demandas dos mercados regional, nacional e internacional e da indústria alimentícia. 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 competividade 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 10 – Proposta de descrição para o cenário Vermelho da bacia visando à prospecção pelo CBH Araguari dos incrementos setoriais de uso de água

Cenário	Impactos setoriais
Vermelho = A Decadência + Escassez	**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 *per capita* de uso. A situação de escassez hídrica demanda investimentos na infra-estrutura hídrica, para inserção de alternativas de suprimento, que complementem as atuais, especialmente na sub-bacia do rio Uberabinha. Isso faz com que os parcos 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. **Criação animal**: em um cenário de depressão econômica esse setor sofre relevante impacto ante a redução da demanda dos mercados abastecidos e o crescimento de sua 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 e a pouca significância desse uso na bacia, e a mobilidade da atividade, poderá resultar na migração para as regiões com maiores disponibilidades hídricas, reduzindo os impactos da escassez. **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 hidrointensivos, pois serão eles os principais protagonistas desse processo, haja vista o cenário de escassez hidrológica. Por outro lado, a busca da 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. Isso será acompanhado pelos lançamentos de efluentes, que mais pela depressão, do que pela consciência ambiental, serão reduzidos. **Irrigação**: é voltada ao atendimento das demandas dos mercados regional, nacional e internacional e da indústria alimentícia. 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 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 competividade 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 11 – Proposta de descrição para o cenário Amarelo da bacia visando à prospecção pelo CBH Araguari dos incrementos setoriais de uso de água

Cenário	Impactos setoriais
Amarelo = A Decad6encia + Estiagem	**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. **Criação animal**: em um cenário de depressão econômica esse setor sofre relevante impacto ante a redução da demanda dos mercados abastecidos e o crescimento de sua produção é negativo. 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 e a pouca significância na bacia poderá resultar em pouca alteração da localização da atividade, a não ser no que tange aos que a abandonam. **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. **Irrigação**: é voltada ao atendimento das demandas dos mercados regional, nacional e internacional e da indústria alimentícia. 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 competividade 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.

O Quadro 12 resume os impactos dos cenários nos diferentes setores em termos de receitas da cobrança pelo uso da água.

Quadro 12 – 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**
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 no de irrigação, pela carência de chuvas, embora possa ser esperado que a busca de ecohidro-eficiência atenue relativamente essas demandas.		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		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 redução na receita da cobrança pelo uso da água, dependendo do segmento usuário. Destaque negativo pode ser a irrigação, especialmente a localizada na bacia do rio Uberabinha que terá que transferir suas outorgas a usos com maiores		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.

7. 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 Araguari. 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 a serem aprovados pelo comitê.

Os dados apresentados foram parcialmente obtidos na literatura. A razão foi alguma falta de 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 algumas 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 Araguari, 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 das Câmaras Técnicas do CBH Araguari que serão promovidas futuramente, e os subsídios apresentados nesse relatório, para cada cenário.

8. ANEXOS

ANEXOS : FORMULÁRIOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES

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: MG CEP: _____ Telefone: (__)_____ - _____

Fax: ( )_____ - _____ Caixa Postal: _____ *E-mail*:_____

	USO		FINALIDADE		
	Captação ou derivação de água		Irrigação		Dessedentação/criação Animal
	Lançamento de efluentes		Piscicultura		Consumo Humano em Meio Rural

DADOS GERAIS DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

AREA TOTAL DA PROPRIEDADE (ha):	AREA IRRIGADA (ha):

CULTURAS PERENES / SEMI-PERENES / TEMPORÁRIAS

Cultura	Variedade	Método irrigação[1]	Número plantas[2]	Área (ha)	Data plantio	Meses do ano que utiliza irrigação											
						J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Todos

[1] Tipos de método de irrigação, preencher o código entre parênteses: Sulcos **(S)**, Inundação **(I)**, Aspersão Convencional **(AC)**, Auto Propelido **(AP)**, Pivô Central **(PC)**, Micro Aspersão **(MA)**, Gotejamento **(GT)**, Mangueira **(M)**, Outros **(O)**.

[2] No caso de árvores frutíferas

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, Eqüinos, Asininos, Suínos, Aves (frangos de corte, galinhas de postura, outros – especificar), Outros (especificar)

4 Manejo: cria, recria ou engorda.

COMPONENTE AQÜICULTURA

DADOS GERAIS DO CULTIVO

Tipo:	
☐ Piscicultura ☐ Carcinicultura ☐ Malacocultura ☐ Alginocultura ☐ Ostreicultura	☐ Ranicultura ☐ Cultivo de peixes ornamentais ☐ Produção de formas jovens ☐ Outras Culturas Aquáticas (Especificar) .....

Nome da Espécie	Sistema de Cultivo (intesivo / semi-intensivo)	Estrutura de cultivo[5]	Atividade[6]	Área de cultivo[7] (m^2)	Profun-didade média (m)	Produ-ção (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 ❑ Curso d'água (rio, córrego, etc) ❑ Reservatório/Açude[2] ❑ Lago natural/ Lagoa ❑ Nascente ❑ Estuário	SUBTERRÂNEO ❑ Poço raso ❑ Poço profundo	❑ REDE PÚBLICA[1] 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 reúso: ( ) sim ( ) não		Nº de empregados:		
TIPOLOGIA INDUSTRIAL:		Nº CNAE:		Data de início da operação:
Processos de produção[1]:				

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 reúso: ( ) 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 ( ) ETE[1]) 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) ❑ Reservatório/Açude[2] ❑ Lago natural/ Lagoa ❑ 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 LANÇAMENTO			
VAZÃO MÉDIA (m^3/h):	VAZÃO MÁXIMA INSTANTÂNEA (m^3/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.