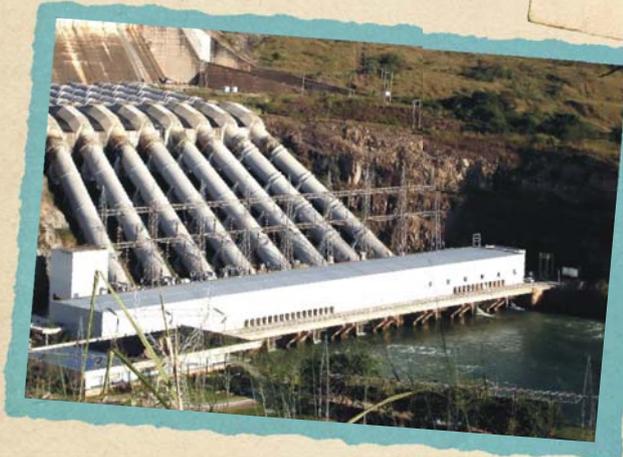


**PLANO
ESTADUAL
DE RECURSOS
HÍDRICOS DE
MINAS GERAIS**



2011

Vol. II

I59p Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH / Instituto Mineiro
de Gestão das Águas. ---- Belo Horizonte: IGAM, 2011.
348p. ; il. – (Relatório final – volume II: instrumentos de gestão de
recursos hídricos)

1. Recursos hídricos - Minas Gerais. 2. Gerenciamento de recursos
hídricos. 3. Instrumentos de gestão de recursos hídricos. I. Título.

CDU: 556.18 (815.1)

PLANO
ESTADUAL
DE RECURSOS
HÍDRICOS

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Antonio Augusto Junho Anastasia
Governador

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

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD

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

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM

Cleide Izabel Pedrosa de Melo
Diretora Geral

Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos (DGRH)

Luiza de Marillac Moreira Camargos
Diretora

Diretoria de Monitoramento e Fiscalização (DMFA)

Marília Carvalho de Melo
Diretora

Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos (GPARH)

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

EQUIPE TÉCNICA – IGAM

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

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

José Eduardo Nunes de Queiroz
Robson Rodrigues dos Santos
Coordenação Executiva

COLABORAÇÃO TÉCNICA

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

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

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

Márcio Antonio Campos Coury
Presidente

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

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

José Carlos Carvalho (até dezembro de 2010)

Adriano Magalhães Chaves

Presidente

SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

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

Responsável Técnico

Luciene Maria de Araujo

Equipe Técnica

Antônio Eduardo Lanna

Alberto Simon Schvartzman

Luiz Gustavo de Moura Reis

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

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

Ana Maria Guedes da Costa Bezerra - Mobilização social.

Bruna Kiechaloski Miro - Monitoramento hidrometeorológico e balanço hídrico.

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

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

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

Fabiano Bordignon - formatação e emissão geral dos relatórios.

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

Fernando Falco Pruski- Hidrologia e recursos hídricos.

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

Gisele Kimura - Hidrogeologia e disponibilidade hídrica subterrânea.

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

José Antonio Campos Chaves - Coordenação adjunta.

Jorge Antônio de Oliveira Pinto - Hidrologia e recursos hídricos.

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

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

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

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

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

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

Maria Angélica Valério - Mobilização social.

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

Maria José Gonçalves Furtado - Mobilização social.

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

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

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

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

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

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

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

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

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE MAPAS.....	xiii
Introdução	1
1. Conceitos Gerais sobre Instrumentos Aplicados pela Moderna Gestão Ambiental e dos Recursos Hídricos	4
2. Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/Mg)	11
2.1. Principais Problemas do Quadro Atual de Dados e Informações sobre Demandas e Disponibilidades Hídricas	11
2.2. Dados e Informações Relevantes para a Gestão de Recursos Hídricos	12
2.3. Diretrizes e Concepção Geral para a Consolidação do SEIRH/MG	14
2.3.1. Abordagem Metodológica.....	14
2.3.2. Diagramas de Fluxo de Dados (DFDs).....	16
2.3.3. Divulgação e Disseminação de Informações Sobre Recursos Hídricos	22
2.4. Sistema de Apoio à Decisão em Pontos Estratégicos	22
2.5. Iniciativas Atualmente em Curso e Principais Estudos Especializados a Realizar, sob o Interesse do SEIRH/MG	24
2.5.1. Quadro Atual e Propostas de Avanços em Relação a Informações sobre Demandas Hídricas... ..	24
2.5.2. Planejamento e Desenvolvimento do SEIRH/MG	29
2.6. Observações Finais e Recomendações para Aprimoramento do SEIRH/MG, Incluindo a Agregação de Informações Internas e Externas ao IGAM.....	32
2.6.1. O Núcleo Gestor do SEIRH/MG	34
3. Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos	37
3.1. Considerações Sobre a Regularização de Usos e o Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos, Atualmente em Curso pelo IGAM.....	37
3.2. Diretrizes para a Regularização Continuada de Usos e Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos	38
3.2.1. Escopo dos Trabalhos.....	38
3.2.1.1. Manutenção e Atualização do Cadastro.....	39
4. Monitoramento das Águas	40
4.1. Considerações Iniciais e Caracterização Geral da Atual Rede de Monitoramento Hidrológico, Meteorológico, Hidrogeológico e de Qualidade de Água em Minas Gerais, com a Indicação de Lacunas e Complementações Necessárias	40
4.2. Conceitos e Objetivos da Rede Estratégica de Monitoramento Hidrológico, Meteorológico e de Qualidade da Água em Minas Gerais	50
4.3. Diretrizes e Critérios para a Proposta da Rede Estratégica de Monitoramento Qualiquantitativo Integrado das Águas em Minas Gerais	51
4.3.1. Rede Estratégica de Monitoramento Superficial	58
4.3.1.1. Critérios para a Definição dos Parâmetros de Qualidade da Água (O Que Monitorar?)	58
4.3.1.2. Critérios para Macrolocalização dos Pontos de Monitoramento (Quanto Monitorar?).....	65
4.3.2. Rede Básica de Monitoramento	65
4.3.2.1. Avaliação da Suficiência da Rede Básica de Monitoramento (Quanto Monitorar?).....	65
4.3.2.2. Proposição de Novos Pontos (Onde Monitorar?)	66
4.3.3. Critérios para Proposição da Rede Estratégica de Monitoramento Subterrâneo	69
5. Outorga para Direito de Uso de Recursos Hídricos	70
5.1. Considerações Iniciais sobre o Instrumento de Outorga para Direito de Uso de Recursos Hídricos.....	70
5.2. Descrição dos Atuais Procedimentos de Outorga para Direitos de Uso da Água Aplicados em Minas Gerais	74
5.2.1. Os Atuais Procedimentos de Análise Técnica.....	79

5.2.2. Ações em Andamento	82
5.3. Principais Referências sobre Processos de Emissão de Outorgas para Uso da Água	83
5.3.1. Principais Referências	83
5.4. Justificativas para Adequações de Critérios de Outorga, sob as Perspectivas Internas e Externas ao Estado de Minas Gerais e Estabelecimento de Diretrizes para Definição de Novos Critérios de Outorga, com Agregação de UPGRHs em Diferentes Regiões de Gestão (RGs)	102
5.5. Bases Técnicas e Limites para Processos de Negociação de Alocação de Água em Bacias Compartilhadas com Outros Estados da Federação	104
5.6. Recomendações para Aprimoramento da Presente Metodologia para Alocação Negociada de Água no Contexto de UPGRHs de Minas Gerais	105
5.7. Recomendações Gerais para Sistemas de Suporte à Decisão para Outorga	106
6. Enquadramento dos Corpos D'água em Classes, segundo Usos Preponderantes	108
6.1. Conceituação e Antecedentes	108
6.2. Situação Atual do Enquadramento dos Corpos Hídricos em Minas Gerais	116
6.3. Diretrizes Gerais e Recomendações do PERH/MG Relativas ao Instrumento do Enquadramento, Incluindo a Compatibilização entre Corpos de Águas Superficiais e Subterrâneas	122
6.3.1. Estratégia para a Seleção de Indicadores Mínimos e Metas Progressivas para o Enquadramento, sob a Consideração de UEGs	123
6.3.2. Ferramentas Técnicas de Apoio ao Enquadramento	124
6.3.3. Identificação de Variáveis Relevantes aos Processos de Enquadramento, de Forma Articulada com a Rede Estratégica de Monitoramento	125
6.3.4. Avaliação das Propostas de Enquadramento que Constam de Planos de Bacias Existentes e/ou Sob Elaboração	130
6.3.5. Proposta de Subclasses de Enquadramento em Determinadas Bacias do Estado e/ou para o Conjunto de Minas Gerais	131
6.3.6. Desenvolvimento de SADs: Modelagem Hidrológica e de Qualidade da Água	133
6.4. Proposta de Procedimentos para Compatibilização do Enquadramento de Corpos Hídricos entre UPGRHs de Minas Gerais e em Bacias Hidrográficas Compartilhadas com Outros Estados da Federação	134
7. Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos	140
7.1. Principais Referências para a Aplicação do Instrumento da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos	140
7.1.1. A Implementação da Cobrança na França	140
7.1.2. Atuais Referências da Cobrança pelo Uso da Água no Brasil	144
7.2. A Cobrança pelo Uso da Água no Estado de Minas Gerais — Critérios Adotados e Outros Fatores	159
7.2.1. Critérios Gerais Adotados e Breve Histórico sobre a Cobrança em Minas Gerais	159
7.2.2. Escolha do Agente Financeiro e Definições Operativas para o Início da Cobrança	170
7.3. Características Específicas Atualmente Vigentes nos Procedimentos Administrativos da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais	173
7.3.1. Descrição de Características Específicas Atualmente Vigentes na Implantação da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais	173
7.3.2. Atual Fluxograma Genérico da Cobrança em Corpos Hídricos de Domínio Federal	175
7.4. As Etapas Gerais Recomendadas para a Implementação da Cobrança pelo Uso da Água	178
7.4.1. Existência de Legislação e de Regulamentação Específica	179
7.4.2. Definição Geral e Aprovação de Critérios e Fatores para a Cobrança pelo Uso da Água	181
7.4.3. Identificação de um Plano de Investimentos Prioritários	183
7.4.4. Elaboração e Implementação de um Programa de Comunicação Social	184
7.5. Alternativa para Potenciais Aprimoramentos Futuros dos Fluxogramas Institucional e Financeiro da Cobrança pelo Uso da Água	185
7.5.1. Aspectos Gerais de Ordem Financeira	185

7.5.2. A Aplicação da Cobrança em Águas de Domínio Estadual.....	187
7.5.3. Adequações Pertinentes ao FHDRO e seu Agente Financeiro em Relação com Conta Específica do IGAM para Controle de Recursos Arrecadados via Cobrança.....	196
7.6. Resumo da Conceituação Geral do Sistema de Cobrança pelo Uso da Água e Propostas de Diretrizes a Considerar em sua Aplicação no Estado de Minas Gerais.....	197
7.6.1. Resumo da Conceituação Geral do Sistema de Cobrança.....	197
7.6.2. Propostas de Diretrizes Gerais a Considerar na Aplicação Efetiva da Cobrança pelo Uso da Água no Estado de Minas Gerais.....	199
7.7. Inter-relações entre Arranjos Institucionais e a Aplicação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos.....	201
7.7.1. Como a Cobrança Deve Funcionar.....	203
7.7.2. O Rebatimento de Arranjos Institucionais nas Decisões Empresariais Relacionadas ao Pagamento pelo Uso da Água.....	206
7.8. Proposta de Arranjo Institucional e de Sustentação Financeira para UGPRHs com Baixo Potencial de Arrecadação via Cobrança pelo Uso da Água.....	210
7.9. Proposta de Critérios para Priorizar Investimentos com Recursos Advindos da Cobrança.....	213
7.9.1. Sugestão de Critérios para a Hierarquização de Ações Financiáveis com os Recursos da Cobrança pelo Uso da Água.....	216
7.9.2. Metodologia para a Composição de Multicritérios na Hierarquização de Projetos.....	228
7.10. Identificação da Tipologia dos Agentes Potencialmente Tomadores de Recursos da Cobrança pelo Uso da Água.....	231
7.11. Recomendações Gerais para Encargos e Demais Condições de Financiamentos Reembolsáveis.....	233
7.12. Proposta de Condições Específicas para as Operações de Crédito, Segundo a Tipologia dos Agentes Tomadores de Recursos.....	237
8. Outros Instrumentos Econômicos para a Gestão de Recursos Hídricos: Compensação Financeira a Municípios Mediante Pagamento Por Serviços Ambientais e ICMS–Ecológico.....	241
8.1. Conceitos de Instrumentos Econômicos de Gestão.....	241
8.2. O Instrumento da Compensação Financeira a Municípios.....	252
8.3. A Alternativa do Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs).....	255
8.3.1. Aplicação do Conceito de PSA à Gestão de Recursos Hídricos.....	258
8.3.2. Experiências em Minas Gerais.....	258
8.4. A Opção do ICMS-Ecológico como forma de PSA para a Compensação Financeira a Municípios.....	261
8.4.1. ICMS-Ecológico no Brasil.....	264
8.4.2. O ICMS Ecológico Aplicado em Minas Gerais.....	266
8.5. Recomendações Gerais do PERH/MG para Novos Instrumentos Econômicos de Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais.....	270
9. Instrumentos do Rateio de Custos de Obras Hídricas para Usos Múltiplos da Água e da Aplicação de Penalidades.....	272
9.1. Rateio de Custos de Obras para Usos Múltiplos de Recursos Hídricos.....	272
9.2. Aplicação de Penalidades.....	273
9.2.1. Conceituação Geral.....	273
9.2.2. Estratégias para a Fiscalização de Usos da Água.....	277
9.2.3. Proposta de Critérios para Aplicação de Recursos Advindos de Penalidades, com Referência no Decreto nº 44.844/2008.....	278
10. Mapeamento e Diretrizes Regionais Voltadas à Aplicação e Integração dos Instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos em Minas Gerais.....	281
ANEXO 1. Mapas Temáticos	
ANEXO 2. Quadro de Indicadores	
ANEXO 3. Modelo Matemático de Qualidade da Água (QUAL2-E)	
ANEXO 4. Síntese Comparativo de Legislações, Critérios e Procedimentos da Cobrança pelo Uso da Água	



- ANEXO 5. Fluxograma Institucional da Cobrança pelo Uso da Água**
- ANEXO 6. Programas Relacionados ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)**
- ANEXO 7. A Aplicação do ICMS-Ecológico no Estado do Paraná**

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Uso de Água por Segmento Industrial	28
Quadro 2.2 – Principais Módulos do Sistema de Informações a Serem Implantados e sua Relação com as Unidades Gerenciais	31
Quadro 4.1 – Rede de Monitoramento Superficial Atual	47
Quadro 4.2 – Redes de Quantidade Superficial Atualmente Operadas Pelo IGAM.....	47
Quadro 4.3 – Grupos e Parâmetros de Qualidade da Água	59
Quadro 4.4 – Exemplo de Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais	61
Quadro 4.5 – Densidade Mínima da Rede de Monitoramento	66
Quadro 5.1 – Dispositivos Legais e Normativos de Outorga.....	70
Quadro 5.2 – Atuais Áreas de Conflitos.....	80
Quadro 5.3 – Avaliação Qualitativa dos Graus de Utilização das Águas Superficiais	101
Quadro 6.1 – Uso da Água e Parâmetros de Qualidade da Água	126
Quadro 6.2 – Grupos e Parâmetros de Qualidade da Água	129
Quadro 7.1 – Síntese da Avaliação da Cobrança pelo Uso da Água nas Bacias do Rio Paraíba do Sul e do Complexo PCJ	150
Quadro 7.2 – Coeficientes Ponderadores para Captação, Extração, Derivação e Consumo de Recursos Hídricos	151
Quadro 7.3 – Coeficientes Ponderadores para Diluição, Transporte e Assimilação de Efluentes.....	152
Quadro 7.4 – Critérios e Normas Gerais na Etapa 01	189
Quadro 7.5 – Funções dos Atores Envolvidos na Etapa 01	190
Quadro 7.6 – Funções dos Atores Relacionados à Etapa 02.....	191
Quadro 7.7 – Funções dos Atores Relacionados à Etapa 03.....	193
Quadro 7.8 – Critérios e Normas Gerais na Etapa 04	194
Quadro 7.9 – Funções dos Atores Relacionados à Etapa 04.....	195
Quadro 7.10 – Conceituação Geral do Sistema de Cobrança (Quadro Síntese)	197
Quadro 7.11 – Possíveis Vantagens e Problemas Potenciais do Consórcio Público como Alternativa para a Agência de Bacia.....	209
Quadro 7.12 – Indicadores Recomendados.....	224
Quadro 7.13 – Situação do Empreendedor.....	224
Quadro 7.14 – Sugestões de Prazos Máximos para Tramitação Burocrática.....	235
Quadro 7.15 – Siglas e Parâmetros Chaves	237
Quadro 7.16 – Matriz de Critérios de Elegibilidade e Financiamento - Parte 1 de 2	238
Quadro 7.16 – Matriz de Critérios de Elegibilidade e Financiamento - Parte 2 de 2	239
Quadro 8.1 – Bens e Serviços Fornecidos pelos Ecossistemas	255
Quadro 8.2 – Estados que Possuem Legislação sobre o ICMS-Ecológico, Ano de Criação, Critérios Ambientais, Percentuais Repassados em Março de 2008	268
Quadro 10.1 – Diretrizes Regionais de Outorga e Enquadramento.....	281

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – DFD Nível 0	16
Figura 2.2 – DFD Nível 1	17
Figura 2.3 – DFD Nível 2 (A)	18
Figura 2.4 – DFD Nível 2 (B)	19
Figura 2.5 – DFD Nível 2 (C)	20
Figura 2.6 – DFD Nível 2 (D)	21
Figura 2.7 – DFD Nível 3	21
Figura 2.8 – SAD: Simulação para Cursos D’água da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí	23
Figura 2.9 – Organograma do IGAM	30
Figura 2.10 – Modelo do Sistema Estadual de Informações	34
Figura 2.11 – Detalhamento do Núcleo Gestor do Sistema de Informações	35
Figura 2.12 – Fluxo Institucional de Informações	36
Figura 4.1 – Fluxograma Metodológico de Proposição da Rede Estratégica de Monitoramento	56
Figura 4.2 – Fluxograma Metodológico de Complementação da Rede Básica de Monitoramento	57
Figura 4.3 – Regionalização Preliminar das Unidades Estratégicas de Gestão	62
Figura 4.4 – Esquema da Matriz das Leituras Espaciais	64
Figura 4.5 – Exemplo da Metodologia de Regionalização para Posicionamento de Estações	67
Figura 5.1 – O Quebra-Cabeças da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos	73
Figura 5.2 – Critérios de Disponibilidades e Demandas Hídricas Estação de Entre Rios de Minas/Bacia do Rio Paraopeba	85
Figura 6.1 – Cenários Articulado ao Instrumento do Enquadramento dos Corpos D’água	113
Figura 6.2 – Pactos para Atingir Metas de Enquadramento	114
Figura 6.3 – Etapas para Atingir o Enquadramento	115
Figura 6.4 – Articulação entre a Gestão Ambiental, de Recursos Hídricos e do Uso e Ocupação do Solo	116
Figura 6.5 – Enquadramento de Bacias Interestaduais	118
Figura 6.6 – Enquadramento de Bacias Estaduais	119
Figura 6.7 – Enquadramento das Bacias dos Rios Paracatu e Santa Fé	120
Figura 6.8 – Modelo Conceitual do Ice	122
Figura 6.9 – Seleção das Variáveis Relevantes ao Processo de Enquadramento	127
Figura 6.10 – Metodologia para a Proposição de Subclasses de Enquadramento	133
Figura 6.11 – SAD: Simulação para Cursos D’água da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí	134
Figura 6.12 – Esquema Conceitual do Enquadramento em Bacias de Domino dos Estados e da União ..	135
Figura 7.1 – Fluxo Financeiro da Cobrança Federal	176
Figura 7.2 – Relação Entre Custos e Quantidade de Poluição, na Estratégia de C&C	203
Figura 7.3 – Incidência da Cobrança Sobre as Relações entre Custos e Quantidade de Poluição	204
Figura 7.4 – Relações entre Custos e Carga Poluidora: Investimentos Próprios <i>Versus</i> Cobrança	205
Figura 7.5 – Campos de Predomínio da Arrecadação Pública <i>Versus</i> Gerenciamento Privado	207
Figura 7.6 – Incidência de Maiores Custos de Transação (Via Arrecadação Pública-Estatal)	208
Figura 7.7 – Curva “S”	222
Figura 7.8 - Grafo Gerado pelo <i>Electre</i>	230
Figura 8.1 – Instrumentos Econômicos mais Utilizados nos Países com Políticas Ambientais Consolidadas	245
Figura 8.2 – Tipologias de Mecanismos de Gestão Ambiental	246
Figura 10.1. Diretrizes Regionais de Outorga e Enquadramento	283

LISTA DE MAPAS

Mapa 4.1 – Rede Básica de Monitoramento de Qualidade de Água	43
Mapa 4.2 – Rede Dirigida de Monitoramento de Qualidade de Água em Operação.....	44
Mapa 4.3 – Rede Dirigida de Monitoramento de Qualidade de Água Inativa	45
Mapa 4.4 – Rede Telemétrica de Monitoramento Meteorológico	46
Mapa 4.5 – Rede Básica de Monitoramento De Fluviometria em Operação	48
Mapa 4.6 – Rede Básica de Monitoramento De Pluviometria em Operação	49
Mapa 4.7 – Parâmetros de Qualidade da Água Segundo Usos Preponderantes	63
Mapa 6.1 – Exemplos no Estado de Minas Gerais	137

Introdução

Sob o contexto do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH/MG), o presente *Relatório* tem por objetivo abordar os instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos, tendo em vista os objetivos específicos do PERH/MG de maior governabilidade e governança sobre as águas que drenam o território mineiro.

Para tanto, duas abordagens serão adotadas, a primeira relacionada aos conceitos que devem reger a aplicação dos instrumentos de gerenciamento, em paralelo e articulada à segunda que terá o seu foco na atual situação de dados, informações e suportes que são necessários para a efetividade dos instrumentos, ou seja, no atual diagnóstico das condições identificadas em Minas Gerais, para que os instrumentos de gerenciamento sejam eficazes e efetivos.

Em adição, sempre quando possível, o relatório chegará ao patamar de propostas para aprimoramento do estágio em que atualmente se encontram os instrumentos sob análise, sem esquecer de que a consolidação final de tais propostas terá rebatimentos em capítulo específico do *Relatório Final (Volume 4)*, voltado à estrutura dos componentes e programas do PERH/MG.

A propósito, de modo a abrir o presente *Relatório Final Volume II*, opta-se por iniciar com a conceituação geral dos instrumentos aplicados pela moderna gestão ambiental e dos recursos hídricos.

Na sequência, o segundo capítulo trata da constatação de que hoje, em Minas Gerais, persiste uma relativa dispersão e até divergências entre dados e informações sobre disponibilidades e demandas por recursos hídricos, por consequência, com rebatimentos de maiores incertezas e riscos na tomada de decisões de gestão.

Assim, considerando tais recomendações, o *Capítulo 2* do relatório caminha no sentido de consolidar um Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG), incluindo a indicação de sistemas de apoio à decisão (SADs), sob o entendimento de que este deverá ser o primeiro passo para que ocorra maior governabilidade sobre a gestão das águas de Minas Gerais.

Para chegar a tal objetivo, o capítulo inclui conceitos sobre a concepção geral do Sistema e a indicação de como será possível identificar divergências entre fontes de informação e conferir maior consistência aos dados existentes, tanto em relação às disponibilidades hídricas, quanto às demandas relacionadas aos diferentes setores usuários das águas.

Disposta a concepção do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, o terceiro capítulo concentra-se no Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos, com indicações de atividades em curso pelo IGAM, lacunas atualmente existentes e, por fim, diretrizes para a regularização continuada e permanente no âmbito do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O *Capítulo 4*, Monitoramento das Águas, inicialmente aborda em termos da concepção geral a ser considerada, seguida pela caracterização da atual rede existente — a rede básica e em pontos dirigidos —, até chegar a uma proposta com base em premissas fundamentais, as quais terão o seu rebatimento final no mapeamento dos pontos de uma rede estratégica para o Estado de Minas Gerais, a ser detalhada quando da emissão do *Relatório Final (Volume 4)*, no capítulo concernente a propostas para os instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos.

Em seguida, o quinto capítulo é dedicado ao instrumento da Outorga pelo Direito de Usos de Recursos Hídricos, sem dúvida um dos mais relevantes. São então avaliados os atuais procedimentos administrativos e, especialmente, os critérios adotados pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), com a indicação de referências — com particular interesse em estudos sob desenvolvimento para a bacia do rio Paraopeba — e de propostas com vistas a aprimoramentos na aplicação deste instrumento.

O próximo capítulo trata do enquadramento dos corpos d'água, para este instrumento naturalmente de um modo mais conceitual e genérico, como diretrizes regionais a serem aplicadas em corpos hídricos do território mineiro, na medida em que a efetiva classificação segundo usos preponderantes das águas deve ocorrer no contexto de planos locais de bacias hidrográficas, de modo bem mais detalhado do que a abordagem que orienta o escopo do presente Plano Estadual.

O capítulo sétimo trata da Cobrança pelo Uso da Água, inicialmente com o registro das principais referências já existentes, na França e, especialmente, em bacias hidrográficas do Brasil, com a identificação de méritos e deficiências que propiciam aprendizados para a aplicação desse instrumento econômico no contexto de Minas Gerais.

A propósito do processo de Cobrança em Minas, são dispostas as decisões já tomadas nas bacias dos rios estaduais das Velhas, do Araguari e do Piracicaba - Jaguari, no mais das vezes em consonância com critérios aprovados por comitês instituídos em bacias de rios de domínio federal, compartilhadas com outros estados da federação, como a do rio Paraíba do Sul, do rio São Francisco e do complexo Piracicaba-Capivari-Jundiá (PCJ).

Sob tal contexto de avanços recentes quanto à implementação da Cobrança, há a avaliação de debates em curso e recomendações sobre a Cobrança pelo Uso da Água na bacia do rio Doce, com fortes rebatimentos — administrativos, jurídicos e técnico-econômicos — no perfil a ser adotado para a respectiva Agência de Bacia, precedido por argumentos conceituais aprofundados a respeito das relações entre arranjos institucionais e o funcionamento efetivo da Cobrança como um instrumento econômico descentralizado para a gestão de recursos hídricos.

Ademais, há recomendações e detalhes para aprimoramentos de tal instrumento, no presente, em pleno curso de implantação no âmbito das bacias dos rios das Velhas, do Araguari e do Piracicaba - Jaguari, no Estado de Minas Gerais.

Sob tal contexto positivo, a intenção do *Relatório Final Volume II* é auxiliar o processo de implementação da Cobrança, convergindo o produto com deliberações e estudos já realizados e consolidados pelo IGAM e por instâncias colegiadas do Sistema Estadual de

Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais (SEGRH/MG), sem deixar de lado perspectivas para aprimoramentos e complementações, em perspectivas de médio e longo prazo.

Para tanto, depois de descrever e contextualizar o perfil atualmente adotado, o presente relatório segue mediante uma abordagem geral e recomendações a respeito do processo de implementação da Cobrança, até chegar próximo ao perfil de um Manual Técnico-Econômico-Financeiro para Cobrança pelo Uso da Água, dispondo alguns ajustes que podem ser adotados em médio e longo prazo, notadamente quanto à gestão e ao funcionamento de uma conta específica com recursos da Cobrança pelo Uso da Água, com rebatimentos sobre as etapas a serem contempladas neste processo, incluindo detalhes de um fluxograma financeiro e institucional.

Na sequência, apresenta-se uma proposta indicativa, a ser devidamente debatida no âmbito de comitês de bacias e do próprio Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com critérios e indicadores a serem considerados para a priorização de programas e projetos candidatos a receberem financiamentos via recursos arrecadados pela Cobrança, com a dupla consideração do perfil dos empreendedores e das ações e intervenções pretendidas.

Depois de identificar a tipologia dos agentes potencialmente tomadores de recursos oriundos da Cobrança pelo Uso da Água, dispõe, ainda, de diretrizes gerais e recomendações para encargos e demais condições de financiamento, chegando ao patamar de indicadores específicos a cada tipo de mutuário e empreendimento a ser financiado, de forma reembolsável ou não. O capítulo sete é então encerrado com a indicação de possíveis dificuldades e entraves para a implementação da Cobrança em Minas Gerais.

Vencido o detalhamento da Cobrança, o *Capítulo 8* dedica-se à investigação de referências para outros instrumentos econômicos que poderão ser adotados em Minas Gerais, para melhor gerenciamento dos recursos hídricos. A este respeito, por solicitação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), é efetuada uma particular menção à Compensação a Municípios, tal como prevista pela legislação mineira das águas, cujas transferências financeiras podem ocorrer por intermédio do Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs), em especial via o ICMS-Ecológico, já legalmente estabelecido em Minas Gerais, todavia, ainda com espaços para melhorias e aprimoramentos com base em experiências já existentes no país, que oferecem diversos aprendizados e recomendações.

Por fim, o *Relatório Final (Volume 2)* é encerrado com os instrumentos do rateio de custos de obras hídricas para usos múltiplos da água e da aplicação de penalidade, principalmente, no âmbito de estratégias de fiscalização de usos da água, bem como de proposta de critérios para aplicação de recursos advindos de penalidades.

1. Conceitos Gerais sobre Instrumentos Aplicados pela Moderna Gestão Ambiental e dos Recursos Hídricos

Até muito recentemente, os mecanismos para a gestão ambiental e dos recursos hídricos encontravam-se limitados à atuação do Estado, como responsável pela definição de parâmetros e fiscalização de limites legalmente estabelecidos. Hoje, a moderna gestão ambiental e dos recursos hídricos ampliou seu leque de instrumentos, que podem ser ordenados em quatro diferentes esferas, a saber¹:

- os **instrumentos de Comando e Controle (C&C)**, próprios à operação centralizada pelo Estado e que, no âmbito do gerenciamento dos recursos hídricos, apresentam-se como ferramentas disciplinadoras, como a outorga de direito de uso da água e os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, pela via do licenciamento de atividades;
- a **gestão social compartilhada**, entre o Estado e os demais atores sociais, empregada no estabelecimento de objetivos e na definição de planos de intervenção – tais como os de bacias hidrográficas, cujas metas encontram-se refletidas no enquadramento dos corpos hídricos, indicando patamares para a qualidade das águas;
- os **instrumentos econômicos de gestão**, cuja natureza de indução descentralizada ao comportamento ambiental, via mecanismos de preços (caso notável da cobrança pelo uso da água), e cujo requisito de efetiva adesão dos usuários de recursos hídricos ao aparato de gestão, implicam em arranjos institucionais (público-privados) com responsabilidades compartilhadas; e,
- os **mecanismos de adesão voluntária**, em geral, baseados na circunscrição de mercados, áreas de atuação e/ou fontes de recursos, pela via de certificações da qualidade de processos e formas de produção ambientalmente corretas, que caracterizam espaços decisórios mais próprios aos agentes privados.

Até bem pouco tempo atrás (anos 1960, em países desenvolvidos, e anos 1990, nos países em desenvolvimento), a gestão do meio ambiente esteve restrita à primeira esfera de atuação, pela via de instrumentos de Comando e Controle. Gradativamente, o arsenal que compõe as demais 'famílias' de instrumentos vem sendo adotado, cabendo destacar o seu caráter complementar e não mutuamente excludente. A propósito, cumpre reconhecer que nenhum país, desenvolvido ou em desenvolvimento, tem explorado com plena propriedade os conceitos subjacentes ao rico arsenal de instrumentos de gerenciamento que compõe as diferentes 'famílias' mencionadas.

Na sequência, cada esfera de atuação será abordada em maiores detalhes, quanto aos conceitos, vantagens, desvantagens e dificuldades de aplicação.

❖ O Arsenal Básico de Gestão pela via do Comando e Controle

¹ PORTO, Mônica; LOBATO da Costa, Francisco J., Mecanismos Econômicos, Sociais e Ambientais de Gestão da Água, *Revista REGA*, Vol 1, nº 2, jul-dez. 2004.

Preocupações mais detidas com a gestão do meio ambiente, tanto como uma das responsabilidades fundamentais do Estado, quanto como foco de atenção das comunidades, datam de tempos relativamente recentes. No Brasil, por exemplo, a partir da Lei Federal nº 6.938/1981, a formulação de uma política de meio ambiente, em termos de sua implementação prática, pautou-se pelo arsenal básico do chamado “Comando-Controle” (C&C), cabendo ao setor público, a definição de padrões de comportamento e a posterior aplicação de seu poder de polícia para assegurar o cumprimento das normas estabelecidas por força de lei e regulamentos (*law-enforcement*).

Igualmente o gerenciamento dos recursos hídricos, em termos práticos, teve seus primórdios marcados por uma abordagem convencional, de natureza compulsória, tradicionalmente aplicada mediante disciplina legal e exercício do poder de polícia, como atribuições indelegáveis e exclusivas de órgãos públicos: decide-se, de forma direta e unilateral, qual é a situação desejada para o corpo d’água, utilizando-se, na sequência, o poder de polícia para alcançá-la.

Na perspectiva de um Estado onipresente, isso parece bastar para atingir objetivos. Trata-se de uma perspectiva de gestão atrativa para certos formatos de Administração Pública, mas a sua aplicação efetiva mostra deficiências, advindas do fato de que a qualidade do meio ambiente, em particular, dos recursos hídricos, é resultante da atuação de múltiplos agentes sociais. Na realidade, torna-se bastante complexo ‘comandar’ todos os fatores envolvidos para o alcance dos objetivos desejados, inclusive para operacionalizar aparatos de fiscalização e aplicação de multas e penalidades, com dificuldades crescentes em função da magnitude dos problemas, notadamente quando se opera com múltiplas fontes de poluição e cargas dispersas.

Cumprê reconhecer que, devido à inevitável geração de resíduos e de impactos ambientais pelas atividades produtivas, que assim tendem a se comportar quando não submetidas à regulação ambiental, não há como escapar de tais instrumentos. Com efeito, a imposição de padrões ambientais – de emissão e de apropriação de recursos naturais – força os agentes econômicos a patamares mínimos de eficiência, além de assegurar condições de equidade competitiva quanto aos custos de sistemas de tratamento dos efluentes gerados e de racionalização no uso das disponibilidades hídricas.

Contudo, os instrumentos de C&C não levam em conta diferenças de custos de controle entre os agentes poluidores ou consumidores de recursos naturais. Os padrões são dispostos genericamente, não conferindo incentivos àqueles que detêm vantagens na redução de suas externalidades a custos inferiores aos demais. Em termos econômicos, são descartadas alternativas mais eficientes de alocação dos recursos naturais ou de atendimento aos objetivos de qualidade ambiental, assim como, não são produzidos incentivos para a geração de tecnologias mais eficientes na utilização de bens e serviços ambientais.

Ademais, é comum a ocorrência de quadros críticos de poluição nos quais o somatório das cargas residuais ultrapassa as condições de depuração dos cursos d’água, não obstante os lançamentos na bacia de contribuição estarem em consonância com os padrões impostos pelo licenciamento ambiental.

Para evitar quadros como esse, a gestão da qualidade da água deve visar, simultaneamente, dois tipos de padrões: aquele das emissões dos agentes (*end-of-pipe*) que se localizam em determinada bacia e os de parâmetros de qualidade dos corpos receptores, segundo limites que respeitem as condições naturais e considerem as capacidades de autodepuração. Portanto, o C&C deve agir sobre ambas as perspectivas: da fonte de poluição e da capacidade de recepção.

No entanto, essa interação não é trivial e apresenta reconhecidas dificuldades, variando de uma para outra bacia e exigindo esforços substantivos para a compreensão do comportamento hidrológico e de qualidade da água dos corpos hídricos, em si, bastante complexos.

Deve-se reconhecer que o licenciamento ambiental, bem como a outorga de direito de uso da água, são instrumentos de grande potencial disciplinador, se forem aplicados explorando suas potencialidades de efetivar o que foi planejado para a bacia. De fato, mesmo frente às limitações que lhes são inerentes, não se vislumbra situação (ou país) na qual os instrumentos de C&C sejam simplesmente descartados.

❖ **Metas Ambientais e Rateio Social dos Respectivos Custos, Legitimados Junto à Sociedade**

A segunda esfera de atuação amplia as possibilidades do planejamento tradicional, mediante processos participativos, franqueando espaços para a inserção dos atores sociais e econômicos nos processos de negociação que definirão metas – notadamente o enquadramento dos corpos hídricos, sob variáveis de qualidade da água – e seus respectivos custos dos objetivos ambientais a serem atingidos. Trata-se de reconhecer que a cada patamar de qualidade ambiental corresponde um custo social – de investimento e de manutenção –, cabendo à própria sociedade deliberar sobre tais variáveis.

A perspectiva assumida é a de negociação de objetivos e dos cenários desejados, em termos da qualidade ambiental e do respectivo rateio de custos sociais. Os planos de recursos hídricos, definidos no âmbito de comitês de bacia hidrográfica, constituem bons exemplos dos referidos processos de negociação social.

Em termos práticos, deve-se tratar em conjunto (e não isoladamente), as metas do enquadramento dos corpos hídricos, estabelecendo sua classificação como objetivo a ser atingidos mediante os planos de bacias, cuja consecução, para além dos investimentos em intervenções físicas, deve orientar o próprio processo de emissão de outorgas de direito de uso da água. O tratamento articulado destes instrumentos de gerenciamento (enquadramento, plano e outorga), como peças constituintes do próprio sistema de informações, deve ocorrer mediante processos decisórios a serem empreendidos no âmbito dos comitês de bacia, como espaço institucional para a gestão mediante responsabilidades compartilhadas.

Sob essa perspectiva, o enquadramento deve ser entendido como uma das etapas do planejamento estratégico da bacia, não somente tendo em vista os objetivos de qualidade

ambiental pretendidos, como também, um consistente embasamento econômico, de modo a evitar que, na ausência de fontes de financiamento, as metas deixem de ser atingidas².

❖ Instrumentos Econômicos de Gestão

A terceira esfera de atuação é própria aos chamados instrumentos econômicos de gestão, assim entendidos os incentivos descentralizados, via mecanismos de preços (a exemplo da cobrança pelo uso da água) que orientam os agentes a valorizarem os bens e serviços ambientais, de acordo com sua oferta e/ou escassez e em consonância com seu custo de oportunidade social. A propósito, é interessante observar que o instrumento da outorga – e bem assim, o do licenciamento ambiental – propicia gerenciar coletivamente os recursos hídricos por meio da atribuição de cotas de uso, enquanto a cobrança gerencia por meio da atribuição de preços à água, como recurso natural.

Por sua constituição enquanto mecanismos de mercado, bem como pelas estimativas particularizadas dos custos de oportunidade envolvidos – distintos para diferentes usos e usuários – e, ainda, pela necessidade de consideração de interesses de terceiros, não diretamente relacionados com as transações envolvendo recursos ambientais, os instrumentos econômicos (com particular interesse na cobrança pelo uso da água) também reclamam arranjos institucionais para a gestão compartilhada de responsabilidades. Em outras palavras, há uma importante inter-relação entre a aplicação do instrumento da cobrança e os arranjos institucionais empregados.

Assim, em grande medida, as dificuldades de operacionalizar instrumentos econômicos de gestão são decorrentes de precariedades inerentes às estruturas jurídico-administrativas vigentes. De fato, os conceitos encerrados pela moderna gestão do meio ambiente são muito mais ricos e abrangentes do que as possibilidades efetivas de gestão conferidas pelo aparato legal de diversos países, que acabam por reduzir, quando não, inviabilizar o uso de tais instrumentos.

Enquanto tradução dos reconhecidos princípios do ‘poluidor-pagador’, ampliado para o conceito do ‘usuário-pagador’, os instrumentos econômicos de gestão podem assumir vários formatos. O primeiro refere-se à cobrança pela poluição e uso dos recursos naturais, procurando fazer com que o poluidor pague um valor proporcional à quantidade de poluente lançada e/ou do recurso natural extraído.

O modo mais comum de aplicação desse formato é implementar a cobrança atrelada a um conjunto de medidas de C&C, a exemplo dos padrões ambientais. Assim, a cobrança assume a função de um incentivo econômico para que determinado objetivo de qualidade seja atingido.

Sob tal abordagem, a cobrança pelo uso de recursos naturais obriga o poluidor a incluir, nos seus custos de produção, os gastos com o tratamento de efluentes, assim, as

² Por outro lado, definir metas a serem atingidas em prazos mais longos pode repercutir positivamente como uma missão a ser cumprida pelos atores sociais da bacia, ou seja, pode constituir um fato arregimentador e organizador da sociedade. O problema não é ter metas demasiadamente ambiciosas ante os recursos existentes; mas sim, articular tais metas ao planejamento de curto e médio prazos, de modo a balizar os investimentos e orientar o gerenciamento de recursos hídricos.

externalidades ambientais são internalizadas no preço dos produtos, por consequência, com os consumidores arcando coletivamente com uma parcela dos custos de produção, ou seja, conferindo um caráter distributivo social. O sistema permite ao poluidor tomar sua decisão sobre como balancear as alternativas de quanto tratar e quanto pagar, em função de seus custos de oportunidade. Combina-se racionalidade, eficiência e melhor alocação de custos.

A arrecadação via cobrança permite financiar programas de recuperação, voltados a toda a bacia hidrográfica, sem vinculação específica com as fontes de origem, incluindo aportes para o manejo de cargas difusas e, também, para o próprio sistema de gerenciamento.

Como dificuldades e desafios a serem vencidos na aplicação desse instrumento, deve-se anotar a determinação do valor a ser cobrado, que normalmente tende a ajustes mediante tentativa e erro, passando por seguidas correções: se muito baixo é ineficiente e se muito alto traz dificuldades econômicas à região³.

Quanto à almejada combinação de mecanismos de C&C com instrumentos econômicos de gestão, a principal dificuldade verificada está no estabelecimento dos limites adequados de emissão, uma vez que, sendo muito elevados, reduzem, quando não, eliminam o campo de atuação da cobrança como mecanismo de indução, suprimindo, por exemplo, incentivos à localização de atividades nas regiões onde a capacidade de suporte é mais elevada.

De modo bastante similar, pode-se aplicar mecanismos econômicos de indução ao comportamento por intermédio de estruturas tarifárias setoriais, estabelecidas segundo patamares de consumo e por faixa de renda dos consumidores. Mecanismos desse tipo podem forçar consumidores industriais a alterar tecnologias de processos produtivos, na busca de circuitos fechados e/ou adoção de práticas do reuso⁴.

Outro formato alternativo dos instrumentos econômicos de gestão são os subsídios, eficientes no curto prazo, como medida de transição para iniciar o processo de controle da poluição, mas que tendem rapidamente a perder sua eficácia.

De fato, a falta de incentivo para a busca de eficiência é a maior crítica à utilização de subsídios, cujos custos recaem sobre toda a sociedade, contrariando os princípios do 'usuário pagador'. Assim, sua origem pode ser justificada por variáveis ligadas a aspectos de saúde pública ou de externalidades ambientais, que se manifestam de modo diverso em cada região, o que indica que os subsídios devem ser seletivos e dirigidos.

Para concluir, os instrumentos econômicos também podem assumir o formato de licenças negociáveis. Sob essa alternativa, determina-se qual o nível de poluição que a bacia pode absorver, sem que sejam comprometidos os padrões ambientais socialmente desejados. A carga de poluição assim determinada é, então, dividida em 'cotas' que podem ser

³ Vale lembrar que, teoricamente, o preço a ser pago pela utilização dos recursos naturais deve corresponder ao seu custo de oportunidade de uso social, valor este que não é trivial de ser estabelecido, variando entre bacias e regiões, entre diferentes usos e distintos usuários, assim como, temporalmente, de acordo com as disponibilidades e demandas.

⁴ PORTO, Mônica; LOBATO da Costa, Francisco J., Mecanismos Econômicos, Sociais e Ambientais de Gestão da Água, *Revista REGA*, Vol 1, nº 2, jul-dez. 2004.

negociadas. Colocam-se à venda as cotas e se estabelece o respectivo ‘mercado’, devidamente regulado por um órgão gestor.

Dependendo do valor da cota, pode valer a pena para o poluidor comprar um número maior de ‘licenças de emissão’, tratando seus efluentes em níveis mais baixos. Se o valor da cota for alto, possivelmente será menos oneroso tratar as descargas com maior rigor. Com o objetivo de elevar os padrões de qualidade ambiental, é facultado ao órgão gestor interferir no mercado, adquirindo parcelas das ‘licenças de emissão’, o que fará o preço subir e, assim, induzirá os poluidores a atingir níveis mais elevados de tratamento.

❖ Mecanismos de Adesão Voluntária

Mais recentemente, a gestão ambiental vem conformando alternativas ao Comando e Controle (C&C) pela via descentralizada da circunscrição de áreas de atuação, do acesso a fontes de recursos e de barreiras não alfandegárias para restrições a mercados receptores de bens e serviços.

Dentre outras variantes, destacam-se neste campo as normas das séries ISO 9.000 e ISO 14.000⁵. As exigências de certificação partem do entendimento de que não tratar efluentes e racionalizar o uso de recursos naturais corresponde, em termos de competitividade dos mercados, a subsídios indiretos, na medida em que uma parcela dos custos de produção não estaria sendo internalizada.

Esta via tem demonstrado importante capacidade de espriar os padrões ambientais exigidos nos principais mercados mundiais (notadamente, Europa e Estados Unidos) até os parques produtivos dos demais países, reunindo méritos de promover incentivos à modernização tecnológica e à redução de rejeitos, considerados como desperdícios dos processos produtivos⁶.

A respeito dessa ‘família’ de instrumentos de gerenciamento, é importante lembrar que existe um significativo ‘espaço livre’ para que se desenvolvam, de modo criativo, inclusive em áreas geográficas específicas, para fins de incentivar e induzir comportamentos, como via de acesso a recursos, por exemplo, para financiamento de ações em planos de bacias hidrográficas. Mecanismos assim constam da primeira versão do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBHAT), elaborado em 2001.

Isto posto, nos capítulos seguintes o presente *Relatório Final (Volume 2) – Instrumentos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais* – irá abordar os perfis específicos do Sistema Estadual de Informações, do Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos, do Monitoramento das Águas, de critérios para a emissão de Outorgas e de Diretrizes Recomendadas para Metas de Enquadramento dos Corpos Hídricos, até ser concluído por referências e recomendações relacionadas ao instrumento da Cobrança pelo Uso da Água, sempre tendo os conceitos apresentados como um ‘pano de fundo’ para que todos esses

⁵ PORTO, Mônica; LOBATO da Costa, Francisco J., Mecanismos Econômicos, Sociais e Ambientais de Gestão da Água, *Revista REGA*, Vol 1, nº 2, jul-dez. 2004.

⁶ Refere-se aos conceitos de *BATNERC – Best Available Technology Not Entailing Raised Costs*.

mecanismos possam ganhar aprimoramentos em sua aplicação no contexto do Estado de Minas Gerais.

2. Sistema Estadual de Informações Sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG)

2.1. Principais Problemas do Quadro Atual de Dados e Informações sobre Demandas e Disponibilidades Hídricas

De modo sintético, um breve diagnóstico sobre os dados e informações disponíveis para gestão de recursos hídricos em Minas Gerais registra que:

- há uma relativa dispersão de dados e informações;
- está em curso a atualização dos dados de regularização de vazões, a base cartográfica referente à hidrografia – em escalas 1:50.000 e 1:100.000 – e a complementação do cadastro de usos e usuários de recursos hídricos;
- há dados disponíveis sobre saneamento, face ao Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) e a indicadores de consumo *per capita*, segundo diferentes dimensões de cidades e de suas classes de renda (dados de 2008);
- em relação às demandas para irrigação de cultivos a principal fonte de informação é o Censo Agropecuário do IBGE, recentemente atualizado (out/2009), no entanto, sem que o Governo do Estado de Minas Gerais mantenha atualizações periódicas com o cadastramento georreferenciado de produtores rurais, notadamente em áreas de maior escassez hídrica e/ou de expansão de culturas que necessitem de irrigação;
- no caso da produção pecuária há a base de dados do IBGE sobre o número de cabeças por município – o que possibilita o cálculo do volume de água necessário mediante a metodologia BEDA – baseada em indicadores de consumo unitário para cada tipo de rebanho;
- já no que tange à indústria, não se têm estudos específicos que gerem parâmetros e indicadores consistentes, com base em tipos de produtos, padrões tecnológicos e número de funcionários, de modo a proporcionar comparações e avaliação de resultados das estimativas de demandas;
- quanto à mineração, as estimativas de demandas hídricas usualmente associam quantidade produzida a demandas unitárias por tipologia de minério, com destaques para extração de areia e água mineral, além de vazões para a operação de minerodutos, sendo importante lembrar que, durante o processo de extração mineral, são captadas águas subterrâneas sem que haja indicadores consistentes sobre qual o efetivo uso consuntivo e quanto das águas retorna aos subsolo, o que gera imprecisões em tais balanços hídricos⁷;

⁷ A propósito, no contexto do *Relatório Final (Volume 1) – Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais* –, foram refeitas as estimativas de demandas de água para o setor da mineração, tanto por recomendação da Gama Eng., quanto por comentários da representante do setor junto ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, com a adoção de um percentual apenas indicativo do retorno das águas subterrâneas captadas para o processo produtivo de extração mineral.

- o banco de dados de outorgas ainda se encontra incompleto e pouco sistematizado, além de gerar dúvidas a respeito de dados sobre ‘vazões de demandas’ e de ‘captações’, das unidades registradas (L/s, m³/s ou m³/h), por vezes, sem a devida discriminação, portanto, com uma evidente necessidade de reorganização do cadastro de outorgas do IGAM, de modo a facilitar sua operação por outros órgãos e empresas e pelo próprio Instituto, o que será, certamente, minimizado com a reestruturação banco de dados de outorgas já em curso;
- foram constatadas divergências entre dados de disponibilidades hídricas superficiais, quando comparadas informações oriundas das seguintes fontes: (i) Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais (1993); (ii) Atlas Digital de Minas Gerais (2007); e, (iii) Base Físico-Territorial do Plano Nacional de Recursos Hídricos, no entanto, um estudo de regionalização de vazões para atualização destes dados está em curso;
- para encerrar este breve diagnóstico, no que tange às disponibilidades hídricas subterrâneas, pode-se afirmar que Minas Gerais ainda não possui uma base de dados suficiente.

Sob tal contexto, o tópico seguinte indica os dados e informações mais relevantes que deverão ser complementados, organizados e sistematizados, para que seja constituído o SEIRH/MG.

2.2. Dados e Informações Relevantes para a Gestão de Recursos Hídricos

O real dimensionamento e caracterização de dados e informações necessários para o Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (SEIRH/MG), ou seja, aqueles fundamentais para que o órgão estadual gestor (IGAM) possa exercer suas atribuições de forma adequada, deverá ser efetuado com base em estudos que definirão a arquitetura do Sistema, bem como, a política de informação do SEIRH/MG.

❖ Fontes de Informações

O IGAM é responsável por produzir e/ou manter uma gama variada de informações, seja diretamente ou sob sua coordenação, em especial, aquelas relacionadas aos recursos hídricos. No entanto, obviamente, o órgão necessita de informações externas, produzidas e mantidas, principalmente por outros órgãos públicos, sejam secretarias do próprio Estado de Minas Gerais ou entidades de outras esferas, como a Agência Nacional de Águas (ANA) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Assim, a identificação das fontes de informações, as formas de obtenção, formatos e outras características deverão ser bem conhecidas, uma vez que o tratamento conferido às informações, desde os procedimentos de coleta até o seu armazenamento ou processamento, deverá ser necessariamente distinto em função de sua origem.

No caso de informações externas ao IGAM alguns aspectos são especialmente relevantes, por exemplo, se a informação é regularmente atualizada. Também pode-se questionar se há risco de gerências distintas utilizarem versões também diferenciadas da mesma informação. Essas e outras questões deverão ser objeto de análise abrangente tendo em vista a

melhoria da qualidade das informações utilizadas. Importa ressaltar que o IGAM vem realizando estudos específicos referentes a estas questões.

❖ **Organização e Armazenamento das Informações**

Este item também é merecedor de atenção sob vários ângulos. Várias questões deverão ser analisadas e respondidas, tais como:

- Quais dados externos deverão ser armazenados e mantidos no IGAM?
- O IGAM deverá ter somente uma base de dados central ou várias bases em suas unidades organizacionais?
- Como garantir a atualidade e integridade dos dados armazenados?
- Qual a periodicidade de atualização necessária a cada tipo de informação?
- Qual infraestrutura (*hardware*, *software* e quadro de pessoal) necessária para as demandas atual e futura?

Cabe pontuar a necessidade de fortalecimento da gestão da informação, pensando em uma unidade organizacional que desempenhe as funções da governança da informação do sistema com diferentes. Importante também analisar a possibilidade de uma coordenação de geoprocessamento, como forma de potencializar o tratamento da informação espacial.

Ainda a este respeito, de modo específico e com grande relevância, cabe registrar a diretriz de que o SEIRH/MG seja articulado ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), implementado pela Agência Nacional de Águas (ANA), sem deixar de reconhecer que o SNIRH deve ser constituído por dados a serem disponibilizados pelos órgãos estaduais de recursos hídricos, cujo fortalecimento deve interessar à própria ANA, na medida em que tais órgãos estaduais, sem dúvida, apresentam maior espraiamento e proximidade aos usos e usuários das águas.

Em resumo, as relações entre o SEIRH/MG e o SNIRH devem pautar-se tanto pela convergência, quanto pela descentralização.

❖ **Unidade Geográfica de Informação**

Uma das principais dificuldades na agregação de informações em unidades geográficas é que essas unidades normalmente não são coincidentes com aquelas em que os dados são gerados. No caso de recursos hídricos, por exemplo, é comum ser necessário agregar dados por bacias hidrográficas, ou UPGRHs, quando os dados que se quer agregar são municipais.

Desse modo, é importante ressaltar que esse fato, apesar de não ser considerado um problema – pela própria natureza da informação e das diversas possibilidades de agregação dos dados espaciais e das diferentes escalas –, é necessário que se efetue um debate com vistas a se definir, *a priori*, algum tipo de unidade geográfica básica, que possa ser utilizada como módulo de agregação e as regras para que esse trabalho seja realizado. Juntamente

com essa definição deverão ser concebidos e desenhados os processos e algoritmos que permitam a migração dos dados de uma unidade para outra no Sistema.

❖ Principais Camadas de Informação Espacial

A relação a seguir, não exaustiva, apresenta camadas de informação que o IGAM necessitará para suas ações. Algumas têm características mais duradouras, como topografia e corpos hídricos, enquanto outras são extremamente temporárias, como usos da água, estudos e planos.

Com relação às mais duradouras, o IGAM deverá dispor, de forma simples e organizada, de uma mapoteca digital para seu próprio uso e para disponibilização ao público em geral, a exemplo do que já existe atualmente em seu *site* para algumas camadas. A propósito, são apresentados no *Anexo 1*, como exemplo, alguns mapas com camadas individualizadas de informação, a saber:

- 1) divisão territorial;
- 2) bacias hidrográficas;
- 3) corpos d'água;
- 4) sistema viário;
- 5) unidades de planejamento;
- 6) áreas urbanizadas;
- 7) sedes urbanas;
- 8) *ottobacias*; e,
- 9) UPGRHs.

2.3. Diretrizes e Concepção Geral para a Consolidação do SEIRH/MG

2.3.1. Abordagem Metodológica

Neste tópico serão abordadas as principais questões referentes ao Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos (SEIRH/MG), como instrumento de gestão necessário para o devido suporte às ações e atribuições do IGAM, com o objetivo de apresentar à entidade uma avaliação do atual Sistema implantado, bem como, propostas para a continuidade de seu desenvolvimento.

De uma forma abrangente, um Sistema de Informações de Recursos Hídricos deve ser constituído de diversos elementos, destacando-se:

- bancos de dados georreferenciados;
- sistemas de apoio à decisão, com modelos de simulação;
- procedimentos e regras para obtenção de informações;

- procedimento e regras para divulgação de informações;
- infraestrutura adequada;
- mecanismos de segurança da informação;
- mecanismos de pesquisas e buscas; e,
- alimentação do sistema com dados e informações.

Para que se possa entender e analisar o SEIRH é necessário que o estudo de sua arquitetura, já em curso, responda a algumas questões, dentre as quais podem ser destacadas as seguintes:

- Qual a política de gestão da informação e as principais funções do SEIRH?
- Como o IGAM pode obter aquelas informações não produzidas em seu próprio âmbito?
- Que tipo de cooperação entre as entidades pode ser implementada?
- Qual a melhor forma de organizar e armazenar as informações coletadas?
- Que tipo de tratamento dos dados armazenados no sistema são passíveis de levantamento?
- Que processos podem ser automatizados através de aplicativos e *softwares*?
- Quem deverá ter acesso às informações e de que forma?
- O que existe hoje no IGAM em termos de organização de informações e sistemas de apoio?
- O que falta para poder atender às demandas?
- A equipe técnica e a infraestrutura atuais são suficientes?

Para contribuir com o desenho da arquitetura do Sistema, a abordagem adotada terá como base duas fontes de informações e subsídios: primeiramente, um levantamento, no próprio IGAM, sobre o atual *status* do Sistema existente, suas demandas, dificuldades e expectativas. Em paralelo, será efetuada uma análise conceitual dos processos inerentes a este Sistema, efetuada por meio de Diagramas de Fluxo de Dados (DFDs).

A confrontação entre os DFDs com o Sistema atual permitirá, em uma análise e discussão com o próprio órgão, a identificação dos pontos críticos do Sistema, seja do ponto de vista das inconsistências e lacunas de informações, como das demandas de novos processos e funcionalidades, com a conseqüente necessidade de rearranjo ou ampliação da infraestrutura existente.

2.3.2. Diagramas de Fluxo de Dados (DFDs)

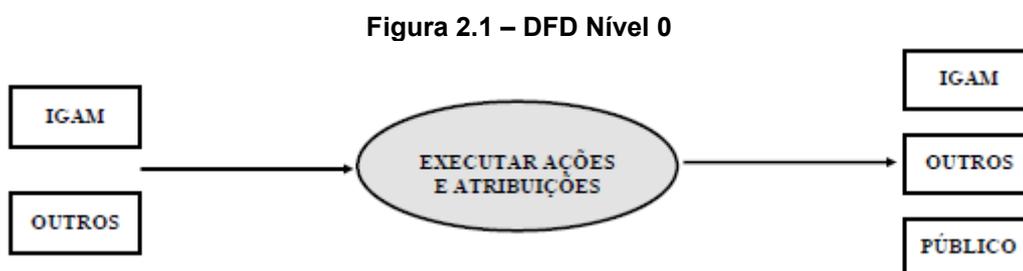
Um DFD tem por finalidade indicar os diversos processos de um Sistema e os respectivos fluxos de informações necessários para a execução desses processos. Os elementos que os compõem são os seguintes:

- processos, representados por círculos;
- fluxos de informações, representados por flechas;
- depósitos de dados, representados por linhas horizontais grossas; e,
- entidades externas ao Sistema (do ponto de vista do fornecimento ou obtenção de informações), representadas por retângulos.

A metodologia da utilização de DFD constitui o detalhamento sucessivo dos DFDs, “explodindo” um processo em subprocessos, fluxos em subfluxos, repetidamente, até que se atinja um nível adequado às análises desejadas.

❖ DFD NÍVEL 0

Assim, o SEIRH pode ser representado pelo seguinte diagrama de contexto ou diagrama de fluxo de dados DFD nível 0:



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Dada a característica abrangente do SEIRH, que se pretende implementar, o DFD nível 0 apenas indica de forma genérica os fluxos óbvios de informação para um processo representativo de todo o Sistema.

Como fontes de dados foram identificados o próprio 'IGAM' e 'OUTROS', significando todas as entidades e órgãos que contribuem com informações relevantes para a gestão de recursos hídricos. Como usuário de informações, acrescentou-se, além de entidades, o item 'PÚBLICO', representando o público-alvo do IGAM (comitês, usuários e entidades representativas), que dispõe de informações diversas produzidas ou processadas pelo IGAM. Note-se que a indicação do IGAM como órgão “externo” ao Sistema tem a finalidade de exprimir a realidade de que o IGAM (através de suas diversas gerências, com funções distintas) produz dados e insumos, ao mesmo tempo em que é usuário de informações processadas.

Um primeiro desdobramento do DFD nível 0 para o nível 1 pode ser feito observando as atribuições do IGAM, conforme sua própria definição, apresentada no seu *site*:

“O IGAM é responsável pela concessão de direito de uso dos recursos hídricos estaduais, pelo planejamento e administração de todas as ações voltadas para a preservação da quantidade e da qualidade de águas em Minas Gerais. Coordena, orienta e incentiva a criação dos comitês de bacias hidrográficas, entidades que, de forma descentralizada, integrada e participativa, gerenciam o desenvolvimento sustentável da região onde atuam”.

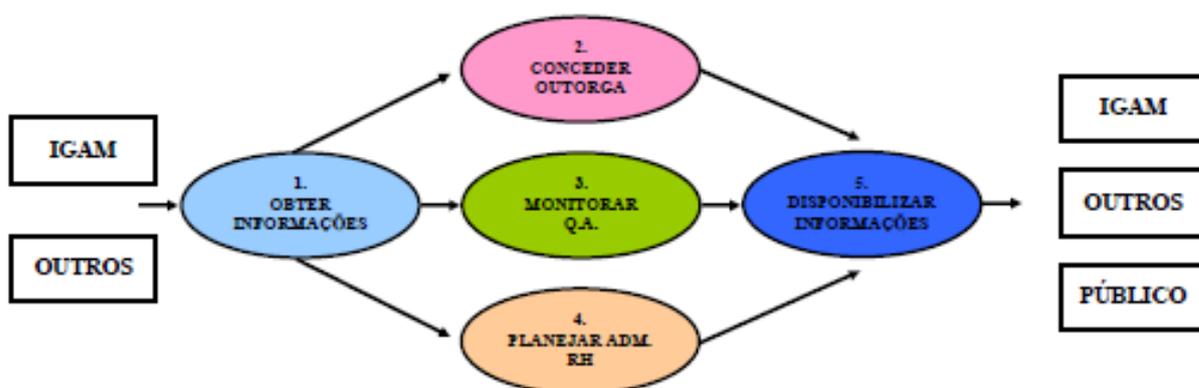
Simplificadamente, essas atribuições, podem ser representadas por três principais processos, a saber:

- analisar solicitações de outorga;
- monitorar os recursos hídricos, em quantidade e qualidade, bem como o tempo e o clima; e,
- planejar e administrar ações referentes aos recursos hídricos.

Ressalte-se que o processo “planejar e administrar ações referentes aos recursos hídricos”, sob uma análise rigorosa, abrange os outros dois processos. Assim, para clareza das análises efetuadas, esse processo deverá ser entendido como todo o planejamento e administração das ações, excluídos os processos de concessão de outorga e monitoramento.

Como os procedimentos e atividades relativas tanto à obtenção de dados como à divulgação de informações são bastante relevantes e dispersos, optou-se por considerar essas duas atividades como processos distintos dos três básicos indicados. Assim, o DFD nível 1 resultou na *Figura 2.2*.

Figura 2.2 – DFD Nível 1

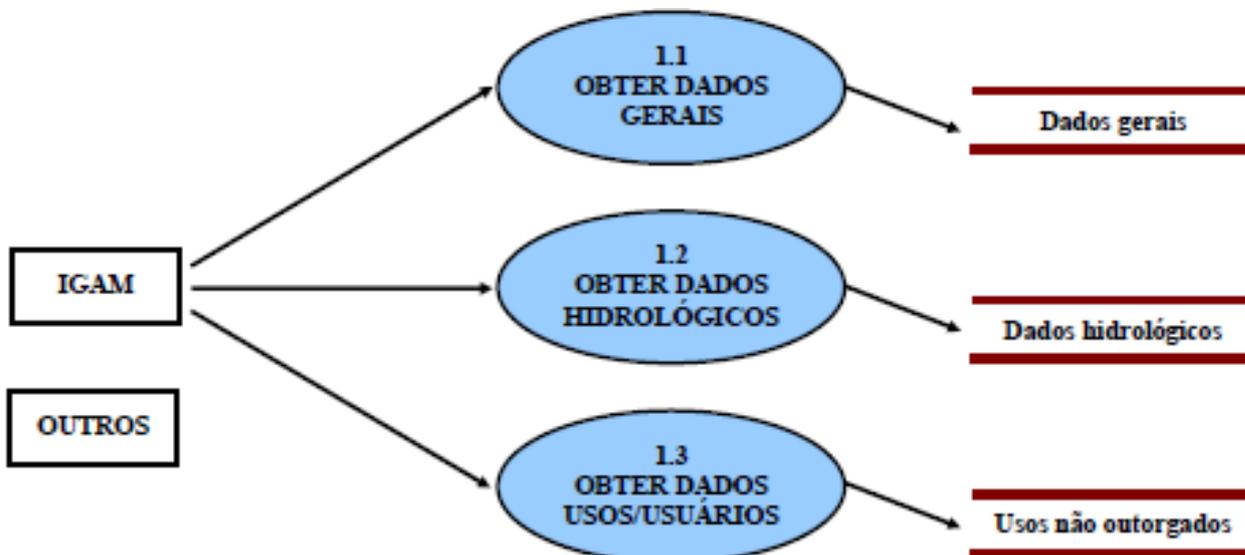


Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Na medida em que, para se passar do nível 1 para o nível 2, é necessário um maior detalhamento, portanto um maior número de símbolos. Dessa forma, optou-se por trabalhar individualmente cada um dos cinco processos do nível 1. De fato, estes cinco processos são, até certo ponto, individualizados, uma vez em que as trocas de informação poderão se dar basicamente através de depósitos de dados.

Assim, na sequência são apresentados os DFDs nível 2:

Figura 2.3 – DFD Nível 2 (a)



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Os três processos resultam no primeiro detalhamento do processo geral de obter informações, significando uma primeira grande divisão entre esses dados, a saber:

– *Dados Gerais*

Esses dados englobam todos aqueles não diretamente ligados aos recursos hídricos, e que, em sua maioria, são obtidos em órgãos e entidades externas ao IGAM.

Como exemplo, podem ser citados o uso do solo, dados socioeconômicos e topografia. Nos DFDs de níveis mais baixos esse processo será detalhado com as indicações das suas fontes e formas de obtenção.

– *Dados Hidrológicos*

A respeito de dados hidrológicos e especialmente de fluviometria, vale lembrar a recomendação de sejam atualizados estudos sobre regionalização de vazões. O IGAM contratou a Universidade de Viçosa para a geração de vazões regionalizadas em todos os cursos de água de domínio estadual.

– *Dados de Usos e Usuários de Recursos Hídricos*

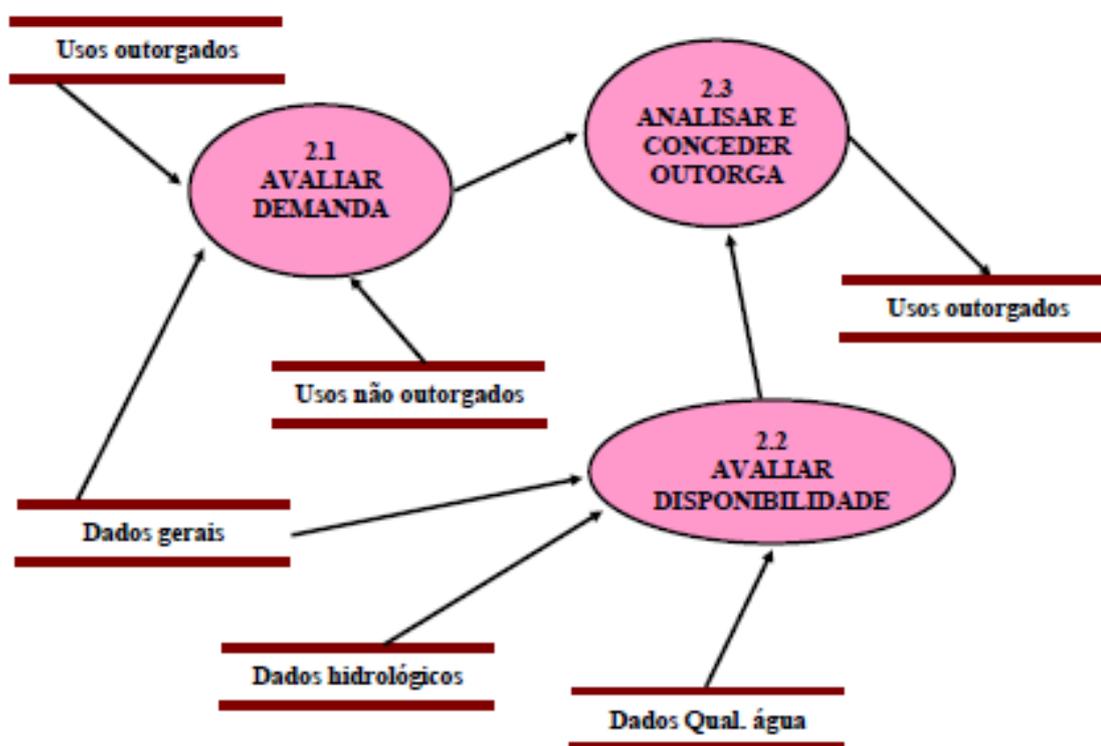
Esses dados, ainda não identificados de forma muito clara e individual, dizem respeito ao conjunto de informações que permitem caracterizar os usos dos recursos hídricos e seus respectivos usuários.

A principal recomendação no caso de Minas Gerais, é que o SEIRH/MG cruze e aponte eventuais divergências entre fontes distintas de informações sobre demandas, inclusive projeções e estimativas como as que constam do *Relatório 10 (Volume 1) – Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais* –, para que seja conferida maior consistência a esses dados.

Excluídos desse grupo estão somente os dados referentes às outorgas, uma vez que estes são produzidos pelo próprio IGAM e serão analisados no processo referente à concessão de outorgas.

Note-se que para cada processo/tipo de dado foi criado um depósito correspondente. Importante ressaltar que este objeto é apenas lógico e não significa ou representa necessariamente um banco de dados, ou seja, apenas indica a necessidade de que as informações sejam organizadas e armazenadas. O desenho do banco de dado necessário demandará outras atividades específicas de projeto e análise de sistemas.

Figura 2.4 – DFD Nível 2 (b)



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

O desdobramento do processo de concessão de outorgas foi detalhado em três outros, a saber:

– *Avaliação de Demandas*

Este processo consiste na compilação de todos os dados necessários para que seja possível avaliar as demandas já existentes no local de análise – esses dados incluem basicamente os usos, sejam outorgados ou não.

– *Avaliação de Disponibilidades*

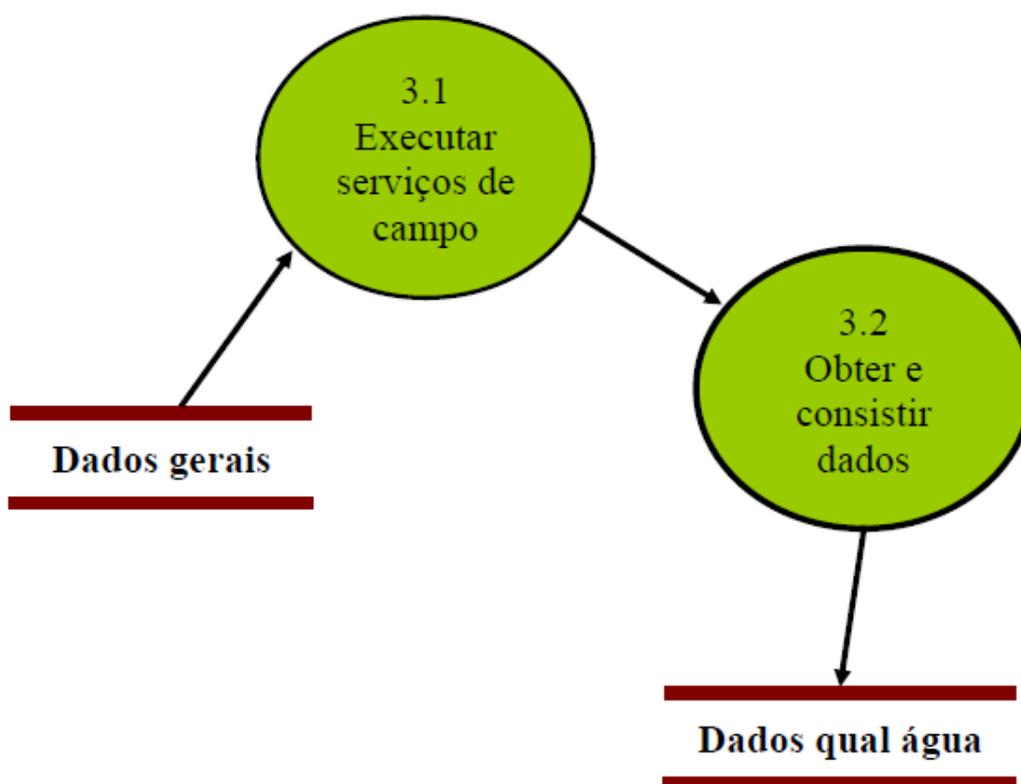
Neste processo, baseado em um conjunto de informações, especialmente naquelas referentes aos dados hidrológicos, permite a avaliação da disponibilidade hídrica em um ponto qualquer do Estado.

– *Análise e Concessão de Outorga*

A avaliação sobre a concessão da outorga poderá ser efetuada, analisando em conjunto as demandas e a disponibilidade hídrica.

Observa-se que, neste nível, o processo de monitoramento está essencialmente subdividido em serviços de campo e de escritório.

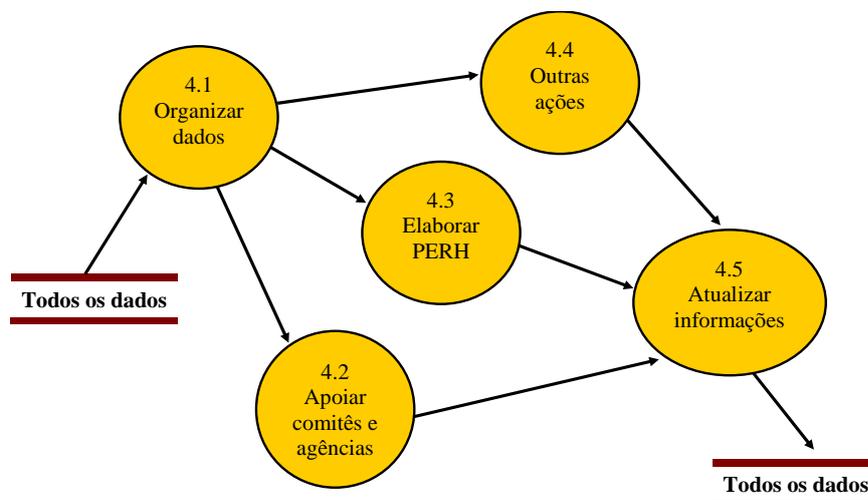
Figura 2.5 – DFD Nível 2 (c)



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Por seu turno, o processo de planejamento e administração é bastante amplo e vago. Sendo assim, procurou-se identificar alguns processos individualizados, como “elaborar planos de recursos hídricos” e “apoiar comitês e agências de bacia”. As demais atividades estão agrupadas em um único processo genérico ‘outras ações’, a ser detalhado em níveis mais baixos.

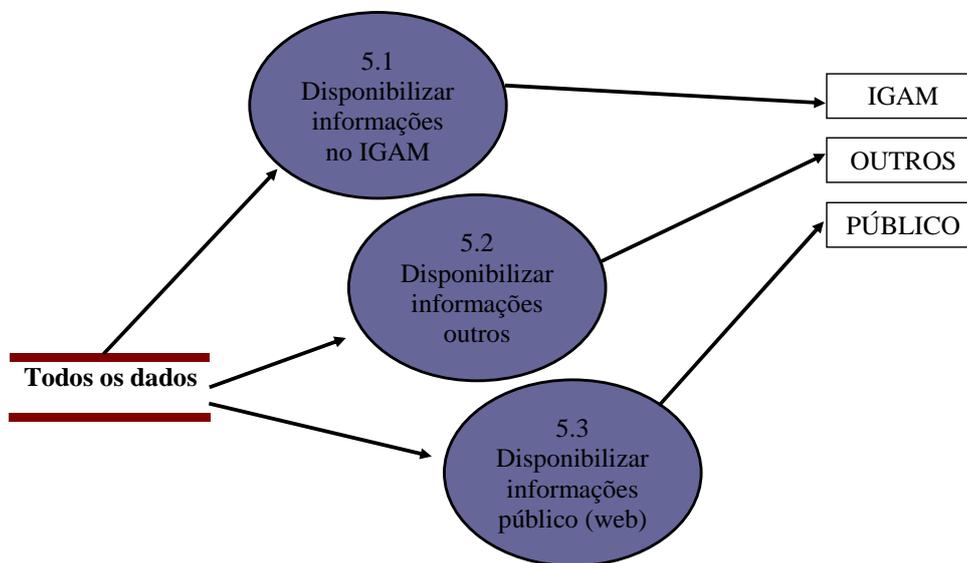
Figura 2.6 – DFD Nível 2 (d)



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Dadas as características abrangentes do processo de origem, optou-se por separar os processos referentes à organização e atualização de dados. O depósito de dados, identificado como ‘todos os dados’ foi utilizado aqui apenas por simplificação, representando, de fato, todos os depósitos já definidos.

Figura 2.7 – DFD Nível 3



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Por fim, o detalhamento neste nível 3 aponta as três possibilidades de utilização das informações, ou seja: por parte do próprio IGAM; de outras entidades; e, do público em geral. Neste último caso, identifica-se a necessidade de publicação de dados na *Web*, fato que já ocorre atualmente.

2.3.3. Divulgação e Disseminação de Informações Sobre Recursos Hídricos

De fato, o IGAM já dispõe de um *site* na *Internet* onde disponibiliza informações de diversos tipos, além de apresentar diversas características de sua estrutura institucional.

Sob tal antecedente, o desenvolvimento do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos (SEIRH/MG) deverá incluir necessariamente uma avaliação da situação atual do *site*, as perspectivas do IGAM para o futuro e, em conjunto com o órgão, elaborar propostas de ampliações e melhorias.

2.4. Sistema de Apoio à Decisão em Pontos Estratégicos

Em áreas com maior complexidade de problemas, tanto em termos de escassez quanto em relação à qualidade dos recursos hídricos, o processo de gestão – inclusive a implantação do instrumento da outorga para o lançamento de efluentes – demanda o desenvolvimento de ferramentas mais sofisticadas, como Sistemas de Apoio à Decisão (SADs).

Em outras palavras, o objetivo geral dos SADs é desenvolver sistemas especializados para suporte às decisões de gestão em recursos hídricos, envolvendo modelos de simulação hidrológica e de qualidade da água, correlacionados ao uso e ocupação do solo e ao perfil das atividades produtivas nestas regiões.

Estes modelos devem permitir o traçado de cenários prospectivos de desenvolvimento, de modo a apoiar decisões de gestão relativas à concessão de outorgas, licenças ambientais e ações relacionadas ao ordenamento das atividades sobre o território de Minas Gerais. Em verdade, o entendimento é de que o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG) deve ser complementado por ferramentas mais sofisticadas:- os mencionados modelos de simulação hidrológica e de qualidade da água.

Estes modelos, com base nos dados sistematizados e séries históricas, reproduzem **relações de causas e efeitos**, permitindo a tomada de decisões com base em resultados e projeções que expressam as consequências, por exemplo, de conceder outorgas ou liberar a ocupação e o adensamento de determinadas áreas.

Com efeito, bacias e regiões hidrográficas que envolvam quadros e situações complexas em suas dinâmicas de desenvolvimento demandam o apoio de SADs, de modo a traçar cenários e estudar alternativas, inclusive para alocação das disponibilidades hídricas ou para a identificação de repercussões e impactos ambientais.

Para tanto, o desenvolvimento de SADs, no contexto do SEIRH/MG, demanda a sistematização de dados e informações e a sua incorporação em modelos matemáticos a serem aplicados para simulações e posterior suporte à decisão. Para algumas áreas, a exemplo da Grande Belo Horizonte e de porções do semiárido mineiro, trata-se de ferramentas fundamentais para a resolução de problemas de gestão, com destaque para conflitos de uso, alocação negociada de água, áreas com quadros críticos de poluição, ocorrência de cheias ou de escassez, portanto, com particular interesse para sistemas de alerta a eventos extremos, com estreita articulação com o Sistema de Informações em foco.

Essencialmente, as tarefas exigidas concentram-se na sistematização de dados e na sua incorporação em modelos matemáticos de simulação hidrológica e de qualidade da água, a serem calibrados para reproduzir, da forma mais precisa e confiável possível, as relações de **causas e efeitos** pertinentes aos recursos hídricos de cada bacia hidrográfica sob análise.

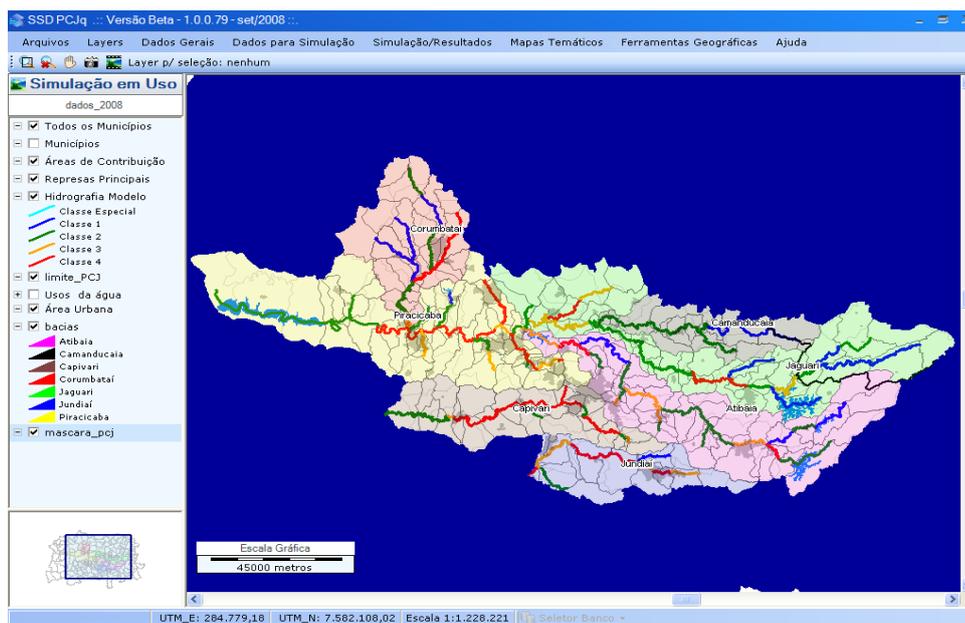
Um bom exemplo da importância de SADs é conferido por metas de enquadramento dos corpos hídricos, objeto do *Capítulo 6* do presente *Relatório Final (Volume 2)*, para que sejam monitorados avanços e realizadas projeções de objetivos e metas relativas a diferentes indicadores associados à melhoria na qualidade das águas.

Por fim, no âmbito do SEIRH/MG, *mister* se faz a recomendação da necessidade de estudos complementares referentes ao desenvolvimento de Sistemas de Apoio de Decisão (SADs), de modo a possibilitar a modelagem hidrológica e de qualidade da água em regiões a serem pré-determinadas no Estado de Minas Gerais.

Com efeito, para este estudo devem ser consideradas as funcionalidades dos sistemas inventariados, avaliando, inicialmente, a integração com o Sistema de Informações e o esforço para sua implantação e operação, e, posteriormente, a efetiva capacidade de servir como ferramenta de apoio à gestão da qualidade da água.

O SAD a ser desenvolvido deverá estar capacitado a avaliar a evolução temporal dos parâmetros de qualidade de água selecionados ao longo da rede hídrica, estabelecendo a correlação entre as ações implantadas e planejadas e a qualidade da água nos cursos d'água. Para exemplificar, a *Figura 2.8* apresenta o resultado da simulação para os cursos d'água da Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiáí, incluindo o trecho mineiro do rio Jaguari, afluente do rio Piracicaba.

Figura 2.8 – SAD: Simulação para Cursos D'água da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari, e Jundiáí



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Por fim, de modo a internalizar os Sistemas de Apoio à Decisão (SADs) e suprir essa lacuna para o efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, mais especificamente, do SEIRH/MG, importante mencionar a proposição no *Relatório final (Volume 4)* – de um subprograma, com uma abordagem peculiar concernente aos SADs no âmbito do presente Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH/MG). É importante ressaltar que um SAD relativo à outorga está em desenvolvimento no contexto do novo Sistema Integrado de análise ambiental, com previsão de finalização para 2011.

2.5. Iniciativas Atualmente em Curso e Principais Estudos Especializados a Realizar, sob o Interesse do SEIRH/MG

Sob a concepção geral para um Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG), é importante registrar, de um lado, iniciativas tomadas pelo IGAM, atualmente em curso, assim como, reafirmar a recomendação de que estudos especializados sejam realizados para conferir maior consistência a dados e informações que subsidiam a tomada de decisões concernentes à concessão de outorgas de direito de uso da água e, de modo mais genérico, ao processo de gerenciamento dos recursos hídricos em Minas Gerais.

2.5.1. Quadro Atual e Propostas de Avanços em Relação a Informações sobre Demandas Hídricas

Contando com um diagnóstico geral sobre o atual Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos, pode-se registrar que, em princípio, e sem considerar as dificuldades enfrentadas pelos estudos do PERH/MG, todos os dados relativos a usos e usuários de recursos hídricos, necessários à concessão de outorgas, encontram-se no Sistema Informações Ambientais do Estado (SIAM) e no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNARH).

Entretanto, sob o reconhecimento de lacunas e inconsistências existentes, foi realizada uma campanha para que os usuários de recursos hídricos se cadastrassem, com vistas à regularização dos usos da água. Essa campanha trouxe a indicação de um número da ordem de 350.000 usuários em Minas Gerais e o IGAM pretende um chamamento público desses usuários cadastrados, com início previsto para 2011 e duração de 02 anos.

Sob tal contexto e seguindo de pronto a proposta do PERH/MG, duas linhas de trabalho deverão ser empreendidas:

- a) cabe uma revisão, complementação e consolidação do Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos, incluindo a sua localização georreferenciada, com o devido cruzamento entre fontes distintas de informações sobre demandas, inclusive de projeções e estimativas que constam do *Relatório Final (Volume 1) – Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais* – para que sejam identificadas eventuais lacunas e inconsistências, conferindo menores riscos e incertezas aos balanços hídricos que subsidiam o processo de concessão de outorgas; e,
- b) a contratação de estudos para que sejam desenvolvidos indicadores e referências sobre demandas hídricas de diferentes setores produtivos, em especial do segmento

da indústria, com base em tipos de produtos, tecnologia aplicada, patamares de faturamento e número de funcionários.

Quanto à consolidação do Cadastro de Usos e Usuários, duas principais vertentes de atuação devem orientar tal iniciativa. Primeiramente, para aqueles usuários que já tenham sua situação regularizada, deve-se solicitar – mediante correspondências diretas e ampla comunicação social aberta – que os dados e informações sobre seus empreendimentos e usos da água sejam atualizados periodicamente.

Em acréscimo, com vistas ao aprimoramento continuado e permanente do Sistema de Gerenciamento, mais do que simples dados sobre vazões captadas e consumidas e lançamentos efetuados, com indicadores sobre a qualidade de águas servidas, recomenda-se que sejam sistematizadas características a respeito dos padrões produtivos empregados. Dessa forma, com base em referências e investigação sobre tecnologias existentes, pode-se cruzar dados sobre o número de funcionários, volumes de produção e outros insumos que revelem patamares e limites de demandas de água e de lançamentos gerados, ou seja, que explicitem a consistência das informações que serão utilizadas para a emissão de outorgas de direito de uso da água.

Note-se que o procedimento assume uma abordagem similar à do imposto de renda, onde o cruzamento de várias informações declaradas pelos contribuintes propicia a identificação de eventuais inconsistências, acarretando a inscrição na chamada “malha fina”

De fato, a partir da perspectiva de implantação da cobrança, deve-se esperar que alguns usuários declarem vazões captadas inferiores às de fato aplicadas em seus processos produtivos.

A propósito, a complementação dessas ações deverá contar com medidas de fiscalização e checagens de campo, a serem definidas de acordo com a “malha fina”, e sobre outros critérios, inclusive aleatórios, que orientem investigações em áreas e regiões mais críticas em termos de demandas e disponibilidades hídricas.

Também é importante registrar que a sistematização de dados e informações deve ser dirigida à compatibilização com o Cadastro Nacional de Recursos Hídricos (CNARH) em implementação pela ANA, além do cruzamento com outras fontes de informação, notadamente no caso de dados advindos de processos de licenciamento ambiental. Ou seja, novamente devem ser observadas as diretrizes de convergência e descentralização entre o CNARH e o cadastro de usuários de recursos hídricos de Minas Gerais.

Ainda em relação à consolidação do Cadastro de Usos e Usuários, as ações empreendidas pela ANA têm sido referências importantes, tal como registrado em artigo apresentado no *XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, tendo como um de seus autores o Superintendente de Outorgas da ANA (Box 2.1).

Box 2.1 - Campanha de Regularização de Usos da Água

[...]

O cadastramento censitário dos usuários de recursos hídricos não é novidade para a maioria dos gestores. Normalmente utilizado em campanhas específicas para subsídio das estatísticas e dos Planos de Bacia torna-se obsoleto no espaço de poucos meses, dependendo da dinâmica dos usos ali instalados. Além de trabalhoso, o cadastramento censitário dos usuários é um procedimento caro com custos que variam em média de R\$ 15,00 até R\$ 80,00 por usuário cadastrado, dependendo dos recursos alocados e da abrangência das campanhas. Por isso, esses recursos aplicados devem ser aproveitados da melhor forma possível em prol da capacitação do usuário quanto ao seu ingresso no Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Assim, a ANA vem experimentando as campanhas de regularização, ou seja, o Cadastro já subsidia os pedidos de outorga de direito de uso dos usuários que ainda não as possuem ou isentos que estão fora do sistema e, conseqüentemente, fora do balanço hídrico da bacia. Para tanto, algumas etapas devem ser observadas:

- a) Estreita articulação com os gestores estaduais – as campanhas de regularização só fazem sentido quando realizadas no âmbito das bacias hidrográficas, incluindo todos os seus tributários e interferências.

Nesse tópico é importante o esforço conjunto para transpor as diferenças de procedimentos e critérios decorrentes das diferentes dominialidades. O balanço hídrico da bacia deve considerar todos os usos nela instalados.

- b) Publicação de ato convocatório – as regras estabelecidas e pactuadas entre os diferentes gestores de recursos hídricos devem ser comunicadas aos usuários por um instrumento infralegal.

Nos ambientes das bacias hidrográficas brasileiras onde o uso legalizado (com outorga de direito de uso) é minoria, a convocatória cria um ambiente favorável para que usuários que se encontram fora do sistema e gestores possam se apresentar um ao outro sem a aplicação das penalidades previstas em lei. É recomendável que a ANA e os gestores estaduais publiquem os mesmos termos acordados para a convocação por meio de edital, resolução ou portaria específica de cada domínio.

- c) Concepção de formulário único – a campanha de regularização gira em torno do propósito de se fazer a gestão por unidade de bacia hidrográfica.

Assim sendo, é interessante que os gestores troquem informações uniformes ao longo de trechos com diferentes dominialidades. A utilização de diferentes formulários ao longo dos diferentes domínios equivale à tentativa de montar um quebra-cabeças com peças de diferentes jogos.

Outra ferramenta decorrente do formulário único é o sistema de banco de dados que deve dar suporte ao manuseio das informações coletadas. Caso concebêssemos diversos formulários na mesma bacia, seria necessária a concepção de um banco de dados relativamente robusto (para abrigar todas as informações coletadas) sendo que parte dos campos estaria sempre em vazio para determinados cadastros.

Vale salientar, que não se almeja a uniformidade de formulários em todo o território nacional. Na realidade, o chamado formulário único nas campanhas de regularização consiste da coleção dos campos de consenso entre os gestores, considerando as especificidades daquela bacia. As demais necessidades, ou são requisitadas diretamente ao usuário passível de outorga de direito de uso, quando da sua análise, ou pode ser acrescido em um módulo específico para a bacia em questão.

Exemplificando: na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, o propósito da cobrança pelo uso dos recursos hídricos demandou a coleta de informações que normalmente não constavam em nenhum dos formulários de solicitação de outorga: os dados oriundos da fórmula de cobrança aprovada pelo comitê da bacia, o CEIVAP. Possivelmente, outros comitês poderão deliberar sobre diferentes fórmulas de cobrança, o que demandará o acréscimo de módulos diferenciados em função das especificidades de cada bacia.

Com a operacionalização do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), em âmbito nacional, serão agregados módulos específicos relativos a cada bacia. A proposta é de concepção simples, mas de difícil implantação frente às dificuldades de articulação e harmonização de procedimentos entre dois ou mais gestores. A maior resistência tem sido a aceitação do Cadastro como o passo inicial para a regularização. A partir dele o usuário já estaria requisitando da autoridade outorgante um parecer sobre sua possibilidade de utilização dos recursos hídricos.

Analisando por outro ângulo, como poderia o gestor de um bem público tomar conhecimento da existência de inúmeros usuários ilegais, por sua própria iniciativa de cadastrá-los, e consentir na permanência desses usuários na ilegalidade? Registra-se aqui uma preocupação da responsabilidade dos gestores em consentir com usos não autorizados. Nas bacias com *déficit* hídrico o uso ilegal gera conflitos e, principalmente, o comprometimento das garantias de outorgas pontuais. Pode-se esperar pouca ou nenhuma garantia no exercício do direito desses usos outorgados.

[...]

FONTE: Artigo do XVI SBRH, escrito por Francisco Lopes Viana e Ana Cristina Strava Corrêa.

Com efeito, face às observações que contam do texto apresentado no *Box 2.1*, percebe-se que a importância das medidas para a regularização de usos da água é especialmente conferida pelo conhecimento que se passa a ter sobre inúmeros usos ilegais, notadamente em bacias com *déficit* hídrico, sem que as ações de regularização reduzam a importância de outros dados e informações que propiciem mais consistência e menos incertezas nos balanços hídricos que subsidiam os processos de concessão de outorgas.

No que concerne aos indicadores sobre demandas, com particular atenção ao setor da indústria, conforme Bartolozzi (2005), as informações sobre demanda de água para este segmento são estimativas, na maioria das vezes com base no próprio banco de dados de outorgas, sob o reconhecimento de que predominam vazões muito mais elevadas do que os usos efetivos, ou seja, sem que estejam disponibilizados dados e indicadores muito precisos.

Contudo, durante a *Oficina Segmento Usuários – Ampliando o Debate sobre as Águas Brasileiras*, realizada como subsídio à formulação do Plano Nacional de Recursos Hídricos, o Ministério da Integração Nacional apresentou alguns indicadores gerais, conforme o *Quadro 2.1*.

Quadro 2.1 – Uso de Água por Segmento Industrial

Segmento Industrial	Mínimos	Máximos
Indústria química	0,3 m ³ /t	11 m ³ /t
Cervejarias	5 m ³ /m ³	13 m ³ /m ³
Usinas de açúcar e álcool	15 m ³ /t cana	32 m ³ /t cana
Celulose e papel	25 m ³ /t	216 m ³ /t
Petroquímica	150 m ³ /t	800 m ³ /t
Têxteis	160 m ³ /t tecido	680m ³ /t tecido
Refinarias	78 m ³ /t álcool	760 m ³ /1000 m ³ petróleo
Siderúrgicas	50 m ³ /t aço	200 m ³ /t aço

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Analisando o *Quadro 2.1* de demanda por recursos hídricos, é possível constatar que os setores com as maiores taxas de crescimento também são os consumidores mais intensivos em recursos hídricos. Por exemplo, o setor de refino de petróleo aparece em destaque com os mais elevados níveis de uso de recursos hídricos e, igualmente, com as maiores taxas de investimento e de produção. Por seu turno, o seguimento de alimentos e bebidas também é expressivo.

Tais indicadores, no entanto, são muito genéricos e com grandes diferenças entre os valores mínimos e máximos apresentados, fato que reforça a recomendação de estudos para que indicadores mais específicos sejam consolidados.

É necessário ressaltar outras iniciativas que estão sendo desenvolvidas pelo IGAM, a fim de aprimorar a gestão das águas por meio do SEIRH. Entre essas iniciativas aponta-se os módulos: Sistema de Cálculo da Qualidade da Água (SCQA), o Sistema de Controle da Arrecadação da Cobrança pelo Uso da Água, o Sistema de Solicitação de Mapas (Sismap), o Sistema de Outorgas – componente do Sistema Integrado de Análise Ambiental – e a base cartográfica otocodificada dos cursos d'água mineiros. Em acréscimo, entre os estudos especializados cabe destacar que estão sendo realizados aqueles pertinentes à regularização de vazões.

Ademais, dentre os estudos especializados estão os relativos à água subterrânea, sem desconsiderar a recomendação de que sejam contratados estudos permanentes e sistemáticos, incluindo pesquisas de campo para a obtenção de dados descritivos de poços e perfurações, notadamente em regiões como o Norte e o Nordeste mineiro, onde tal fonte de abastecimento público e uso da água por setores produtivos é fundamental, particularmente em decorrência da escassez regional de recursos hídricos superficiais. É necessária também a instalação de rede de monitoramento subterrânea para dar subsídio à avaliação de disponibilidade hídrica.

2.5.2. Planejamento e Desenvolvimento do SEIRH/MG

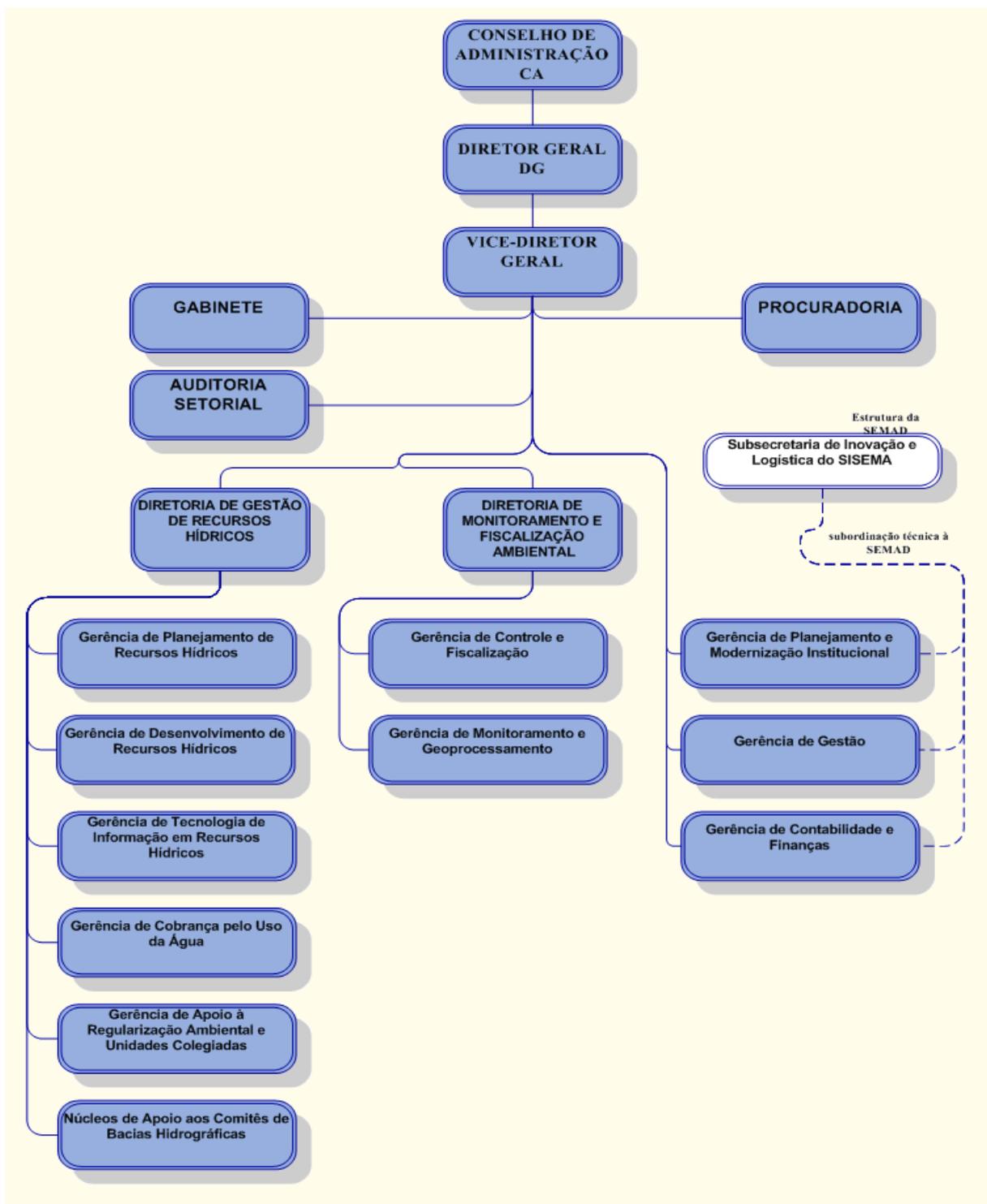
Em janeiro de 2007 foi criada pelo IGAM a Gerência de Tecnologia de Informação em Recursos Hídricos (GTIRH), com atribuições específicas para implantar, manter e gerir o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG). Esta Gerência vem, desde então, implementando e participando de ações voltadas para estes objetivos, destacando-se a elaboração de dois trabalhos que serão resumidamente descritos a seguir.

Em outubro de 2007 foi elaborado o '*Diagnóstico Preliminar dos Fluxos e Necessidades de Informação das Gerências do IGAM*'. Este trabalho teve como objetivo básico efetuar um levantamento e conseqüente diagnóstico dos fluxos de informações entre as unidades gerenciais do IGAM, suas demandas de informação e necessidades de informatização, baseado na seguinte proposição de modulação para o Sistema de Informações:

- I – Módulo de Topologia Hídrica;
- II – Módulo de Dados Quali-Quantitativos;
- III – Módulo do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas (FHIDRO);
- IV – Módulo de Regulação de Usos;
- V – Módulo de Planejamento, Gestão e Apoio à Decisão; e,
- VI – Módulo Documental.

Como resultado principal, pode-se destacar a identificação dos principais módulos do Sistema de Informações a serem implantados e sua relação com as unidades gerenciais, conforme o organograma do IGAM (*Figura 2.9*) e do *Quadro 2.2*, reproduzidos a seguir:

Figura 2.9 – Organograma do IGAM



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Quadro 2.2 – Principais Módulos do Sistema de Informações a Serem Implantados e sua Relação com as Unidades Gerenciais

	Unidade Gerencial	Existência de Dados Históricos	Sistema Gerenciador de Banco de Dados	Principais Atividades	Principais Desafios	Dados a Serem Disponibilizados na Web	Módulo em que os Dados Serão Incluídos
Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental	Gerência de Controle e Fiscalização	Sim	Não (<i>Excel</i>)	– Coordenar, orientar e executar as atividades de fiscalização dos usos e intervenções dos recursos hídricos	– Manter o sistema atualizado – Lentidão nas consultas dos processos	– Dados sobre os processos	IV
	Gerência de Monitoramento e Geoprocessamento	Sim	Sim (<i>Access</i>)	– Coletar, armazenar, tratar e divulgar informações hidrológicas, meteorológicas e de qualidade da água, bem como criar e manter banco de dados geográficos – Gerar dados meteorológicos (SIMGE)	– Tratamentos excessivos – Dificuldade para consultas aos dados – Dificuldade para transportar os dados	– Mapas – Informações georreferenciadas	I e II
	Gerência de Apoio à Regularização Ambiental e Unidades Colegiadas	Sim	Sim	– Outorga	–	–	IV
Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos	Gerência de Planejamento de Recursos Hídricos	Sim	Não	– Armazena os dados relacionados ao Plano Estadual de Recursos Hídricos e do Plano Diretor de Recursos Hídricos – PDRH da Bacia do Paracatu e PDRH Rio das Velhas	– Conseguir os dados de outras gerências	– Resultados finais são disponibilizados para consulta na forma de relatórios e documentos técnicos e estes já estão disponíveis no <i>site</i> do IGAM	V
	Gerência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos	Não	Não	– Fazer o Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos – Desenvolvimento de pesquisas voltadas para os recursos hídricos	– Gerência recém-criada*	– Termos de referência produzidos	IV
	Gerência de Cobrança pelo Uso da Água	Não	Não	– Gerar um cadastro de usuários de recursos hídricos – Armazenar dados sobre legislação, pareceres técnicos e jurídicos	– Gerência recém-criada	– Disponibilizar um <i>link</i> no <i>site</i> do IGAM para consultas referentes à cobrança pelo uso da água	IV
	Núcleos de Apoio aos Comitês de Bacias Hidrográficas	Sim	Não (<i>Excel, Word</i>)	– Acompanhar e dar apoio aos atuais 29 comitês de bacias hidrográficas (CBHs) e disponibilizar dados e informações aos comitês de acordo com a demanda de cada núcleo	– Gera muitos dados, mas de maneira desorganizada. – Dificuldade para alterar e consultar os dados geados	– Calendário de reuniões dos comitês – Endereço das sedes dos comitês – Membros dos comitês – Órgãos que compõem os comitês – Deliberações dos Comitês de Bacia	VI
	Núcleo IGAM Norte de Minas	Sim	Não	– Apoiar Comitês de Bacia Hidrográfica e Comissões, sendo produzidos e arquivados documentos relativos às reuniões e projetos realizados; há um arquivo impresso disso e em planilhas ou <i>Word</i> conforme a necessidade – Processos administrativos (de fiscalização): há arquivo impresso que inclui autos (fiscalização e infração) e relatórios de vistoria, além de documentos <i>Word</i> e planilhas, conforme a necessidade	– Ter material próprio e atualizado	– Funciona em articulação com as outras unidades gerenciais do IGAM repassando os dados	IV E VI

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Dando continuidade ao diagnóstico realizado, o IGAM realizou, em junho de 2008 a primeira oficina sobre o Sistema de Informações, da qual resultou o seguinte documento: ‘*Sistema de Informações Sobre Recursos Hídricos – Relatório da 1ª Oficina (17 e 18 de Junho de 2008)*’.

Esta oficina teve a participação de Comitês e Agências de bacia do Estado, gestores e técnicos do IGAM e da SEMAD e membros do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, além de outras entidades e usuários de recursos hídricos.

Segundo o relatório elaborado, a *Oficina* atendeu a dois objetivos principais:

“o primeiro, de caráter informativo, visou introduzir os participantes na discussão acerca da gestão da informação, socializar conceitos e conhecimentos sobre o assunto, da importância do SEIRH/MG para a gestão dos recursos hídricos, do contexto legal e técnico de implantação do SEIRH/MG e sua vinculação com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

O segundo objetivo, de caráter formativo, visou à delimitação de um modelo lógico-conceitual para o SEIRH/MG, bem como o levantamento de possíveis iniciativas para suprir as necessidades de informação dos atores integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH/MG)”.

Pode-se verificar que, metodologicamente, o IGAM, e, em particular, a GTIRH, vem atuando de modo bastante adequado e objetivo, tanto com visão estratégica de longo prazo quanto com ações de curto prazo.

2.6. Observações Finais e Recomendações para Aprimoramento do SEIRH/MG, Incluindo a Agregação de Informações Internas e Externas ao IGAM

Neste item pretende-se consolidar algumas das idéias abordadas nos itens anteriores, agregadas dos subsídios e ideias provenientes da *Oficina 03* realizada no IGAM sobre os instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos em março de 2010.

Cabe salientar que diversos assuntos relacionados ao Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SEIRH/MG), vêm tendo, por sua importância e especificidade, tratamento individualizado em outros capítulos deste PERH/MG, tais como Outorga, Cobrança e Enquadramento, dentre outros. Assim, o foco dado será nos aspectos mais conceituais e operacionais do Sistema, no que diz respeito à gestão da informação, em todo o seu ciclo de vida, desde a sua produção e armazenamento até sua utilização pelo usuário final.

A gestão da informação, relativamente ao SEIRH/MG, cabe, no âmbito do IGAM, à GTIRH. Esta gerência, como já mencionado, vem desenvolvendo um conjunto de atividades relacionadas ao SEIRH/MG e pode-se constatar que estas atividades agregam-se em dois blocos: no primeiro, as atividades se referem a aplicativos informatizados – são exemplos o desenvolvimento de um sistema de apresentação de projetos para o FHIDRO, a base *ottocodificada* de Minas Gerais, o desenvolvimento do sistema de outorgas, o desenvolvimento do sistema de arrecadação do cobrança pelo uso de recursos hídricos, entre outros.

O planejamento para o desenvolvimento e implantação destas atividades é consistente com as demandas atuais do IGAM, obedecendo, naturalmente, às possibilidades e recursos disponíveis para sua elaboração. Deve-se destacar, no entanto, uma preocupação demonstrada pelos técnicos da GTIRH quanto aos prazos especificados para o seu desenvolvimento, uma vez que a gerência não tem recursos próprios e mantém equipe técnica reduzida.

Um segundo bloco de atividades está relacionado mais diretamente à gestão da informação e contém atividades, tais como:

- elaboração e implantação da política de informação para o IGAM; e,
- levantamento de parceiros visando a obtenção de dados e informações.

A existência dessas atividades demonstra a preocupação da GTIRH com os aspectos referentes à gestão e que implicam em investimentos e alocação de recursos em procedimentos, capacitação, metodologias, sem necessariamente aplicações em tecnologia. Este ponto é bastante relevante, uma vez que, de nada adiantará o desenvolvimento de ferramentas sofisticadas e automatizadas, se as informações processadas não forem confiáveis e disponibilizadas de forma segura.

A ênfase na gestão da informação também se justifica pelo fato de que o Sistema de Informação não é um fim em si mesmo, mas um processo contínuo de melhorias e aperfeiçoamentos, na medida em que as próprias demandas destas informações são transformadas ao longo do tempo.

Ademais, a sempre crescente complexidade do gerenciamento dos recursos hídricos, resultante, entre outras razões, do também crescente número de conflitos ou possibilidades de conflitos relacionados ao uso desses recursos, implica necessariamente em um aumento, na quantidade e qualidade das informações processadas, como no aprimoramento contínuo e adequado dos instrumentos e ferramentas que dão suporte à gestão.

Por essa razão, foi proposta a instituição de um Grupo, identificado como Núcleo Gestor do Sistema de Informações, que agregaria técnicos das diversas gerências do IGAM com objetivo de dar suporte à GTIRH (que deverá ter a função de Coordenação do Grupo) nos processos relativos à gestão das informações.

A importância deste Grupo de Técnicos, caracterizado pela atuação das diversas gerências do IGAM, explicita-se pelo fato de que, colocará em um mesmo ambiente técnico, tanto representantes dos produtores como dos usuários das informações, permitindo uma melhor compreensão das demandas de informações e das formas de atender a estas demandas. A constituição desse Grupo, sua forma de atuação, procedimentos e outros requisitos necessários para uma atuação eficiente deverão ser elaborados pela GTIRH.

2.6.1. O Núcleo Gestor do SEIRH/MG

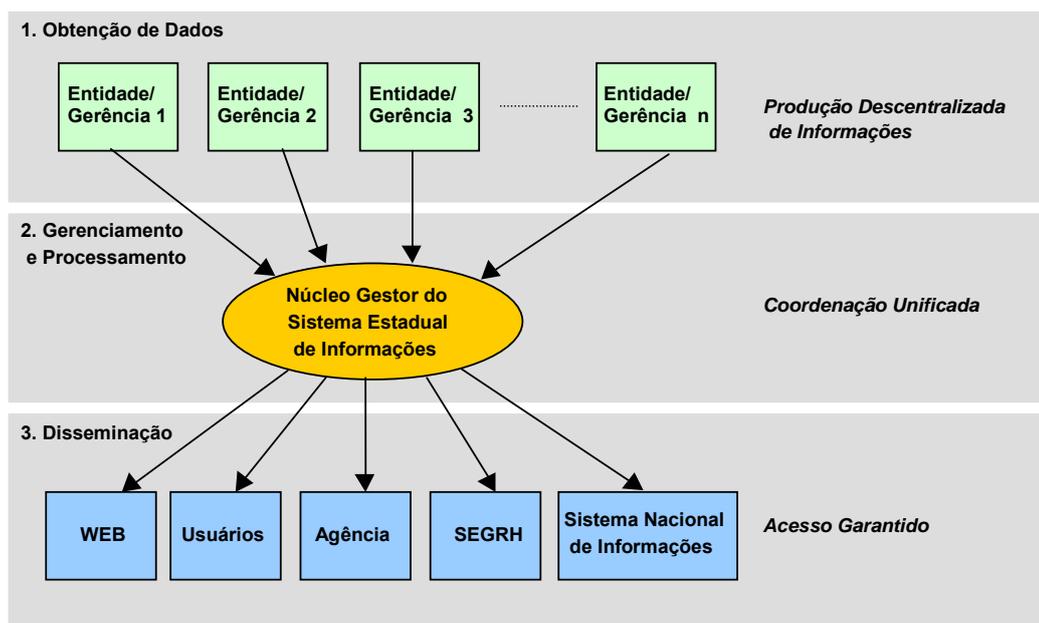
Neste item serão abordadas questões específicas sobre o Grupo – Núcleo Gestor do Sistema de Informações –, à luz da legislação de recursos hídricos referente ao Sistema Estadual de Informações.

Para isso, importa apresentar os princípios básicos do Sistema Estadual de Informações, quais sejam:

- a) descentralização da obtenção e produção de dados e informações;
- b) coordenação unificada do sistema; e,
- c) garantia de acesso aos dados e informações pela sociedade.

Estes princípios sinalizam o modelo para o Sistema Estadual de Informações, conforme pode ser visualizado na *Figura 2.10*.

Figura 2.10 – Modelo do Sistema Estadual de Informações



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

O bloco superior da *Figura 2.10*, identificado como “obtenção de dados”, refere-se às entidades produtoras de informações, sejam elas entidades externas ou as diversas gerências do IGAM. Também refere-se ao fluxo destas informações para o núcleo Gestor, que tem o papel de intermediar – gerenciar e processar - as informações que compõem o Sistema. Um desenho mais completo deste modelo deverá identificar as diversas entidades e as informações por elas produzidas.

A gestão do Sistema, que deve ser centralizada ou coordenada de forma unificada, é representada pelo Núcleo Gestor (no bloco intermediário da *Figura 2.10*) e deverá se dar de duas maneiras, a saber:

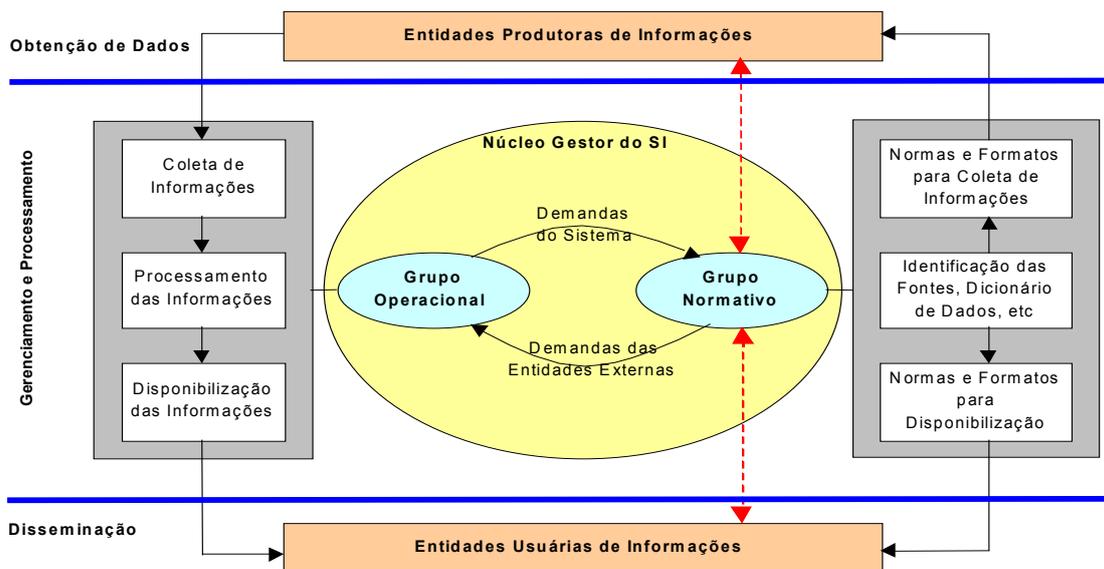
- **Operacional:** a gestão deverá ser responsável por definir e otimizar as formas de levantar e coletar um grande número de informações, para posteriormente disponibilizá-las no sistema.
- **Normativa:** dada a necessidade de vínculos com grande número de entidades e o complexo fluxo de informações, é fundamental o estabelecimento de normas e regras para a troca de informação e sua disponibilização, bem como a criação de padrões de nomenclatura, formatos de arquivos e/ou documentos.

A função operacional deverá ser realizada por profissionais tecnicamente qualificados em relação às necessidades de planejamento, processamento de dados e gerenciamento de recursos hídricos e gestão da informação. Esta equipe terá necessariamente uma atuação contínua e permanente dentro do Núcleo de Gestão.

A função normativa, ao contrário, pela necessidade de articulação e discussões amplas deverá ser composta, preferencialmente, por pessoal pertencente ou estreitamente ligado às entidades intervenientes com o Sistema de Informações, não necessitando, entretanto, de atuação contínua nem pertencer de forma fixa ao Núcleo de Gestão.

A distinção entre esses dois grupos pode ser exemplificada no esquema da *Figura 2.11*.

Figura 2.11 – Detalhamento do Núcleo Gestor do Sistema de Informações



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Apesar da separação lógica e funcional entre os Grupos – operacional e normativo –, nada impede, e é desejável, que haja, simultaneamente, profissionais comuns aos dois Grupos.

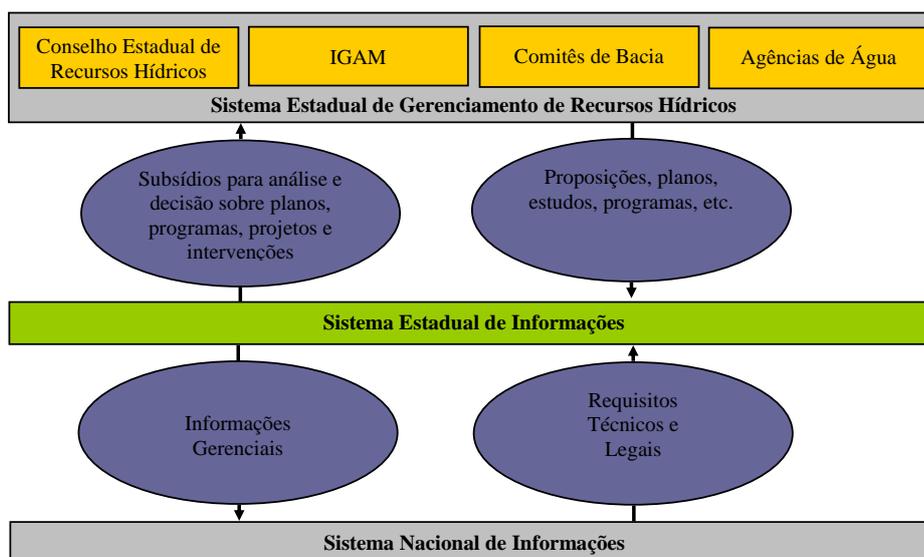
A distinção fundamental é que o Grupo operacional conhece em profundidade o Sistema, suas ferramentas e as respectivas demandas de dados para que possam funcionar eficientemente. Essas demandas, transmitidas ao Grupo normativo, serão identificadas em termos de fontes, formatos e demais atributos. Este Grupo, por outro lado, conduzirá ao Grupo operacional as regras e possibilidades de obtenção de dados, bem como as

demandas internas e externas de informações, além de como deverão ser disponibilizadas.

O terceiro bloco do modelo do Sistema refere-se à divulgação e disseminação das informações reunidas e processadas, além de constituir um dos objetivos do Sistema de Informações.

Os fluxos de informação que decorrem da institucionalização do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH/MG) podem ser visualizados na *Figura 2.12*.

Figura 2.12 – Fluxo Institucional de Informações



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

O fluxo de dados e informações entre as entidades informativas, o Sistema de Informações e as entidades usuárias de informações, por sua complexidade deve ser mapeado e estudado pelo grupo gestor, afim de se identificar as reais necessidades destes com relação aos Sistema.

Também está claro que produtos específicos elaborados pelo Sistema de Informações, para atender solicitações das entidades diretamente vinculadas ao SEGRH/MG, terão também formas específicas e pontuais de divulgação.

Com relação à disponibilização permanente de informações para a sociedade e, em particular, para os usuários de recursos hídricos, considera-se que, além das formas tradicionais de divulgação, como relatórios e CDs, deve-se priorizar a utilização do sistema via *web*, por meio do Portal do SEIRH.

Por fim, cabe ressaltar novamente que o desenvolvimento do SEIRH/MG deve estar integrado ao SNIRH, da ANA, de forma a compatibilizar a utilização de alguns dos módulos de utilização comum aos estados brasileiros.

3. Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos

O cadastro é uma importante fonte de informação para que o IGAM possa conhecer as necessidades de demanda de água para os usuários, tanto os que utilizam as águas superficiais, quanto a água subterrânea do Estado de Minas Gerais e, assim, auxiliar no processo de regularização de usos das bacias hidrográficas, definir cotas e emitir outorgas de uso das águas, de forma mais rápida e segura.

Com efeito, o IGAM necessita que o cadastro de usuários seja constantemente atualizado e informatizado, a fim de possibilitar o planejamento de suas ações de gerenciamento. Mais do que isso, cabe registrar a importância da convergência e articulação entre este Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos de Minas Gerais e o CNARH, desenvolvido pela ANA, na escala federal.

Assim, o presente capítulo tem por objetivo mencionar, no primeiro item, as considerações sobre a Regularização de Usos e o Cadastro de Usuários de Recursos Hídricos, atualmente em curso pelo IGAM; e, no segundo item, as Diretrizes para a Regularização Continuada de Usos e o Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos.

3.1. Considerações Sobre a Regularização de Usos e o Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos, Atualmente em Curso pelo IGAM

Conforme mencionado no presente Volume do PERH/MG — *Tópico 2.5* —, há duas vertentes de atuação quanto à consolidação do Cadastro de Usos e Usuários:

- uma revisão, complementação e consolidação do Cadastro de Usos e Usuários de Recursos Hídricos, incluindo a sua localização georreferenciada, com o devido cruzamento entre fontes distintas de informações sobre demandas, inclusive de projeções e estimativas que constam do *Relatório Final (Volume 1) – Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais* – para que sejam identificadas eventuais lacunas e inconsistências, conferindo menores riscos e incertezas aos balanços hídricos que subsidiam o processo de concessão de outorgas; e,
- a contratação de estudos para que sejam desenvolvidos indicadores e referências sobre demandas hídricas de diferentes setores produtivos, em especial do segmento da indústria, com base em tipos de produtos, tecnologia aplicada, patamares de faturamento e número de funcionários.

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

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

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

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

O aprimoramento da sistemática de cadastramento resultará em uma base de dados e informações de maior suporte e relevância para as avaliações das demandas hídricas.

3.2. Diretrizes para a Regularização Continuada de Usos e Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos

O presente item tem como objetivo promover diretrizes para a regularização continuada de usos e cadastramento de usuários de recursos hídricos, de modo a garantir e aprimorar o conhecimento sobre a utilização dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, fundamental para a gestão eficiente destes recursos.

3.2.1. Escopo dos Trabalhos

Como escopo para os trabalhos de regularização continuada de usos e cadastramento de usuários de recursos hídricos, deverá ser observada como base a situação atual referente ao cadastro de usos e usuários de recursos hídricos em Minas Gerais.

Com relação ao cadastramento dos usuários, deve-se analisar, pelo menos, os seguintes itens:

- quantidade e qualidade das informações existentes;
- estrutura dos bancos de dados utilizados;
- resultados esperados e obtidos com as campanhas realizadas;
- compatibilidade dos dados existentes com o cadastro de outorgas e outras bases de dados que possam ter superposição, notadamente com o CNARH, sistemas de licenciamento, de cobrança e outros similares;
- estimativa de prazos para a finalização do cadastramento; e,
- infraestrutura do IGAM e sua adequação às necessidades.

Com base no diagnóstico elaborado, o IGAM deverá definir a estrutura necessária para o cadastramento desejado, com vistas a promover o Desenvolvimento do Banco de Dados e Aplicativos, incluindo:

- procedimentos e regras a aplicar, para cadastramento de usuários;
- especificação de softwares e hardwares necessários para implantação de sistema para cadastramento;
- modelagem conceitual, lógica e física dos dados de regularização e de cadastro de usuários; e,
- sistema informatizado, composto de um banco de dados e aplicativos para cadastramento dos usuários, para emissão de relatórios gerenciais, estatísticas, mapas, etc

Dando continuidade aos trabalhos do IGAM, a próxima etapa será alimentar o banco de dados desenvolvido e implantado com os dados já coletados, seja através da migração dos dados armazenados em outros bancos de dados, ou da alimentação direta dos dados ainda não processados. Deve conter Relatório de carregamento, incluindo quantitativos, estatísticas, inconsistências e outros problemas encontrados.

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

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

A estratégia e os mecanismos a serem utilizados para o chamamento dos usuários ao cadastramento se realizarão por distribuição ou divulgação no *site*. A equipe responsável pelas campanhas devem analisar os conteúdos de cada mídia e outros recursos necessários para cada campanha, as especificidades de cada região do estado que possam afetar a campanha nessas regiões, etc.

É importante mencionar que o IGAM deve efetuar revisões e correções, quando necessário, nos mecanismos de avaliação das campanhas.

3.2.1.1. *Manutenção e Atualização do Cadastro*

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

Por fim, as tarefas de manutenção e atualização do cadastro devem ser executadas satisfatoriamente, permitindo ainda a verificação, por meio de auditorias, da qualidade das informações armazenadas.

4. Monitoramento das Águas

4.1. Considerações Iniciais e Caracterização Geral da Atual Rede de Monitoramento Hidrológico, Meteorológico, Hidrogeológico e de Qualidade de Água em Minas Gerais, com a Indicação de Lacunas e Complementações Necessárias

Ao se iniciar o projeto de uma rede é importante observar algumas questões, como quais os parâmetros de qualidade são importantes para caracterizar a área em estudo, se o laboratório no qual as análises serão feitas tem capacidade para executá-las, qual a periodicidade de coleta das amostras para uma boa representatividade dos parâmetros e a duração do período de amostragem (Ward et al., 1990).

De pronto, cabe salientar a importância do monitoramento integrado de recursos hídricos, tanto no tange às relações entre quantidade e qualidade, quanto entre águas superficiais e subterrâneas. Sob tal abordagem, o presente capítulo tem o objetivo de analisar a rede de monitoramento existente no Estado de Minas Gerais, com vistas a identificar frentes de avanços, aprimoramentos e complementações, em particular, sob uma perspectiva estratégica que abranja o conjunto do território mineiro e suas relações macrorregionais, sem restrições a pontos voltados a aspectos específicos das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – as UPGRHs.

Assim, uma rede de monitoramento, com objetivo de apoiar o sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, deve permitir alimentar o sistema de informações de modo a atender a diversos requisitos, tais como o número e a localização adequada dos pontos de controle quanti-qualitativos, suficientes para atender as condições de cada bacia hidrográfica e de aquíferos, a frequência adequada de medição fluviométrica, de amostragens e análise de parâmetros de qualidade da água efetivamente representativos para a área de intervenção, tanto para as águas superficiais, quanto para águas subterrâneas, dentre outros fatores demandados para a gestão de recursos hídricos.

A respeito, cabe reconhecer que os fatores intervenientes para o projeto de uma rede de monitoramento são os mais diversos, o que justifica a inexistência de regras pré-determinadas. No entanto, de maneira geral, inicia-se com o monitoramento das vazões que variam sazonalmente, dos níveis de mananciais subterrâneos, até avançar na identificação de parâmetros indicadores da qualidade da água a serem monitorados. Parte-se, então, para a definição dos locais de amostragem e da frequência de coletas de dados e amostras. Uma boa revisão bibliográfica sobre técnicas de projeto de rede de monitoramento pode ser encontrada em Soares (2001).

No Estado de Minas Gerais, em se tratando de Rede de Monitoramento de Qualidade de Água, no presente, o IGAM define a chamada "Rede Básica", composta por 373 estações de qualidade da água em operação (base 2009). Em acréscimo, há o que se chama de "Redes Dirigidas", que são microlocalizadas e se referem a temas específicos, como

agrotóxicos, mineração e saneamento, dentre outras atividades que impactam os recursos hídricos.

No que tange à operação e à divulgação de dados, hoje são disponibilizados mapas e relatórios trimestrais e anuais no *site* do IGAM, os quais são divulgados em reunião do CERH e, anualmente é lançado o mapa de qualidade da água acompanhado do relatório executivo também em reunião do CERH que acontece durante a semana da água. Além disso, todos os dados, relatórios e mapas gerados são divulgados em reuniões de comitês, em eventos científicos e em universidades. Ademais, o IGAM mantém uma parceria com o CETEC/UFMG, voltada a pesquisa e desenvolvimento tecnológico e avanço na qualidade de equipamentos e técnicas, como sondas e medidores.

Já no que se refere ao desenvolvimento de sistema para integração das informações do monitoramento da qualidade da água, no âmbito do Projeto Estruturador Meta 2010, há um estudo piloto de um sistema para integração das informações do monitoramento da qualidade da água coletadas em estações do rio das Velhas, incluindo entidades como a COPASA, Projeto Manuelzão, CEMIG, ANA e outras.

Com a publicação do Decreto nº 45.395, em 11 de junho de 2010, passou a integrar a estrutura orgânica do IGAM o Centro de Referência em Tecnologias de Qualidade de Água (TERAGUA), que tem por finalidade realizar pesquisas para o desenvolvimento tecnológico na área de monitoramento de qualidade de água, em atendimento às demandas provenientes dos órgãos executores e propositores de políticas públicas relacionadas aos recursos hídricos, tendo como uma de suas competências apoiar a implantação e qualificação de laboratórios regionais de monitoramento de qualidade de água.

Atualmente, é o CETEC, exclusivamente, que coleta e analisa as amostras de água em todo o Estado emitindo certificados.

As seguintes redes dirigidas foram implementadas com os propósitos que seguem:

- 1) Alto Velhas: monitorar impactos da mineração sobre as águas de abastecimento da RMBH;
- 2) Meta 2010: verificar a efetividade das ações de revitalização na Bacia do Rio das Velhas;
- 3) Bacia da Pampulha: auxiliar na proposta de reenquadramento;
- 4) Bacia do Rio Paracatu: auxiliar na proposta de enquadramento;
- 5) Bacia do Rio Verde Grande, Riachão e Jequitaiá: monitorar as águas superficiais e subterrâneas. avaliar o impacto das atividades agrícolas; e,
- 6) Bacia do Rio das Velhas: avaliar o resultado das ações de saneamento

Além destas, estão sendo implementadas, a partir de 2010/2011:

- 1) a rede de monitoramento quantitativo e de qualidade de água na bacia do Rio São Francisco, em parceria com a ANA;
- 2) aperfeiçoamento da rede de monitoramento de qualidade das águas superficiais e de sedimentos da bacia do Alto São Francisco, em parceria com a CODEVASF;
- 3) modernização do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas das Sub-bacias dos Rios Verde Grande, Riachão e Jequitaiá, em parceria com a CODEVASF;
- 4) estruturação da rede de monitoramento das águas subterrâneas na bacia do Rio das Velhas, em parceria com a CODEVASF; e,
- 5) instalação e operação de um Sistema de Alerta de eventos críticos no Alto Curso do Rio das Velhas, novamente em parceria com a CODEVASF.

Em acréscimo, no que se refere à rede de Monitoramento Meteorológico, o IGAM tem 21 estações automáticas telemétricas. São chamadas de plataformas de coleta de dados (PCDs). Este tipo de estação obtém os dados automaticamente e os envia telemetricamente, via satélite ou via telefonia celular. A divulgação das informações é feita em uma página da Web, através de mapas diários, mensais, trimestrais, por período seco e chuvoso e, também, por ano. Os dados numéricos também estão disponíveis mediante solicitação. Além da rede pertencente ao IGAM, existem no estado outras redes desse tipo, pertencentes à CEMIG, ANA, INMET e CPRM.

As redes citadas estão mapeadas a seguir (*Mapas 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4*).

Mapa 4.1 – Rede Básica de Monitoramento de Qualidade de Água

Mapa 4.2 – Rede Dirigida de Monitoramento de Qualidade de Água em Operação

Mapa 4.3 – Rede Dirigida de Monitoramento de Qualidade de Água Inativa

Mapa 4.4 – Rede Telemétrica de Monitoramento Meteorológico

A Rede Básica de Monitoramento de Fluviometria, segundo o banco de dados *Hidroweb* da ANA, conta hoje com 817 postos, operados pelos seguintes órgãos: CEMIG, CPRM e IGAM. Outras operadoras, principalmente privadas, mantêm postos fluviométricos para monitoramento dirigido, e contam com aproximadamente 187 postos. Também fazem parte da Rede de Monitoramento 743 postos desativados.

Já a Rede Básica de Monitoramento de Pluviometria conta hoje com 968 postos, operados pelos seguintes órgãos: CEMIG, COPASA, CPRM, IGAM e INMET. A Rede de Monitoramento é composta também por 130 postos focados no monitoramento dirigido e 718 postos desativados.

As estações que fazem parte da Rede de Monitoramento, atualmente, do Estado de Minas Gerais, são resumidas no *Quadro 4.1* a seguir. As redes de monitoramento superficial citadas estão mapeadas na sequência (ver *Mapas 4.5* e *4.6*).

Quadro 4.1 – Rede de Monitoramento Superficial Atual

Tipologia da Estação	Rede Básica	Rede Dirigida
I. Qualidade de Água	373	154
II. Fluviometria	817	-
III. Pluviometria	968	-

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Cabe também ressaltar que parte da Rede de Monitoramento de Quantidade (Fluviometria e Pluviometria), apresentada no *Quadro 4.1*, é operado pelo IGAM. O Instituto opera um total de 298 postos hidrométricos das redes exclusivas montadas pelas empresas CEMIG e COPASA, e das redes de interesse público da Agência Nacional de Águas, além das suas estações próprias, como no Projeto Águas de Minas e no Riachão. O *Quadro 4.2* apresenta o número de pontos de medição de quantidade de água, que forma a rede de monitoramento operada pelo IGAM.

Quadro 4.2 – Redes de Quantidade Superficial Atualmente Operadas pelo IGAM.

Estações de quantidades operadas pelo IGAM	CEMIG	COPASA	ANA	RIACHAO Rede própria	Águas de Minas Rede Própria
I. Fluviometria	63	130	40	15	11
II. Pluviometria	0	0	65	1	0

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Mapa 4.5 – Rede Básica de Monitoramento de Fluviometria em Operação

Mapa 4.6 – Rede Básica de Monitoramento de Pluviometria em Operação

Isto posto, e com base em uma breve descrição e um diagnóstico geral sobre a atual rede hidrometeorológica existente⁸, superficial e subterrânea – em termos dos pontos de coleta de dados, sua localização espacial, a consistência, permanência e periodicidade da coleta de dados e, ainda, as fontes financeiras que asseguram suporte aos custos de operação e manutenção da rede, em termos de equipamentos e equipe técnica –, considerando a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, pode-se registrar que:

- a rede de monitoramento do Estado de Minas Gerais deverá ser subdividida em dois grandes grupos: a Rede Estratégica de Monitoramento e a Rede Complementar de Monitoramento;
- a primeira, rede estratégica de monitoramento, é certamente foco de atenção no escopo de um Plano Estadual de Recursos Hídricos, e visa selecionar um conjunto mínimo de estações de monitoramento que permita subsidiar a implementação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos. Para tanto, deve-se considerar a vocação do espaço geográfico da bacia hidrográfica, UPGRH ou Unidade Estratégica de Gestão, de modo a identificar as áreas críticas e, portanto, prioritárias para o monitoramento dos resultados da gestão preconizada pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/MG); e,
- o conjunto de estações não enquadradas dentro da Rede Estratégica, porém pertencentes à rede existente (rede básica), considerados como rede complementar de monitoramento. Estas redes, de caráter mais local, deverão ser detalhadas sempre que necessário, para atender à uma determinada situação de gestão. No entanto, este detalhamento é mais afeto ao escopo de um plano de bacia hidrográfica, ou outros instrumentos de planejamento mais específicos para regiões menores que o Estado.

Nesse sentido, caberá ao PERH/MG o detalhamento da Rede Estratégica de Monitoramento, segundo os conceitos, parâmetros e metodologias apresentados no presente texto. A proposição final desta rede irá compor os volumes finais do Plano, para que se assegure a articulação com as proposições ora em elaboração pelo mesmo, tais como a definição de Unidades Estratégicas de Gestão e o detalhamento dos instrumentos de gerenciamento.

4.2. Conceitos e Objetivos da Rede Estratégica de Monitoramento Hidrológico, Meteorológico e de Qualidade da Água em Minas Gerais

Diversos são os objetivos de uma rede de monitoramento. A definição cuidadosa destes objetivos irá se refletir diretamente no seu dimensionamento. Para a Rede Estratégica de Monitoramento, é possível definir um conjunto de objetivos:

⁸ O mapeamento mais detalhado e a proposição da rede de monitoramento deverão constar no *Relatório Final (Volume 4) – Marco Lógico, Organização e Detalhamento dos Componentes e Programas de Ações Instrumentais, Institucionais, Estruturais e de Gerenciamento Executivo*.

a) Quanto à gestão e ao planejamento

- calibrar e validar modelos hidrológicos, climáticos, meteorológicos, de qualidade da água e transporte de sedimentos;
- determinar a variabilidade espacial e temporal da quantidade e qualidade da água de modo a verificar a adequabilidade aos usos propostos;
- acompanhar a evolução e tendências da quantidade e qualidade da água do manancial;
- fazer o prognóstico do efeito de novas captações ou lançamentos de efluentes;
- avaliar as consequências do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica;
- avaliar as variações meteorológicas e hidrológicas sobre o regime de escoamento do curso de água;
- estabelecer as bases para o gerenciamento dos recursos hídricos; e,
- subsidiar a tomada de decisão com relação ao gerenciamento dos recursos hídricos.

b) Quanto à fiscalização

- fiscalizar os usuários dos recursos hídricos.

c) Quanto ao controle

- identificar as áreas críticas e avaliar ações e medidas de controle na manutenção e/ou melhoria da quantidade e qualidade da água;
- determinar as variações da quantidade e qualidade da água de modo a propor ações preventivas e corretivas; e,
- implantar sistemas de alerta a eventos críticos.

4.3. Diretrizes e Critérios para a Proposta da Rede Estratégica de Monitoramento Quali-quantitativo Integrado das Águas em Minas Gerais

De pronto, percebe-se que a rede atualmente existente foi sendo criada mediante diversas vertentes e ações de setores, sem uma perspectiva abrangente e articulada que apontasse pontos estratégicos de gestão. No sentido de evoluir no desenho da rede, o IGAM vem desenvolvendo diversas propostas de trabalhos para otimização da rede de monitoramento:

- existe na Bacia do Rio das Velhas uma proposta já bem encaminhada de implementação de uma rede telemétrica automática, desenvolvida no contexto do Projeto de Integração do Velhas, com o objetivo de suprir um Sistema de Alerta;

- com relação à operação da rede de monitoramento de quantidade (estações fluviométricas e pluviométricas) operada pelo IGAM, foi elaborado um diagnóstico preliminar, que aponta a situação atual sob o ponto de vista operacional das estações, levando em consideração desde a quantidade e qualificação dos hidrometristas, até os custos diretos e indiretos operacionais e de manutenção das estações, com a existência de mapas e esquemas, todavia, sem a existência de um documento consolidado;
- o diagnóstico preliminar tem como objetivo subsidiar a elaboração de um projeto de remodelação física e operativa da rede de monitoramento hidrométrico, sob responsabilidade do IGAM, mantida de forma direta ou conveniada, visando alcançar níveis de excelência nas atividades rotineiras dos serviços de campo e de escritório, a fim de alcançar a proposição de melhorias operativas, com base no estabelecimento de procedimentos para tratamento de dados e de regionalização das equipes de campo;
- não obstante tais precedentes, foi colhida a informação de que, segundo o IGAM, está pronto um Termo de Referência para a contratação de um estudo de “Regionalização da Operação das Estações de Monitoramento através das Unidades da SUPRAM”, com parte desse trabalho voltado para otimizar e integrar a operação das estações de quantidade e qualidade das águas;
- para isto, foi considerada a cidade de Montes Claros, como projeto-piloto para a regionalização, estabelecendo-se um diagnóstico atual da operação da rede na região, de modo a resolver problemas logísticos operacionais envolvidos neste processo – o teste atual em andamento visa determinar a viabilidade operacional e determinar as diretrizes e estratégias a serem seguidas, para a otimização da operação de toda a rede hidrométrica;
- dentre todas estas inúmeras iniciativas também cabe registrar estudos em curso (desde o final de 2008) no âmbito da UFMG com vistas à *ottocodificação* das bacias que drenam o território mineiro. A previsão de entrega ao IGAM da *ottocodificação* de todas as bacias hidrográficas do estado está prevista para julho/2010;
- no que tange às águas subterrâneas, o IGAM hoje opera cerca de 40 pontos, com maior concentração ao Norte de Minas, sob a expectativa de que seja retomado em breve, mediante um convênio com a UFMG, um projeto de uma rede-piloto sobre a qualidade de águas subterrâneas, que foi desenvolvido em 2005/2006,
- também está sendo estabelecido um convênio para parceria com a CPRM, para que ambos operem, a partir de 2010, novos pontos de coleta de dados – IGAM em qualidade e CPRM em quantidade – nas áreas do Aquífero Guarani (onde há 05 pontos já instalados) e do Bauru, na porção do Triângulo Mineiro;
- em acréscimo, foram constatadas preocupações com o monitoramento de usos de água mineral, especialmente no circuito turístico de Araxá e Caxambu, hoje fiscalizado pelo DNPM, contudo, sob o entendimento de que tal responsabilidade e controle deveria ser empreendida mediante parceria com o IGAM, devido às articulações com aspectos de gestão, notadamente em relação ao turismo;

- a este respeito, sabe-se que a responsabilidade da fiscalização do uso de água mineral é de competência do DNPM, sem prejuízo de mútua cooperação entre ambas as entidades nas áreas de estâncias hidrominerais;
- na Bacia do rio Paracatu, a rede de monitoramento dá suporte às propostas mais consistentes de enquadramento;
- além disso, busca-se um acordo de cooperação para estudos sobre disponibilidades hídricas subterrâneas na região do semi-árido, envolvendo a Secretaria de Ciência e Tecnologia e, novamente, a CPRM; e,
- por fim, no que tange à sustentação de O&M da rede, há um fluxo financeiro constante, advindo do próprio orçamento do IGAM, com a possibilidade de que seja demandado ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FHIDRO).

Sob este contexto de inúmeras frentes de trabalho abertas pelo IGAM, e sob a perspectiva do PERH/MG, torna-se importante desenvolver uma proposta para a instalação da Rede Estratégica de Monitoramento hídrico, superficial e subterrâneo, com a indicação de um número mínimo assegurado de pontos de coleta, sem riscos maiores para o seu financiamento e suporte de O&M.

Em acréscimo à rede estratégica, o PERH/MG deve indicar áreas que mereçam ampliação da atual rede, além de reafirmar pontos específicos onde se requer o monitoramento da qualidade das águas, sempre quando possível, com a indicação de determinadas variáveis que sejam destacadas como as mais relevantes, tendo em vista o perfil geofísico e das atividades produtivas que impactam os recursos hídricos, em cada região.

Enfim, a mencionada rede estratégica deverá ser composta por pontos de monitoramento – sempre articulados com a divisão do estado em Unidades Estratégicas de Gestão – que possam ser mantidos às custas do SEGRH/MG, particularmente de recursos permanentes que sejam dirigidos ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FHIDRO).

A proposição da rede de monitoramento foi um dos objetos de discussão da *Oficina 03*, com profissionais de entidades gestoras de recursos hídricos, em especial da ANA, sendo realizada na data de 16/03/2010. Neste momento foram coletados subsídios, que serão consolidados na proposição final da rede de monitoramento para o estado de Minas Gerais, um dos temas do *Relatório Final (Volume 4) – Marco Lógico, Organização e Detalhamento dos Componentes e Programas de Ações Instrumentais, Institucionais, Estruturais e de Gerenciamento Executivo*.

Como objetivos específicos dessa proposta, pode-se anotar: o redimensionamento e a capacitação adequada de uma equipe permanente de hidrometristas e hidrotécnicos; a expansão dos pontos de monitoramento em áreas identificadas como críticas, notadamente para a calibração de modelos hidrológicos e de qualidade da água; e, incrementos tecnológicos que acrescentem, cada vez mais, confiabilidade nos dados captados e modelos de simulação gerados.

Sob uma perspectiva institucional, é evidente que este incremento e sofisticação operacional da rede hidrometeorológica terá rebatimentos e interações indispensáveis com ações que, certamente, serão recomendadas pelo PERH/MG, relativas ao fortalecimento do órgão estadual gestor de recursos hídricos – o IGAM. Tal fortalecimento institucional deverá incluir um programa de capacitação de seu quadro de profissionais, de modo a ampliar e dar maior consistência técnica à entidade.

Adicionalmente, algumas questões merecem destaque, a saber:

- a questão operacional das redes de monitoramento pluviométrico: necessidade de disponibilização dos dados das entidades operadoras para o IGAM; e,
- no âmbito do PERH/MG (instrumentos apoiados por SAD's), o monitoramento deve permitir um acompanhamento em tempo real pelo IGAM. Logo, há (intrínseca) uma priorização de redes telemétricas.

Um dos grandes desafios impostos pela Lei Federal nº 9.433/97, ao propor os instrumentos de gerenciamento, foi o de constituir um banco de dados hidroambientais que permitissem a consecução de objetivos, tais como:

- (i) homogeneizar o recorte territorial de gestão;
- (ii) monitorar os efeitos das ações previstas no PERH/MG, na quantidade e qualidade dos recursos hídricos;
- (iii) servir como elemento de entrada (*'moldes'*) para os recortes territoriais dos planos de bacia; e,
- (iv) subsidiar a emissão de outorgas, fornecendo os limites máximos de vazões outorgáveis nessas sub-bacias. Sem dúvida, não é uma tarefa trivial, pois depende de uma série de dados, a saber: da matriz de fontes de poluição, do cadastro de usos e usuários e das peculiaridades das bacias hidrográficas.

Com base nas diretrizes supracitadas, a definição da Rede Estratégica de Monitoramento Superficial baseia-se no posicionamento das estações de qualidade de água. Assim sendo, serão propostas metodologias, para que em um primeiro momento, sejam definidos os parâmetros a serem monitorados, e em um segundo momento, sejam determinados os pontos que deverão pertencer à Rede Estratégica de Monitoramento, seguida da averiguação da sua suficiência.

No caso da Rede Básica de Monitoramento Superficial serão consideradas as seguintes tipologias de rede de monitoramento: Estações de Qualidade da Água; Estações Fluviométricas; e, Estações Pluviométricas. Também será realizada (i) averiguação a suficiência dos pontos atuais de monitoramento e; (ii) a otimização da atual rede de monitoramento.

Existe, na literatura técnica especializada, dependendo das características e dos propósitos para cada área de intervenção, uma grande diversidade de metodologias que podem ser aplicadas para otimizar a rede de monitoramento, tais como a metodologia *SHARP*, os dados da estação e critérios de regionalização definidos pelos Cenários.

Para as proposições do PERH/MG, são necessários passos metodológicos articulados e complementares. De pronto, já se sabe que somente após a definição concreta do traçado das Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs), células de análise do PERH/MG, é que se poderá definir a metodologia mais apropriada a ser aplicada e a proposição efetiva da rede estratégica de monitoramento.

Os fluxogramas apresentados na *Figura 4.1 e 4.2* a seguir resumem, com caráter ilustrativo, os *Itens 4.3.1 e 4.3.2*, respectivamente, que definem a metodologia geral de proposição da Rede Estratégica de Monitoramento e Rede Básica de Monitoramento.

Em seguida, são apresentados detalhes sobre os critérios e parâmetros a serem utilizados para a proposição da Rede Estratégica. A combinação da estratégia metodológica apontada pelos fluxos com os critérios detalhados adiante permitirá ao PERH/MG consolidar uma proposta robusta de Rede Estratégica de Monitoramento.

Figura 4.1 – Fluxograma Metodológico de Proposição da Rede Estratégica de Monitoramento

Figura 4.2 – Fluxograma Metodológico de Complementação da Rede Básica de Monitoramento

4.3.1. Rede Estratégica de Monitoramento Superficial

O processo de proposição da Rede Estratégica de Monitoramento Superficial acontecerá em duas etapas:

- na primeira etapa, serão definidos os parâmetros de qualidade de água a serem monitorados; e,
- em uma segunda etapa, serão posicionados os pontos da Rede Estratégica de Monitoramento de acordo com a formação das UEGs.

4.3.1.1. Critérios para a Definição dos Parâmetros de Qualidade da Água (O Que Monitorar?)

Para a rede de qualidade da água, serão propostos seis grupos de monitoramento, com um conjunto mínimo de parâmetros, definidos em função das principais características de uso e ocupação do solo e dos usuários dos recursos hídricos.

Os grupos de monitoramento propostos são descritos a seguir e as atividades potenciais de poluição hídrica, com os respectivos parâmetros de qualidade, estão tabuladas na sequência.

– Grupo I

Estabelece o conjunto básico a ser monitorado em todas as estações de monitoramento, a saber: pH (potencial hidrogeniônico), OD, DBO, condutividade, temperatura, turbidez, cor (padrão cobalto-platina) e profundidade secchi.

– Grupo II:

Recomendado em áreas de mananciais.

– Grupo III

Recomendado em áreas de forte conurbação e ocupação urbana.

– Grupo IV

Recomendado em áreas industriais.

– Grupo V

Recomendado em áreas de mineração.

– Grupo VI

Recomendado em áreas agrícolas.

Quadro 4.3 – Grupos e Parâmetros de Qualidade da Água

Características Gerais	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI
Uso do Solo e/ou dos Recursos Hídricos	Geral	Mananciais	Áreas urbanas	Áreas industriais	Áreas de mineração	Áreas agrícolas
Tipo de Efluente	Geral	Matéria orgânica	Matéria orgânica; óleos e graxas	Matéria orgânica; metais pesados; óleos e graxas	Matéria orgânica; metais pesados; óleos e graxas	Poluição orgânica, pela utilização de inseticidas, herbicidas e fungicidas
Conjunto Mínimo de Parâmetros de Qualidade da Água	Temperatura	DQO	DQO	DQO	DQO	Resíduos de Inseticidas Organofosforados
	pH	OD	OD	CN-	CN-	Herbicidas: derivado da glicina; triazinas; imidazolinonas; dinitroanilina
	OD	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Benzimidazol e triazóis
	DBO	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes	Fenóis	Metais Pesados	Hidrocarbonetos
	Condutividade	Densidade de Cianobactérias e Clorofila A	Ciclo do Nitrogênio (Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal), Ciclo do Fósforo (Fósforo Total)	Metais Pesados	Óleos e Graxas	Resíduos de Pesticidas Organoclorados ⁹
	Turbidez	Óleos e Graxas	Óleos e Graxas	Óleos e Graxas		Resíduos de Inseticidas Piretróides
	Profundidade Secchi		Toxicidade para organismos aquáticos	Toxicidade para organismos aquáticos		Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão
	Cor					Ciclo do Nitrogênio (Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal), Ciclo do Fósforo (Fósforo Total)
						Toxicidade para organismos aquáticos
		Outros	Outros	Outros	Outros	Outros

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

⁹ **NOTA:** Em função da persistência e das características toxicológicas dos compostos organoclorados, deverá haver a continuidade do seu monitoramento de modo a avaliar o impacto do seu passivo ambiental no meio ambiente.

O próximo passo consiste em determinar, no território mineiro, quais regiões devem estar incluídas em cada grupo. O PERH/MG irá, ao final, apontar, em cada Área Estratégica de Gestão, quais estações e cada grupo será aplicado.

Para dar início ao processo que definirá os grupos de monitoramento é possível fazer uso da matriz de interpolação das leituras espaciais, objeto de avaliação do *Relatório Final (Volume 1) – Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais*, na qual as UPGRH's, pelo padrão de similaridade dos componentes avaliados, foram preliminarmente agrupadas nas seguintes categorias de regionalização:

a) *Centralidades Urbanas Geradoras de Economia*

Agglomerados urbanos com dinâmica de produção nos diversos setores e potenciais conflitos por usos múltiplos dos recursos hídricos.

b) *Complexos Produtivos*

Unidades significativas na produção econômica (nos diversos setores) que ainda não são representativas na hierarquia de rede de cidades. Potencial conflito de usos múltiplos em áreas sem complexidades urbanas.

c) *Áreas Potenciais de Desenvolvimento Socioeconômico*

Unidades sem usos impactantes, com potencial de desenvolvimento econômico.

d) *Áreas Prioritárias à Inclusão Socioeconômica*

Unidades predominantemente rurais com baixa expressividade na dinâmica de produção econômica e componente humano.

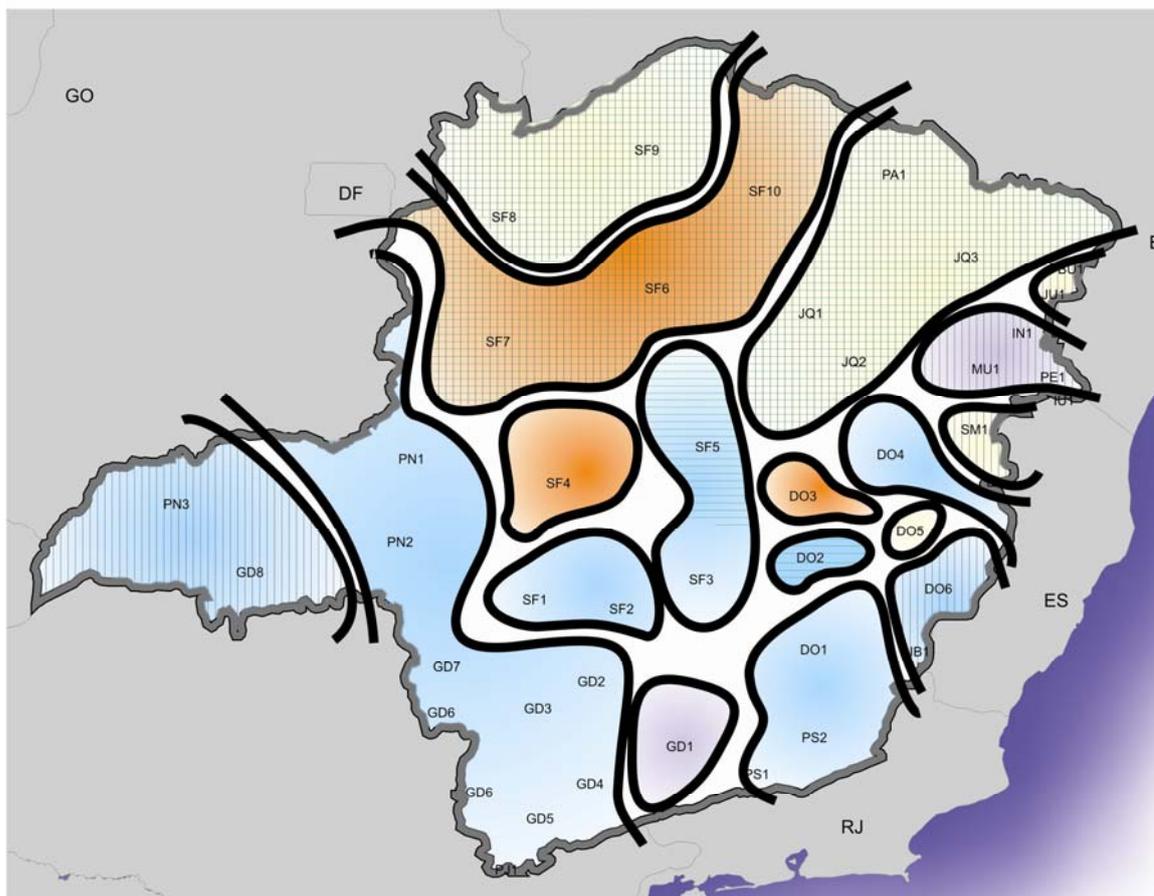
O *Quadro 4.4*, apresentado na sequência, mostra a interpolação das Leituras Espaciais em cada UPGRH. Com base nos potenciais identificados, é possível inferir quais os grupos mais afetos a cada UPGRH.

Quadro 4.4 – Exemplo de Matriz de Interpolação das Leituras Espaciais

UPGRH	Base Física						Atividades			Consumo		Organização da Sociedade		Regionalização	Com Restrição Ambiental	Com Restrição de Disponibilidade Hídrica
	Construída			Natural			Produção			Consumo	Formal	Informal				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		11	12				
Rede de Cidades	Infraestrutura de Transporte	Geração de Energia	Comp. da Qualidade da Água	Vulnerabilidade do Meio Natural	Criticidade quanto ao Balanço Hídrico	Potencial de Produção Industrial	Potencial de Produção Agropecuário	Potencial de Produção Mineral	Demanda por Recursos Hídricos	Comitês em Bacias de Rios de Domínio da União	Potencial Humano					
BU1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
DO1													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
DO2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
DO3													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
DO4													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
DO5													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
DO6													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
GD1													C	ÁREAS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO		
GD2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
GD3													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
GD4													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
GD5													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
GD6													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
GD7													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
GD8													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
IB1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
IN1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
IP1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
IU1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
JQ1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
JQ2													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
JQ3													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
JU1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
MU1													C	ÁREAS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO		
PA1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
PE1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
PJ1													C	ÁREAS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO		
PN1													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
PN2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
PN3													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
PS1													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
PS2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
SF1													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
SF2													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
SF3													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
SF4													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
SF5													A	CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE		
SF6													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
SF7													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
SF8													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
SF9													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		
SF10													B	COMPLEXOS PRODUTIVOS		
SM1													D	ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO		

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Figura 4.3 – Regionalização Preliminar das Unidades Estratégicas de Gestão



REGIONALIZAÇÃO	SEM RESTRIÇÕES	RESTRIÇÕES AMBIENTAIS	RESTRIÇÕES HÍDRICAS	RESTRIÇÕES AMBIENTAIS E HÍDRICAS
A CENTRALIDADES URBANAS GERADORAS DE ECONOMIA	A1	A2	A3	A4
B COMPLEXOS PRODUTIVOS	B1	B2	B3	B4
C ÁREAS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO-ECONÔMICO	C1	C2	C3	C4
D ÁREAS PRIORITÁRIAS À INCLUSÃO SÓCIO-ECONÔMICA	D1	D2	D3	D4

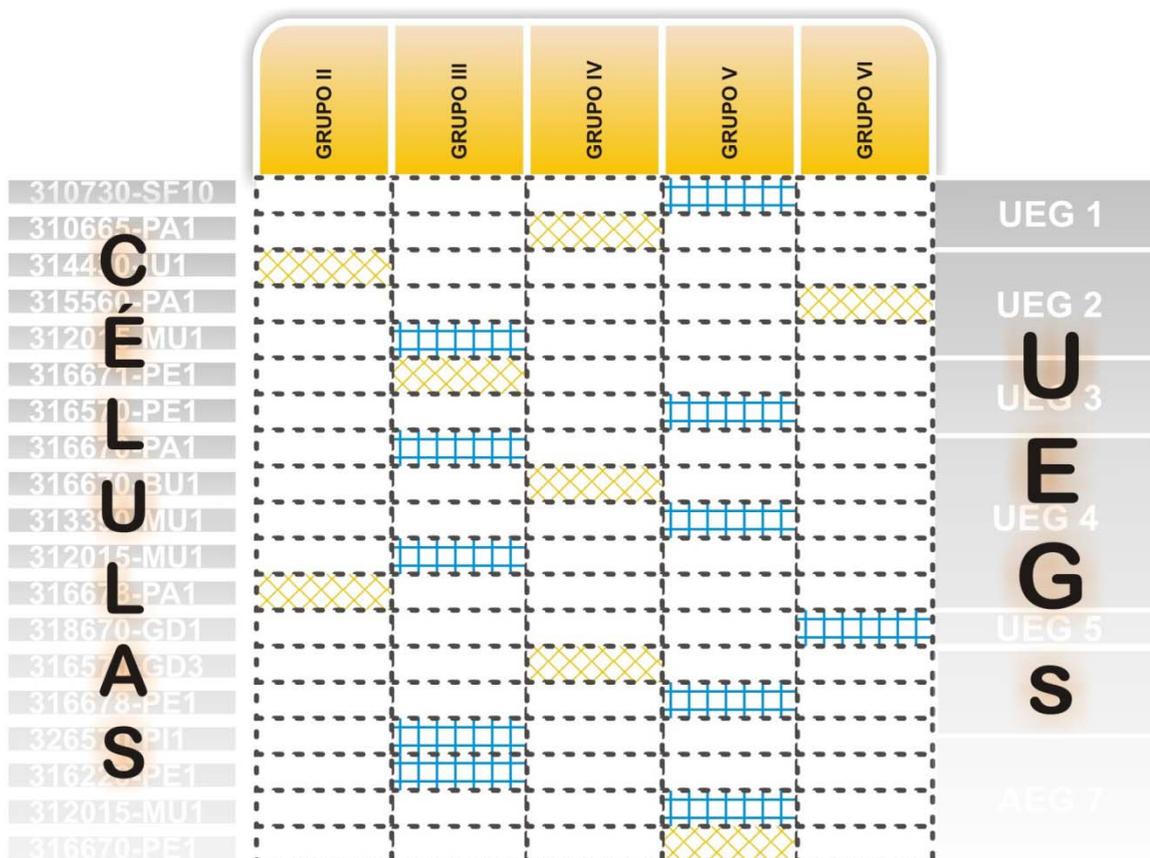
Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Mapa 4.7 – Parâmetros de Qualidade da Água Segundo Usos Preponderantes

No PERH/MG, na proposição definitiva da Rede Estratégica de Monitoramento, a matriz de interpolação das leituras espaciais, como mostra o esquema a seguir na *Figura 4.4*, será composta por 1.128 células (que substituirão as UPGRHs) e que irão delimitar as Unidades Estratégicas de Gestão. A definição dos grupos a serem monitorados em cada UEG dependerão da relação com as seguintes variáveis a serem consideradas, a saber:

- Demanda por Recursos Hídricos;
- Rede de Cidades;
- Potencial de Produção Industrial;
- Potencial de Produção Mineral; e,
- Potencial de Produção Agropecuário.

Figura 4.4 – Esquema da Matriz das Leituras Espaciais



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

4.3.1.2. Critérios para Macrolocalização dos Pontos de Monitoramento (Quanto Monitorar?)

A determinação da localização das estações da Rede Estratégica de Monitoramento, considerando os critérios físicos e fisiográficos das bacias, bem como as informações sobre as inter-relações de uso e ocupação do solo e os usos dos recursos hídricos, será apoiada na divisão do território de Minas Gerais em Unidades Estratégicas de Gestão, um dos temas do *Relatório Final (Volume 1) – Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais*, em seu *Capítulo 10*.

Desde já, determina-se que o primeiro critério de macrolocalização partirá do princípio que a exutória de cada Unidade Estratégica de Gestão deva coincidir, preferencialmente, com uma estação de monitoramento existente na porção mais a jusante da sua área de abrangência.

É importante lembrar a premissão de que os custos de operação e manutenção da Rede Estratégica devem ter respaldo financeiro do próprio Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Portanto, redes muito densas têm custo maior e podem não ser suportadas pelo sistema. Logo, a Rede Estratégica deve buscar a melhor relação econômica entre os custos de manutenção e os dados levantados.

4.3.2. Rede Básica de Monitoramento

Após feita a macrolocalização dos pontos de monitoramento, será feita a avaliação de suficiência de todas as tipologias de rede, utilizando como unidade de estudo as Unidades Estratégicas de Gestão. Este processo acontecerá em duas etapas:

- na primeira etapa, a rede básica será avaliada segundo a suficiência quantitativa, ou seja, se a densidade atende aos padrões mínimos recomendáveis, adotando-se como referência os padrões da *World Meteorological Organization (WMO)*; e,
- em uma segunda etapa, nas Unidades Estratégicas de Gestão que não atenderem aos padrões mínimos recomendáveis, serão propostos novos pontos de monitoramento, segundo metodologia específica, conforme preconiza o *Item “Proposição de Novos Pontos”* deste relatório.

4.3.2.1. Avaliação da Suficiência da Rede Básica de Monitoramento (Quanto Monitorar?)

O objetivo da rede de monitoramento, segundo a WMO, é o de prover uma densidade compatível para a distribuição de estações de monitoramento em uma bacia hidrográfica. Dessa forma, as normas quanto à rede mínima de monitoramento são definidas segundo o tipo de estação de monitoramento e as características de relevo e de clima da região.

Quadro 4.5 – Densidade Mínima da Rede de Monitoramento

Tipo de Região	Normas para Rede Mínima de Monitoramento Área (km ²) por Estação	Normas Provisórias Toleradas para Condições Difíceis de Monitoramento Área (km ²) por Estação ¹
I. Regiões planas de zonas temperada, mediterrânea e tropical	1.000 – 2.500	3.000 – 10.000
II. Regiões montanhosas de zonas temperada, mediterrânea e tropical Pequenas ilhas montanhosas com precipitação muito irregular e com grande concentração de redes hidrográficas	300 – 1.000 140 - 300	1.000 – 5.000 ⁴
III. Regiões áridas e polares ²	5.000 – 20.000 ³	

FONTE: World Meteorological Organization, 1981.

NOTAS:

- (1) Somente para circunstâncias excepcionalmente difíceis.
- (2) Grandes desertos não estão incluídos.
- (3) Dependendo da praticidade.
- (4) Sob circunstâncias muito difíceis o valor poderá ser estendido para 10.000 km².

4.3.2.2. Proposição de Novos Pontos (Onde Monitorar?)

Serão propostos pelo PERH/MG novos pontos de monitoramento, para Rede Básica de Monitoramento – no caso que as Unidades Estratégicas de Gestão não atendam aos padrões mínimos recomendáveis.

Como a metodologia a ser utilizada para a proposição dos novos pontos depende, essencialmente, da disponibilidade de dados, sugerem-se desde já as seguintes opções de metodologias, apresentadas a seguir:

Regionalização

A base para o estabelecimento de cenários futuros para os recursos hídricos no PERH evidenciará como elemento metodológico essencial, a construção de um banco de dados, interrelacionado a partir de dados acumulados durante todo o período de estudo e as 1.128 células, definidas a partir do cruzamento das UPGRHs e dos Municípios. Ressalta-se que a utilização dessa ferramenta tornaria a Proposição de Rede Estratégica de Monitoramento altamente integrada com os outros Instrumentos de gerenciamento do PERH.

Para a utilização da metodologia, criariam-se critérios para cada variável do banco de dados, tornando possível a escolha de posicionar ou não uma estação de monitoramento na célula considerada, como mostra a *Figura 4.5*, a seguir.

Figura 4.5 – Exemplo da Metodologia de Regionalização para Posicionamento de Estações



Metodologia SHARP Adaptada

A adaptação da metodologia de SHARP pode ser uma eficiente forma de definição de posicionamentos da Rede Estratégica. Esta adaptação foi aplicada para o dimensionamento da rede do Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos do Distrito Federal¹⁰, trabalho desenvolvido sob a coordenação da Secretaria de Infra-Estrutura do DF, entre os anos de 2004 e 2005. Para o desenvolvimento desta adaptação foram estudados os seguintes elementos:

¹⁰ COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos. Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos do DF. Brasília, 2005.

- A metodologia original de SHARP é indicada para localizar pontos de monitoramento segundo a localização das fontes de poluição, através da análise da compensação entre a incerteza da fonte a amostrar e a intensidade da amostragem.
- Já a metodologia proposta por SANDERS (1983), baseada em SHARP (1970), busca identificar pontos de monitoramento hierarquicamente definidos, levando-se em consideração pesos relativos aos locais indutores de degradação ambiental. Não requer dado pré-existente e é indicada, estrategicamente, para localizar pontos de monitoramento de acordo com as fontes de poluentes e número de tributários contribuintes, fundamentado na ordenação de canais de rede de drenagem (HORTON, 1945). Em resumo, SANDERS (1974), adapta os estudos de HORTON e SHARP (1970) e introduz o “conceito de hierarquia” para a localização dos pontos de monitoramento.

Segundo SOARES (2001), a abordagem proposta por SANDERS (1983) é importante para a realidade brasileira, na medida em que permite o projeto preliminar de uma rede mesmo quando não se dispõe de dados de qualidade da água, por ser baseada em características de drenagem da bacia hidrográfica. (Grifou-se)

- SANDERS (1983), citado por SOARES (2001, p. 26), utilizou o procedimento de SHARP para a seleção de pontos de amostragem baseado no número de tributários contribuintes, introduzindo os conceitos de macro e microlocalização. A macrolocalização é a determinação do trecho ou da seção do rio onde serão monitoradas as variáveis de qualidade da água. A microlocalização particulariza a determinação do local no trecho ou no ponto da seção transversal escolhida, podendo ser feita segundo as cargas de efluentes ou segundo as características do escoamento.

A macrolocalização pode ser realizada segundo o número de tributários contribuintes, segundo o número de afluentes poluentes e segundo a medida de carga de DBO, podendo resultar em dimensionamentos de redes de monitoramento diferentes para uma mesma bacia hidrográfica (CLARKSON, apud SOARES, 2001, p.26).

- MESQUITA e KOIDE (2003) propõem uma metodologia, baseada em SHARP (1974), em que são considerados aspectos relativos aos usos e usuários de recursos hídricos, como por exemplo, estações de tratamento de esgotos e pontos de lançamento. A ideia conceitual é o de aproximar os pontos de monitoramento de usuários significantes às fontes poluidoras.

Adicionalmente, para se complementar a análise de classificação, poderá ser realizada uma análise espacial considerando a vulnerabilidade de contaminação das águas e o tipo de uso e ocupação do solo.

Por fim, uma das etapas mais relevantes para a definição de uma rede de monitoramento é a quantidade e o posicionamento dos pontos de controle em uma determinada bacia hidrográfica. Outros fatores também podem ser elencados, a saber:

- facilidade de acesso para coletar as amostras;

- proximidade de estações de monitoramento fluviométricas, que realizem controle do nível de água e vazões;
- localização das fontes de poluição na bacia; e,
- representatividade do local amostrado dentro da bacia hidrográfica; e, disponibilidade de instalações e pessoal para a coleta e análise das amostras.

4.3.3. Critérios para Proposição da Rede Estratégica de Monitoramento Subterrâneo

O monitoramento de águas subterrâneas merece especial atenção dado o grande potencial de exploração destas águas, já existente, no Estado de Minas Gerais. Nesse sentido, e em função da base de dados disponível, descrevem-se as principais etapas que nortearão a proposta da rede de monitoramento:

- (i) critérios para a macrolocalização dos pontos de monitoramento; e,
- (ii) parâmetros de qualidade de água a serem monitorados.

Dentro da primeira etapa, serão definidos os critérios de densidade e de frequência de amostragem da rede estratégica, influenciando no número de poços a serem monitorados e na sua distribuição espacial ao longo do Estado. Na segunda etapa, se definirá o número de poços que monitorarão os diferentes grupos de parâmetros de qualidade da água, em conformidade com a caracterização hidrogeoquímica das águas subterrâneas e com a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde.

Sabe-se desde já que um dos critérios a serem utilizados deverá ser baseado na análise territorial do Estado, em termos da Vulnerabilidade Natural definida no Zoneamento Ecológico Econômico, determinada como sendo a incapacidade de uma unidade espacial resistir e/ou recuperar-se após sofrer impactos decorrentes de atividades antrópicas consideradas normais. Esse mapeamento considera as seguintes variáveis: integridade da flora; integridade da fauna; susceptibilidade de solos e das rochas às mencionadas atividades antrópicas; disponibilidade natural; e, condições climáticas.

A partir do mapeamento dessas áreas será possível determinar, em termos quantitativos e qualitativos, as regiões do Estado com maior potencial de impacto nas águas subterrâneas, apontando as áreas prioritárias para o seu monitoramento.

Deve-se atentar que, em função das restrições orçamentárias para a operação da rede de monitoramento, a densidade de poços poderá compor uma densidade máxima por área estratégica de gestão, e deverá ser priorizada a utilização da rede de monitoramento já existente do Estado de Minas Gerais.

5. Outorga para Direito de Uso de Recursos Hídricos

5.1. Considerações Iniciais sobre o Instrumento de Outorga para Direito de Uso de Recursos Hídricos

A outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos é um dos instrumentos previstos pela legislação e tem por objetivo assegurar o controle qualitativo e quantitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos ao seu acesso, inclusive, observando e incentivando as suas múltiplas finalidades.

O processo de outorgas no âmbito Federal e no Estado de Minas Gerais é regulado por uma série de dispositivos legais e normativos, dentre os quais, os principais são discriminados no *Quadro 5.1*.

Quadro 5.1 – Dispositivos Legais e Normativos de Outorga

Tipo	Identificação	Descrição Sucinta
Lei Federal	9.433/97	Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, definindo a Política e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
Lei Federal	9.984/00	Cria a Agência Nacional de Águas, atribuindo-a a competência para outorgar o direito de uso de uso dos recursos hídricos em corpos de água de domínio da União
Lei Estadual	13.199/99	Disciplina a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH/MG
Decreto Estadual	41.578/01	Define a composição do SEGRH/MG e estabelece as funções e atribuições da SEMAD, CERH/MG, IGAM e dos Comitês e Agências de Bacias
Decreto Estadual	44.309/06, revogado pelo 44.844/08	Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos
Resolução Conjunta SEMAD-IGAM	812/08, 853/08, 936/09 e 1.023/09	Estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para emissão de outorga para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos
Resolução SEMAD e Deliberação Normativa CERH/MG	254/04 e 19/06	Regulamenta o art. 19, do Decreto nº 41.578/2001 que dispõe sobre as agências de bacia hidrográfica e entidades a elas equiparadas
Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH/MG	01/08	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes
Deliberação Normativa COPAM/MG	129/08	Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) como instrumento de apoio ao planejamento e à gestão das ações governamentais para a proteção do meio ambiente
	74/04	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual
Deliberação Normativa CERH/MG	07/02	Estabelece a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor
	09/04	Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais
	11/04	Institui, em caráter permanente, a Câmara Técnica Institucional e Legal do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – CERH/MG
	06/02 e 15/04	Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UPGRH
	16/05	Estabelece medidas emergenciais de recuperação e uso sustentável da bacia do rio Riachão

Tipo	Identificação	Descrição Sucinta
Deliberação Normativa CERH/MG	10/04 e 21/08	Estabelece diretrizes gerais para formação, organização e funcionamento de câmaras técnicas especializadas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/MG
	22/08 e 23/08	Dispõe sobre os contratos de gestão entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e as entidades equiparadas a Agências de Bacias Hidrográficas
	24/08 e 26/08	Dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes
	27/08	Dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos
	28/09	Estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para análise e emissão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos
	31/09	Estabelece critérios e normas gerais para aprovação de outorga de direito de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, pelos comitês de bacias hidrográficas
	33/09, substituído pelo 34/09	Define o uso insignificante de poços tubulares situados nos municípios da região semiárida
Portaria IGAM	030/93, 04/99, 07/99 e 010/98	Regulamenta o processo de outorga de direito de uso de águas de domínio do Estado
	04/05	Convocação dos usuários de recursos hídricos nas bacias hidrográficas dos rios Paraopeba e Paracatu
	017/06	Dispõe sobre os procedimentos de reconsideração e recursos administrativos atinentes aos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos
	05/07	Delega competência para a concessão de Certidões de Uso Insignificante e para a concessão de Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos, nos processos de licenciamento ambiental de classes 3 e 4 e nos processos de Autorização Ambiental de Funcionamento, de classes 1 e 2
	13/05 e 15/07	Estabelece os procedimentos para cadastro obrigatório e obtenção de certidão de registro de uso insignificante
	14/07	Delega competência para práticas de atos relativos aos processos de Outorga
	29/07	Aprova as Notas Técnicas de Procedimentos, da Gerência de Apoio à Regularização Ambiental e Unidades Colegiadas, da Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos
	30/07	Institui a Campanha de Regularização na Gestão de Recursos Hídricos - Água: Faça o uso legal!
	087/08	Dispõe sobre a autorização prévia para intervenção emergencial em corpo hídrico
	28/09	Delega competência para a concessão de Certidões de Uso Insignificante e de Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos
	29/09 e 31/09	Convoca os usuários de recursos hídricos da sub bacia do Ribeirão da Mata para a Outorga de Lançamento de Efluentes
Deliberação Normativa CERH/MG	Minuta/09	Estabelece critérios e procedimentos para a emissão de manifestação prévia

Tipo	Identificação	Descrição Sucinta
		de direito de uso de recursos hídricos
	Minuta/09	Estabelece procedimentos e normas gerais para a emissão da Declaração de Área de Conflito – DAC, e para a Outorga Coletiva
Nota Técnica - IGAM	01/05	Definição de valor de indenização dos custos de análise, publicação e vistoria de processos de outorga para pesquisa hidrogeológica
	02/05	Definição de valor de indenização dos custos de análise, publicação e vistoria de processos de outorga para rebaixamento de nível de água em mineração
	03/05	Definição dos critérios e valores para emissão de segunda via de certificado de outorga
	05/05	Critérios para classificação de poços manuais para fins de cadastro de usos insignificantes e outorga de direito de uso das águas
	07/05	Definição de valores de indenização dos custos de análise, publicação e emissão de novo certificado para retificação de portaria de outorga
	01/06	Critérios e procedimentos a serem adotados para tamponamento de poços tubulares profundos e poços manuais
	03/06	Definição de valor de indenização dos custos de análise e publicação de processos de outorga para aproveitamento de potencial hidrelétrico
	05/06	Definição de valor de indenização dos custos de análise, publicação e vistoria de processos de outorga para dragagem em cava aluvionar para fins de extração mineral
	07/06	Definição de procedimentos para emissão da Declaração de Área de Conflito - DAC

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Diversas tendências e opiniões – muitas divergentes quanto ao objetivo do instrumento – são observadas em abordagens e pareceres técnicos anteriores sobre a temática da outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Uma dessas abordagens considera a outorga fortemente vinculada à cobrança pelo uso da água, considerando que esta deva incidir sobre os volumes outorgados, excetuando-se os usos considerados insignificantes, a serem definidos pelos comitês de bacias.

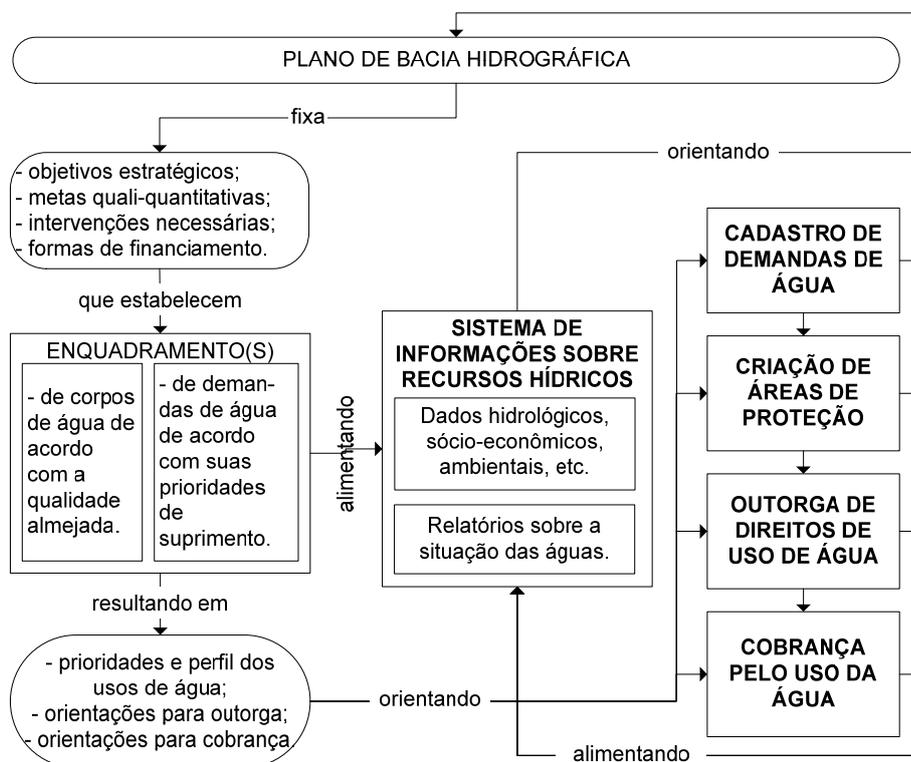
Outra abordagem considera a outorga fundamental no gerenciamento dos recursos hídricos, pela ocorrência de casos de concessões e autorizações incompatíveis entre si, ou em conjunto, superiores às disponibilidades hídricas existentes. Neste caso, a outorga revela-se fortemente atrelada aos aspectos quantitativos dos recursos hídricos.

Por fim, e sem o intuito de esgotar o assunto, outra abordagem considera a integração dos instrumentos previstos na política de recursos hídricos, na qual se propõe que haja uma interação desses mecanismos, sobretudo, durante as etapas de planejamento. Neste caso, não só a integração entre os diversos instrumentos previstos na política de recursos hídricos é considerada, mas também, a inserção de instrumentos técnicos de apoio aos processos de planejamento e gestão.

Uma das referências desse entendimento foi disposta pelo Prof. Antonio Eduardo Leão Lanna, tal como é sintetizado na *Figura 5.1*, que segue. Sob tal abordagem, os planos de recursos hídricos, definidos no âmbito de comitês de bacia hidrográfica, constituem bons exemplos, incluindo processos de negociação social.

Em termos práticos, deve-se tratar em conjunto (e não isoladamente), o instrumento do enquadramento dos corpos hídricos, estabelecendo sua classificação como objetivos a serem atingidos mediante os planos de bacias, cuja consecução, para além dos investimentos em intervenções físicas, deve orientar o próprio processo de concessão de outorgas de direito de uso da água. O tratamento articulado destes instrumentos de gerenciamento (enquadramento, plano e outorga), como peças constituintes do próprio sistema de informações, deve ocorrer mediante processos decisórios a serem empreendidos no âmbito dos comitês de bacia, como espaço institucional para a gestão mediante responsabilidades compartilhadas.

Figura 5.1 – O Quebra-Cabeças da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos



FONTE: Lanna, Antônio Eduardo Leão, *paper* (2001).

Ainda sob tal abordagem, cabe observar a existência de condições prevalentes, conforme previsto na Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Com efeito, a Lei Estadual nº 13.199/99, em seu Artigo 19, define:

*“A outorga de uso de recursos hídricos respeitará as **prioridades de uso** estabelecidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, a **classe em que o corpo de água estiver enquadrado** e a manutenção de condições adequadas ao transporte hidroviário, quando for o caso”.*

Do exposto, nota-se que a outorga de uso, nos casos em que os planos de bacias estejam desenvolvidos e aprovados e o respectivo enquadramento dos corpos d’água esteja definido, fica condicionada às diretrizes previamente determinadas. No entanto, cabe ao

PERH/MG, considerando os aspectos estratégicos do planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos, formular condições de contorno aos planos de bacias com o intuito de garantir o acesso de todos ao recurso disponível e, ainda, assegurar o atendimento aos usos prioritários e a manutenção de ecossistemas em situações quantitativas desfavoráveis.

Outro aspecto importante é tratado no Artigo 20 da mesma Lei Estadual, a saber:

“A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias: I - não-cumprimento, pelo outorgado, dos termos da outorga; [...] III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas; IV - necessidade de se prevenir ou fazer reverter grave degradação ambiental; V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas; [...]”

Observa-se que o dispositivo permite ao agente outorgante restringir os usos outorgados nas situações previstas na Lei. De maior importância, no entanto, advém o fato de que, independente das referências (vazões) utilizadas para avaliar a viabilidade quali-quantitativa do montante a ser outorgado, há sempre a possibilidade de restringir os usos de forma a assegurar o controle dos recursos hídricos. Não há, portanto, uma restrição explícita quanto ao limite superior a ser observado na análise e expedição das outorgas.

Vale lembrar, que neste caso, a interação entre a fiscalização e acompanhamento dos usos outorgados e as informações provenientes do monitoramento quali-quantitativo e, quando disponível, de modelos matemáticos de simulação, são de suma importância para as tomadas de decisão pelo agente outorgante.

As modalidades previstas pela legislação estadual são:

– *Concessão*

Na execução de obras, serviços ou atividades desenvolvidas por pessoa jurídica de direito público, quando se destinarem a finalidade de utilidade pública.

– *Autorização*

Na execução de obras, serviços ou atividades desenvolvidas por pessoa física ou jurídica de direito privado, quando não se destinarem a finalidade de utilidade pública e quando produzirem efeitos insignificantes nas coleções hídricas.

5.2. Descrição dos Atuais Procedimentos de Outorga para Direitos de Uso da Água Aplicados em Minas Gerais

– *Solicitação de Outorgas*

O processo de outorga no Estado de Minas Gerais é gerido pelo IGAM, sob coordenação da Gerência de Apoio à Regularização Ambiental (GEARA).

A solicitação formal de outorga de uso dos recursos hídricos é realizada a partir do preenchimento do Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento (FCE), disponível no *site* do IGAM, IEF e FEAM e nas Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs).

Nos mesmos endereços pode ser obtido o Manual de Orientação para Preenchimento de FCEI e as instruções específicas relativas aos diversos tipos de empreendimentos e/ou usos sujeitos a outorgas.

Uma vez preenchido o FCE, este é protocolado na SUPRAM mais próxima do empreendimento, onde, após análise do formulário, é emitido pelo Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM) o Formulário de Orientação Básica Integrado (FOB).

No FOB o solicitante toma ciência da relação de documentos exigidos para o processo de análise da solicitação de outorga, a qual, após providenciada, é protocolada e formalizada na SUPRAM correspondente. Após a apresentação da documentação exigida, esta passa a ser acompanhada pela GEARA e ou pelas SUPRAMs.

Conforme os quadros apresentados na Relação Geral das Outorgas no Estado de Minas Gerais, estão cadastradas no SIAM perto de 12.000 outorgas já concedidas para diversos usos dos recursos hídricos, havendo uma certa igualdade entre a quantidade de outorgas relacionadas com os usos subterrâneos (55%) e superficiais (45%).

Todavia, quando de entrevistas realizadas com a Diretoria de Outorgas do IGAM, foi mencionada a existência atual de cerca de 25.000 outorgas georreferenciadas no sistema, com um fluxo de algo como 500 novos pedidos por mês. Excluem-se desse total as outorgas de efluentes, para as quais se encontra em desenvolvimento um projeto-piloto na bacia do Ribeirão da Mata, afluente do Velhas.

– *Vinculação para Análise das Solicitações de Outorgas*

Para a análise técnica das solicitações de outorga, estas são inicialmente enquadradas de acordo com as exigências requeridas para o licenciamento ambiental, conforme a Deliberação Normativa COPAM nº 1, de 22 de março de 1990, nas seguintes categorias:

- I – Pequeno porte e pequeno ou médio potencial poluidor: Classe 1;*
- II – Médio porte e pequeno potencial poluidor: Classe 2;*
- III – Pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor: Classe 3;*
- IV – Grande porte e pequeno potencial poluidor: Classe 4;*
- V – Grande porte e médio potencial poluidor ou médio porte e grande potencial poluidor: Classe 5; e,*
- VI – Grande porte e grande potencial poluidor: Classe 6.*

Os pequenos empreendimentos classificados nas Classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, são dispensados do processo de licenciamento ambiental no nível estadual, mas sujeitos obrigatoriamente à autorização de funcionamento pelo órgão ambiental estadual competente, mediante cadastro iniciado através de Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE).

Com o FCE o solicitante obtém o FOB cuja documentação é protocolada diretamente na SUPRAM mais próxima do empreendimento, que tem a responsabilidade pela concessão de outorga de uso dos recursos hídricos, condicionada a análise técnica do IGAM (comissão de análise integrada por técnicos do IGAM, IEF e FEAM), conforme a Portaria IGAM nº 05/2007.

Os mesmos procedimentos são válidos para os empreendimentos enquadrados nas Classes 3 e 4, para os quais, porém, são exigidos o RCA e PCA para o licenciamento ambiental.

Já para os empreendimentos enquadrados nas Classes 5 e 6, que exigem a elaboração de EIA e RIMA para o licenciamento ambiental, o processo de análise e concessão de outorgas é realizado pelos técnicos das SUPRAMs.

Nos casos de solicitações de outorgas para modos de usos menos complexos, poderá envolver a contratação de parceiros que elaboram Pareceres Técnicos, visando a agilização na tramitação do processo de outorga. O parceiro é sempre subsidiado e instruído por um tutor delegado pelo IGAM.

Os procedimentos descritos, sobretudo para os empreendimentos de grande porte e potencial poluidor, foram adotados em 2002 quando da publicação da DN CERH nº 07. Nesta Deliberação Normativa, o ato de aprovar a outorga é de competência dos Comitês de Bacias Hidrográficas, devendo a decisão estar balizada em parecer técnico e jurídico conclusivo do IGAM ou SUPRAM. Em 26 de agosto de 2009 foi deliberada a DN CERH nº 31/2009 que estabelece os critérios e as normas gerais para aprovação de outorga de direitos do uso de recursos hídricos, pelos comitês de bacias hidrográficas, para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor.

A propósito, é importante destacar casos específicos quando determinadas regiões apresentam problemas de conflitos pelo uso da água, a exemplo de quando uma bacia hidrográfica esteja submetida a um saldo negativo de balanço hídrico. Nestes casos, o IGAM cancela as Portarias de outorgas individuais existentes e passa a emitir uma Portaria de outorga coletiva, com a intenção de que ocorra um processo de negociação regional, no âmbito dos comitês de bacias.

De pronto, cabe reconhecer dificuldades em cancelar outorgas que foram concedidas a entidades como a COPASA, a CEMIG e outras entidades, mesmo sob a interessante abordagem de induzir a processos de negociações entre usuários das águas.

Ademais dessa dificuldade, sabe-se que os comitês não constituem figuras jurídicas com presença operacional permanente, mas sim, espaços institucionais representativos. Portanto, para que tal processo de negociação realmente ocorra de modo mais consistente, dois questionamentos se colocam:

- primeiro, a sobreposição entre as atribuições de negociação social, próprias aos comitês de bacias, com os encargos de elaborar propostas para alternativas consistentes, sob as responsabilidades de suas respectivas agências; e,
- em segundo lugar, a importância de implementar sistemas de suporte à decisão (SADs), como modelos de simulação hidrológica e de balanços hídricos, para que diferentes alternativas de alocação das disponibilidades hídricas sejam dispostas às negociações esperadas.

Em outras palavras, não se pode esperar que, de modo espontâneo e sem o devido suporte técnico, o espaço institucional dos comitês seja suficiente para que negociações efetivas possam ser consolidadas em tais áreas de risco, mesmo que algum suporte – por vezes um tanto precário – seja apresentado aos comitês.

Ainda a este respeito, vale lembrar que a própria Lei Estadual de Recursos Hídricos, em seu artigo nº 37, prevê a possível qualificação de associações de usuários de recursos hídricos, para o exercício de funções e competências inerentes às agências de bacias hidrográficas, tal como transcrito a seguir:

Art. 37 - As agências de bacia hidrográfica, quando instituídas pelo Estado, mediante autorização legislativa, terão personalidade jurídica própria, autonomia financeira e administrativa e organizar-se-ão segundo quaisquer das formas permitidas pelo Direito Administrativo, Civil ou Comercial, atendidas as necessidades, características e peculiaridades regionais, locais e multissetoriais.

§ 1º - O Poder Executivo aprovará, por meio de decreto, os atos constitutivos das agências de bacia hidrográfica, que serão inscritos no registro público, na forma da legislação aplicável.

§ 2º - Os consórcios ou as associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como as associações regionais e multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídos, poderão ser equiparados às agências de bacia hidrográfica, para os efeitos desta Lei, por ato do CERH-MG, para o exercício de funções, competências e atribuições a elas inerentes, a partir de propostas fundamentadas dos comitês de bacias hidrográficas competentes.

Em outros termos, parece interessante que o IGAM, em plena consonância com a legislação estadual, induza os usuários a se organizarem regionalmente, constituindo figuras jurídicas que, de acordo com sua representatividade social e estruturação técnica, venham a ser equiparadas a agências de bacias, como o primeiro espaço de desenvolvimento e negociação de propostas a serem submetidas aos respectivos comitês.

Desse modo, além de superar a mencionada sobreposição de competências e atribuições entre comitês e agências, pode-se esperar que SADs – disponibilizados pelo IGAM ou desenvolvidos pelos próprios usuários – passem a subsidiar tais processos de (re)alocação de disponibilidades hídricas, tal como ocorre no Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Ceará, com suporte da COGERH e uma orgânica participação de usuários de recursos hídricos.

– Usos Superficiais Insignificantes

De acordo com a DN CERH nº 09/2004, as captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1,0 L/s são consideradas como usos insignificantes para as Unidades de Planejamento e Gestão ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais, com exceção das UPGRHs – SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, Rio Jucuruçu e Rio Itanhém, nas quais são considerados usos insignificantes aqueles com vazão máxima de 0,5 L/s para as captações e derivações de águas superficiais.

Ainda na mesma DN, são considerados usos insignificantes as acumulações superficiais com volume máximo de 5.000 m³ para as unidades de planejamento e gestão, excetuando-se nas UPGRHs – SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, Rio Jucuruçu e Rio Itanhém, onde o volume máximo a ser considerado como uso insignificante para as acumulações superficiais é de 3.000 m³.

Vale observar que a definição de uso insignificante pode ter origem em determinações dos comitês de bacias, com eventuais subsídios advindos do IGAM, observando aspectos particulares das áreas sob sua gestão. Nestes casos, prevalece a determinação referendada pelos comitês, sem restrições às chamadas “outorgas coletivas”, de vários usos pontuais, cuja soma se torne relevante.

– Usos Subterrâneos Insignificantes

Por seu turno, inicialmente conforme definido pela DN CERH nº 09/2004, as captações subterrâneas – tais como poços manuais, surgências e cisternas, com volume menor ou igual a 10 m³/dia – seriam consideradas como usos insignificantes para todas as Unidades de Planejamento e Gestão ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

Posteriormente, através da DN CERH nº 33/2009, definiu-se como uso insignificante as captações subterrâneas em poços tubulares com vazão menor ou igual a 14 m³/dia, porém, limitado a um único uso por propriedade.

Neste caso, porém, vale observar os critérios específicos considerados para a região do semiárido, conforme a DN CERN nº 33/2009. Por esta Deliberação Normativa, os poços tubulares do semiárido são considerados como usos insignificantes desde que captem ou derivem montantes inferiores a 14 m³/dia, por propriedade, e que comprovem a instalação de horímetro – medidor de horas de bombeamento. Esta especificidade é aplicável para as UPGRHs - SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, ou nas bacias dos rios do Jucuruçu e Itanhém, sempre considerando um máximo de 20 horas diárias de operação.

Vale observar, também, que a definição de uso insignificante pode ter origem em determinações dos comitês de bacias, novamente com subsídios advindos do IGAM, observando aspectos particulares das áreas sob sua gestão. Nestes casos, prevalece a determinação referendada pelos comitês, sem restrições às chamadas “outorgas coletivas”, de vários usos pontuais, cuja soma se torne relevante.

– *Manifestação Prévia*

A manifestação prévia é um dispositivo a ser oficializado (ainda) através de Deliberação Normativa do CERH/MG. Nessa DN (minuta) deverão ser estabelecidas as diretrizes, contendo critérios e procedimentos para obtenção da manifestação prévia de direito de uso de recursos hídricos, com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos, possibilitando ao usuário o planejamento de empreendimentos que necessitem desse recurso.

Em tese, tal manifestação destina-se unicamente a reservar a quantidade de água necessária à viabilidade do empreendimento.

Sob uma perspectiva interessante e bastante positiva de integração entre procedimentos, a manifestação prévia deverá ser solicitada concomitantemente com a intenção de obter a licença prévia do empreendimento, ou seja, a concessão dos dois atos deverá ser feita simultaneamente, tornando-se requisito básico para a viabilidade do empreendimento e início da fase seguinte.

Conforme os termos constantes da minuta da DN, a manifestação prévia não se aplica para os empreendimentos de aproveitamento de potencial hidrelétrico. Para estes casos, aplica-se o estabelecido na DN CERH nº 28/2009.

As manifestações prévias de direito de uso de recursos hídricos que sejam classificadas como de grande porte e com elevado potencial poluidor, exigem que o IGAM encaminhe o requerimento para análise e deliberação do respectivo comitê de bacia hidrográfica, nos termos da Deliberação Normativa CERH/MG nº 31, de 26 de agosto de 2009.

O IGAM, mediante solicitação do interessado, poderá então definir que a manifestação prévia aprovada seja convertida em outorga de direito de uso de recursos hídricos, aproveitando os estudos já realizados, desde que as informações e os documentos apresentados mantenham as características e especificações da proposta original, mediante termo de declaração do interessado, conforme modelo disponibilizado pelo IGAM e posterior comunicação ao respectivo comitê de bacia hidrográfica.

5.2.1. Os Atuais Procedimentos de Análise Técnica

Todo o procedimento atual de análise técnica das solicitações de outorgas de usos dos recursos hídricos superficiais é balizado através da Portaria IGAM de nº 030/93 e respectivas alterações contidas nas Portarias nº 10/98, nº 04/99 e nº 07/99.

Pela legislação em vigor é fixada em 30% da vazão $Q_{7,10}$ (trinta por cento da vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência) o limite máximo de derivações consuntivas a serem outorgadas na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção de controle, em condições naturais, ficando garantidos a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 70% da vazão $Q_{7,10}$. Trata-se do critério mais rigoroso aplicado frente à União (ANA) e todos os demais órgãos estaduais gestores de recursos hídricos do país.

Para o cálculo da vazão $Q_{7,10}$ é utilizada a carta de isolinhas de rendimento específico, disponível no SIAM, cuja origem é o estudo “Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais”, desenvolvido pela COPASA/HIDROSISTEMAS (1993).

Nas situações em que existem estruturas que regularizam vazões a montante, o limite de outorga pode ser superior a 30% da vazão $Q_{7,10}$, aproveitando o potencial de regularização, desde que observada a manutenção do fluxo residual mínimo de 70% da vazão $Q_{7,10}$, a jusante.

Os limites citados constituem as referências iniciais para o processo de análise das solicitações de outorgas de usos dos recursos hídricos. Entretanto, em algumas das sub-bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais, esses limites já foram ultrapassados, configurando áreas em conflito ou de potencial conflito entre usuários, exigindo negociações, acomodações ou adequações para a sua gestão.

Nesse sentido, encontra-se em fase de preparação um instrumento específico (Deliberação Normativa CERH/MG) para a definição de critérios para a Declaração de Áreas de Conflito (DAC), na qual o montante das outorgas supera os limites definidos pela legislação. Nestes casos, após a declaração de área de conflito ou de potencial conflito pelo IGAM, entrarão em vigor os procedimentos vinculados à outorga coletiva (processo único de outorga de direito de uso de recursos hídrico), onde os usuários são convocados para elaborarem uma proposta de alocação negociada de recursos hídricos para fins de sua regularização.

Pelas propostas, após a DAC são revogadas todas as Portarias de outorgas individuais concedidas, ressaltando que os usos considerados insignificantes, serão contemplados na análise do processo único de outorga coletiva, com exceção daqueles que tenham por finalidade exclusiva o consumo humano e/ou a dessedentação animal.

Não obstante ainda não estar oficialmente publicada a Deliberação Normativa, muitas áreas já possuem DAC conforme a relação no *Quadro 5.2*.

Quadro 5.2 – Atuais Áreas de Conflitos

Curso d'água	Bacia Federal	Município	DAC
Ribeirão Santa Juliana	Rio Paranaíba	Santa Juliana e Perdizes	001/2005
Rio Claro	Rio Paranaíba	Uberaba e Sacramento	002/2005
Córrego dos Patos	Rio Paranaíba	Serra do Salitre	003/2005
Córrego Pouso Frio	Rio Paranaíba	Uberaba	004/2005
Ribeirão das Guaribas	Rio Paranaíba	Uberaba	005/2009
Ribeirão das Araras	Rio Paranaíba	Araguari	006/2005
Alto Rio Perdizes	Rio Paranaíba	Monte Carmelo	007/2005
Alto Rio Piedade	Rio Paranaíba	Monte Alegre de Minas e Tupaciguara	008/2005
Córrego Vereda (inserido dentro da sub-bacia do Alto Rio Bagagem)	Rio Paranaíba	Romaria e Iraí de Minas	009/2005
Córrego Marrecos	Rio Paranaíba	Monte Carmelo	001/2006
Ribeirão São Pedro (inserido dentro da sub-bacia do Ribeirão Entre Ribeiros)	Rio São Francisco	Paracatu	002/2006

Curso d'água	Bacia Federal	Município	DAC
Rio Gorutuba	Rio Verde Grande	Janaúba	003/2006
Córrego Boa Esperança	Rio São Francisco	Paracatu	004/2006
Afluente da margem direita do Córrego Queixada	Rio Paranaíba	Patrocínio	005/2006
Rio Pindaituba	Rio Paranaíba	Araguari	006/2006
Ribeirão dos Pavões	Rio Paranaíba	Patrocínio	007/2006
Ribeirão das Almas	Rio Urucuaia	Unaí e Bonfinópolis de Minas	008/2006
Córrego Suçuarana	Rio Urucuaia	Uruana de Minas	009/2006
Ribeirão Guarapa	Rio Urucuaia	Unaí	010/2006
Ribeirão da Conceição	Rio Urucuaia	Bonfinópolis de Minas	011/2006
Ribeirão Jibóia	Rio São Francisco	Unaí	012/2006
Córrego dos Poldros	Rio Urucuaia	Unaí	001/2007
Córrego Bocina	Rio Paranaíba	Araguari	003/2007
Córrego Bom Jardim	Rio Paranaíba	Patrocínio	004/2007
Ribeirão Ribeiro Bonito	Rio São Francisco	Caeté	005/2007
Ribeirão Olhos D'Água	Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	006/2007
Rio Abaeté	Rio Paranaíba	São Gotardo	007/2007
Rio São João	Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	008/2007
Ribeirão dos Ferreiros	Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	009/2007
Ribeirão dos Patos / Córrego Olhos d'água	Rio Paranaíba	Rio Paranaíba	010/2007
Ribeirão das Guaritas	Rio Paranaíba	Campos Altos	011/2007
Córrego Amanhece	Rio Paranaíba	Araguari	012/2007
Ribeirão Santa Fé	Rio Paranaíba	Romaria	013/2007
Ribeirão Mandaguari	Rio Paranaíba	Indianópolis	014/2007
Córrego Lava Pés	Rio Paranaíba	Indianópolis	015/2007
Córrego Guaribinha	Rio Paranaíba	Unaí	016/2007
Córrego Barreiro	Rio Paranaíba	Unaí	017/2007
Ribeirão Bebedouro	Rio São Francisco	Unaí	018/2007
Rio Ponte Grande	Rio São Francisco	Formoso	019/2007
Alto Rio Pirapitinga	Rio São Francisco	Formoso	020/2007
Rio Calindó	Rio São Francisco	Juvenília	021/2007
Rio Japoré	Rio São Francisco	Manga e Miravânia	022/2007
Ribeirão Batalha	Rio Paranaíba	Guarda Mor	023/2007
Ribeirão Mundo Novo	Rio Paranaíba	Paracatu	024/2007
Córrego Engenho Velho	Rio São Francisco	Paracatu	001/2008
Rio Itacarambi	Rio São Francisco	São João das Missões	003/2008

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

Por fim, no que concerne a critérios técnicos, ainda cabe registrar que existe outorga para rebaixamento de nível d'água, principalmente concedida para as atividades de mineração. As vazões que decorrem do rebaixamento são consideradas como vazões efluentes, porém, não são quantificadas – a dificuldade decorre do uso dessa água na atividade minerária, uma vez que pode ir para as lagoas ou outros usos internos.

5.2.2. Ações em Andamento

– *Outorga para o Lançamento de Efluentes*

Dentre as principais ações em andamento, relacionadas aos procedimentos de outorga, a regularização da outorga de lançamento de efluentes se iniciou na bacia piloto do Ribeirão da Mata (afluente do rio das Velhas, bacia do rio São Francisco), através da convocação dos empreendimentos para a regularização pelas Portarias do IGAM nº 29/2009 e nº 31/2009. Na fase atual, com base na bacia piloto, existem Relatórios Técnicos descrevendo os procedimentos e critérios para a outorga de efluentes que estão sendo validados e aprimorados.

Nesse documento preliminar as simulações de qualidade da água estão sendo referenciadas à vazão $Q_{7,10}$ e avaliadas para o parâmetro DBO.

– *Campanha de Regularização na Gestão de Recursos Hídricos - Água: Faça o Uso Legal!*

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

A campanha atingiu o número de 350.000 usuários registrados, os quais estão sendo gradativamente inseridos no sistema de informações. A próxima etapa prevista é a de chamamento dos usuários para o cadastro, que deve ser iniciado já a partir de 2011.

– *Manual de Outorga*

Muito recentemente, o IGAM contratou serviços especializados de consultoria para a elaboração de seu Manual de Outorga. O documento deverá trazer um diagnóstico da sistemática atual de outorgas, bem como proposições e incorporações que otimizem as etapas de análise e concessão de outorgas.

Nesse sentido, uma das diretrizes incorporadas pelo IGAM ao estudo contratado trata da avaliação da necessidade de reestruturação da base de dados para análise técnica de outorgas, neste caso considerando os avanços possíveis no algoritmo desenvolvido pela UFV (Atlas Digital das Águas de Minas) ou a atualização e aperfeiçoamento do algoritmo atualmente utilizado (Hidrosistemas).

Percebe-se, portanto, a necessidade de que o diagnóstico dos procedimentos de outorga, a ser realizado pela Gama Engenharia, deverá ser convergido com o presente relatório, o que demandará mútua troca de informações e abordagens.

5.3. Principais Referências sobre Processos de Emissão de Outorgas para Uso da Água

5.3.1. Principais Referências

Sob a perspectiva de que o Plano Estadual de Recursos Hídricos auxilie Minas Gerais na direção do aprimoramento dos atuais procedimentos de Outorga, torna-se necessário identificar algumas referências que contribuam nesse sentido.

Por coincidência, tendo como antecedente e subsídio um documento elaborado pelo Prof. Fernando Falco Pruski, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), intitulado “*Proposta ao Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais de Alternativas para o Aumento de Disponibilidade de Água e Melhoria da Gestão de Recursos Hídricos*” (abril/2009), foi apresentado no XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (SBRH), em novembro de 2009, na cidade de Campo Grande/MS, um trabalho específico à bacia do rio Paraopeba, com o título de “*Impacto do Uso de Diversos Critérios para a Concessão de Outorga*”, de autoria de Luiz Henrique Nobre Bof, Wiéner Anselmo de Medeiros Souza e, também, do citado Prof. Pruski.

Em resumo, o artigo buscou avaliar o impacto do uso de diversos critérios para a concessão de outorgas na bacia do rio Paraopeba, onde foram avaliados os critérios correspondentes a 30% da $Q_{7,10}$ anual, atualmente aplicado pelo IGAM, 70% da Q_{95} anual, utilizado pela ANA, órgão gestor da União, 30% da $Q_{7,10}$ mensal e 70% da Q_{95} mensal.

Segundo os estudos, a utilização dos critérios baseados nas vazões mensais potencializa um melhor plano de utilização da água, à medida que permite maior uso nos períodos em que há disponibilidade hídrica, ao mesmo tempo em que impõe uma restrição mais realista nos períodos críticos.

Sob tal perspectiva, a substituição do uso da $Q_{7,10}$ anual pela $Q_{7,10}$ mensal aumentaria expressivamente a vazão permissível para outorga em alguns meses, por exemplo, de dezembro a maio. Em relação à utilização do critério de 70% da Q_{95} anual, evidenciou-se que enquanto este envolve um forte risco de secar o rio nos meses críticos, o critério de 70% da Q_{95} mensal minimiza tal risco, além de aumentar a disponibilidade nos demais meses.

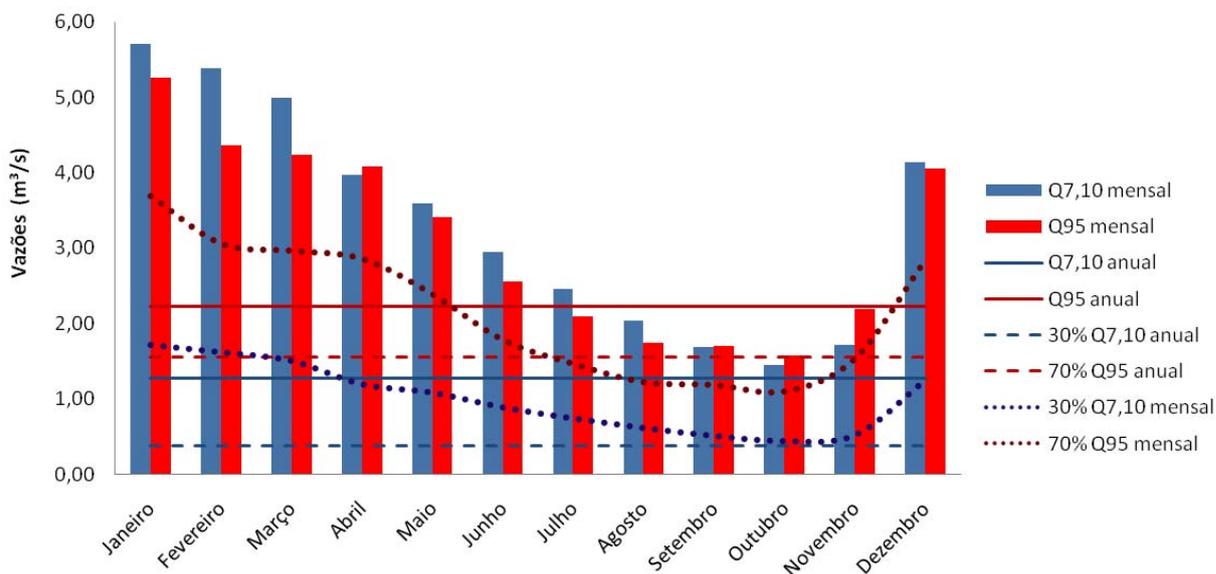
Com efeito, no caso de Minas Gerais, cabe considerar, sob uma abordagem estratégica que deve predominar no contexto do PERH, o potencial de resolução de problemas ao se adotar a sazonalidade do regime hídrico através de curvas de permanência ou das vazões mínimas para cada mês na gestão de recursos hídricos, ainda que, para evitar cálculos muito frequentes, os meses venham a ser agregados em 03 ou 04 períodos de maior conformidade entre suas disponibilidades hídricas.

Portanto, deve-se reconhecer que “o uso das vazões mínimas mensais, como índices de referência para a definição de critérios para a concessão de outorga, em substituição às vazões mínimas calculadas em uma base anual, poderá representar um expressivo aumento da disponibilidade de água (outorgável e efetivamente utilizável), sem que venha a ocorrer um aumento de risco quando da ocorrência de vazões excessivamente baixas, em períodos de escassez”.

No que tange aos resultados estimados, tendo como exemplo a *Figura 5.2*, relativa à estação de Entre Rios de Minas, de acordo com o artigo em referência, quando comparados os dados da $Q_{7,10}$ e da Q_{95} , anuais e mensais, cruzados com a projeção do uso de diferentes critérios para a concessão de outorga, evidencia-se que “a Q_{95} (igual a $2,22 \text{ m}^3/\text{s}$ e representada pela linha contínua vermelha) é 75% superior à $Q_{7,10}$ (igual a $1,27 \text{ m}^3/\text{s}$ e representada pela linha contínua azul), fazendo com que, pelo critério de permissão de outorga de 70% da Q_{95} (linha tracejada vermelha), o valor permitido para outorga seja **4,1 vezes maior** do que o permitido pelo critério de 30% da $Q_{7,10}$ (linha tracejada azul)”.

Pode-se ainda evidenciar que “este último critério é bastante restritivo, à medida que limita o valor permissivo para uso de água ao longo de todo o ano por uma restrição evidenciada apenas em um período específico, e, mesmo neste período, correspondendo à disponibilidade para uso de apenas uma pequena parte da vazão existente no rio”.

Figura 5.2 – Critérios de Disponibilidades e Demandas Hídricas Estação de Entre Rios de Minas/Bacia do Rio Paraopeba



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Por outro lado, chama-se a atenção para o fato de que “a utilização do critério correspondente a 70% da Q_{95} anual também apresenta a característica de limitar o uso de água nos períodos de maior disponibilidade a uma restrição evidenciada apenas em períodos críticos”, o que, de acordo com o artigo, torna visível que, embora o critério seja bastante restritivo nos meses de maior disponibilidade hídrica, acaba sendo “excessivamente permissivo nos meses com menor disponibilidade, fazendo com que haja alto risco de ocorrência de condições que possam implicar até na completa seca do rio nos períodos mais críticos”.

Dito em outras palavras, este estudo explicita os ganhos econômicos, sociais e também ambientais que novos critérios de outorga podem propiciar ao Estado de Minas Gerais, notadamente em regiões com períodos críticos de escassez, como no semiárido mineiro, ou seja, “a utilização do critério baseado nas vazões mensais potencializa um melhor plano de utilização da água, à medida que permite um maior uso no período em que há disponibilidade e impõe uma restrição mais realista no período crítico de disponibilidade de água”.

Cabe observar, no entanto, que apesar de “ofertar” maiores volumes hídricos utilizáveis (ou outorgáveis) em determinados períodos ou meses do ano, estes devem ser cotejados com a sazonalidade das reais demandas ou necessidades dos usos existentes. Em outras palavras, observa-se que as áreas de conflito configuram-se, principalmente, pelo uso intensivo da água para irrigação de culturas homogêneas, havendo coincidências temporais quanto a necessidade de suprimento hídrico.

Logo, o critério da sazonalidade assume maior importância nos casos em que for necessária a incorporação de usos diferenciados e que podem ter suas demandas deslocadas para meses com maior oferta hídrica.

O artigo também compara e chama a atenção para a análise da utilização da Q_{95} , que apresenta resultados ainda mais interessantes. Em primeiro lugar, “o uso de uma base mensal para a estimativa das vazões mínimas conduz a uma maior proximidade entre a $Q_{7,10}$ e a Q_{95} . Enquanto na base anual a Q_{95} é 75% maior que a $Q_{7,10}$, em uma base mensal esta diferença diminui, havendo, inclusive, muitos meses em que a $Q_{7,10}$ mensal passa a ser maior que a Q_{95} ”.

“Em relação à utilização do critério relativo ao uso de 70% da Q_{95} anual evidencia-se que enquanto este envolve um forte risco de secar o rio nos meses de julho a novembro, o critério de uso de 70% da Q_{95} mensal minimiza este risco, à medida que a Q_{95} para estes meses é menor do que a Q_{95} anual, fazendo com que, mesmo que seja concedida a outorga de 70% da Q_{95} mensal, ainda haveria vazão remanescente nos meses mais críticos”.

NOTA: Os aspectos e características comentados resultam de um comportamento específico dos deflúvios superficiais observados do rio Paracatu, na seção de Entre Rios de Minas. Trechos de montante ou jusante, ou ainda, sub-bacias próximas podem não apresentar a mesma tipologia de comportamento hidrológico. Logo, a generalização de critérios exige, antes de tudo, a realização de estudos hidrológicos detalhados para as bacias e locais de estações fluviométricas no Estado de Minas Gerais.

Por fim, em termos de volumes a serem outorgados em favor de atividades produtivas e do abastecimento humano e animal, considerando “que o volume de água permissível para a outorga é representado pela área sob a curva (ou reta) relativa ao critério de outorga adotado, tem-se que, para o critério correspondente a 30% da $Q_{7,10}$ anual, o volume de outorga permitido seria de $12,02 \text{ hm}^3$, enquanto para os critérios correspondentes a 70% da Q_{95} anual seria de $49,07 \text{ hm}^3$ ”, portanto, um valor 4,1 vezes maior. Mais do que isso, 30% da $Q_{7,10}$ mensal seria de $31,58 \text{ hm}^3$ e 70% da Q_{95} mensal chegaria a $68,58 \text{ hm}^3$, valores respectivamente 2,6 e 5,7 vezes maiores do que os atuais $12,02 \text{ hm}^3$ outorgados.

O artigo lembra que, “além do uso das vazões mínimas estimadas em uma base anual representar uma restrição única para todo o ano, há o fato de que o período de maior demanda pelos recursos hídricos, seja sob o ponto de vista quantitativo ou para a diluição de efluentes, nem sempre coincide com o período de menor disponibilidade hídrica, portanto, tal análise também pode ser estendida para uma abordagem relativa à qualidade de água...”.

Demais disso, quando se consideram as bacias compartilhadas com outros estados, cumpre reconhecer a importância da adoção de critérios mais convergentes entre diferentes órgãos gestores – estaduais e da União – em relação às vazões outorgáveis.

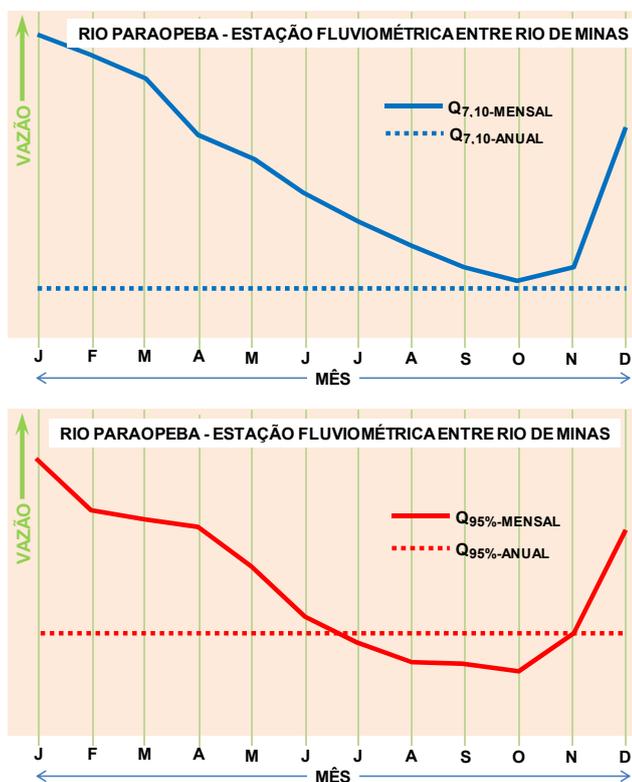
De fato, segundo o artigo em tela, “comparando as vazões máximas permissíveis pela União (70% da Q_{95}) e pelo Estado de Minas Gerais (30% da $Q_{7,10}$), tem-se que a primeira é, em geral, bem superior ao dobro da vazão permissível para outorga em Minas, ...”. Assim, sob a abordagem estratégica que se pretende aplicar ao PERH/MG, cabe perseguir uma adequação e compatibilização entre os critérios de outorga permissível pelos órgãos

gestores da mesma bacia hidrográfica – caso notável do rio São Francisco –, de modo a representar uma distribuição mais justa dos recursos hídricos, e um expressivo avanço no processo de compartilhamento do uso da água.

Observação 1: Não há notícias de que o critério de outorga sazonal, nos moldes propostos, já esteja sendo utilizado em alguma bacia hidrográfica. Entretanto, existem soluções localizadas que empregam a alocação sazonal (previamente negociada) para os usos da água, principalmente, para a irrigação.

Observação 2: As séries de vazões observadas devem ser avaliadas quanto a representatividade das condições naturais das bacias hidrográficas, ou seja, se as mesmas não estão afetadas por eventuais usos quantitativos dos escoamentos superficiais. Eventuais períodos recentes e que estejam fortemente afetados devem passar pelo processo de renaturalização ou serem descartados.

Referência: $Q_{7,10}$ -mensal ou $Q_{p\%}$ -mensal



Baseado no documento elaborado pelo PROF. FERNANDO FALCO PRUSKI, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), intitulado “Proposta ao Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais de Alternativas para o Aumento de Disponibilidade de Água e Melhoria da Gestão de Recursos Hídricos” (abril/2009). O trabalho foi apresentado no XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (SBRH), em novembro de 2009, com o título de “Impacto do Uso de Diversos Critérios para a Concessão de Outorga”, de autoria de LUIZ HENRIQUE NOBRE BOF, WIÉNER ANSELMO DE MEDEIROS SOUZA e, também, do citado PROF. PRUSKI.

Vazão Outorgável: $f\%$ da Vazão $Q_{7,10}$ -MENSAL ou $f\%$ da Vazão $Q_{P\%}$ -MENSAL, definindo, portanto, um valor para cada mês do ano.

Vazão de Entrega ou Residual: pode ser definido um único valor anual baseado na Vazão $Q_{7,10}$ -ANUAL ou na Vazão $Q_{P\%}$ -ANUAL (ou no menor valor mensal), ou então um valor para cada mês baseados nas Vazões $Q_{7,10}$ -MENSAL ou nas Vazões $Q_{P\%}$ -MENSAL.

Aplicação para outras localidades de Minas Gerais: exige a realização de estudos específicos e detalhados para o cálculos das Vazões $Q_{7,10}$ -MENSAL ou das Vazões $Q_{P\%}$ -MENSAL em locais de estações fluviométricas com registros históricos disponíveis.

Aplicação para as bacias hidrográficas de Minas Gerais: exige a realização de estudos específicos e detalhados de regionalização hidrológica, para a determinação das vazões em áreas ou sub-bacias não monitoradas.

Observação 1: Vazão $Q_{7,10}$ -ANUAL ou Vazões $Q_{7,10}$ -MENSAL, são valores estimados por metodologias estatísticas (melhor ajuste) e é definida como a vazão mínima média de 7 dias consecutivos, estimada para um período de retorno igual a 10 anos. Ou seja, em média, uma vez a cada 10 anos pode ocorrer valores inferiores à vazão mínima média de 7 dias sequentes (probabilidade de uma falha a cada 10 anos, o que leva a possíveis 10 falhas esperadas em 100 anos, conferindo um nível de segurança de 90% ou risco de 10%).

Observação 2: A determinação das Vazões $Q_{7,10}$ -ANUAL ou $Q_{7,10}$ -MENSAL, baseia-se, fundamentalmente, nos parâmetros: média da série de vazões mínimas de 7 dias sequentes (observadas em cada ano ou em cada mês do respectivo ano); desvio padrão dessa(s) série(s); e, número de elementos da(s) série(s). No exemplo anterior, o número de elementos é o mesmo, tanto para a série anual, quanto para as séries mensais, portanto, não constituindo uma possível “fonte de variação” estatística.

Observação 3: Vazão $Q_{P\%}$ -ANUAL ou Vazões $Q_{P\%}$ -MENSAL, resultam do tratamento estatístico aplicado a séries de vazões observadas em locais de estações fluviométricas. Representam o percentual do tempo em que as vazões observadas foram iguais ou superiores ao valor determinado. Significa que, em média, em todos os anos é possível observar a ocorrência de um tempo “t” [correspondente a $(100-P\%)*365$, em número de dias] em que as vazões foram inferiores ao valor especificado. Não envolvem níveis de segurança ou riscos probabilísticos, e sim frequência anual esperada em número de dias (não necessariamente sequentes).

Observação 4: A determinação das Vazões $Q_{P\%}$ -ANUAL baseia-se na série de vazões observadas ao longo de todo o histórico, ou, para $Q_{P\%}$ -MENSAL, nas séries de vazões registradas em cada mês e extraídas do mesmo histórico. No exemplo anterior, o número de elementos não é o mesmo, quando comparadas a série global com as séries mensais [aproximadamente, $(365 \times nn)$, em número de elementos], contra $(30 \times nn)$, em número de elementos]. Isto pode constituir uma possível “fonte de variação” estatística, que leva às ressalvas quando comparados valores anuais e os valores mensais isoladamente.

Observação 5: Considerando o exemplo anterior, a adoção das vazões $Q_{7,10}$ -MENSAL para as referências mensais para definir as vazões outorgáveis, resultariam valores sempre

superiores à vazão $Q_{7,10-ANUAL}$, portanto, com eventual possibilidade de otimização da alocação da água ao longo do ano. Entretanto, essa característica resulta de um comportamento específico dos deflúvios superficiais do rio Paracatu, na seção de Entre Rios de Minas. Trechos de montante ou jusante, ou ainda, sub-bacias próximas podem não apresentar a mesma tipologia de comportamento. Logo, a generalização buscando otimizar a exploração do recurso hídrico disponível com alocações mensais variáveis, a partir das vazões mínimas mensais, exige, antes de tudo, a realização de estudos hidrológicos detalhados para todas as bacias e locais de estações fluviométricas no Estado de Minas Gerais.

Observação 6: Considerando o exemplo anterior, a adoção das vazões $Q_{P\%-MENSAL}$ para definir as vazões outorgáveis, contrapondo-se ao critério da vazão $Q_{P\%-ANUAL}$, otimizaria a alocação mensal da água apenas nos meses da estação úmida e de transição (respectivamente, de dezembro a março e de abril a junho e novembro). Já nos meses mais críticos da estação seca (julho a outubro) as parcelas outorgáveis seriam “drasticamente” reduzidas. Entretanto, conforme observado anteriormente, a comparação pode estar envolvendo variáveis estatísticas não “comparáveis” diretamente, além de que, os resultados caracterizam um comportamento dos deflúvios superficiais específico do rio Paracatu, no local da estação fluviométrica Entre Rios de Minas. Logo, a generalização buscando otimizar a exploração do recurso hídrico disponível com alocações mensais variáveis, exige, antes de tudo, a realização de estudos hidrológicos detalhados para todas as bacias e locais de estações fluviométricas no Estado de Minas Gerais.

Outra referência ser considerada advém da Austrália, conforme consta do *Box 5.1*, apresentado na sequência.

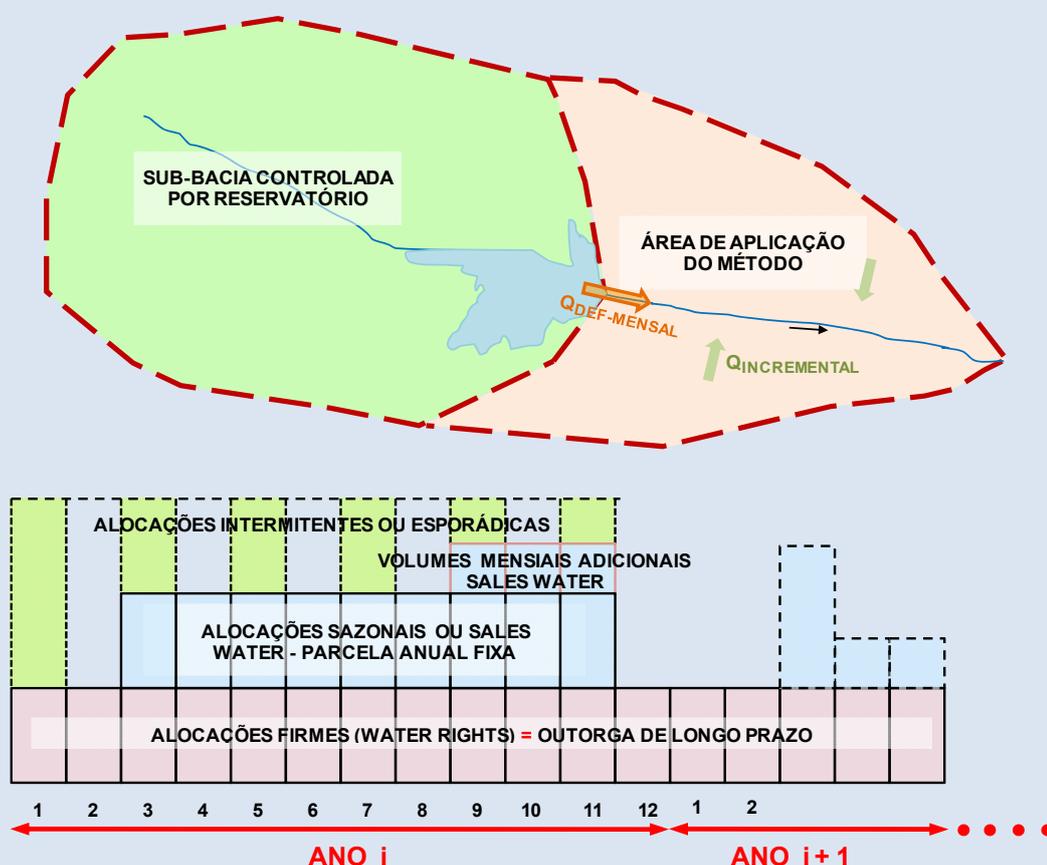
Box 5.1 - Critérios de Outorga Aplicados pela Austrália para Uso de Irrigação

O sistema de outorga para atividades de irrigação, aplicado na Austrália, considera três níveis de referências quantitativas para definir os volumes hídricos alocáveis para os diversos usuários: (i) as alocações firmes ou volumes firmes (*water rights*); (ii) as alocações sazonais (*sales water*) que complementam a primeira; e, (iii) as alocações intermitentes ou esporádicas – somente disponíveis em anos mais chuvosos – que podem complementar as duas anteriores.

A alocação firme ou *water rights* constitui a parcela da vazão outorgável garantida ao longo dos anos de validade da outorga concedida (médio a longo prazo). Integram esta primeira referência quantitativa, as outorgas para abastecimento doméstico, urbano e rural, industrial e dessedentação de animais. Estão incluídos, também, os valores mínimos anuais assegurados para o uso na irrigação.

As alocações sazonais ou *sales water* constituem volumes de captação adicionais ao *water rights*, os quais são outorgados anualmente para os irrigantes. Define-se, inicialmente, uma parcela fixa e garantida para os meses em que há necessidade de irrigação. As alocações adicionais (incrementos eventuais à parcela fixa) são definidas mensalmente, podendo variar entre zero a um valor máximo pré-determinado, definido em função da situação climática prevista para o ciclo hídrico anual.

Finalmente, no terceiro nível, as alocações intermitentes ou esporádicas, correspondem a outorgas disponíveis apenas em anos mais favoráveis, em termos de disponibilidade hídrica superficial, atendendo, prioritariamente, a usos não consuntivos, porém, também podendo representar volumes hídricos adicionais para a irrigação.



O suporte à decisão quanto aos volumes outorgáveis está estreitamente vinculado à avaliação da variabilidade das disponibilidades hídricas, considerando horizontes de referência variados. No caso das vazões firmes, o horizonte é de médio longo prazo (portanto, envolvendo uma análise interanual do ciclo hidrológico), priorizando o pleno atendimento através da fixação de vazões mínimas de segurança. Corresponde, portanto, a uma garantia para as outorgas concedidas aos usuários.

Já o volume de venda, é definido sempre no início da estação de irrigação através de uma análise de previsão intra-anual das disponibilidades hídricas, podendo ser fixo, para o período de maior incidência ou necessidade de água para irrigação, ou reavaliado mês a mês e, neste caso, sempre representando volumes adicionais ao valor fixo. A reavaliação, quando crescendo os volumes de venda, depende da constatação de uma tendência para *superávits* hídricos para aquele ano.

Duas particularidades são identificadas no processo descrito:

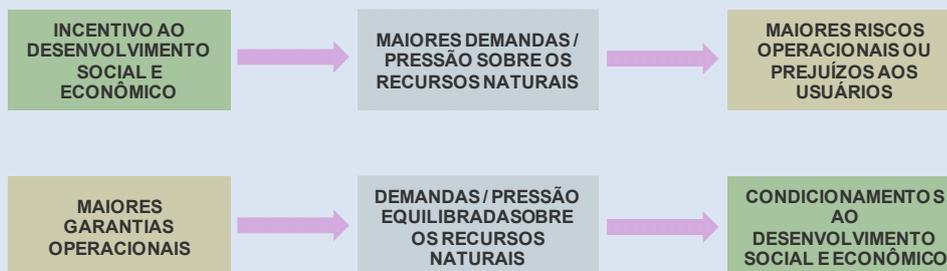
- A primeira é de que todo o processo é fundamentado, principalmente, em volumes hídricos alocados em reservatórios de regularização, situados a montante dos usos existentes. Logo, há uma forte segurança operacional, uma vez que uma parte substancial da oferta hídrica é plenamente conhecida (a outra parte da

oferta hídrica é complementada através das afluições naturais, cujo regime depende das condições climáticas).

- A segunda particularidade tem a ver com as definições conceituais utilizadas para determinar ou pré-estabelecer as quantidades outorgáveis para cada ano, ou seja, as parcelas de *water rights* e *sales water* (desta, no caso, somente a parcela fixa).

Para a definição do montante das parcelas de *water rights* e *sales water* (parcela fixa), é considerado o volume hídrico disponível nos reservatórios de regularização, ao início de cada estação de irrigação, e, partindo desse volume, considera-se que as afluições naturais (vazões da própria bacia) apresentem um comportamento interanual semelhante a estiagem mais severa já observada na bacia (no caso um período crítico que se estendeu por 10 anos sequentes). A vazão correspondente à soma das parcelas citadas deve alcançar um índice de atendimento igual a 100% ao longo de todo o período crítico.

Toda a sistemática concebida para a partição do recurso hídrico disponível deveu-se à tentativa de resolução de um axioma básico e que permeia a maioria dos estudos de planejamento.



O incentivo (às vezes a restrição) ao desenvolvimento, considerando que o recurso hídrico pode ser um fator limitante, e a garantia do suprimento, ainda que em situações de estiagens mais severas, minimizando os riscos (e prejuízos) operacionais aos empreendimentos usuários da água.

O sistema empregado na Austrália buscou racionalizar a utilização consuntiva da água, através da aplicação de uma metodologia que permite avaliar em tempo (quase) real as disponibilidades hídricas e as quantidades que podem ser comprometidas.

Observação 1: O método depende da existência de reservatórios, que para o caso de Minas Gerais, leva a aplicação para soluções ou casos particularizados. Pode ser considerada uma alternativa passível de aplicação, porém, não constitui uma regra geral.

Observação 2: O método garante uma alta confiabilidade ao sistema, permitindo planejar a utilização do recurso hídrico ao longo de toda a próxima estação seca.

Observação 3: O instrumento de outorga coletiva é o mais adequado, sendo que este é pouco dependente da inserção de cláusulas de restrições ou racionamento dos usos. Ao contrário, o decreto de outorga deve prever a possibilidade de acréscimos mensais eventuais na exploração hídrica.

FONTE: Ramina, Rodolpho.

Considerando as particularidades do regime hidrológico brasileiro, bem como das pressões que acometem diferentemente as disponibilidades hídricas de superfície, em áreas com altos índices de desenvolvimento socioeconômico e de utilização dos recursos naturais,

apresenta-se na sequência uma breve descrição de alguns exemplos bem sucedidos de alocação da água.

O *Box 5.2*, a seguir, descreve o sistema de alocação da água na Bacia do Rio Ibicuí, no Estado do Rio Grande do Sul.

Os procedimentos constituem uma prática já adotada pela ANA e denominada de “Outorga com níveis de restrição amarrados ao nível da régua de monitoramento” ou “Regra da Régua”, conforme farta documentação (incluindo recentes Resoluções editadas) disponibilizada no sítio dessa entidade sobre o tema (www.ana.gov.br). Também, vale observar a existência de diversos artigos técnicos especializados (www.abrh.org.br), legislação específica (www.sema.rs.gov.br em *CRH/RS*), teses e dissertações de mestrado acessíveis no sítio da UFSM (www.ufsm.br), além de muitos outros interessantes trabalhos científicos que podem ser consultados através de pesquisa na rede mundial de computadores.

Box 5.2 - Critérios de Outorga Aplicados na Bacia do Rio Ibicui (RS) – “Regra da Régua”

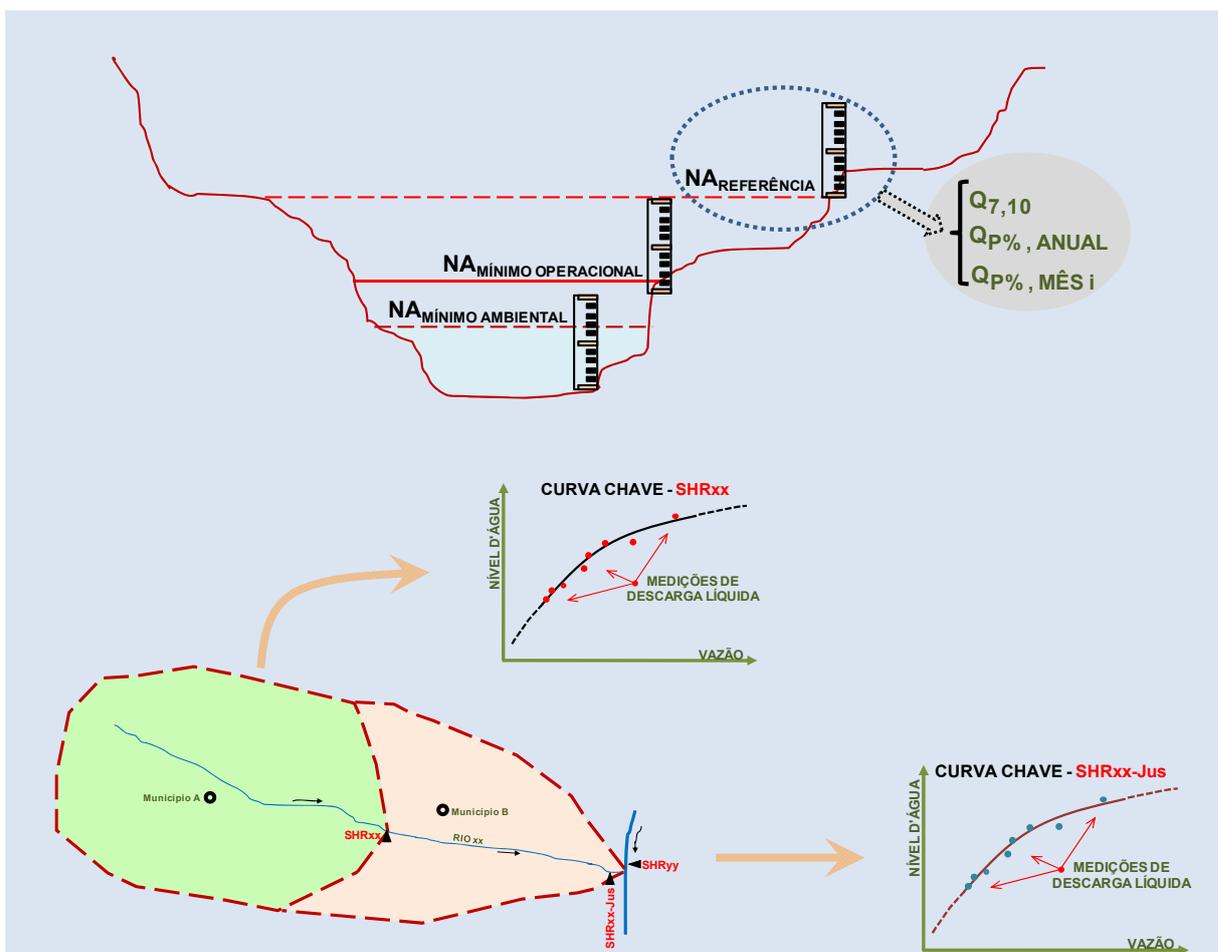
“A Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí, principal afluente brasileiro do rio Uruguai, está a montante da UHE Salto Grande, em trecho de divisa entre Uruguai e Argentina. Essa bacia drena uma superfície de cerca de 36.000 km² e caracteriza-se pelo intenso desenvolvimento da lavoura de arroz irrigada, com demandas médias de água da ordem de 15.000 m³/ha anuais, captados em cursos de água existentes na bacia ou então em reservatórios construídos pelos lavoureiros.

As demandas exercidas na bacia condicionam não somente as disponibilidades da própria bacia, mas também as disponibilidades do rio Uruguai, rio de domínio da União. A Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí, de acordo com a Lei brasileira nº 9.433/97, contém uma parte de seus recursos hídricos superficiais com domínio Estadual e outra com domínio Federal. O Estadual compreende os rios internos à bacia vertentes ao rio Uruguai e o Federal compreende o trecho do rio Uruguai que inicia na sub-bacia Sanga da Pintada até o limite do Brasil com o Uruguai, junto à foz do rio Quaraí. No domínio Estadual as outorgas são emitidas pelo DRH/SEMA-RS e no domínio Federal, pela ANA.”¹¹

O sistema de alocação de água para a orizicultura embasa-se, principalmente, no monitoramento quantitativo dos recursos hídricos superficiais através da conceituação da Seção Hidrológica de Referência (SHR). As SHRs são constituídas, minimamente, por uma estação fluviométrica do tipo FD (estação composta por um conjunto de limnômetros – F, com dois registros de níveis d’água diários efetuados por observador local, dispendo de seção transversal definida, onde são realizadas as medições de descarga líquida – D, para a determinação de curva-chave). Eventuais complementos, em termos de equipamentos, frequência de registros e transmissão de dados e variáveis e parâmetros de monitoramento, podem ser introduzidos dependendo das necessidades e disponibilidade de recursos financeiros.

Exemplificando, em uma bacia hidrográfica qualquer, para a qual foram definidas duas seções hidrológicas de referência, conforme a figura a seguir.

¹¹ “SIOGA. **Implantação plena da outorga - Ibicuí**: análise das condições de contorno ao balanço hídrico em sistema de apoio a decisão, em bases socialmente sustentadas.” Projeto pertencente a Rede Nacional de Pesquisa Chamada Pública MCT/FINEP/CT-HIDRO - GRH 01/2004.



Cada uma das SHRs dispõe de uma estação fluviométrica com seção transversal e curva-chave definidas. Com a operação das estações, são obtidas as séries diárias de registros de níveis d'água nas estações e, com estas, as séries de vazões diárias e respectivas características estatísticas (Q_{LT} , $Q_{7,10}$, $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ etc.).

Do conjunto de parâmetros estatísticos pode-se selecionar uma vazão de referência para balizar o processo de alocação de água entre os diversos usuários existentes nas porções controladas pelas SHRs. No caso da bacia do rio Ibicuí, adota-se a vazão de referência igual a vazão $Q_{90\%}$ (vazão com frequência igual a 90% da curva de permanência de vazões diárias).

Definida a vazão de referência, calcula-se a vazão outorgável a partir da equação:

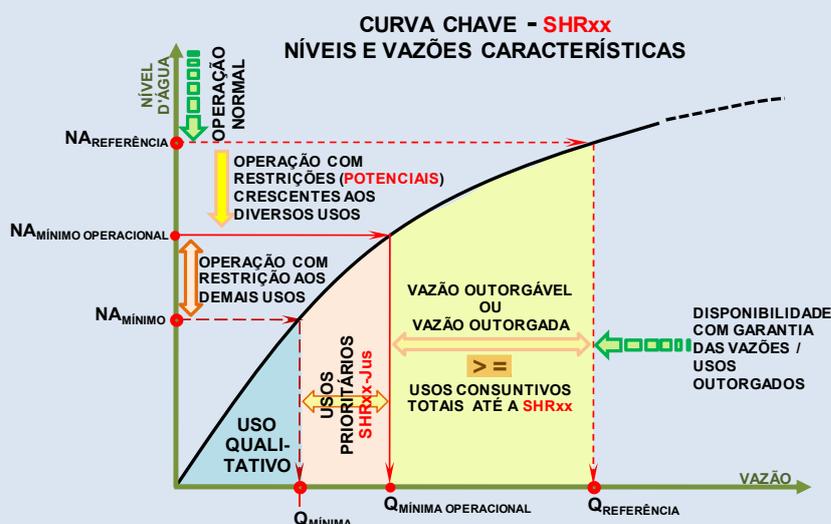
$$Q_{\text{OUTORGÁVEL}} = Q_{\text{REFERÊNCIA}} - \left[\underbrace{Q_{\text{USO QUALITATIVO}} + Q_{\text{USOS PRIORITÁRIOS - JUSAITE}}}_{Q_{\text{MÍNIMA OPERACIONAL}}} \right]$$

A vazão de uso qualitativo (a presente descrição não contemplará as inesgotáveis discussões relativas ao tema), também chamada de vazão ecológica ou vazão ambiental em artigos científicos analisados e nestes com considerações sobre as respectivas particularidades, abrangências e, sem dúvida, complexidades, será considerada como a menor vazão necessária para garantir padrões mínimos de qualidade da água (previamente definidos). Ou seja, é a parcela de vazão necessária (escoando na SHR) para diluir as cargas de poluentes

(conhecidas) lançadas no trecho de rio, até a SHR de jusante, sem que ocorram transgressões a parâmetros de qualidade previamente definidos.

A vazão de usos prioritários de jusante corresponde ao somatório dos usos para o abastecimento humano (urbano e rural) e dessedentação de animais, existentes a jusante da seção de controle considerada. Essa vazão, somada à vazão de uso qualitativo, define a vazão mínima operacional, que corresponde ao limite de vazão residual na SHR de montante, a partir do qual se integralizam todas as restrições (**quando** especificadas e incorporadas ao ato da concessão da outorga) aos usos existentes na bacia controlada (com exceção dos usos prioritários da própria bacia).

A figura a seguir exemplifica o esquema operacional adotado para o sistema de outorgas na Bacia do rio Ibicuí.



Da figura e equação apresentadas, observam-se as seguintes relevâncias:

- todo o conceito utilizado para o sistema de alocação de água converge para um único fundamento ou propósito: não importa qual seja a vazão de referência e sim a determinação adequada da vazão mínima – Q_{MÍNIMA}, que somada aos usos prioritários de jusante, **DEFINE** a vazão mínima operacional – Q_{OPERACIONAL} ou o **FLUXO RESIDUAL MÍNIMO** na SHR;
- o FLUXO RESIDUAL MÍNIMO na SHR não é definido a partir de uma parcela ou percentual da vazão de referência - Q_{REFERÊNCIA}, decorrendo de uma análise mais ampla com o objetivo de assegurar a qualidade ambiental dos trechos de jusante;
- caso a Vazão Outorgada seja igual a Vazão Outorgável e, também, igual ao somatório dos usos consuntivos (não há retornos ou lançamentos) a garantia plena aos usos outorgados somente ocorre enquanto a vazão observada na SHR for igual ou superior a Q_{REFERÊNCIA};
- caso a Vazão Outorgada seja igual a Vazão Outorgável, porém maior que o somatório dos usos consuntivos (há retornos ou lançamentos), a garantia plena aos usos outorgados somente ocorre enquanto a vazão observada na SHR for igual ou superior a (Q_{REFERÊNCIA} – retornos ou lançamentos);

- atingidas as duas situações, inicia-se a fase de operação com restrições, ou seja, com a diminuição gradual dos volumes captados para os diversos usos (desde que previsto no ato de concessão da outorga) na bacia a montante da SHR, não incluídos aqui os usos prioritários; e,
- atingido o patamar da vazão mínima operacional – Q_{MÍNIMA OPERACIONAL}, cessam-se todas as operações de captação hídrica na bacia a montante da SHR, não incluídos aqui os usos prioritários (cujos montantes de vazão já estão computados no saldo hídrico remanescente).

Observação 1: Pelo método, parece não haver grande dependência (prática) quanto à definição da vazão de referência, na bacia controlada pela SHR, desde que observada a vazão de entrega ou residual. É bastante eficiente para a acomodação dos usos existentes até a SHR.

Observação 2: As definições e descrições constantes dos textos consultados, não são claros quanto a existência de usos não prioritários nos trechos de jusante e, portanto, não descrevem as ações e negociações necessárias na hipótese dessas ocorrências serem verificadas (pode representar limitações nos valores máximo deriváveis a montante, portanto, neste caso, a vazão de referência passa a ter, também, importância prática).

Observação 3: A aplicação do método implica na emissão de outorga coletiva, com cláusula específica de restrição ou de racionamento dos usos, e, portanto, da formação de um grupo ou associação de usuários, que passa a interagir com o gestor e, eventualmente, automonitorar o sistema explorado. Repercute-se na necessidade de formulação de um Manual de Operação.

Outra importante contribuição é encontrada no artigo desenvolvido para apresentação na ABRH, intitulado “Regularização de Usos de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Pipiripau”, de autoria de Leonardo Mitre Alvim de Castro e Maurício Pontes Monteiro, o qual descreve uma experiência bem sucedida, no âmbito das ações realizadas pela Agência Nacional de Águas (ANA) em bacias hidrográficas compartilhadas, de aplicação do instrumento de outorga de forma coletiva, com os preceitos da alocação negociada, para todos os usuários existentes em uma bacia hidrográfica.

Box 5.3 - Critérios de Outorga Aplicados na Bacia do Ribeirão Pipiripau – Curva de Recessão

O instrumento da outorga coletiva foi aplicado na bacia do ribeirão Pipiripau, situada no Distrito Federal e Estado de Goiânia, onde os conflitos pela utilização dos recursos hídricos começavam a mostrar seus sinais (em 2004), exigindo ações inovadoras no sentido de promover o uso sustentável da água. A figura sintetiza as ações desenvolvidas.



Em que pese a importância de todas as etapas apresentadas na figura anterior, comentam-se na sequência, apenas aquelas que mais diferenciam e dão destaque ao processo de alocação negociada de uso da água.

A formação do grupo de usuários, acompanhando e discutindo os resultados acerca dos estudos de quantificação das disponibilidades hídricas e da respectiva avaliação de desempenho quanto ao potencial natural da bacia para o atendimento das demandas, confere legitimidade a todo o processo e garante a aceitação dos resultados, sobretudo, em situações onde há conflitos pelo uso da água.

As disponibilidades hídricas foram avaliadas a partir da estimativa das vazões mínimas anuais, determinadas a partir daquelas ocorridas no início do período de recessão de vazões da própria bacia. De posse da série histórica de vazões observadas no local de uma estação fluviométrica, foram correlacionadas as vazões mensais dos meses "I+1" (variável dependente) e "I" (variável independente), compreendidos no período correspondente ao de estiagem da bacia.

Com isso, construiu-se uma "curva média" a qual corresponde à curva de recessão da bacia. Com essa "curva média", conhecida a vazão mensal do mês de início do ciclo de estiagem, é possível determinar as vazões mensais dos meses subsequentes.

A seguir, são apresentados os procedimentos e principais resultados obtidos nos estudos hidrológicos e de levantamento de dados e informações, os quais dão sustentação ao processo de outorga coletiva dos usos dos recursos hídricos na bacia do ribeirão Pipiripau.

Resultados das correlações de vazões mensais

Bacia do Ribeirão Pipiripau

Correlação de Vazões Mensais : $Q_{m,I+1} = f(Q_{m,I})$

Mês de Referência		Parâmetros da Equação		Tipo
Inicial ("I")	Final ("I+1")	a	b	
ABR	MAI	1,0276	0,7281	POT
MAI	JUN	0,0848	0,8133	LIN
JUN	JUL	0,2559	0,8004	LIN
JUL	AGO	-0,0799	0,9272	LIN
AGO	SET	-0,0241	0,9131	LIN
SET	OUT	1,368	0,6852	POT

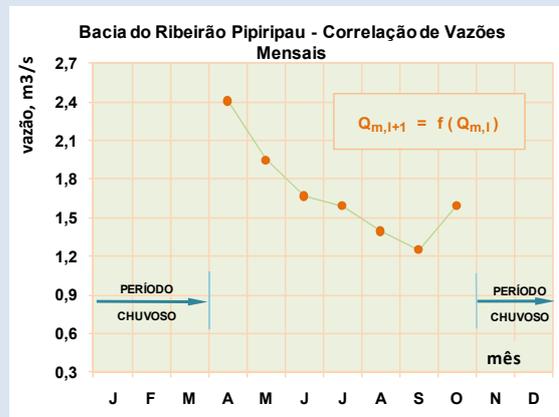
Nota: - Estação fluviométrica base de Frinocap no ribeirão Pipiripau

Bacia do Ribeirão Pipiripau

Estimativa da Vazão do Mês I+1

Vazão Inicial ("I")		Vazão Mês "I+1"	
Mês	m ³ /s	Mês	m ³ /s
ABR	2,406	MAI	1,947
MAI	1,947	JUN	1,669
JUN	1,669	JUL	1,591
JUL	1,591	AGO	1,396
AGO	1,396	SET	1,250
SET	1,250	OUT	1,594

Nota: - Vazão inicial arbitrada para o mês de abril para que a menor vazão mensal estimada coincidissem com a vazão Q95% da bacia, no local da estação fluviométrica de Frinocap.



Estimativa das vazões mínimas anuais

Conforme o artigo consultado: “Para a realização do balanço hídrico da bacia, foi necessária, ainda, a definição de uma vazão remanescente mínima a ser mantida na bacia ao longo de todo o tempo. Em função dos critérios de outorga da ANA, da SEMARH/DF e da SEMARH/GO, essa vazão ficou definida como 30% da vazão Q_{95} , correspondendo à vazão de $0,375 \text{ m}^3/\text{s}$ ”.

Realizado o balanço hídrico, verificou-se a impossibilidade de atendimento de todas as demandas existentes nos anos em que ocorrerem vazões correspondentes à $Q_{95}\%$ (referência igualada ou ultrapassada em cerca de 1/3 dos anos da série histórica analisada). Nessas situações, durante os meses de agosto e setembro haveria falhas de atendimento, sendo verificada a necessidade de racionamento das captações de águas.

Dessa maneira, foi necessária a definição de prioridades entre os setores usuários para a estimativa dos percentuais de racionamento nos anos em que ocorrerem as vazões mínimas médias mensais correspondentes à $Q_{95}\%$.

Os resultados e resoluções decorrentes das discussões com o grupo de usuários foram incorporados ao Marco Regulatório da bacia, que consolida os procedimentos e critérios a serem aplicados para a emissão das outorgas e para a continuação dos trabalhos, com o monitoramento dos usos existentes. Define, ainda, os procedimentos gerais a serem adotados nos anos de racionamento, como a instituição de uma Comissão de Acompanhamento, com a participação de representantes dos usuários e de órgãos públicos envolvidos no trabalho.

Por fim, outro documento tratou da Resolução de outorga de direito de uso de recursos hídricos para todos os usuários da bacia. A emissão da outorga seria realizada em ato único para todos os usuários, determinando, ainda, que as vazões outorgadas podem ser reduzidas em função do regime de vazões observado na bacia, de forma a possibilitar o atendimento aos usos prioritários, conforme definido na legislação de recursos hídricos.

Do processo de alocação negociada desenvolvido para a bacia do ribeirão Pípiripau, são destacados, por sua maior relevância (sem desprezar os demais) para o Plano, os seguintes fundamentos:

Segurança operacional

A segurança operacional da alocação da água reside no fato de que o processo permite estimar com antecedência, as disponibilidades hídricas mensais (mínimas esperadas) dos meses componentes do ciclo de estiagem da bacia hidrográfica. Conhecida a vazão no início do período seco, através da curva média de recessão, são estimadas as vazões mensais (mínimas) esperadas para os meses componentes dessa estação.

O local para onde são efetuadas as estimativas de vazões representa uma seção de controle hidrológico, a qual deve dispor de uma estação fluviométrica para as averiguações das vazões observadas e a realização dos balanços hídricos (disponibilidade x demandas), com a devida aferição dos remanescentes hídricos.

Outra questão é que o processo permite acompanhar a evolução e atualizar periodicamente as estimativas de vazões mensais dos meses subsequentes, podendo reorientar a alocação da água definida no início da estação seca.

Outorga com condicionantes

A Resolução de outorga coletiva apresenta uma condição específica determinando que, em situações de estiagens mais severas, as vazões outorgadas podem ser reduzidas, com o objetivo de assegurar o atendimento aos usos prioritários, conforme definido na legislação de recursos hídricos. Neste caso, pode também estar incorporada a vazão residual mínima no ponto de entrega.

Observação 1: Apesar de desenvolvido para áreas críticas, o método é perfeitamente aplicável e/ou adaptável para outras bacias ou sub-bacias, independente do grau de comprometimento dos usos da água.

Observação 2: As séries de vazões observadas devem ser avaliadas quanto à representatividade das condições naturais das bacias hidrográficas, ou seja, se as mesmas não estão afetadas por eventuais usos quantitativos dos escoamentos superficiais. Eventuais períodos recentes e que estejam fortemente afetados devem passar pelo processo de renaturalização ou serem descartados.

Observação 3: Vale lembrar que as curvas de tendências ou de recessão refletem condições específicas de cada bacia ou sub-bacia, logo, a transferência de parâmetros (regionalização hidrológica) deve estar respaldada em estudos também específicos.

Observação 4: Uma das vantagens da metodologia é a de que as vazões dos próximos meses podem ser constantemente reavaliadas. Essa característica é importante nos casos de ocorrências de chuvas relevantes em algum dos meses da estação seca (a curva de tendência ou de recessão pode sofrer um pequeno deslocamento superior).

Observação 5: O método garante uma alta confiabilidade ao sistema, permitindo planejar antecipadamente a utilização do recurso hídrico ao longo de toda a próxima estação seca.

Observação 6: O instrumento de outorga coletiva é o mais adequado, porém, deve explicitar cláusulas de restrições ou racionamentos dos usos da água.

Finalmente, outra referência para embasar as propostas de adequação do sistema de outorgas de Minas Gerais, trata do artigo apresentado no VIII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste sob o título “*Alocação Negociada de Água do Açude Cocorobó (Rio Vaza Barris, Canudos - BA)*”, de autoria de Luciano Meneses Cardoso da Silva; Fernando Arruda Noleto & Maurício Orlandi Ribeiro.

Conforme os autores, a metodologia empregada aproveita a experiência da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) do Estado do Ceará no gerenciando das águas de reservatórios, associando sistemas de suporte à decisão com processos de alocação negociada do uso da água.

Box 5.4 - Critérios de Outorga Aplicados à Área de Influência do Açude Cocorobó (Rio Vaza Barris) – Volume Meta para o Reservatório

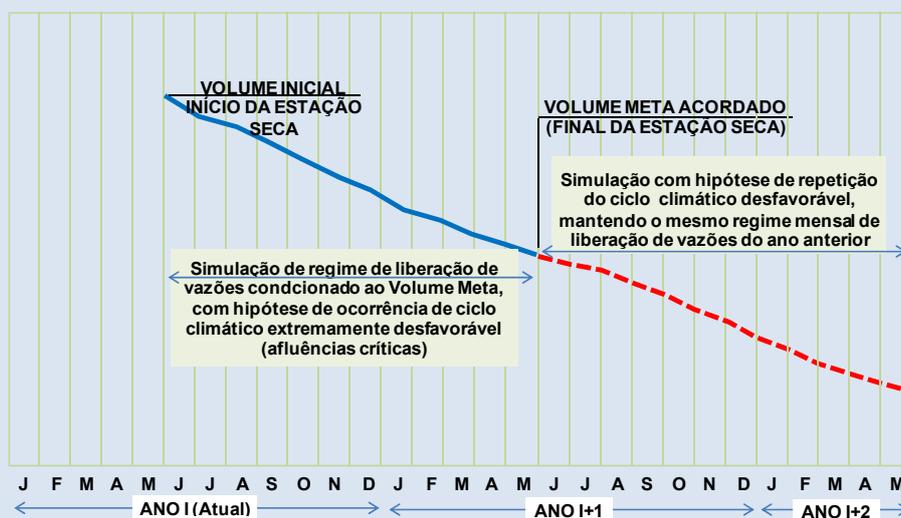
O artigo destaca a metodologia utilizada no gerenciamento das águas do açude Cocorobó (propriedade do DNOCS), localizado no rio Vaza Barris, no município de Canudos, Estado da Bahia.

O gerenciamento demonstra que uma ferramenta computacional simples de simulação de reservatórios, associada a um processo de decisão coletiva e participativa – seja através de comissões gestoras, de conselhos de usuários ou mesmo de comitês de bacia –, viabiliza a diminuição de conflitos promovendo o uso racional da água.

A metodologia apoia-se na existência de volumes armazenados em reservatórios existentes a montante de uma área com concentração de usos dos recursos hídricos.

A partir do volume útil acumulado no reservatório de montante, define-se um volume meta ao final da estação seca, ajustando-se uma sequência de vazões mensais, que representam os volumes mensais defluentes. Admite-se que as aflúencias naturais do período sejam similares ao pior evento climático anual (estiagem) registrado na área de contribuição.

Com o volume inicial e o somatório dos volumes mensais defluentes, efetua-se o balanço hídrico do reservatório, verificando o atendimento ao volume meta pré-estabelecido. A sequência final de vazões mensais resulta de um processo de tentativas até atingir-se a meta final.



Definida a sequência anual de liberação de vazões mensais a partir do reservatório, avalia-se o nível de confiança do sistema, projetando-se a evolução dos volumes remanescentes no reservatório para o ano subsequente, assumindo a repetição do mesmo ciclo de vazões defluentes e iguais condições climáticas. O volume alocado no reservatório ao final deve ser superior ao mínimo de segurança previamente definido.

As simulações realizadas (órgão gestor) e seus resultados são apresentados para discussão e aprovação junto a comissão gestora.

Observação 1: O método depende da existência de reservatórios, que para o caso de Minas Gerais, leva a aplicação para soluções ou casos particularizados. Pode ser considerada uma alternativa passível de aplicação, porém, não constitui uma regra geral.

Observação 2: O método garante uma alta confiabilidade ao sistema, permitindo planejar a utilização do recurso hídrico ao longo de toda a estação seca.

Observação 3: O instrumento de outorga coletiva é o mais adequado, sendo que este é pouco dependente da inserção de cláusulas de restrições ou racionamento dos usos. Ao contrário, o decreto de outorga deve prever a possibilidade de acréscimos mensais eventuais na exploração hídrica.

As referências descritas fornecem importantes elementos de balizamento para a formulação de diretrizes para o aprimoramento dos procedimentos de outorga para o Estado de Minas Gerais. Cabe, no entanto, ambientar as referências descritas à legislação que rege o tema no Estado de Minas Gerais.

No caso de assimilação do sistema empregado na Austrália, esta exigiria todo um novo arcabouço legal, já que o sistema de “vendas” ou “leilão” de água não é previsto na atual legislação em vigor (federal e estadual). Além disso, há que se considerar o fato de que as vazões outorgadas podem variar mês a mês.

A utilização de vazões variáveis (balizadas na sazonalidade das contribuições naturais das bacias ou definidas através da SADs) ao longo dos meses do ano já é prevista no âmbito dos atuais procedimentos conduzidos durante a análise e concessão de outorgas, conforme mostram os dados do cadastro de outorgas, fornecido pelo IGAM, relativo aos usos outorgados durante os meses de janeiro a outubro de 2009. Nesse cadastro é possível registrar os valores mensais de vazões a serem aduzidas, de acordo com os dados constantes do processo de solicitação de outorga.

Entretanto, os atuais procedimentos e a própria legislação, não possuem embasamentos técnicos e legais para a análise e concessão de outorgas sazonais, ou seja, apesar de haver registros de vazões sazonais, ao ato da outorga está vinculado apenas um único valor anual e fixo. Apesar disso, as conclusões decorrentes das análises das referências descritas, mostram que o atual critério utilizado para definir o cenário de disponibilidade hídrica (vazão $Q_{7,10}$) pode ser aprimorado, de forma a permitir um aumento das vazões outorgáveis, ainda, que variando mês a mês.

A análise da adequabilidade de uma proposta de alocação variável (vazões mensais ou por períodos de “n” meses) dos recursos hídricos pode ser iniciada para a bacia do rio Paraopeba, a qual foi objeto de estudos hidrológicos detalhados.

Nessa bacia, podem ser selecionadas algumas sub-bacias com distintos graus de utilização dos recursos hídricos. Um primeiro grupo, integrando sub-bacias com conflitos de usos para as quais tenham sido expedidas as DACs e, o segundo caso, em sub-bacias com grande densidades de usos da água, porém, ainda sem a verificação de conflitos.

As diferentes metodologias podem ser aplicadas para as sub-bacias selecionadas, inclusive, com superposição, constituindo “estudos de caso” reais, destacando os volumes (ou vazões) mensais outorgáveis adicionalmente, sem que haja um comprometimento das disponibilidades hídricas remanescentes (vazões residuais).

Convém destacar que, qualquer que seja a metodologia, sua aplicação e validação exige que se procedam estudos hidrológicos detalhados para todas as unidades hidrográficas do

Estado de Minas Gerais, sobretudo para aquelas com utilização quantitativa similar à da bacia do rio Paraopeba. O Quadro 5.3, apresenta uma avaliação qualitativa acerca da exploração dos recursos hídricos superficiais nas UPGRHs.

Quadro 5.3 – Avaliação Qualitativa dos Graus de Utilização das Águas Superficiais

Bacia Hidrográfica	UPGRH		Área (km ²)	Utilização da Água		
	Código	Descrição		AP	IND	AGR
São Francisco	SF 1	Das nascentes até a confluência com o rio Pará	14.204	B	B	A
	SF 2	Bacia do rio Pará	12.262	M	B	A
	SF 3	Bacia do rio Paraopeba	12.092	A	A	A
	SF 4	Entorno da Represa de Três Marias	18.714	B	B	A
	SF 5	Bacia do rio das Velhas	28.092	A	A	A
	SF 6	Jusante da foz do rio Abaeté até a confluência do rio Uruçuia	25.129	B	B	A
	SF 7	Bacia do rio Paracatu	41.512	B	M	A
	SF 8	Bacia do rio Uruçuia	25.136	B	B	A
	SF 9	Jusante da foz do rio Uruçuia até a confluência do rio Carinhanha	31.259	B	B	M
	SF 10	Bacia do rio Verde Grande	27.043	A	B	A
Paranaíba	PN 1	Das nascentes até jusante da Barragem Itumbiara	22.292	B	B	A
	PN 2	Bacia do rio Araguaí	21.567	A	B	A
	PN 3	Baixo curso, de Itumbiara até a foz	26.973	B	B	A
Grande	GD 1	Das nascentes até a confluência com o rio das Mortes	8.805	B	B	B
	GD 2	Bacias dos rios das Mortes e Jacaré	10.547	B	B	B
	GD 3	Entorno da Represa de Furnas	16.562	B	B	B
	GD 4	Bacia do rio Verde	6.924	M	B	B
	GD 5	Bacia do rio Sapucaí	8.882	B	B	B
	GD 6	Bacias dos rios Pardo e Mogi-Guaçu	5.983	M	M	B
	GD 7	Entorno da Represa do Peixoto e ribeirão Sapucaí	9.856	M	B	B
	GD 8	Baixo curso do rio Grande a jusante do Reservatório do Peixoto	18.785	M	B	M
Doce	DO 1	Nascentes do rio Piranga até a confluência com o rio Piracicaba	17.631	B	B	B
	DO 2	Bacia do rio Piracicaba	5.707	B	A	B
	DO 3	Bacia do rio Santo Antônio e margem esquerda do rio Doce entre Piracicaba e Santo Antônio	10.799	B	B	B
	DO 4	Bacia do rio Suaçuí-Grande	20.537	B	B	B
	DO 5	Bacia do rio Caratinga	8.689	M	B	B
	DO 6	Bacia do rio Manhuaçu	11.080	B	B	B
Jequitinhonha	JQ 1	Das nascentes até a confluência com o rio Salinas	19.803	B	B	M
	JQ 2	Bacia do rio Araçuaí	16.273	B	B	M
	JQ 3	Rio Jequitinhonha do rio Salinas até a divisa do Estado	29.775	B	B	A
Paraíba do Sul	PS 1	Bacia do rio Paraíba	7.223	B	B	B
	PS 2	Bacias dos rios Pomba e Muriaé	13.553	M	B	B
Piracicaba	PJ 1	Toda a bacia do rio Piracicaba / Jaguari em MG	1.161	B	B	B
Bacias do Leste	SM 1	Bacia do rio São Mateus em MG	5.682	B	B	B
	PA 1	Toda a bacia do rio Pardo em MG	12.763	B	B	A
	MU 1	Toda a bacia do rio Mucuri em MG	14.859	B	B	B
	--	Bacia do rio Buranhém em MG	325			
	--	Bacia do rio Jucuruçu em MG	712			
	--	Bacia do rio Itanhém em MG	1.519			
	--	Bacia do rio Peruípe em MG	57			
	--	Bacia do rio Itaúnas em MG	23			
	--	Bacia do rio Itapemirim em MG	33			
	--	Bacia do rio Itabapoana em MG	671			

NOTA:
 AP = Abastecimento Público
 IND = Uso Industrial
 AGR = Uso Agrícola

A = Nível Acentuado de Utilização
 M = Nível Moderado de Utilização
 B = Nível Incipiente de Utilização

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC, com base em dados do IGAM

A partir do *Quadro 5.3*, destacam-se todas as UPGRHs que compõem a Bacia do Paranaíba e do rio São Francisco, com exceção da SF-9, para a execução dos estudos hidrológicos detalhados e avaliação da aplicabilidade da metodologia de outorgas sazonais. Além das unidades mencionadas, devem ser incorporadas as UPGRHs JQ-3 e PA-1.

5.4. Justificativas para Adequações de Critérios de Outorga, sob as Perspectivas Internas e Externas ao Estado de Minas Gerais e Estabelecimento de Diretrizes para Definição de Novos Critérios de Outorga, com Agregação de UPGRHs em Diferentes Regiões de Gestão (RGs)

As Regiões de Gestão (RGs) definem regiões hidrográficas que serão geridas a partir de um conjunto uniforme de instrumentos de gerenciamento, em função de características homogêneas de uso e ocupação do solo, de fragilidades da base física-ambiental, das disponibilidades hídricas, das atividades produtivas e das prospecções desenhadas pelos cenários do PERH/MG.

O Plano recomenda que a aplicação de novos critérios de outorga seja desenvolvida focando as Regiões de Gestão, por apresentarem características semelhantes quanto aos graus de utilização dos recursos hídricos e quanto às pressões sobre as disponibilidades. Tendo em vista:

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

Sob tal abordagem, são feitas as seguintes recomendações regionalizadas para a vazão de referência de outorga, **de modo ainda preliminar e indicativo**:

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

- **Região Leste** - Disponibilidade favorável, outorga de 50% da $Q_{7,10}$.
- **Região Sul** - Disponibilidade Hídrica favorável - critérios menos rigorosos com outorga de 50% da $Q_{7,10}$.

Complementarmente, alguns casos específicos devem ser estudados, a saber:

- avaliar regionalmente os sistemas de abastecimento de pequenas comunidades rurais dispersas, notadamente na zona do semiárido de Minas Gerais, com revisão dos critérios de definição de usos insignificantes;
- considerar a geração de energia hidrelétrica, seja por PCHs ou UHEs, tendo em vista o elevado potencial previsto para novos empreendimentos, que poderão produzir mais de 7,8 GB;
- atribuir critérios específicos para outorgas superficiais em rios intermitentes, tendo referências de estudos específicos, com em curso no Estado do Ceará;
- evitar dificuldades em alguns trechos localizados, notadamente onde a demanda já é maior que a disponibilidade, a exemplo da bacia do Entre Ribeiros, na região noroeste do estado;
- incorporar critérios de eficiência de uso para análise de processos de outorga;
- criar um arcabouço legal e institucional para a mediação de conflitos, via comissão gestora, no âmbito da alocação negociada; e,
- aprofundar as discussões acerca da definição das vazões de entrega em bacias compartilhadas.

No que concerne à efetiva adoção dos novos critérios de outorga que foram propostos, cabe reafirmar que:

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

Ademais, a respeito desse tema complexo, cabe registrar que as recomendações advindas do PERH/MG, foram objetos de importantes debates na reunião do CERH/MG, realizada no dia 27 de outubro de 2010, quando o Plano Estadual foi aprovado.

Depois de argumentações técnicas e debates, foi aprovada a permanência do parâmetro Q_{7-10} como vazão de referência, conforme Portaria IGAM nº 049, de 01 de julho de 2010.

No entanto, há possibilidade de flexibilização do percentual até o valor de 50% da Q_{7-10} , levando-se em conta peculiaridades regionais. Foi estabelecido que o IGAM fará um acompanhamento junto aos Comitês de Bacias e seus Planos Diretores de Recursos Hídricos no sentido de apresentar ao Conselho, no prazo de um ano, um diagnóstico da situação atual sobre o desenvolvimento de estudos de vazões de referência. Definiu-se também, que a vazão de entrega dos rios de dominialidade do Estado de Minas Gerais será equivalente a 50% da Q_{7-10} .

A propósito, fica evidente a consonância com os conceitos apresentados, no sentido de que estudos posteriores propiciem seguidos aprimoramentos em novos critérios para a emissão de outorgas, no contexto da gestão de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais.

5.5. Bases Técnicas e Limites para Processos de Negociação de Alocação de Água em Bacias Compartilhadas com Outros Estados da Federação

Inicialmente, cabe destacar que embora envolva questões de ordem técnica e econômica, há um cipoal de legislação, decretos e matérias correlatas, além, por óbvio, de outras questões regulatórias, que acabam por interferir na maneira em que esses processos de negociação da água — ou dos diversos usos dos recursos hídricos — devam ser implementados.

Em verdade, um dos objetivos do PERH/MG é o de criação de bases técnicas consistentes que visem a uma maior interface entre os diversos setores e usos dos recursos hídricos e, ao fim e ao cabo, entre as unidades de gestão hidrográfica e os entes federativos.

Ademais, cabe a ressalva de que a fim de se evitar um contexto político de negociação caracterizado como demagógico ou ideológico, *mister* se faz a indicação expressa de objetivos, metas (leia-se *prioridades*) e valoração desses recursos, como partes basilares da metodologia e da estrutura do processo de negociação.

Em que pese essas considerações, no mundo real da negociação, observa-se a oscilação entre dois extremos, quais sejam:

- de um lado, um contexto tecnocrático onde as variáveis técnicas e econômicas referentes ao sistema de recursos hídricos local são determinantes no processo de negociação. Neste extremo utópico, há pouco o que negociar, uma vez que as situações de equilíbrio¹² estariam perfeitamente determinadas, desde que as variáveis técnico-econômicas também estivessem, o que, em verdade, é irreal; e,
- no outro extremo, o contexto de negociação sendo dominado por variáveis externas ao sistema de recursos hídricos “local”, ou seja, o espaço de negociação seria definido por forças e vetores que pouco ou nada tem em comum com as determinações locais, caracterizando então um contexto “político-global”.

¹² Chamadas de pontos de “equilíbrio de Nash” na Teoria dos Jogos.

Como exemplos de um contexto “político-global”, cita-se a discussão sobre as barragens de regularização na parcela da bacia do rio São Francisco em território mineiro, de interesse da CODEVASF para a transposição das águas do São Francisco. Em complementação, há a questão da compensação a que Minas Gerais teria direito pela criação de reservatórios em seu território com a finalidade de beneficiar usuários em outro estado da nação.

Sem prejuízo dessas discussões, outros temas parecem estar correlacionados ao contexto “*político-global*”, entre eles, as questões concernentes ao desmatamento e às articulações com o aquecimento global; o debate sobre a reserva legal e as matas ciliares; e, muitas vezes, as hidrovias.

Por outro lado, como exemplo de uma negociação calcada em critérios econômicos explícitos, pode-se citar o estudo — desenvolvido pela ANA e órgãos gestores de estados com bacias compartilhadas — para a definição de um marco regulatório na questão do conflito potencial entre a geração de energia e a irrigação na bacia do rio São Marcos, na porção oeste da bacia do rio Paranaíba em Goiás.

5.6. Recomendações para Aprimoramento da Presente Metodologia para Alocação Negociada de Água no Contexto de UPGRHs de Minas Gerais

As conclusões referentes ao processo de alocação negociada de água não são simplistas e, portanto, diversas outras considerações — ligadas a uma visão mais complexa do que sejam custos e benefícios associados aos recursos hídricos — devem ser obrigatoriamente analisadas. Com efeito, trata-se dos custos de oportunidade e também os intangíveis, ou seja, valores mais carregados de significados estratégicos do que propriamente monetário. Para exemplificar, essa análise prioriza valores menos precisos e lineares, como no caso de escassez de água para a irrigação, que pode significar um colapso econômico local ou escassez de energia, com implicações e desdobramentos nacionais.

Em linhas gerais, o que se pode abstrair das considerações até então elencadas, é que, independente do extremo da escala imaginária dos contextos de negociação, independente de serem UPGRHs ou entes federativos — como estados, por exemplo —, faz-se necessário o entendimento de que o processo é complexo e que somente o valor econômico da água, embora essencial, na maioria das vezes, não será satisfatório como parâmetro na negociação entre usuários e entes federativos.

Sob esse enfoque, outro fator a ser indicado é que, considerando todas as nuances da “*política de recursos hídricos*”, os elementos da base técnica constituem apenas uma dessas nuances, portanto, com alcance restrito e limitado. Há necessidade de, para além da gestão tecnoburocrática, outras ferramentas norteadoras possam ser incorporadas ao processo de negociação dos recursos hídricos. Sem sombra de dúvida, a internalização desses conceitos permitirá que o processo seja, aos poucos, menos irreal, ainda que maiores sejam os níveis de conflito e complexidades institucionais.

Diante disso, verifica-se que a resposta não se encontra no valor econômico da água reduzido meramente ao seu valor monetário, mas no valor que possui, dadas todas as relações de produção, incluindo a manutenção de todos os ecossistemas, com as

qualidades que a torna valorável. Com efeito, a água funciona como um conector entre todos esses sistemas produtivos, na medida em que permite a atribuição de um valor monetário a uma determinada variável (“*output*”).

Por fim, entende-se que a valoração da água constitui, em grande medida, em um instrumento importante, de forma a contribuir ao processo de negociação entre os interesses legítimos, porém não garante, em sua integralidade, sua distribuição justa e equânime. De forma a mitigar essa distribuição e dado ser um processo político (*na essência da palavra*), fundamental que haja legitimidade e participação social, o que, por óbvio, ressalta a necessidade de que os diversos interesses, os usuários e os consumidores sejam explicitamente e expressamente determinados.

5.7. Recomendações Gerais para Sistemas de Suporte à Decisão para Outorga

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

Assim, recomenda-se a complementação do conhecimento acerca das disponibilidades hídricas superficiais nas bacias hidrográficas, para com isso, garantir um banco de dados hidrológicos completo no Estado.

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

Entretanto, visando atender a futuras demandas por informações específicas e detalhadas sobre as disponibilidades hídricas superficiais, sobretudo em áreas com conflitos de usos configurados ou potenciais, recomenda-se a elaboração de estudos de regionalização de vazões.

Os estudos de regionalização hidrológica deverão permitir, para qualquer localidade de interesse, a obtenção das disponibilidades hídricas superficiais, quantificando os seguintes parâmetros:

- vazão média de longo termo (QLT);
- vazão máxima diária para determinados períodos de retorno ($Q_{mxd,TR}$);
- vazões mínimas médias de sete dias consecutivos, estimadas para determinados períodos de retorno (Q_7,TR);
- curva de permanência de vazões diárias, preferencialmente, com discretização mínima para as vazões associadas às frequências de 90% e 95%;

- vazões regularizáveis parametrizadas em função de volumes a serem acumulados em reservatórios de montante;
- curvas de deplecionamento (curva de recessão) típicas das vazões dos meses de estiagem; e,
- curvas de permanência sazonal de vazões, para cada um dos meses do ano ou para agregações por períodos com comportamentos hidrológicos semelhantes.

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

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

Recomenda-se a análise da relação das estações estratégicas, propondo a aplicação de metodologias hidrológicas compatíveis e/ou ajustadas à situação e disponibilidade tempo-espaço dos registros de monitoramento, tendo como meta final a avaliação das disponibilidades hídricas naturais de superfície em cada UEG e UPGRH, definindo seções de referência para as consolidações dos balanços hídricos quantitativos (com as respectivas vazões residuais) e de avaliações da qualidade da água. É certo que, em algumas regiões, somente os dados disponíveis para as estações da rede estratégica de monitoramento podem não ser suficientes para o atendimento integral.

Também, as variáveis e elementos hidrológicos que irão caracterizar os exutórios das UPGRHs e UEGs, de acordo com a rede estratégica, poderão constituir elementos de norteamo e compatibilização para os resultados obtidos a partir de aplicativos de regionalização de vazões que, para algumas dessas unidades de gestão e planejamento, serão os insumos básicos de modelos quali-quantitativos que integrarão sistemas de suporte a decisão.

Recomenda-se que os resultados se refiram às vazões médias diárias naturais. No entanto, presume-se que, em determinadas áreas ou bacias, em função da disponibilidade de registros históricos, o enfoque metodológico priorize a adoção de outra periodicidade para os estudos, podendo então ser complementado com algoritmos que permitam retornar ou reconstituir os resultados para o intervalo diário.

6. Enquadramento dos Corpos D'Água em Classes, segundo Usos Preponderantes

6.1. Conceituação e Antecedentes

O enquadramento dos corpos de água em classes de uso é um dos instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos, estando incluído tanto na Política Nacional como na Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. O enquadramento se aplica tanto às águas superficiais como às águas subterrâneas.

Para as águas superficiais o enquadramento é o estabelecimento do nível de qualidade da água (classe) a ser alcançado ou mantido em um segmento de água ao longo do tempo. O enquadramento retrata o empenho dos usuários na garantia que o corpo de água tenha uma qualidade compatível com os usos para ele preconizados. Definido para uma vazão de referência, o enquadramento deve correlacionar cada trecho dos corpos de água com uma das classes de uso definidas mediante resoluções. Para as águas subterrâneas o enquadramento classifica o aquífero, ou porção deste, em uma classe de uso que será condicionante à sua utilização.

Tendo, de um lado, o estado atual da qualidade da água nos corpos de água e, do outro, a qualidade da água meta para os cursos d'água da bacia, o enquadramento é o instrumento que baliza o pacto entre os usuários, consolidado em um plano de ações que garanta ao corpo de água uma qualidade compatível com os usos preconizados.

Tal como destacado na *Figura 5.1 – O Quebra-Cabeças da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos* (Lanna, A.E.L.), disposto no *Capítulo 5* deste relatório, mais do que uma mera classificação do corpo d'água, o enquadramento deve ser visto como um instrumento de planejamento, ligando o estado atual da qualidade da água e o estado desejado para a qualidade da água no futuro com um plano de ação pactuado e viabilizado pelos usuários, para que a qualidade da água desejada seja atingida.

Em acréscimo, cabe perceber que o enquadramento é o instrumento que faz o elo entre o Sistema de Recursos Hídricos e o Sistema de Meio Ambiente. Na Política de Recursos Hídricos, o enquadramento associa uma classe de uso a cada trecho dos corpos d'água, estando ligado aos instrumentos de outorga e cobrança. Por seu turno, na Política de Meio Ambiente, o enquadramento de cada trecho estará relacionado aos instrumentos de licenciamento e unidades de conservação. Assim sendo, o enquadramento serve como um instrumento para ambas as gestões, dos recursos hídricos e do meio ambiente.

A propósito, a legislação das águas no Brasil vem se fortalecendo juridicamente desde a década de setenta, destacando o enquadramento como instrumento de integração dos aspectos qualitativos e quantitativos da água, dotando-o de capacidade legal e institucional.

Os principais marcos do panorama legal brasileiro em relação ao enquadramento são os seguintes:

- 1934: Código das Águas;
- 1955: Decreto Estadual de São Paulo nº 24.806 - 1º Sistema de Classificação;
- 1976: Portaria nº13 do Ministério do Interior - Classificação dos corpos d'água;
- 1986: Resolução CONAMA nº 20 – Substitui a Portaria nº 13;
- 1997: Política Nacional de Recursos Hídricos;
- 2000: Resolução CNRH nº 12 – Procedimentos para o Enquadramento;
- 2005: Resolução CONAMA nº 357 – Substitui a Resolução CONAMA nº 20;
- 2008: Resolução CONAMA nº 396 – Enquadramento de águas subterrâneas; e,
- 2008: Resolução CNRH nº 91 – Substitui a Resolução CNRH nº 12.

A respeito do contexto jurídico-legal, sabe-se que a utilização dos recursos hídricos para geração de eletricidade norteou a legislação brasileira até a década de setenta. Este foi também o princípio que fundamentou o Código de Águas de 1934, primeira Lei brasileira de recursos hídricos, que já considerava ilícito a qualquer uso contaminar as águas que não consome. À sua época, o Código das Águas regulamentou a questão energética, deixando ao encargo dos Estados os problemas relacionados à qualidade da água, especialmente voltada, naquele momento, à questão de saúde pública.

Após a Conferência do Meio Ambiente de Estocolmo, em 1972, foi instituída no Brasil a Secretaria Especial de Meio Ambiente, que, em 1976, publicou a base legal federal para o enquadramento dos corpos hídricos. Neste momento, a finalidade específica do enquadramento foi garantir os usos de balneabilidade e recreação.

A definição das classes de uso, bem como os padrões de qualidade da água para cada classe, foram atualizados e ampliados pela legislação federal, inicialmente pela Resolução CONAMA nº 20, de 1986, e depois pela mais recente Resolução CONAMA nº 357, de 2005, a que está presentemente em vigor. Estas atualizações da legislação federal ocorreram com amplo debate com os Estados, na busca de um sistema de classes e padrões de qualidade compatíveis com a extensão e diversidade do território brasileiro.

Em relação ao enquadramento, destaca-se juridicamente sua inclusão como instrumento de gestão na Política Nacional de Recursos Hídricos, de 1997, além das resoluções específicas para os procedimentos de enquadramento definidos na Resolução CNRH nº 12, de 2000, substituída pela Resolução CNRH nº 91, de 2008, que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento.

Por seu turno, em Minas Gerais destaca-se a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecida no contexto da Lei nº 13.199, de janeiro de 1999, que instituiu o enquadramento como instrumento da gestão, acrescida pela Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM nº 001, de 2008, que trata da classificação dos corpos d'água e

dos padrões da qualidade hídrica, vinculada à Resolução CONAMA nº 357, e, por último, os debates que ocorrem no momento tratando dos procedimentos necessários para a adequação do Estado à Resolução CNRH nº 91, existindo já uma minuta de Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357, são estabelecidas 5 classes de uso para as águas doces: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3 e Classe 4. Quanto maior o número da classe, menos restritivo é o uso a que ela pode se destinar. Os usos previstos para cada Classe são os seguintes:

Classe Especial:

Águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

Classe 1:

Águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e,
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Classe 2:

Águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;

- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e,
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Classe 3:

Águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário;
- e) à dessedentação de animais.

Classe 4:

Águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação;
- b) à harmonia paisagística

A classificação definida na Deliberação Normativa Conjunta CERH/COPAM nº 001, de 2008, é semelhante à classificação CONAMA nº 357, sendo incluído “usos menos exigentes” como uma possibilidade de uso na Classe 4.

Com relação às águas subterrâneas a Resolução CONAMA 396 estabelece 6 classes de uso para ela: Classe Especial, Classe 1, Classe 2, Classe 3, Classe 4, e Classe 5.

Classe Especial:

Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial.

Classe 1:

Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais.

Classe 2:

Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais.

Classe 3:

Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais.

Classe 4:

Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo.

Classe 5:

Águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.

Cabe aqui destacar uma diferença básica entre o enquadramento das águas superficiais e das águas subterrâneas. O processo de enquadramento pode ser entendido como uma solução de compromisso entre as intenções de preservação da água em estado natural, e as necessidades de lançamento de efluentes no meio hídrico – tratados ou não – comprometendo a qualidade original. Portanto, se há enquadramento, é tolerável o lançamento de efluentes no corpo enquadrado até que os limites de concentração dos poluentes na classe enquadrada sejam atingidos.

Se a legislação impede o lançamento de efluentes em aquíferos subterrâneos, isso significa que tais águas devem ser preservadas no estado natural, não sendo tolerada sua poluição. Por consequência, não caberia seu enquadramento – ou, por outro aspecto, elas já foram enquadradas na classe especial, ou na classe de sua situação atual.

Essa premissa, não poluição de água subterrânea, pode ser forte e excessivamente restritiva em certos casos, especialmente em função de determinados tipos de ocupação do solo. Para esta questão ser aprofundada é necessário a conclusão de um diagnóstico dos aquíferos mineiros, abordando tanto os aspectos quantitativos como qualitativos.

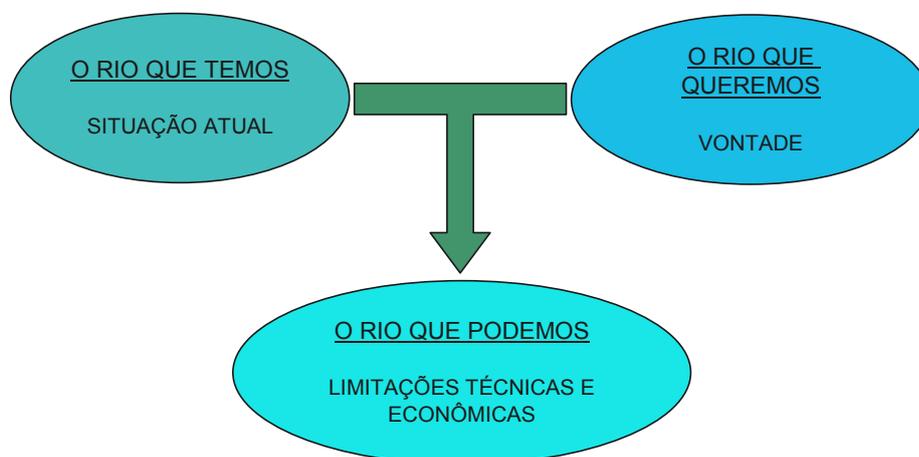
Tanto a Resolução CONAMA nº 357, como a CERH/COPAM nº 001/2008, estabelecem padrões de qualidade da água para cada classe de água superficial. A observação destes padrões através do monitoramento da qualidade da água dos corpos hídricos é que permite avaliar como está a situação do enquadramento: conforme ou não conforme; melhorando ou degradando, enfim, permitindo assim o acompanhamento e o planejamento de ações e intervenções em cada bacia hidrográfica.

A propósito, o *Anexo 2* apresenta o quadro com os parâmetros de qualidade da água para cada classe de uso, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357.

De acordo com a *Figura 6.1*, para que uma proposta de enquadramento seja elaborada de modo consistente e realista, três cenários para o corpo d'água devem ser considerados:

- (i) a situação atual, isto é, o rio que temos;
- (ii) a situação futura desejável, traduzindo a vontade dos usuários caso não haja limitações técnicas e de recursos financeiros; e,
- (iii) a situação possível, ou seja, o cenário que, uma vez pactuado com os usuários, servirá de norte para as ações e investimentos na bacia sob análise.

Figura 6.1 – Cenários Articulados ao Instrumento do Enquadramento dos Corpos d'Água



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Pode-se ter um rio com uma situação atual equivalente a situação desejada. Neste caso o enquadramento servirá como instrumento de garantia para que os usos futuros não deteriorem a qualidade da água.

Por outro lado, pode-se ter um rio em que a situação da qualidade da água atual é inferior a desejável, ou até mesmo incompatível com os atuais usos outorgados. Esta incompatibilidade pode estar relacionada apenas a alguns parâmetros ou a muitos, como também pode ser de pequena ou grande magnitude. Tanto as ações, quanto os aportes necessários para que os padrões de qualidade do enquadramento sejam atingidos variarão em função do número de parâmetros que não são atendidos, da extensão do corpo d'água onde há problema e da magnitude do não atendimento ao padrão de qualidade da água.

Tendo isto em mente, a legislação vigente preconiza que o enquadramento seja feito para parâmetros selecionados e por metas intermediárias acordadas e pactuadas pelos usuários. Este pacto entre usuários e gestores deve estar refletido na proposta de enquadramento, a

qual, em termos legais, deverá ser aprovada e apresentada pelos respectivos comitês de bacia ao CERH.

As principais premissas para balizar o pacto do enquadramento devem considerar:

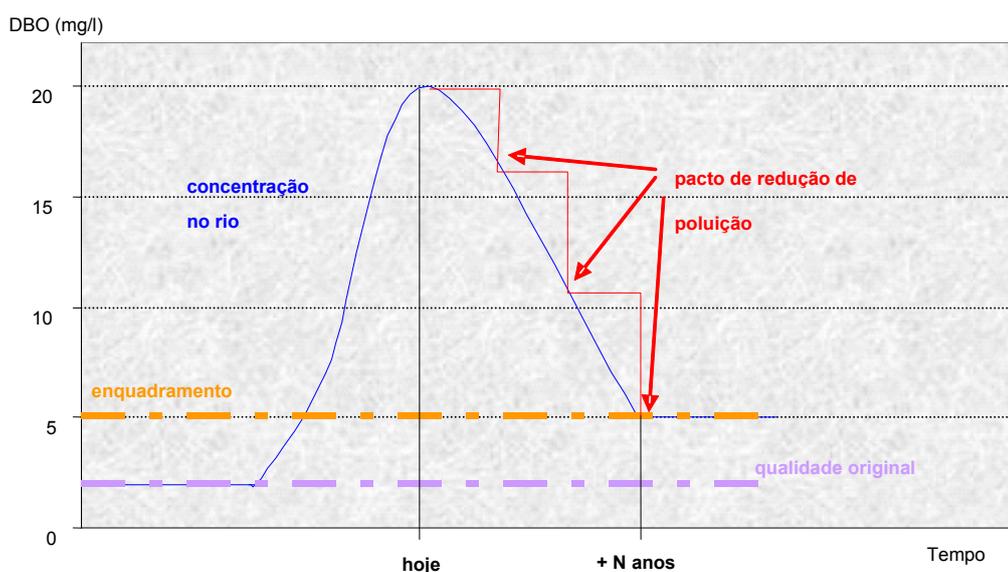
- os usos preponderantes na bacia;
- os parâmetros de qualidade da água que serão priorizados;
- a vazão de referência que será considerada; e,
- as metas intermediárias que deverão ser atingidas.

Para um corpo de água cuja qualidade hídrica degradou de sua situação original para um patamar acima do preconizado pelo enquadramento, isto é, quando a qualidade da água atual está pior do que a requerida pelo enquadramento, o Comitê deverá pactuar metas intermediárias para que a qualidade da água evolua continuamente do patamar atual, para o padrão preconizado pelo enquadramento.

Sob tal abordagem, torna-se muito importante definir a temporalidade dessa pretendida evolução, sempre associada a um plano de ações e investimentos – traduzindo intenções e objetivos definidos no contexto do plano da bacia hidrográfica – que deverá ser assumido como responsabilidade conjunta de todos os usuários e atores públicos e sociais presentes, cuja inserção orgânica no contexto do sistema de gerenciamento torna-se indispensável para a efetivação do enquadramento.

Assim, as metas traçadas deverão ser atingidas para os parâmetros selecionados, na vazão de referência que foi fixada. Situações como intermitência de rios e sazonalidade de poluentes, também deverão ser consideradas no estabelecimento das metas intermediárias. A *Figura 6.2* ilustra a abordagem descrita.

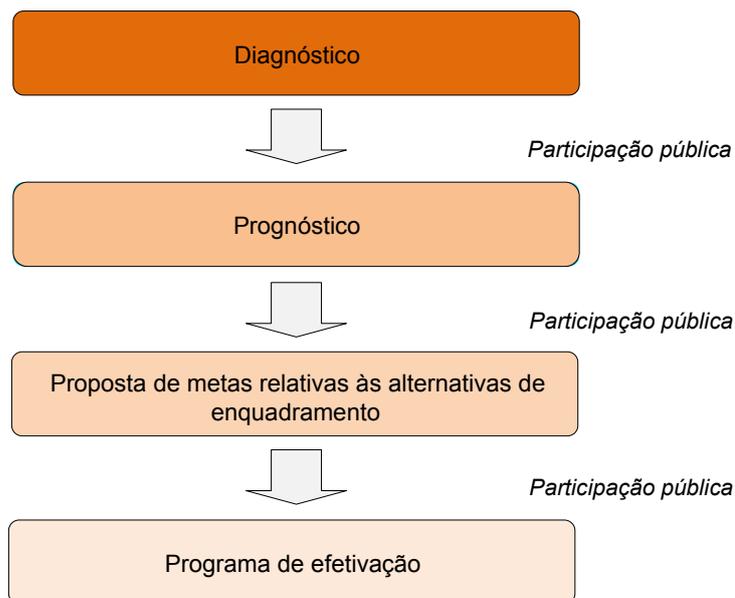
Figura 6.2 – Pactos para Atingir Metas de Enquadramento



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Tal como definidas pela Resolução CNRH nº 91, são 04 as etapas que devem compor o pacto mencionado, para que o enquadramento seja devidamente alcançado: (i) diagnóstico; (ii) prognóstico; (iii) proposta de metas relativas às alternativas de enquadramento; e, (iv) programa de efetivação (o plano de ações e investimentos). A *Figura 6.3* sistematiza as etapas mencionadas.

Figura 6.3 – Etapas para Atingir o Enquadramento



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

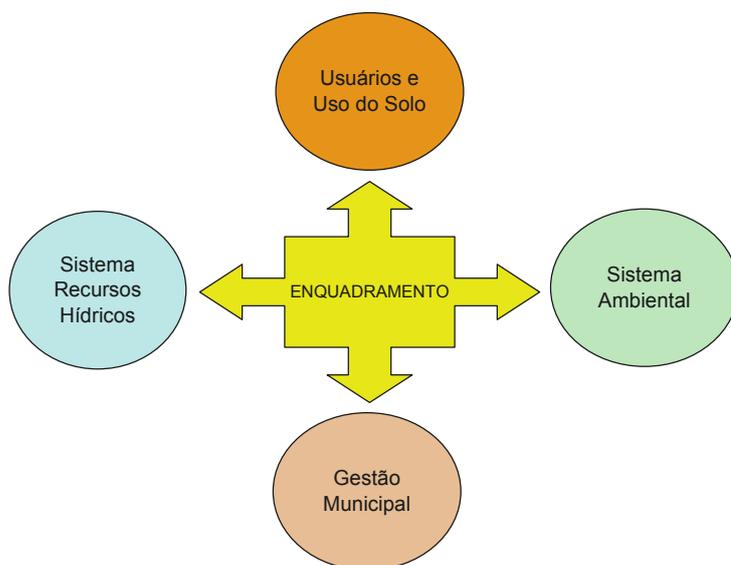
Com efeito, a realização destas etapas, com participação pública dos usuários, criará condições de se implementar um Programa de Efetivação do Enquadramento pactuado com os usuários. Para tanto será necessário a conclusão do diagnóstico da bacia e do prognóstico baseado nos usos pretendidos. A realização destas etapas preconiza a implantação de modelos matemáticos de quantidade e qualidade da água e de um sistema de apoio à decisão. Nestas condições poder-se-á analisar distintas propostas de metas às alternativas de enquadramento, associando a cada proposta um plano de ação. A discussão destas alternativas com os usuários, confrontada com os recursos disponíveis para sua implementação, permitirá a consolidação de um pacto a favor da implantação do Programa de Efetivação do Enquadramento, a ser melhor detalhado quando da elaboração do *Relatório Final (Volume 4)*.

Sob o mencionado conceito de que o enquadramento constitui um elo entre a gestão ambiental e dos recursos hídricos, cumpre reconhecer que a efetivação do enquadramento também dependerá da articulação entre ambos os sistemas, o que significa que não somente os usuários das águas devem estar presentes, como também os municípios, na medida em que são os principais regentes da gestão do uso e ocupação do solo, sem a qual

não haverá governabilidade sobre algumas das principais variáveis que impactam a qualidade das águas, tornando relativamente inócuo o instrumento do enquadramento.

Destaca-se o fato do enquadramento reportar-se à qualidade do corpo receptor, e não apenas à qualidade do efluente, isto é, o foco deste instrumento não se restringe a uma ação de Comando e Controle. A *Figura 6.4* registra este conceito.

Figura 6.4 - Articulação entre a Gestão Ambiental, de Recursos Hídricos e do Uso e Ocupação do Solo



6.2. Situação Atual do Enquadramento dos Corpos Hídricos em Minas Gerais

Postos os conceitos e antecedentes, verifica-se que, em Minas Gerais, de acordo com o Relatório *“Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil”*, publicado pela ANA em 2009, existem hoje sete bacias com seus corpos de água enquadrados, a saber:

1. Rio São Francisco, enquadrado em 1989 pela União, com base na Resolução CONAMA nº 20/86;
 2. Rio Paraopeba, enquadrado em 1994 pelo Estado, com base na mesma Resolução CONAMA 20/86;
 3. Rio Paraibuna, enquadrado em 1995 pelo Estado, igualmente com base na Resolução CONAMA 20/86;
 4. Rio Pará, enquadrado em 1996 pelo Estado, também com base na Resolução CONAMA nº 20/86;
 5. Rio das Velhas, enquadrado em 1997 pelo Estado com base na Resolução CONAMA 20/86;
 6. Rio Verde, enquadrado em 1998 pelo Estado com base na Resolução CONAMA 20/86;
- e,

7. Rio Piracicaba, enquadrado em 1998 pelo Estado também com base na Resolução CONAMA 20/86.

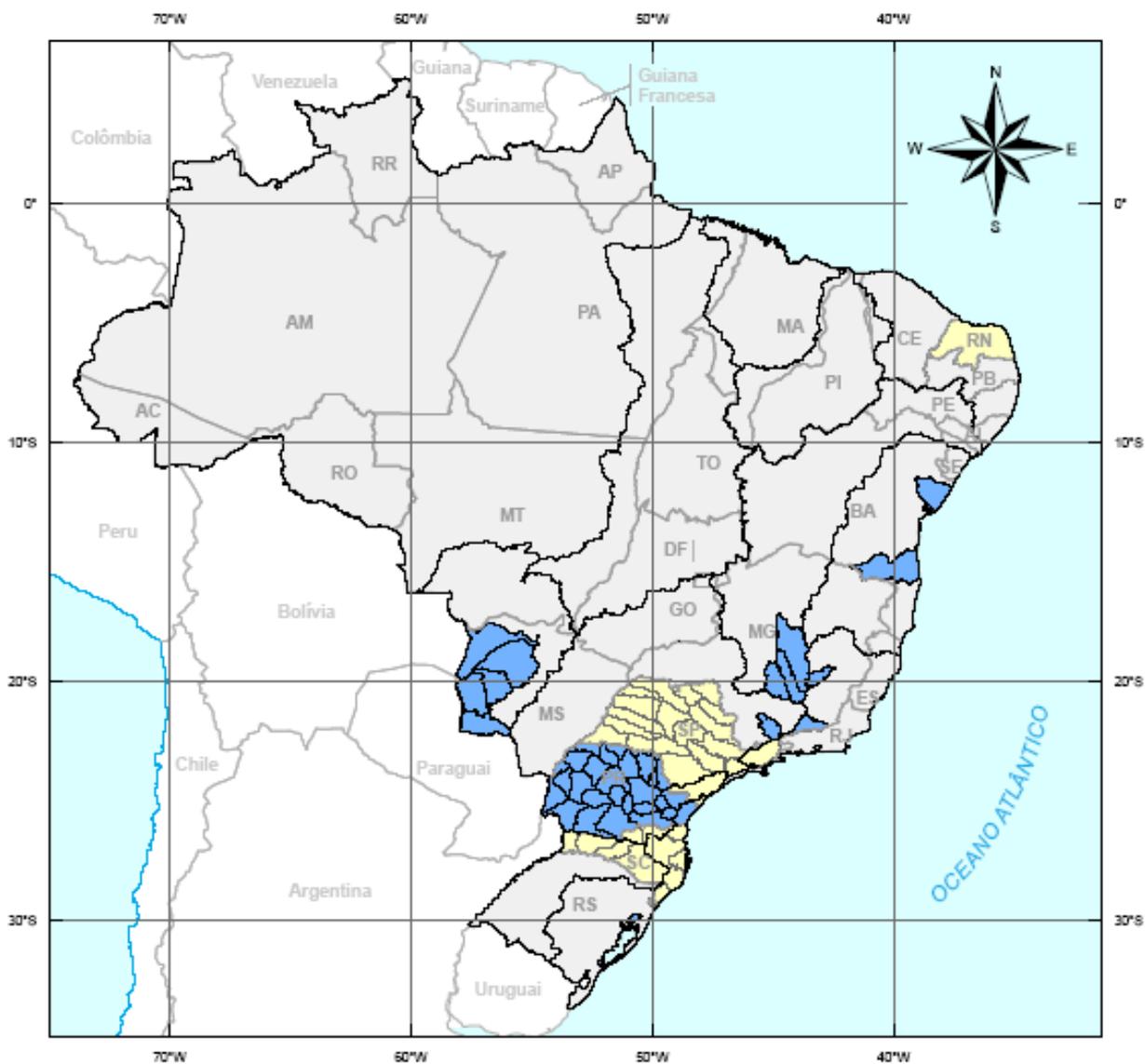
As *Figuras 6.5 e 6.6* ilustram as bacias interestaduais enquadradas.

Figura 6.5 – Enquadramento de Bacias Interestaduais



FONTE: ANA, 2009.

Figura 6.6 – Enquadramento de Bacias Estaduais



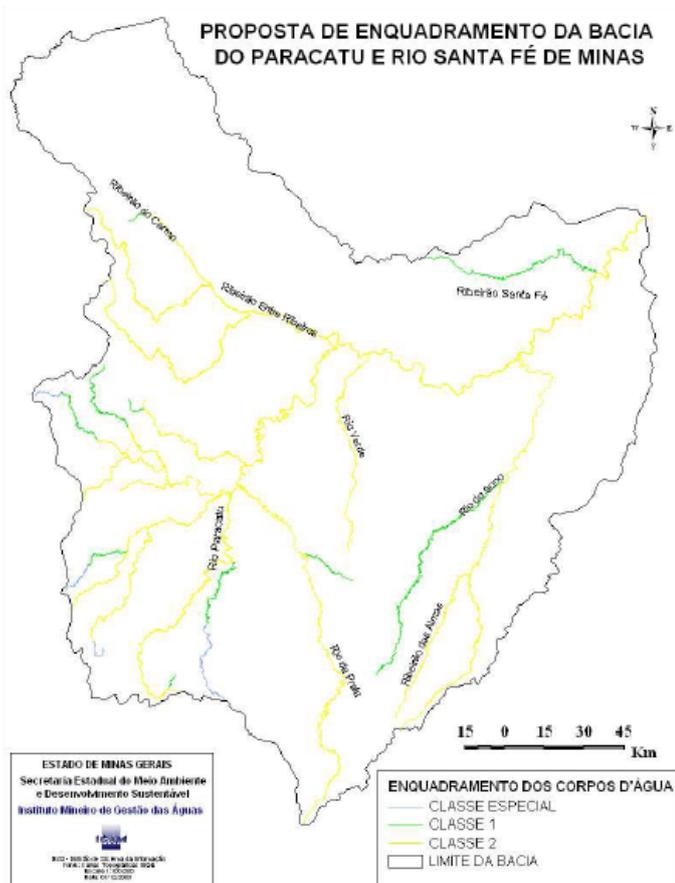
FONTE: ANA, 2009.

No presente, há também uma proposta para enquadramento da Bacia do Rio Paracatu. Esta proposta já foi aprovada por seu respectivo Comitê, depois da devida Audiência Pública, ocorrida em 2006, além de encaminhada para deliberação do COPAM. A proposta considera a $Q_{7,10}$ como vazão de referência, elegendo como parâmetros prioritários de qualidade da água a turbidez, oxigênio dissolvido, coliformes fecais, fosfato e os metais pesados cobre, cádmio, chumbo, zinco, mercúrio, arsênio e manganês.

Contudo, percebe-se que a proposta para enquadramento do Rio Paracatu é bastante arrojada e pretensiosa (ver *Figura 6.7*), na medida em que considera a classificação de todos os cursos d'água entre as Classes Especial, 01, e 02, sem nenhum curso d'água enquadrado nas Classes 03 ou 04. Situação semelhante ocorreu na bacia do Rio das Velhas quando se criou a Meta 2010, almejando-se ter um rio Classe 2 nesta época. Embora dificilmente esta meta seja atingida, este fato criou no imaginário de muitos atores sociais uma missão socialmente compartilhada que tem sido fator importante do processo de despoluição da bacia.

Ademais, sabe-se que o IGAM vem conduzindo diversos contratos para a elaboração de planos das demais bacias do estado, estando no escopo dessas contratações a elaboração de propostas para enquadramento, algumas das quais, como a do Rio Doce, que devem ser concluídas ainda em 2009, com outras previstas para março ou meados de 2010.

Figura 6.7 – Enquadramento das Bacias dos Rios Paracatu e Santa Fé



Sob tal contexto e mediante uma avaliação construtiva, percebe-se duas necessidades quanto ao aprimoramento do processo de enquadramento dos corpos de água em Minas Gerais:

- primeiramente, cabe uma maior vinculação entre ações e intervenções viáveis e realistas – programadas no contexto de planos de bacias – e os objetivos e metas de determinadas variáveis previstas para o alcance de classes de usos a serem atingidas; e,
- em segundo lugar, é necessária a compatibilização dos enquadramentos dos corpos d'água de domínio do Estado com os trechos de domínio da União, uma vez que a água sob o domínio estadual, no minuto seguinte de seu deslocamento passa ao domínio federal.

Um exemplo dessa segunda recomendação é observado quando comparada a proposta de enquadramento do rio Paracatu com a nova proposta que vem sendo debatida para o rio São Francisco.

A proposta de enquadramento do rio Paracatu considera como vazão de referência a $Q_{7,10}$ e elege 11 parâmetros prioritários de qualidade da água para acompanhamento. Já no rio São Francisco, a deliberação CBHSF nº 12, de 2004, elege a Q_{95} como vazão de referência e, de modo bem mais realista e pragmático, apenas 03 parâmetros prioritários de qualidade da água, sendo eles: a turbidez, o oxigênio dissolvido e a demanda bioquímica de oxigênio, sendo importante perceber que este último parâmetro (DBO) não é considerado como indicador prioritário na bacia do rio Paracatu.

Sob tal constatação, um bom caminho no que concerne à primeira recomendação seria:

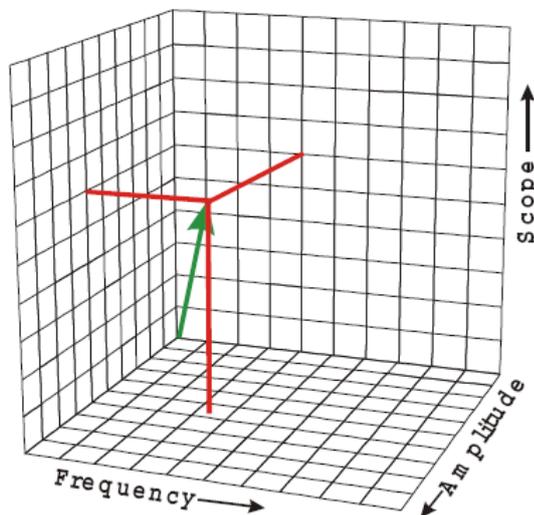
- (a) uma redução do número de variáveis a monitorar e indicações mais consistentes daquelas que possam ser identificadas como variáveis-chave, sempre articuladas com o perfil produtivo e as “vocações” de cada porção de bacia sob análises para fins de enquadramento dos corpos hídricos; e,
- (b) a eventual subdivisão das classes de usos, segundo subclasses que propiciem um melhor acompanhamento dos avanços progressivos que ações e intervenções possam proporcionar.

É importante destacar uma outra possibilidade que é adotada no sistema francês. Lá são definidos os “pontos negros” nos rios, assim identificados como trechos em que as metas de qualidade de água estão muito longe de serem atingidas. Todos os investimentos na bacia são voltados à solução desses pontos negros, facilitando o processo de monitoramento, pois apenas alguns trechos (os dos pontos negros) necessitam ser monitorados. Como ali ocorrem os piores problemas pode-se supor que uma vez solucionados os demais trechos a jusante também experimentem melhorias de qualidade.

Em resumo, menos variáveis e mais patamares de avanços nas classes de usos. Nessa mesma direção de avanços conceituais para o acompanhamento da evolução do enquadramento em bacias hidrográficas, está sendo desenvolvido um estudo-piloto na bacia

do rio das Velhas, com a aplicação do *Índice de Conformidade com o Enquadramento* (ICE), cuja concepção é demonstrada pela *Figura 6.8*.

Figura 6.8 – Modelo Conceitual do ICE



FONTE: CCME, 2001.

O ICE é um índice que foi desenvolvido a partir de proposta da subcomissão técnica de qualidade da água do Canadá¹³. O índice considera três eixos de análise para a verificação da conformidade do enquadramento. O primeiro eixo trata da frequência com que as metas são ou não atendidas; o segundo eixo aborda a amplitude das eventuais violações de padrões; e, finalmente, o terceiro eixo trata da abrangência espacial das metas. Estes valores são normalizados em um vetor, que constitui um indicador de verificação da condição de conformidade do enquadramento do curso d'água.

Por fim, também de forma coerente com as recomendações propostas, cabe o registro de outro estudo-piloto que segue sob desenvolvimento pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), voltado à seleção de indicadores mínimos para o enquadramento de corpos hídricos.

6.3. Diretrizes Gerais e Recomendações do PERH/MG Relativas ao Instrumento do Enquadramento, Incluindo a Compatibilização entre Corpos de Águas Superficiais e Subterrâneas

De pronto, é importante registrar que não compete ao PERH/MG propor o enquadramento dos corpos hídricos sob o domínio do Estado de Minas Gerais, na medida em que tais proposições demandam níveis de detalhamento que só poderão ser cumpridos pelos planos locais de bacias hidrográficas, aos quais, de fato, devem ser dispostos estes encargos.

¹³ CCME – Canadian Council of Ministers of the Environment. Water Quality Index 1.0 – Technical Report, 2001.

Compete sim, ao PERH/MG, propor diretrizes à aplicação deste instrumento pelos CBHs, diretrizes estas baseadas na integração com os demais instrumentos e a análise de sua eficácia nas UEGs. Esta análise deverá considerar também as futuras demandas previstas para as UEGs, demandas estas resultantes dos cenários de utilização dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais.

Conforme discutido amplamente com a equipe do IGAM, um aspecto fundamental nestas diretrizes está relacionado à integração dos rios de domínio estadual e federal. Esta integração deve abordar o aspecto quantitativo e qualitativo, considerando tanto os enquadramentos existentes dos rios federais, como os interesses do Estado de Minas Gerais fundamentos nas demandas das UEGs e dos investimentos à elas relacionados.

Sob tal entendimento, o presente relatório do Plano Estadual chegará ao patamar de dispor diretrizes e recomendações gerais, a serem traduzidas na prática pelos planos locais de bacias, no que tange ao enquadramento dos corpos d'água. Ademais, chegar-se em uma proposta de procedimentos para compatibilização do enquadramento de corpos hídricos entre UPGRHs de Minas Gerais e em bacias compartilhadas com outros estados da Federação.

6.3.1. Estratégia para a Seleção de Indicadores Mínimos e Metas Progressivas para o Enquadramento, sob a Consideração de UEGs

Dito em outros termos, sabe-se que a proposta e a aprovação dos patamares de enquadramento dos corpos de água são, respectivamente, competências das agências de bacia e dos seus comitês, cabendo ao PERH/MG dispor diretrizes que propiciem aprimoramentos ao processo, a sua mútua integração e compatibilização — inclusive com águas de domínio federal — e maior efetividade das propostas apresentadas. O CBH deverá propor o enquadramento baseado nestas diretrizes, devendo este enquadramento ser aprovado pelo CERH.

Também é sabido que propostas de enquadramento dos corpos hídricos devem ser baseadas na situação atual de qualidade das águas, nos usos preponderantes, nos usos preconizados e nas ações e intervenções previstas em planos de bacias.

Dessa forma, conforme apontado nas resoluções CONAMA nº 357/2005 e COPAM/CERH nº 01/2008, o enquadramento deverá eleger parâmetros prioritários para cada bacia, ter metas intermediárias, sendo definido para uma vazão de referência. Por seu turno, as metas intermediárias devem estar associadas a um plano de ações e intervenções, submetidas a um devido acompanhamento propiciado por uma rede de monitoramento das variáveis selecionadas.

Conforme definida pela Resolução CNRH nº 91, são quatro as etapas necessárias para a realização do enquadramento, a saber: (i) diagnóstico; (ii) prognóstico; (iii) proposta de metas relativas às alternativas de enquadramento; e, (iv) programa de efetivação (o plano de ações e investimentos). Mais do que o cumprimento destas etapas, necessárias à formulação do enquadramento, a presente proposta visa estabelecer critérios regionais para a integração dos enquadramentos das UGRHs, estabelecendo propostas de critérios regionais e metodologia de enquadramento de acordo com as UEGs de Minas Gerais.

Sob tal abordagem, com base nas características comuns de Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs), como qualidade da água atual e dos usos preconizados, o PERH/MG poderá chegar ao patamar de propor vazões de referência, prazo para metas intermediárias e parâmetros mínimos para o enquadramento, buscando a sua efetiva viabilização e sua integração e compatibilidade com os demais instrumentos do SEGRH/MG, incluindo aí a Outorga, a Cobrança e o SEIRH/MG.

As metas intermediárias a serem traçadas deverão estar associadas a níveis de garantia, relacionando a meta final de qualidade da água e o percentual de garantia desta meta final nas etapas intermediárias.

Portanto, estas são as diretrizes esperadas, que deverão estar baseadas na situação atual do enquadramento e nos estudos em andamento, tendo como norte a integração das UEGs nas bacias de drenagem, sejam elas de domínio do Estado ou de domínio da União.

6.3.2. Ferramentas Técnicas de Apoio ao Enquadramento

As questões envolvidas com o enquadramento incluem:

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

Isto posto, resta indicar as ferramentas técnicas necessárias, tanto para apoio aos debates sobre propostas de enquadramento, como também, para a elaboração de prognósticos e avanços no processo de gestão da bacia. São necessárias 03 ferramentas básicas:

- (i) um Sistema de Informação com dados de qualidade e quantidade da água e uso do solo – ou seja, o SEIRH/MG, tratado no *Capítulo 2* deste *Relatório Final (Volume 2)*;
- (ii) um Sistema Econômico-Financeiro da bacia, permitindo a análise dos investimentos necessários e benefícios esperados – em outros termos um plano consistente de recursos hídricos, com a previsão viável de ações e intervenções relacionadas aos recursos hídricos; e,
- (iii) um Modelo de Qualidade da Água, permitindo a correlação entre cenários futuros de ocupação da bacia e seu reflexo na qualidade das águas – novamente em outras palavras, os mencionados SADs, também abordados no contexto do SEIRH/MG.

A utilização destas três ferramentas de modo integrado permitirá aos usuários eleger, sob critérios técnicos, econômicos e ambientais, a proposta de enquadramento da bacia, além de definir e acompanhar metas intermediárias.

No que concerne ao modelo matemático de qualidade da água, há diversas alternativas possíveis, por exemplo, incluindo o modelo *QUAL2-E*, descrito no *Anexo 3*, como uma referência de avanços técnicos que o Órgão Estadual Gestor de Recursos Hídricos de Minas Gerais – o IGAM – deve perseguir.

Enfim, posto este Modelo *QUAL-2E* como referência e lembrando que há outros mais avançados, torna-se evidente a complexidade técnica que é demandada para um efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, ou seja, para uma maior governabilidade sobre as dinâmicas quali-quantitativas das águas, sem prejuízo ou descaso, também, para a vertente da governança que deve ocorrer com os atores econômicos e sociais que interferem sobre os recursos hídricos.

Ou seja, ambas as abordagens – de governabilidade e de governança – devem ocorrer e interagir entre si, mediante a devida aplicação dos instrumentos de gerenciamento, dentre os quais insere-se o enquadramento.

6.3.3. Identificação de Variáveis Relevantes aos Processos de Enquadramento, de Forma Articulada com a Rede Estratégica de Monitoramento

A identificação de variáveis relevantes aos processos de enquadramento de forma articulada com a Rede Estratégica e as Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) tem como meta a integração e articulação dos parâmetros indicadores de qualidade da água e os usos ao longo de todo o estado de Minas Gerais. As variáveis envolvidas para o enquadramento incluem os parâmetros de qualidade da água e as vazões de referência, podendo estes valores serem constantes ou sazonais.

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

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

De acordo com a Resolução CONAMA nº 357, os usos dos recursos hídricos a serem analisados no enquadramento são os seguintes:

- abastecimento para consumo humano;
- aquicultura e pesca;
- dessedentação de animais;

- harmonia paisagística;
- irrigação;
- navegação;
- preservação do equilíbrio natural de comunidades aquáticas, inclusive em unidades de conservação de proteção integral;
- proteção das comunidades aquáticas, inclusive em terras indígenas; e,
- recreação.

A qualidade da água, avaliada através dos parâmetros monitorados, é distinta para cada um destes usos. Mesmo para um mesmo uso, podem-se ter variantes da qualidade da água. Como por exemplo, basta citar que a qualidade da água requerida para irrigação de uma horta é distinta da qualidade requerida para irrigação de um jardim, assim como a qualidade da água requerida para o abastecimento humano, após desinfecção simples, é diferente da água requerida para abastecimento urbano, após tratamento avançado.

Além dos usos preconizados na Resolução CONAMA nº 357, a qualidade da água de outros usos relevantes na bacia, como mineração, geração de energia, indústria, também devem ser considerados no processo de enquadramento.

Cada uso tem a qualidade da água relacionada a parâmetros específicos sendo eles apresentados no *Quadro 6.1*.

Quadro 6.1 – Uso da Água e Parâmetros de Qualidade da Água

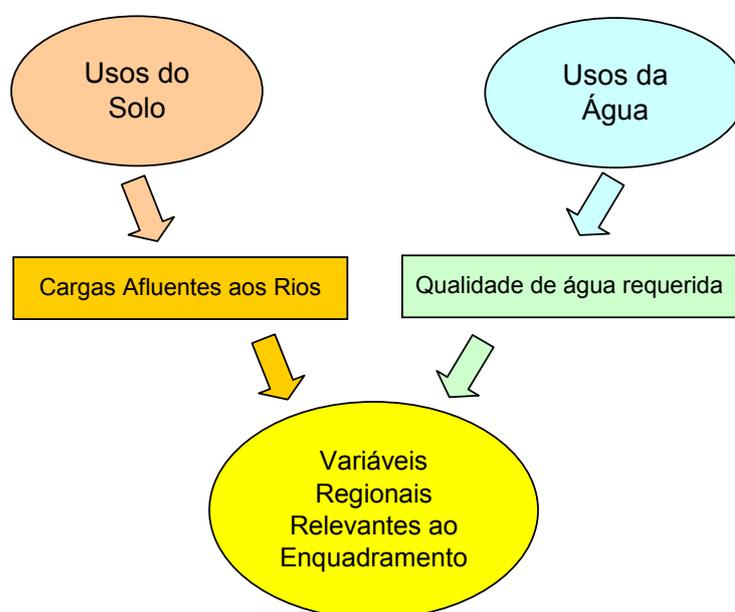
Uso da Água	Parâmetros de Qualidade da Água
Abastecimento para consumo humano	Algas, amônia, cloreto, clorofila, coliformes, DBO, nutrientes, patógenos, pH, potencial trihalometanos, sólidos totais, substâncias tóxicas, temperatura, turbidez.
Aquicultura e pesca	Algas, nutrientes, oxigênio dissolvido, patógenos, pH, POPs – poluentes que se acumulam ao longo da cadeia alimentar, substâncias tóxicas.
Dessedentação de animais	Algas, metais, nitratos, patógenos, poluentes orgânicos, sólidos totais dissolvidos, sulfatos.
Harmonia paisagística	Espumas não naturais, materiais flutuantes, odor e aspecto da água
Irrigação	Cálcio, cloretos, coliformes, condutividade elétrica, magnésio, pH, potássio, sódio, sólidos totais dissolvidos.
Navegação	Espumas não naturais, materiais flutuantes, odor e aspecto da água, sólidos em suspensão.
Proteção das comunidades aquáticas, inclusive em terras indígenas	Algas, amônia, clorofila, coliformes, DBO, nutrientes, oxigênio dissolvido, pH, sólidos em suspensão, substâncias tóxicas, temperatura, turbidez.
Recreação	Algas, coliformes, óleos e graxas, turbidez.

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

De um lado, os parâmetros de qualidade da água são selecionados em função das exigências dos usos do recurso hídrico. De outro, estes parâmetros se apresentam como consequência do uso do solo, estando aí condicionados aos padrões de coleta e tratamento do esgoto doméstico, das cargas dos setores — industrial, mineral e agropecuário, além das condições naturais de cada bacia e das vazões dos cursos d'água. A qualidade da água, avaliada através dos valores das concentrações dos parâmetros utilizados ao longo dos rios, será em função tanto das cargas afluentes a estes cursos, bem como das vazões que estiverem sendo veiculadas no momento da avaliação.

A *Figura 6.9* ilustra os temas relevantes na seleção das variáveis regionais relevantes ao processo de enquadramento, devendo estas estarem associadas às UEGs e à Rede Estratégica de Monitoramento.

Figura 6.9 – Seleção das Variáveis Relevantes ao Processo de Enquadramento



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Sendo assim tanto os parâmetros de qualidade da água devem ser regionalizados nas UEGs em função de suas características comuns, bem como deve-se adotar vazões de referência regional, sejam vazões específicas ($Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$), sejam níveis de garantia do enquadramento com relação à curva de permanência de vazões (80% do tempo, 95% do tempo).

Como proposta para a regionalização do monitoramento de parâmetros de qualidade da água e em consonância à proposição da Rede Estratégica de Monitoramento (*Capítulo 4*), são indicados seis grupos em função das principais características de uso e ocupação do solo e dos usuários dos recursos hídricos. Para cada um desses seis grupos, é definido um conjunto mínimo de parâmetros de qualidade da água a ser monitorado.

É importante ressaltar que esta proposição de grupos de monitoramento não tem a pretensão de esgotar as possibilidades de usos da bacia e, tão pouco, indicar todo o

conjunto de parâmetros a ser monitorado. É fundamental observar que a definição concreta dos parâmetros a serem monitorados, numa determinada região, só será possível a partir de uma análise detalhada da área de interesse, considerando suas particularidades de uso e ocupação do solo e dos usuários dos recursos hídricos.

Um exemplo clássico desta assertiva é o caso dos agrotóxicos. Neste caso, só poderão ser definidos parâmetros a serem monitorados, após a investigação de quais são os produtos de agrotóxicos comercializados na região a ser monitorada e, por conseguinte, a identificação dos ingredientes ativos presentes nestes produtos. Contudo, entende-se que a investigação minuciosa da área de interesse de cada uma das estações de qualidade da água ao longo do território não é escopo do Plano Estadual de Recursos Hídricos, devendo ser realizada no âmbito dos planos de bacias.

Os grupos de monitoramento propostos são descritos a seguir e os respectivos parâmetros de qualidade da água estão tabulados no *Quadro 6.2*.

– *Grupo I*

Estabelece o conjunto básico a ser monitorado em todas as estações de monitoramento, a saber: pH (potencial hidrogeniônico), OD, DBO, condutividade, temperatura, turbidez, cor (padrão cobalto-platina) e profundidade secchi.

– *Grupo II*

Recomendado em áreas de mananciais.

– *Grupo III*

Recomendado em áreas de forte conurbação e ocupação urbana.

– *Grupo IV*

Recomendado em áreas industriais.

– *Grupo V*

Recomendado em áreas de mineração.

– *Grupo VI*

Recomendado em áreas agrícolas.

Os parâmetros de qualidade da água selecionados para cada região do Estado estarão articulados com os parâmetros monitorados na Rede Estratégica. Estes, por seu turno, serão estabelecidos considerando a qualidade da água atual dos cursos d'água e os usos pretendidos e acordados para cada UEG.

Quadro 6.2 – Grupos e Parâmetros de Qualidade da Água

Características Gerais	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI
Uso do Solo e/ou dos Recursos Hídricos	Geral	Mananciais	Áreas urbanas	Áreas industriais	Áreas de mineração	Áreas agrícolas
Tipo de Efluente	Geral	Matéria orgânica	Matéria orgânica; óleos e graxas	Matéria orgânica; metais pesados; óleos e graxas	Matéria orgânica; metais pesados; óleos e graxas	Polição orgânica, pela utilização de inseticidas, herbicidas e fungicidas
Conjunto Mínimo de Parâmetros de Qualidade da Água	Temperatura	DQO	DQO	DQO	DQO	Resíduos de Inseticidas Organofosforados
	pH	OD	OD	CN-	CN-	Herbicidas: derivado da glicina; triazinas; imidazolinonas; dinitroanilina
	OD	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão	Benzimidazol e triazóis
	DBO	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes	Fenóis	Metais Pesados	Hidrocarbonetos
	Condutividade	Densidade de Cianobactérias e Clorofila A	Ciclo do Nitrogênio (Nitrito, Nitrito, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal), Ciclo do Fósforo (Fósforo Total)	Metais Pesados	Óleos e Graxas	Resíduos de Pesticidas Organoclorados ¹⁴
	Turbidez	Óleos e Graxas	Óleos e Graxas	Óleos e Graxas		Resíduos de Inseticidas Piretróides
	Profundidade Secchi		Toxicidade para organismos aquáticos	Toxicidade para organismos aquáticos		Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Sólidos Totais Dissolvidos e Sólidos em Suspensão
	Cor					Ciclo do Nitrogênio (Nitrito, Nitrito, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal), Ciclo do Fósforo (Fósforo Total)
						Toxicidade para organismos aquáticos
		Outros	Outros	Outros	Outros	Outros

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

¹⁴ **NOTA:** Em função da persistência e das características toxicológicas dos compostos organoclorados, deverá haver a continuidade de seu monitoramento de modo a avaliar o impacto do seu passivo ambiental no meio ambiente.

6.3.4. Avaliação das Propostas de Enquadramento que Constam de Planos de Bacias Existentes e/ou Sob Elaboração

A avaliação das propostas de enquadramento que constam dos planos de bacias existentes e/ou sob elaboração será realizada a partir dos dados levantados, estabelecendo-se a correspondência entre o enquadramento proposto, a qualidade da água atual e os usos do solo previstos para cada bacia.

Pretende-se desta forma, quantificar tanto o esforço necessário para que as ações dos planos de bacias existentes/propostos conduzam os corpos d'água ao enquadramento proposto, como também a compatibilidade das propostas de enquadramento com os usos previstos para cada UEG.

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

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

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

- (vi) proposta de integração entre os critérios de enquadramento utilizados considerando as diretrizes do PERH/MG e as particularidades das UGPRHs, incluindo as questões locais, os dados disponíveis e as metas preconizadas;
- (vii) reuniões com técnicos em nível nacional, estadual e regional para discussão da proposta de integração de enquadramento e apoio às UGPRHs para atualização dos enquadramentos; e,
- (viii) consolidação da proposta do novo enquadramento com anuência dos técnicos envolvidos.

6.3.5. *Proposta de Subclasses de Enquadramento em Determinadas Bacias do Estado e/ou para o Conjunto de Minas Gerais*

A partir da análise de cenários desenvolvidos sobre a base física, as atividades econômicas e a organização da sociedade ao longo de células formadas pelos limites municipais e da UGPRHs do Estado de Minas Gerais — conforme exaustivamente explicado no *Relatório Final (Volume 1)* — foram definidas seis áreas homogêneas para a aplicação dos instrumentos de gerenciamento. São elas:

- **Região Central:** Núcleo expandido da região metropolitana com área de maior complexidade (diversidade/densidade de usos) e vulnerabilidade ambiental na calha do rio das Velhas.
- **Região Oeste/Noroeste:** Potencial de expansão da cana-de-açúcar com área favorável à produção (incentivo) de cana. Incentivo da tecnologia limpa e da redução do consumo de água para produção. Sazonalidade de demanda de irrigação e da indústria sucroalcooleira.
- **Região Norte:** Potencial de exploração mineral em área desfavorável ao incentivo de demandas (baixa disponibilidade e baixa precipitação).
- **Região Nordeste:** Adensamento controlado em área desfavorável ao incentivo de demandas (baixa disponibilidade e baixa precipitação).
- **Região Leste:** Potencial de desenvolvimento urbano-industrial em área sem usos intensivos, com tendências ao adensamento urbano-industrial.
- **Região Sul:** Área de núcleos urbano-industriais, região de desenvolvimento da atividade minerária.

Baseado nestas características, o PERH/MG irá propor valores a serem seguidos como diretrizes para a Outorga nessas seis regiões identificadas e supracitadas. Importa ressaltar que, por óbvio, esses valores deverão ser confirmados ou adequados em estudos específicos e em consonância ao subprograma “*Propostas de Novos Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento, de acordo com as UEGs de Minas Gerais*”.

Em verdade, a vazão de referência a ser utilizada no enquadramento em cada uma das seis regiões deverá estar relacionada com o problema a ser analisado em cada uma das regiões. Como diretriz inicial para o estabelecimento de vazões de referências a serem utilizadas no enquadramento, com efeito, o PERH/MG indica a necessidade de sua interligação com as vazões a serem utilizadas na outorga.

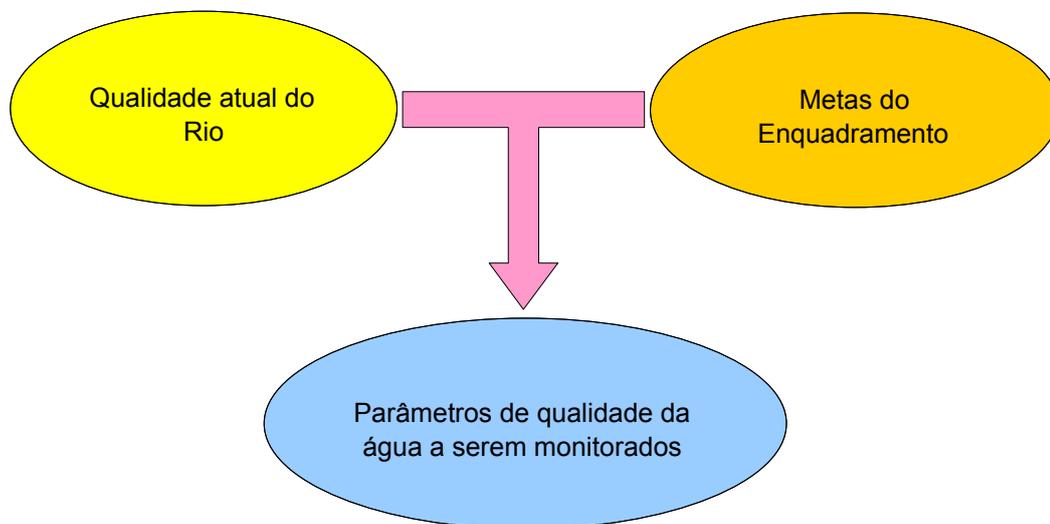
Por fim, a proposta de enquadramento de uma bacia, quando elaborada de modo consistente, fornece referencial para que a qualidade da água preconizada para os recursos hídricos seja alcançada e mantida. Para tanto, faz-se necessária a formulação de um plano de ação, pactuado com a sociedade, que pressupõe a existência de metas de parâmetros de qualidade da água a serem alcançados ao longo dos trechos de rios a serem enquadrados.

Sem desconsiderar as particularidades de cada UGPRH e de seus respectivos PBHs — que dispõem de um nível de detalhamento de informações superiores ao das bacias hidrográficas —, o PERH/MG propõe que tanto o enquadramento, como as metas intermediárias a serem atingidas, sejam estabelecidos minimamente para os parâmetros oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

A seleção destes parâmetros — OD e DBO — decorre da relação destes com a capacidade do corpo d'água dar suporte à vida aquática e da presença de poluição orgânica, seja de origem doméstica ou industrial. Ademais, são parâmetros básicos de redes de monitoramento, havendo uma boa base de dados em todo o Estado de Minas Gerais, o que torna factível sua utilização. Por fim — sem prejuízo destes —, outros parâmetros deverão ser agregados para trechos de rios, desde que estabelecida sua relação com atividades do uso da água, uso do solo na bacia e a meta do enquadramento.

Isto posto, importa ressaltar que a sustentabilidade do enquadramento está condicionada à metodologia empregada na sua realização. Dessa forma, a *Figura 6.10* resume a metodologia empregada para a apresentação da proposta de subclasses de enquadramento em determinadas bacias do estado. A seleção dos parâmetros será realizada com base na qualidade atual dos rios e das metas do enquadramento em cada trecho de rio.

Figura 6.10 – Metodologia para a Proposição de Subclasses de Enquadramento



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

6.3.6. Desenvolvimento de SADs: Modelagem Hidrológica e de Qualidade da Água

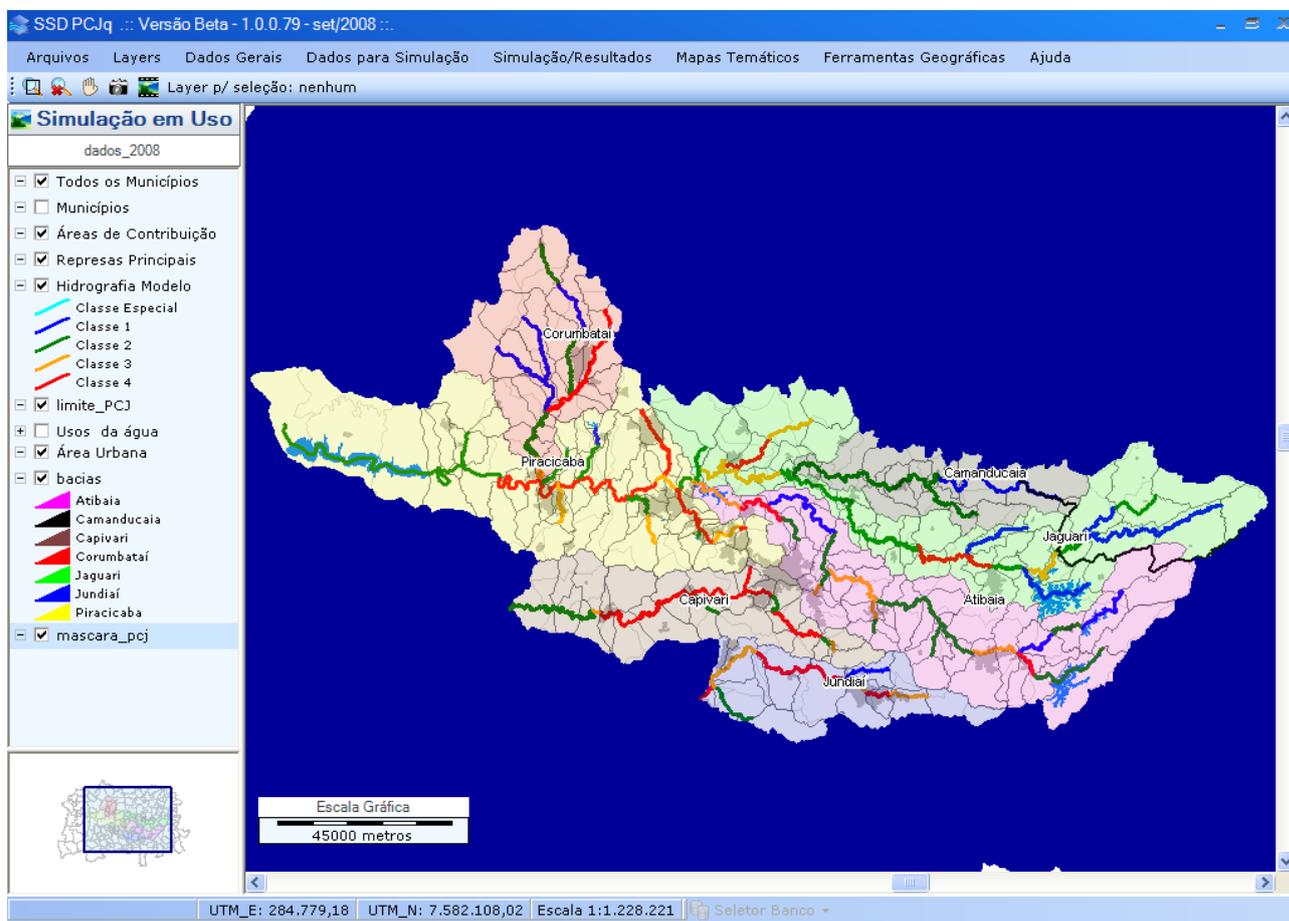
A recomendação para estudos complementares referentes ao desenvolvimento de Sistemas de Apoio à Decisão, incluindo modelagem hidrológica e de qualidade da água, será realizada a partir do inventário dos SADs implantados/em implantação no estado de Minas Gerais.

Com efeito, a recomendação para este estudo irá considerar as funcionalidades dos sistemas inventariados, avaliando sua integração com o sistema de informações, o esforço necessário para implantação/operação e a capacidade de servir como ferramenta de apoio à gestão da qualidade da água.

O SAD a ser desenvolvido estará capacitado a avaliar a evolução temporal dos parâmetros de qualidade de água selecionados ao longo da rede hídrica, estabelecendo a correlação entre as ações implantadas/planejadas nas bacias e a qualidade da água nos cursos d'água.

Como exemplo de SAD, a *Figura 6.11* apresenta o resultado de uma simulação para os cursos d'água da bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá, incluindo o trecho mineiro do rio Jaguari, afluente do rio Piracicaba.

Figura 6.11 – SAD: Simulação para Cursos d'água da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari, e Jundiá



6.4. Proposta de Procedimentos para Compatibilização do Enquadramento de Corpos Hídricos entre UPGRHs de Minas Gerais e em Bacias Hidrográficas Compartilhadas com Outros Estados da Federação

Conforme citado ao longo do PERH/MG, os aspectos fundamentais dentro do *Capítulo 6 – Enquadramento dos Corpos de Água em Classes, Segundo Usos Preponderantes*, em questões envolvidas com o enquadramento, estão relacionados aos seguintes fatores:

- integração do enquadramento dos rios de domínio estadual e federal; e,
- integração do enquadramento em UPGRHs localizadas em bacias compartilhadas.

Cabe destacar que, por recomendação do próprio PERH/MG, esta integração deve abordar tanto os enquadramentos existentes dos rios federais, como os interesses do Estado de Minas Gerais fundamentados nas demandas das UEGs e dos investimentos a elas relacionados.

Assim, o objetivo deste capítulo é estabelecer as condições de contorno para a determinação de procedimentos a serem adotados na compatibilização do enquadramento de corpos hídricos limítrofes, tanto entre as diferentes UPGRHs de Minas Gerais quanto entre o território mineiro e os demais estados que o circundam.

Esta é uma questão-chave para Minas Gerais, uma vez que o estado é um verdadeiro exportador de água, já que em seu território nascem algumas das principais bacias hidrográficas do país. Decisões que modifiquem a alocação de água do território mineiro implicam diretamente em restrições ao desenvolvimento do estado.

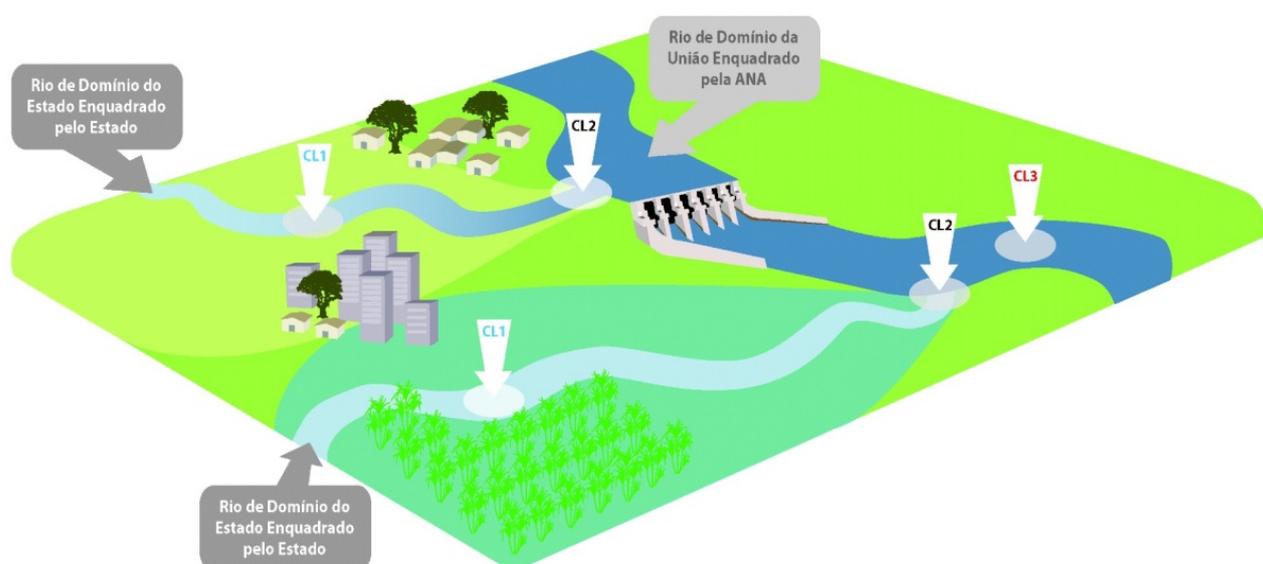
Previamente à definição dos procedimentos, é importante ressaltar o porquê da necessidade de compatibilização do enquadramento. De fato, é primordial perceber que os volumes hídricos que pertencem a bacias de rios de domínio dos estados, via de regra, irão desembocar na calha de rios de domínio da união. Assim, em praticamente todas as bacias federais, quando se enquadra um trecho de rio, gera-se imediatamente um efeito para montante, em função, obviamente da hierarquia dos rios. Estes trechos de montante, não raro, compreendem afluentes cujas bacias hidrográficas são de domínio dos estados.

Em Minas Gerais esta situação é recorrente. O *Mapa 6.1* mostra as situações encontradas.

Percebe-se, de pronto, uma questão política: as propostas de enquadramento são definidas por órgãos distintos - no caso dos rios de domínio da União, a ANA tem sido responsável pela elaboração das proposições de enquadramento, no âmbito dos Planos de Bacia, e os CBHs são responsáveis pela sua aprovação. Já nos rios de domínio dos estados, cabe ao órgão gestor estadual efetuar a proposição.

Conceitualmente, esta problemática é mostrada na *Figura 6.12* a seguir:

Figura 6.12 – Esquema Conceitual do Enquadramento em Bacias de Domínio dos Estados e da União



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Da figura, observa-se que, ao se propor o enquadramento de um rio no ponto CL3, por exemplo, para uma dada vazão de referência, automaticamente cria-se um limite a ser obedecido à montante, nos pontos CL1 e CL2. Isso ocorre porque o enquadramento irá fixar um limite para determinados poluentes, que são gerados por usos de recursos hídricos que estão a montante.

Mapa 6.1 – Exemplos no Estado de Minas Gerais

Percebe-se a necessidade de se estabelecer, portanto, "pontos de controle" nos locais onde ocorre a entrega de volumes hídricos, seja entre bacias que pertençam ao mesmo estado, sejam em bacias que sejam limites entre estados.

Este entendimento é, atualmente, consolidado dentro da própria ANA. O Plano Nacional de Qualidade da Água (PNQA), por exemplo, que está em elaboração pela agência, já prevê a implementação destes pontos de controle sempre que exista a situação de entrega hídrica entre dois estados. Os parâmetros de qualidade a serem monitorados nos pontos de entrega, bem como as curvas de permanência de vazões estabelecidas, serão fundamentais para embasar as negociações envolvendo o enquadramento.

O Plano Nacional de Qualidade de Água (PNQA) define como pontos estratégicos: "pontos localizados em corpos hídricos estratégicos ou em locais notáveis para a gestão das águas em nível nacional e estadual. Sua função é a de avaliar as cargas poluentes que afluem aos principais rios de domínio da União ou transferidas entre bacias, Estados e Países, e seu impacto para a gestão dos recursos hídricos".

Dessa forma, fica evidente a necessidade de articulação dos órgãos responsáveis pela proposição de enquadramento e dos CBHs envolvidos para que exista a negociação dos critérios de enquadramento.

Vale ressaltar ainda, como já discutido no *Capítulo 5.5 - Bases Técnicas e Limites Para Processos de Negociação de Alocação de Água em Bacias Compartilhadas com Outros Estados da Federação*, que o processo de negociação do enquadramento faz parte de um contexto político-global, onde, atualmente, a articulação é totalmente dominada por variáveis externas ao sistema de recursos hídricos "local", ou seja, o espaço de negociação é definido por forças e vetores que pouco, ou nada, tem em comum com as determinações locais.

Exemplificando o contexto "político-global", cita-se a discussão sobre as barragens de regularização na parcela da bacia do rio São Francisco em território mineiro, de interesse da CODEVASF para a transposição das águas do São Francisco. O tema foi inicialmente tratado como uma ingerência dos interesses da nação ("globais") sobre os interesses de Minas Gerais ("locais") ou da parcela mineira da bacia do rio São Francisco.

No caso do enquadramento, o que ocorre é o rebatimento das propostas de enquadramento dos rios de domínio da União ("globais"), nas propostas de enquadramento dos rios de domínio do Estado ("locais").

Em outras palavras, se o enquadramento de um trecho de rio federal gerar um efeito restritivo para montante, que implique em alterações no padrão de uso de recursos hídricos em bacias de afluentes que sejam rios de domínio dos estados, os interesses locais do Estado podem estar sendo afetados. O desenvolvimento pretendido pelo Estado para algumas regiões pode ser impedido.

Outro fator fundamental para a negociação envolvendo o enquadramento é a definição de uma vazão de referência. Ao adotar vazões de referência extraídas da curva de

permanência de vazões nos pontos de controle, imediatamente associa-se a idéia de risco de não atendimento. Em outras palavras, a escolha da vazão de referência indicará qual o percentual do tempo em que o trecho de rio não atenderá o enquadramento (risco de não enquadramento).

O estado de Minas Gerais, ao manter seu critério de vazão de referência ainda associado às vazões de estiagem ($Q_{7,10}$, por exemplo), precisará buscar formas de compatibilizar este critério com aqueles que vêm sendo usados para estabelecer referências nas bacias federais. Exemplo dessa incompatibilidade é a observada quando se compara a proposta de enquadramento do rio Paracatu, um rio de domínio do Estado, que considera como vazão de referência a $Q_{7,10}$, com a nova proposta que vem sendo debatida para o rio São Francisco, um rio de domínio federal, que elege a $Q_{95\%}$ como vazão de referência.

Estabelecidos estes conceitos associados ao enquadramento, listam-se a seguir alguns procedimentos que deverão ser adotados em Minas Gerais para garantir a compatibilidade do enquadramento de seus rios:

- avaliar formas de compatibilizar as vazões de referência adotadas no estado com as vazões adotadas pela ANA e por outros estados da federação, para permitir a aplicação dos instrumentos de gestão de forma mais coordenada;
- estabelecer os caminhos de negociação com os estados limítrofes e com a ANA, para que as discussões referentes ao enquadramento possam tomar forma;
- conferir a implantação da Rede Estratégica de Monitoramento;
- revestir a análise do enquadramento de um caráter mais econômico, no intuito de verificar se eventuais decisões quanto à qualidade da água, não trariam conseqüências econômicas negativas nem para a bacia, e nem para o país;
- fazer com que a compatibilidade foque a vazão de referência, a classe do enquadramento e as metas intermediárias de cada UGPRH;
- sugere-se que o IGAM funcione como elemento facilitador entre as negociações entre membros das CBHs tanto nas discussões de âmbito estadual, como nas discussões envolvendo técnicos do Estado e da União.

7. Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos

7.1. Principais Referências para a Aplicação do Instrumento da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos

Para que o instrumento econômico da Cobrança pelo Uso da Água seja adequadamente implementado em Minas Gerais, referências e aprendizados, em outros países e no próprio Brasil, devem ser investigados.

Sob este propósito, a intenção deste primeiro item não será descrever detalhes específicos dos critérios de cobrança, uma vez que há diversos documentos disponíveis a respeito, mas sim registrar recomendações que possam proporcionar rebatimentos positivos no processo atualmente em pleno curso de início da Cobrança pelo Uso da Água, especialmente no contexto das bacias dos rios das Velhas, Araquari e Piracicaba - Jaguari, cujos comitês já aprovaram a aplicação deste instrumento.

7.1.1. A Implementação da Cobrança na França

A principal referência para entender a gestão de recursos hídricos na França data da promulgação da Grande Lei das Águas, em 16 de dezembro de 1964, cujo objetivo principal foi a recuperação da qualidade das águas superficiais e dos rios costeiros.

Esta lei criou, entre outros dispositivos, um tripé indissociável, em nível de bacia hidrográfica:

- (i) o espaço coletivo dos comitês;
- (ii) as suas respectivas agências financeiras ('agências de água'); e,
- (iii) o instrumento da cobrança pelo uso da água bruta, associado a planos de intervenção em benefício dos recursos hídricos.

Quanto à concepção e à operacionalização do sistema de cobrança, em parte devido às condições conjunturais da época, os franceses tiveram que ser pragmáticos: pouco se conhecia da localização e características das diferentes fontes de poluição; um número reduzido de funcionários públicos foi colocado à disposição das agências; nenhum subsídio inicial foi concedido pelo Governo Central; e, com exceção do associativismo da região alemã da Ruhr, não havia nenhuma experiência similar na aplicação de instrumentos econômicos para a gestão das águas sobre a qual fosse possível se inspirar.

Foi por essa razão que, quando da operacionalização do sistema de cobrança em 1969, somente duas categorias de usuários eram pagadoras: os serviços municipais de água e esgoto e as indústrias e atividades econômicas similares.

Eis, portanto, um primeiro aprendizado: a concentração nos principais usuários potencialmente pagadores, com metas de médio e longo prazo para ampliar o universo de contribuintes, sempre cotejando as despesas administrativas relacionadas com a arrecadação e com os benefícios advindos das receitas obtidas via Cobrança.

Apesar de a maioria dos industriais e municípios franceses terem aderido ao sistema desde o início do seu funcionamento, os primeiros anos foram marcados por tensões e impasses

técnicos e jurídicos relativos à cobrança. De fato, alguns setores da indústria alegaram (e aparentemente provaram) ao Governo francês terem dificuldades quanto ao pagamento da cobrança.

O impasse foi equacionado mediante a implementação de um programa específico voltado à redução da poluição de origem industrial, denominado “*contrat de branche*”, onde empresas interessadas em investir em obras de despoluição e com dificuldades em fazê-lo, passaram a ser parcialmente subsidiadas pelo Ministério da Indústria. Esse auxílio se estendeu ao longo dos anos setenta, tendo como resultado, a partir da década seguinte, a adesão de todos os setores industriais, que passaram a participar plenamente do sistema de cobrança, sem subsídios do Estado Central.

Um impasse maior – de natureza política, técnica e jurídica – se deu em torno da cobrança pelo uso doméstico da água, que se arrastou durante os primeiros cinco anos do sistema. Por serem tradicionalmente responsáveis pelo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto na França, os municípios foram considerados como usuários pagadores pela poluição doméstica e pela poluição industrial assimilável (ligada à rede de esgoto).

No entanto, os prefeitos reagiram veementemente, alegando a impossibilidade de serem legalmente considerados como um poluidor coletivo em seu município. Questionaram também a heterogeneidade dos métodos empregados pelas diferentes agências para a determinação da população utilizada como base de cálculo da cobrança. O impasse foi resolvido de forma criativa, em 1974, considerando o consumidor final como usuário-pagador e acabou provocando a harmonização nacional de critérios utilizados como base de cálculo da cobrança. Ressalte-se, no entanto, que até a solução definitiva desse problema, a maioria dos municípios franceses pagou a cobrança que lhe foi devida pelas agências de bacia.

Quanto aos agricultores, passaram a participar do sistema somente em 1986, quando da ocorrência de uma grande seca no Sudoeste da França. Como no sistema francês somente os setores usuários que pagam a cobrança podem se beneficiar por auxílios financeiros, os agricultores resolveram aderir ao sistema, de forma quase que simbólica, para poder se beneficiar da política de financiamento das agências de bacia.

Vale lembrar que, no final da década de 60, o problema das águas com maior visibilidade era a poluição de origem doméstica e industrial. Além do mais, a questão da poluição difusa era ainda pouco conhecida, não eram utilizados pesticidas em grande escala, nem a irrigação de cultivos era tão intensa como hoje. Enfim, a força política dos agricultores franceses sempre foi muito significativa, por consequência, foi melhor iniciar a cobrança sem encargos imediatos a este segmento que poderiam ter gerado um eventual bloqueio do sistema como um todo.

Hoje, várias são as categorias de usuários-pagadores da cobrança pelo uso da água na França, a saber:

- consumidores domésticos finais (não mais os serviços de água e esgoto) de municípios com mais de 400 “habitantes aglomerados permanentes e sazonais ponderados”;

- indústrias e atividades econômicas similares que produzam poluição remanescente igual ou maior a 200 habitantes-equivalentes;
- criadores de bovinos, suínos e avícolas, produzindo uma poluição remanescente igual ou maior a 200 habitantes-equivalentes;
- irrigantes;
- setor hidroelétrico;
- centrais térmicas; e,
- centrais nucleares.

É importante ressaltar que cada comitê de bacia tem a liberdade de decidir pela dispensa do pagamento da cobrança de determinado setor usuário, no contexto de sua circunscrição. Essa isenção normalmente ocorre quando determinado uso da água é considerado insignificante na escala da bacia. Em 1994, por exemplo, três das seis agências financeiras de bacias não cobravam do setor hidrelétrico pelo uso da água e uma delas não cobrava de irrigantes.

No que concerne aos critérios de cobrança pelo uso da água bruta, o sistema implementado envolve, desde o início, dois fatores: aqueles relativos a aspectos quantitativos, ou “cobrança-recursos hídricos” (*redevance ressource*); e a cobrança por aspectos qualitativos das águas, intitulada como “cobrança-poluição” (*redevance pollution*).

A cobrança-recursos hídricos compreende a ‘captação’, o ‘consumo’ e a ‘modificação do regime hídrico’. A cobrança-poluição envolve uma série de parâmetros poluidores, inicialmente em um número reduzido que foi sendo acrescido ao longo do tempo.

Existe ainda um terceiro tipo de cobrança, bastante atípica e pouco utilizada, relativo ao “benefício de obras executadas em parceria com as agências de bacia”. Esta cobrança é aplicada sobre aqueles que se beneficiam de ações do sistema, como forma de complementar o financiamento de determinada obra, tal como infraestrutura para contenção de cheias. Trata-se, portanto, de algo semelhante ao rateio de custos previsto na legislação federal e em algumas legislações estaduais do Brasil.

Postas estas referências gerais, cabem algumas considerações e análises críticas a respeito¹⁵. Desde a sua criação, o arranjo francês de comitês de bacia e agências de águas evoluiu sensivelmente em seus aspectos organizacionais, técnicos, políticos e econômico-financeiros. Criado originalmente como uma espécie de banco mutualista para as questões relacionadas à água bruta — ou poupança forçada dos usuários e poluidores —, esse conjunto tornou-se o núcleo central e de maior legitimidade no âmbito do sistema francês de gestão das águas.

A importância adquirida pelo sistema de cobrança é rapidamente evidenciada por uma simples constatação¹⁶:- nos domínios de atuação das agências, a problemática relacionada

¹⁵ FONTE: Estudos da COPPETEC sobre a Cobrança pelo Uso da Água, realizados para o Estado do Espírito Santo (06/07).

¹⁶ B. BARRAQUÉ (org), Les politiques de l'eau en Europe. Paris: Éditions La Découverte, 1995.

às águas melhorou incontestavelmente ou, pelo menos, o processo de degradação permanece estacionário. As áreas onde as agências não intervêm encontram-se em relativa penúria, notadamente quanto ao controle de enchentes, à poluição difusa de nitratos e pesticidas de origem agrícola, à poluição por águas pluviais, à destinação final do lodo das ETEs e a outros problemas de menor importância.

Como, tradicionalmente, investe-se somente em áreas de interesse dos usuários-pagadores, a diversificação do domínio de atuação e investimento passa necessariamente pela criação de uma cobrança específica. Embora as agências tenham tentado expandir os usos sujeitos à cobrança, elas foram sistematicamente impedidas de fazê-lo a cada tentativa. Uma das razões apontadas como impeditivas constitui as incertezas que pairam sobre a natureza jurídica da cobrança e sobre a sua constitucionalidade, no contexto da França.

Por essa razão, uma das principais críticas ao sistema 'comitês-agências' concerne às **incertezas quanto à constitucionalidade da cobrança** (*Commissariat Général du Plan, 1997; e Flory, 2003*). A solução para esse problema sempre foi adiada — como claramente revelado à ocasião da aprovação da Lei das Águas de 1992 —, pois uma reforma do arranjo consolidado sempre foi vista como um risco ao questionamento da própria existência das agências, daí o *status-quo* da situação.

Paradoxalmente, contudo, essa perenidade voluntarista do financiamento da política das águas pela cobrança terminou confinando o arranjo a um certo imobilismo, notadamente à exclusão de uma atuação significativa das agências em áreas que não constituem interesse direto dos usuários-pagadores. Hoje, são justamente as áreas excluídas do sistema de financiamento das agências que constituem problemas considerados como os mais graves e urgentes. A mais recente lei francesa das águas, aprovada em dezembro de 2006, finalmente resolveu esse impasse.

Traduzindo tais comentários para o contexto brasileiro, é possível afirmar que ainda não há uma consolidação total sobre a **natureza jurídica da Cobrança**, não obstante prevalecer no país a abordagem de que se trata de um **preço público**, associado ao recebimento, via a concessão de outorgas, do direito de uso de recursos hídricos, vistos como um bem-público.

Ou seja, na ausência de alternativa melhor, tem restado inscrever a cobrança pelo uso da água como tendo a natureza jurídica de uma "receita patrimonial do Estado", por consequência, receita orçamentária e, a partir dessa classificação, sujeita a uma série de injunções e controles absolutamente desconformes com sua função conceitual precípua e sua plena aplicabilidade como instrumento descentralizado de gestão econômica. Na verdade, essa classificação jurídico-legal revela-se insuficiente para traduzir os conceitos e desafios postos pela infraestrutura das relações materiais de produção e de consumo (neste caso, relações de apropriação do recurso natural água).

Voltando à referência da França, outra crítica contundente ao sistema de cobrança diz respeito ao caráter excessivamente complexo dos modos de cálculos adotados ao longo do tempo, em particular os inúmeros coeficientes multiplicativos adotados. Estes coeficientes excessivos tornam difícil a compreensão dos critérios para a maior parte dos atores, restringindo seu efetivo entendimento a um grupo seleto de especialistas (Flory, 2003).

Para encerrar este tópico, cabe registrar que a França dedicou-se a um grande debate, iniciado em 1997, recentemente concluído depois da aprovação da Lei das Águas e dos Ambientes Aquáticos, a Lei n° 1.772, de 30 de dezembro de 2006.

Dentre as diversas mudanças instituídas, que concernem ao setor de recursos hídricos de forma bastante ampla, foram alterados critérios de cobrança, valores limites e a abordagem para o pagamento efetuado pelo setor doméstico, com particular destaque à solução definitiva quanto a constitucionalidade do sistema de cobrança. Tais medidas entraram em vigor a partir de janeiro de 2008.

7.1.2. Atuais Referências da Cobrança pelo Uso da Água no Brasil

No Brasil, cumpre reconhecer que a Cobrança pelo Uso da Água ainda se encontra em estágio inicial. Contudo, dentre as iniciativas em curso, algumas já oferecem aprendizados que, certamente, serão considerados por Minas Gerais, notadamente pelo fato de que o estado tem participado de muitas definições sobre este instrumento, como nas bacias do rio Paraíba do Sul, do complexo PCJ e do rio São Francisco, além de já ter aprovado a Cobrança nas bacias dos rios das Velhas, Araguari e Piracicaba – Jaguari.

Não obstante, valem menções a aprendizados colhidos no Ceará, como referência ao semiárido brasileiro; na bacia do rio Paraíba do Sul; no complexo Piracicaba – Capivari – Jundiá (PCJ); no Estado de São Paulo; na bacia do rio São Francisco; e, como proposição não implementada, no Estado do Paraná.

a) A Tarifa por Água Bruta Aplicada pelo Estado do Ceará¹⁷

Sem descer a detalhes muito específicos, a experiência do Ceará é marcada pela busca de um modelo próprio ao semiárido brasileiro. Em grande parte de seu percurso, apoiado por sucessivas operações de crédito com o Banco Mundial, o modelo adotado no Ceará pode ser assim caracterizado:

- administração de estoques de água reservados em açudes, dada a escassez decorrente da sazonalidade plurianual das precipitações e a elevada evapotranspiração presentes no semiárido;
- alocação de água para usos múltiplos, respaldada em decisões socialmente negociadas em colegiados de usuários (associações de utilizadores dos açudes, principalmente), tendo como suporte à decisão o traçado de curvas-chave (relações cota-volume) que oferecem projeções e estimativas relativamente confiáveis para as disponibilidades, em horizontes de curto e médio prazos;
- transporte de água bruta a longas distâncias, vencendo os limites das bacias hidrográficas rumo aos maiores centros de demanda, em especial para a Região Metropolitana de Fortaleza, onde se concentram as grandes demandas de consumo industrial e doméstico;

¹⁷ **FONTE:** Lobato da Costa, F.J., Estratégias de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Brasil: Áreas de Cooperação com o Banco Mundial (BIRD, 2003).

- **tarifação por serviços de reservação, transporte e distribuição de água** não potabilizada aos usuários industriais e à concessionária de saneamento (portanto, diferenciada e não excludente da Cobrança pelo Uso de Recursos Naturais, como a água bruta), com larga diferenciação entre preços unitários da Cobrança aplicada em outros estados e pela União, hoje da ordem de R\$ 1,00/m³ aos primeiros e R\$ 0,05/m³ ao segundo, caracterizando subsídio cruzado em favor do abastecimento doméstico¹⁸;
- adoção de mecanismos de negociação entre segmentos de usuários, de modo a permitir alterações na alocação das disponibilidades hídricas, para fins de aumento na eficiência de uso (setores com maior valor agregado efetuam pagamentos para subsidiar a redução ou suspensão de atividades – em particular, irrigação com demandas elevadas – dos utilizadores com menor capacidade de pagamento);
- promoção do associativismo local de pequenos usuários, com vistas a facilitar os processos de negociação relativos à alocação das disponibilidades hídricas;
- o modelo é baseado na atuação de uma agência estatal única – a Companhia de Gerenciamento de Recursos Hídricos (COGERH), constituída como sociedade de economia mista –, com ação sobre todo o território estadual, na medida em que opera para além das bacias hidrográficas mediante a interligação de sistemas de açudes e adutoras, com demandas relativas à sua operação e manutenção;
- permanecem com a Secretaria de Recursos Hídricos as competências próprias ao Estado, notadamente quanto à emissão de outorgas e à sistemática de fiscalização, devendo-se mencionar a existência complementar de uma entidade com especialização na construção de obras civis (a Superintendência de Obras Hídricas - SOHIDRA) e outra para coleta e sistematização de dados hidrometeorológicos (a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME); e,
- atualmente, a COGERH auferir arrecadação anual da ordem de R\$ 18 milhões, parte substantiva da qual cobre despesas operacionais com sistemas de reservação e transporte de água bruta.

Dispostas essas características, recomenda-se que Minas Gerais **anote a possibilidade de que a Cobrança pelo Uso da Água seja acrescida, no contexto do semiárido, de eventuais tarifações pela prestação de serviços de reservação e transporte para distribuição de água bruta** a determinados segmentos de usuários, em especial perímetros de irrigação, alguns dos quais podem passar a ser viáveis caso sejam contemplados por investimentos complementares, efetuados pelo Poder Público em favor de reservatórios e adutoras, com tais aportes sendo amortizados em médio e longo prazo pelos pagadores das mencionadas tarifas por água bruta, tal como aplicada pelo Estado do Ceará.

b) A Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul

¹⁸ A cobrança foi implantada, já em dezembro de 1996, com redução da renda geral auferida, transferindo encargos da Concessionária de Saneamento para a entidade de recursos hídricos, propiciando ganhos de eficiência operacional e redução dos custos de disponibilização de água bruta, não obstante a mencionada redução das receitas gerais.

O rio Paraíba do Sul está localizado na bacia hidrográfica do Atlântico Sudeste, sendo formado na cidade de Paraibuna/SP, da junção dos rios Paraitinga e Paraibuna. A partir de Paraibuna, o rio segue seu curso por 1.150 km até atingir o Oceano Atlântico na praia de Atafona, no Distrito de São João da Barra, Estado do Rio de Janeiro.

A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul se estende por territórios pertencentes a três Estados da Região Sudeste, numa área de drenagem total de 57.000 km², sendo 13.605 km² no Estado de São Paulo, 22.600 km² no Estado do Rio de Janeiro e 20.500 km² no Estado de Minas Gerais. Em São Paulo, a bacia abrange 39 municípios, na região conhecida como Vale do Paraíba Paulista, em Minas Gerais são 88 municípios na região denominada Zona da Mata Mineira e, no Rio de Janeiro, são 57 cidades, totalizando 184 municípios.

A Cobrança pelo Uso da Água teve início em março de 2003, nos rios de domínio da União. A proposta de Cobrança foi aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, mediante a Resolução nº 19, de 14 de março de 2002. O CNRH, por meio da Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso da Água (CTCOB), acompanha o tema e busca apresentar resoluções que viabilizem a garantia da aplicação dos recursos da Cobrança na respectiva bacia hidrográfica.

O processo de implementação dos instrumentos de gerenciamento na bacia do rio Paraíba do Sul foi impulsionado pela decisão do CEIVAP, da ANA e também dos Estados (SP, MG e RJ), no sentido de iniciar a Cobrança em águas de domínio da União. Assim, a operacionalização da Cobrança teve como condição prévia a implementação imediata de outros instrumentos da política estreitamente inter-relacionados – plano da bacia e regularização de usos –, além da criação e da instalação da Agência de Águas da Bacia, conforme explicita a Deliberação CEIVAP nº 08, de 6 de dezembro de 2001.

A estratégia adotada para a implementação desses instrumentos contemplou uma série de propostas simplificadoras, suscitando um árduo processo de debates e negociações no âmbito das Câmaras Técnicas do CNRH (CTCOB) e no plenário do CEIVAP.

As principais peças que compuseram essa estratégia foram as seguintes:

- adoção de equação de cobrança simplificada, envolvendo captação, consumo e lançamento de efluentes (DBO), onde são cobrados volumes de efluentes não tratados e não os volumes de diluição, possibilitando o desacoplamento, nessa fase inicial, entre a cobrança e o enquadramento;
- elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, a partir dos estudos já existentes, composto por um programa de investimentos que compreende um conjunto de intervenções estruturais e não-estruturais e propostas de desenvolvimento de estudos e ferramentas técnicas de gestão;
- desenvolvimento e implementação de um amplo processo de regularização dos usos da água, baseado em convocação pública, divulgada no Diário Oficial da União e no auto-cadastramento dos usuários, segundo processo que teve como objetivos principais a

Outorga e a Cobrança – o cadastramento declaratório por parte dos usuários atuou como um requerimento de outorga, tendo sido cadastrados cerca de 4.500 usuários; e,

- o início efetivo da cobrança deu-se a partir do cadastro emanado do processo de regularização de todos os usuários sujeitos à outorga, independentemente de sua prévia concessão.

É importante ressaltar as dificuldades práticas enfrentadas nessa experiência pioneira de implantação da Cobrança, nos moldes da Lei nº 9.433/97, tendo em vista o quadro administrativo brasileiro. Essas dificuldades prenderam-se às indefinições da figura jurídica da Agência de Água de Bacia Hidrográfica e a problemas advindos de contigenciamento inicial que foi aplicado a recursos arrecadados via Cobrança, o que exigiu esforços para uma mútua adequação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e do ordenamento administrativo do Aparelho de Estado Brasileiro.

Com efeito, a experiência do Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), com a implementação da Cobrança pelo Uso da Água e com a criação da Associação Pró-Gestão das Águas do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), à qual foram delegadas funções inerentes à Agência da Bacia, propiciou a identificação dessas dificuldades e impulsionou a busca de soluções.

Como especial destaque desses ajustes, cabe mencionar a Lei Federal nº 10.881, de 09 de junho de 2004, que dispõe sobre os Contratos de Gestão entre a ANA e as “entidades delegatárias”, para fins do exercício das funções próprias às Agências de Água relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União. A propósito, é importante lembrar que o Contrato de Gestão representa um instrumento para descentralização de funções, previsto na Reforma do Aparelho do Estado (Emenda Constitucional nº 19, de 4 de junho de 1998).

No que tange aos critérios, a Cobrança iniciada na bacia do rio Paraíba do Sul aplica-se à captação, ao consumo e ao lançamento dos recursos hídricos utilizados, de acordo com os usos declarados e consolidados e com os mecanismos previstos nas deliberações do CEIVAP.

Assim, em termos de gestão em bacias hidrográficas, a do rio Paraíba do Sul continua como referência e foco de experimentos e inovações, em virtude de ter sido a primeira a iniciar a Cobrança pelo Uso da Água, em março de 2003, sob os termos e os conceitos estabelecidos pela Lei nº 9.433/97, cuja metodologia e critérios foram modificados e aprimorados em 2006.

Sob tal pioneirismo, a bacia do rio Paraíba do Sul também foi a primeira região em cujo contexto foi celebrado um Contrato de Gestão com a ANA¹⁹, após a devida aprovação pelo comitê da bacia (CEIVAP), instituindo a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, como “entidade delegatária” de funções inerentes à Agência da Bacia (AGEVAP).

¹⁹ Na realidade, a primeira bacia onde foi firmado um Contrato de Gestão no país foi a do Alto Iguaçu, correspondente à Região Metropolitana de Curitiba (RMC), quando, em dezembro de 2002, foi celebrado tal instrumento entre o Governo do Estado e uma Associação de Usuários de Recursos Hídricos, então constituída na RMC. No entanto, este contrato foi rompido quando da troca do Governo do Estado.

Não obstante tais avanços e referências – notadamente a qualificação de uma associação civil de direito privado, sem fins econômicos (lucrativos), como agência de bacia, por consequência, com o potencial de maior eficiência executiva e menos burocracia em procedimentos administrativos –, vale lembrar que, quando de sua instalação, a AGEVAP sofreu uma forte influência e relativo domínio por parte da ANA, o que resultou em resistências por parte de muitos dos usuários-pagadores, em certa medida, distanciados do Sistema de Gerenciamento da bacia.

Demais disso, a constituição do Conselho Administrativo da AGEVAP como um “clone” do Comitê (CEIVAP) resultou em baixa eficácia gerencial, devido à reprodução dos mesmos debates políticos em ambas as instâncias, do Comitê e do Conselho.

Em acréscimo, cabe reconhecer que o atual patamar de arrecadação via Cobrança ainda é bastante baixo na bacia do rio Paraíba do Sul, previsto na ordem de R\$ 10 milhões anuais em rios de domínio federal, mesmo com um significativo incremento recente, quando foram superadas divergências que seguiam no campo judicial, envolvendo um dos principais usuários da região, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), com aporte de Cobrança pelo Uso da Água previsto na casa dos R\$ 2,5 milhões por ano.

Neste contexto, ainda com um nível relativo de inadimplência frente à Cobrança, da ordem de 12 a 15%, além de suas limitações orçamentárias, na casa de R\$ 750 mil anuais para a cobertura de seus custos administrativos, a AGEVAP segue com elevada fragilidade institucional, restrita a um número muito reduzido de funcionários e sempre posta à frente de muitos encargos burocráticos, inclusive quando voltados à aplicação dos recursos arrecadados. Assim, a Agência não tem conseguido investir o baixo nível anual de receitas da Cobrança, atualmente com uma injustificável acumulação de caixa – superior a R\$ 30 milhões –, mesmo submetida a forte demanda para financiamento de ações e intervenções em favor dos recursos hídricos.

c) A Cobrança no Complexo das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ)

No total, o complexo formado pelas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) abrange 58 municípios do Estado de São Paulo e 4 de Minas Gerais (Toledo, Itapeva, Extrema e Camanducaia). Esta Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-PCJ), como é denominada, é constituída pelas bacias dos rios Piracicaba com 11.320 km², Capivari com 1.570 km² e Jundiaí com 1.150 km², cujos cursos d'água são os principais afluentes da margem direita do Tietê Médio Superior. O complexo PCJ constitui uma região estratégica sob o ponto de vista econômico e político, concentrando 4,5 milhões de habitantes e 8% do Produto Interno Bruto do país.

A definição do agrupamento do complexo PCJ ocorreu por conta da situação hídrica da região, que fez com que o governo do Estado de São Paulo decretasse, em 1985, essas bacias como prioritárias para estudos e investimentos, como forma de gerar conhecimento e técnicas que pudessem ser aplicadas ao restante do Estado.

No contexto do SINGREH, o Comitê Federal do PCJ foi sobreposto ao Comitê Estadual já existente, de modo a superar eventuais divergências. Um dos resultados obtidos foi a implementação da Cobrança, a segunda a ser aprovada no país em rios de domínio da

União. A Cobrança foi estabelecida a partir de 2005, após a consolidação de um grande pacto entre os poderes públicos, usuários e organizações da sociedade civil, todos representados no âmbito do Comitê.

Para tanto, foi importante a experiência anterior disposta pelo Comitê da bacia do rio Paraíba do Sul, atualmente com ambos seguindo adiante com a mútua troca de aprendizados e iniciativas para aprimoramento na aplicação do instrumento em foco.

Os Comitês PCJ – Federal e Estadual – aprovaram os mecanismos e valores de cobrança em rios de domínio da União em sua Deliberação Conjunta nº 25, de 31 de outubro de 2005, após um ano de debates no âmbito do Grupo de Trabalho de Cobrança, vinculado à Câmara Técnica do Plano de Bacias dos Comitês PCJ.

Neste período, foram realizadas reuniões ordinárias e extraordinárias, além de oficinas de trabalho, nas quais as autoridades outorgantes e de meio ambiente da União, dos Estados de São Paulo e de Minas Gerais e representantes de setores usuários e da sociedade civil construíram a proposta final, posteriormente aprovada pelo CNRH, por meio da Resolução nº 52, de 28 de novembro de 2005.

Também merece registro que, após a devida aprovação pelo respectivo Comitê, a Cobrança no PCJ obteve significativos resultados iniciais, notadamente o índice de adimplência de 97%, alcançado quando do início da cobrança pelo uso da água nos corpos hídricos de domínio federal dessas bacias, em janeiro de 2006.

Com efeito, no presente a arrecadação anual já chega próxima ao patamar de R\$ 25 milhões, em boa parte sob a confiança de um bom gerenciamento executivo empreendido pelo Consórcio Intermunicipal PCJ, entidade de natureza público-privada qualificada como “delegatária”, nos termos da Lei Federal nº 10.881/04, para o exercício de encargos inerentes à agência das bacias do complexo PCJ. Eis, portanto, uma referência importante para o Estado de Minas Gerais.

De fato, diferentemente da AGEVAP, o Consórcio PCJ nasceu regionalmente, criado como parceria entre municípios, concessionários e indústrias, mesmo que se reconheça certa dependência de receitas pagas pela SABESP (Concessionária Estadual de Saneamento), via Cobrança pelo Uso da Água, da ordem de R\$ 9,0 milhões anuais, em decorrência da transposição de águas para abastecimento da Grande São Paulo, por intermédio do Sistema Cantareira, que reverte anualmente, em média, 27 m³/s.

Demais disso, cabe registrar que o funcionamento dessa Agência da Bacia também guarda relativa dependência da estrutura administrativa pré-existente do Consórcio PCJ, com alguns conflitos potenciais de interesses, o que tem gerado certa tendência de que a função delegada pela ANA venha a ser abandonada.

Por fim, mesmo com o PCJ sendo a melhor referência de Cobrança pelo Uso da Água no país, sob uma avaliação conceitual mais rigorosa, deve-se reconhecer, a exemplo do que ocorre na bacia do Paraíba do Sul, que os valores cobrados ainda são muito baixos, portanto, com a Cobrança deixando de funcionar como um efetivo instrumento econômico indutor de novos comportamentos ambientais.

Em outras palavras, no atual patamar de preços unitários, a Cobrança fica limitada a um mero mecanismo de arrecadação financeira, por consequência, sem proporcionar cenários de redução de emissões, uso mais racional da água ou de investimentos ainda mais significativos para a recuperação da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, ao serem postos à frente das demandas totais por inversões de um plano de bacia.

Isto posto, o *Quadro 7.1* apresenta uma síntese comparativa das avaliações efetuadas sobre as principais referências da Cobrança pelo Uso da Água no Brasil, nas bacias do rio Paraíba do Sul e do complexo PCJ.

Quadro 7.1 – Síntese da Avaliação da Cobrança pelo Uso da Água nas Bacias do Rio Paraíba do Sul e do Complexo PCJ

Bacia do Paraíba do Sul	Bacia do Complexo PCJ
<ul style="list-style-type: none"> ✓ AGEVAP = Associação civil de direito privado, sem fins econômicos (lucrativos) ✓ Maior eficiência e menos burocracia em procedimentos administrativos ✓ Início com alto peso relativo da ANA ✓ Conselho de Administração como um “clone” do CEIVAP ✓ Baixa arrecadação = de R\$ 6,5 (2006) subindo a R\$ 10 milhões/ano, equivalente a menos de 5% das demandas anuais do Plano da Bacia ✓ Relativa inadimplência ✓ Quadro técnico insuficiente = custeio limitado a R\$ 750 mil/ano ✓ Lentidão na aplicação de recursos = saldo de caixa superior a R\$ 30 milhões 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consórcio PCJ = entidade público-privada, sem fins econômicos (lucrativos) ✓ Maior eficiência e menos burocracia em procedimentos administrativos ✓ Entidade criada regionalmente, desde 1987/88, como parceria entre municípios e usuários das águas ✓ Baixo nível de inadimplência (- 3%) ✓ Arrecadação mais expressiva, da ordem de R\$ 25 milhões/ano, equivalente a cerca de 20% das demandas anuais do Plano da Bacia ✓ Dependência da SABESP, pagadora de cerca de R\$ 9 milhões/ano ✓ Função da Agência dependente da estrutura do Consórcio ✓ Tendência de abandonar a função

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

d) Critérios para Cobrança pelo Uso da Água Adotados no Estado de São Paulo

A implantação do sistema paulista de cobrança era um projeto inicialmente previsto para meados da década de 1990. Apesar de polêmico, o Estado chegou até mesmo a estudar a possibilidade de iniciar a cobrança pelo uso de águas estaduais, antes da aprovação de uma lei federal das águas. No entanto, nem a aprovação da Lei das Águas (1997) e a subsequente evolução no contexto político-institucional em nível federal, nem propostas avançadas e estudos locais sobre a cobrança foram capazes de acelerar o processo de regulamentação deste instrumento no Estado de São Paulo.

Assim, depois de um atraso significativo, que deixou o Sistema paulista parcialmente imobilizado por alguns anos, foi aprovada a Lei Estadual nº 12.183, de 29 de dezembro de 2005, especificando os elementos a serem considerados quando da Cobrança, dentre eles: o tipo de manancial, a classe do rio, a finalidade, a localização quanto à zona de recarga de aquíferos, a sazonalidade e a abundância ou escassez dos recursos hídricos.

Segundo essa Lei Estadual, são os comitês de bacia quem determinarão os preços unitários básicos de cobrança pelo uso das águas de domínio estadual, sempre vinculados a um programa quadrienal de intervenção. Entretanto, os comitês deverão respeitar os limites e condicionantes relativos à cobrança definidos pelo Conselho Paulista de Recursos Hídricos

(CRH), o qual deverá, inclusive, referendar os preços e os programas de intervenção de cada comitê. Antes de sua aplicação, os preços deverão ainda ser aprovados e fixados pelo Governador do Estado.

De modo geral, prevê-se que a cobrança em São Paulo será operacionalizada pelas agências de bacia. Quando desprovidas dessas entidades, essa função será assumida pela entidade responsável pela outorga (DAEE).

É interessante notar que essa engenharia institucional foi completamente invertida ao longo do processo paulista. No projeto de lei original, o DAEE era o único agente arrecadador em todo o território paulista, até que a lei paulista das águas introduziu a figura de agência de bacia para exercer também essa função, dentre outras, mas somente em bacias problemáticas que justificassem a sua criação. Ao fim, a lei complementar relativa à criação de agências de bacia, aprovada em 1998, estendeu essa possibilidade a todos os comitês, reduzindo o espaço institucional reservado anteriormente ao DAEE.

Quanto à administração dos recursos da Cobrança, somente a prática definirá mais claramente quais serão os limites das atribuições das agências de bacia em relação às instâncias estaduais que atuam sobre a matéria – o DAEE e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), que conta com um Conselho Gestor específico.

No que concerne ao segmento genericamente denominado de sociedade civil, deve-se registrar que os usuários de recursos hídricos, principais contribuintes ao Sistema pela via da Cobrança, não são distinguidos em meio à representação de organizações de defesa do meio ambiente, entidades técnicas e profissionais, de ensino e de pesquisa, com as quais dividem um terço dos assentos no Conselho Estadual, nos comitês e, igualmente, nos conselhos de administração das agências de bacia, definidas na figura de fundações de direito privado;

Contudo, sem embargo de dificuldades como essa, cumpre reconhecer, a partir da regulamentação da Lei Estadual da Cobrança pelo Uso da Água, que São Paulo parece recuperar sua condição de vetor avançado na implementação do SINGREH.

Em relação aos coeficientes de ajuste, incidentes sobre os valores a serem pagos para captações, usos consuntivos ou para o lançamento de cargas poluidoras, é interessante analisar os critérios e fatores (ver *Quadros 7.2 e 7.3*) explicitados pela regulamentação da Cobrança pelo Uso da Água no Estado de São Paulo, sem dúvida a que mais coeficientes indica.

Quadro 7.2 – Coeficientes Ponderadores para Captação, Extração, Derivação e Consumo de Recursos Hídricos

Fatores "X"		Classificação
1	Natureza do corpo d'água	Superficial
		Subterrâneo
2	Classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo d'água no local da captação ou derivação	Classe 1
		Classe 2

Fatores "X"		Classificação
		Classe 3
		Classe 4
3	Disponibilidade hídrica local, definida como sendo o percentual entre vazão total de demanda e Vazão de Referência, em que Vazão de Referência = $Q_{7/10}$ + vazão potencial dos aquíferos confinados e semi-confinados	Muito alta (< 0,25) Alta (entre 0,25 e 0,4) Média (entre 0,4 e 0,5) Crítica (entre 0,5 e 0,8) Muito crítica (> 0,8)
4	Grau de regularização da vazão, assegurado por obras hidráulicas, no trecho sob análise, expresso pela relação entre total de volumes regularizados e volume potencial de regularização	Alto (entre 0,7 e 1) Médio (entre 0,3 e 0,7) Baixo (< 0,30)
5	Volume captado, extraído ou derivado e seu regime de variação entre a vazão outorgada e a efetivamente medida	Sem medição (Kout.) Com medição
6	Consumo efetivo ou volume consumido	
7	Finalidade do uso	Sistema Público Solução Alternativa Indústria
8	Sazonalidade, considerando que o período chuvoso vai de outubro a março e o período seco de abril a setembro	Período chuvoso Período seco
9	Característica dos aquíferos	Livre Confinado Semi-confinado
10	Características físico-químicas e biológicas da água, em função da relação entre carga poluidora e máximo previsto pela Resolução CONAMA nº 357	Muito boa (< 0,25) Boa (de 0,25 a 0,50) Adequada (de 0,50 a 1) Ruim (entre 1,0 a 1,5) Inadequada (de 1,5 a 2,0)
11	Localização do usuário de água superficial e subterrânea na bacia, de acordo com o zoneamento para disponibilidade, estabelecido pelo Plano da Bacia	Em zona desfavorável Fora da zona inadequada
12	Práticas de conservação e manejo do solo e da água	Existentes Não existentes
13	Transposição de bacia	Existente Não existente

FONTE: Art. 12 do Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006.

Quadro 7.3 – Coeficientes Ponderadores para Diluição, Transporte e Assimilação de Efluentes

Fatores "Y"		Classificação
1	Classe de uso preponderante do corpo d'água receptor	Classe 1 Classe 2

Fatores "Y"		Classificação
		Classe 3
		Classe 4
2	Grau de regularização da vazão, assegurado por obras hidráulicas, no trecho sob análise, expresso pela relação entre total de volumes regularizados e volume potencial de regularização	Alto (entre 0,7 e 1) Médio (entre 0,3 e 0,7) Baixo (< 0,30)
3	Carga lançada e seu regime de variação (padrão de emissão)	Superior ao padrão Igual
4	Natureza da atividade	Sistema Público Solução Alternativa Indústria
5	Sazonalidade, considerando que o período chuvoso vai de outubro a março e o período seco de abril a setembro	Período chuvoso Período seco
6	Vulnerabilidade dos aquíferos	Livre
7	Características físico-químicas e biológicas do corpo receptor, no local de lançamento, definida pela relação entre carga poluidora e máximo previsto pela Resolução CONAMA nº 357	Muito boa (< 0,25) Boa (de 0,25 a 0,50) Adequada (de 0,50 a 1) Ruim (entre 1,0 a 1,5) Inadequada (de 1,5 a 2,0)
8	Localização do usuário de água superficial e subterrânea na bacia, de acordo com o zoneamento para disponibilidade, estabelecido pelo Plano da Bacia	Em zona desfavorável Fora da zona inadequada
9	Práticas de conservação e manejo do solo e da água	Existentes Não existentes

FONTE: Art. 12 do Decreto nº 50.667, de 30 de março de 2006.

De pronto, percebe-se algum excesso de complexidade nos 22 coeficientes dispostos pela regulamentação paulista, sendo 13 relativos a captações e consumos e 09 ao lançamento de cargas.

Com efeito, cabe reconhecer que, no início do processo de implementação da Cobrança pelo Uso da Água, um dos predicados que se mostra mais adequado é o da simplicidade dos critérios, de modo a facilitar a compreensão e assimilação dos fatores por parte dos usuários pagadores.

Assim, como recomendação ao Estado de Minas Gerais, os fatores apresentados devem ser avaliados com parcimônia, particularmente com maior interesse em:

- variações sazonais, preferencialmente apenas em anos que apresentem baixa precipitação e, por consequência, escassez crítica;

- alguma variabilidade regional, de modo a gravar trechos da bacia que apresentem altas demandas para captações, consumos e no lançamento de cargas poluidoras;
- diferenciação de preços entre mananciais superficiais (mais baratos) e subterrâneos (mais caros), em virtude da natureza estratégica de aquíferos;
- entendimento de que captações em corpos hídricos com melhores padrões de qualidade da água devem ser mais onerosas do que em mananciais já deteriorados;
- introdução de incentivos ao tratamento de efluentes, pela via de compensações, quando os volumes lançados tiverem qualidade superior ao do corpo receptor; e,
- adoção de preços que incidam tanto para volumes efetivamente utilizados quanto para percentuais de vazão reservada a futuras expansões de uso, de modo a aproximar os valores e aprimorar o planejamento por parte dos usuários outorgados.

e) A Bacia do Rio São Francisco

A bacia hidrográfica do rio São Francisco abrange cerca de 640.000 km² de área de drenagem (7,5% do país) e vazão média final de 2.850 m³/s (2% do total do país). O rio São Francisco tem 2.700 km de extensão e nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido Sul-Norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para Leste, chegando ao Oceano Atlântico através da divisa entre os Estados de Alagoas e Sergipe.

A bacia drena porções territoriais de sete unidades da federação: Bahia (48,2%), Minas Gerais (36,8%), Pernambuco (10,9%), Alagoas (2,2%), Sergipe (1,2%), Goiás (0,5%) e Distrito Federal (0,2%). São drenados 504 municípios (cerca de 9% do total do país).

O processo de implementação da Cobrança teve início formal em julho de 2004, quando o Comitê da Bacia (CBHSF) aprovou a Deliberação nº 16, definindo diretrizes e critérios para a cobrança e demandou estudos técnicos para subsidiar as suas decisões.

Em 14 de julho de 2006, o CBHSF aprovou as Deliberações nº 30 e nº 31, que abordaram mecanismos para criação de sua Agência de Água, solicitando à ANA a realização de um estudo de viabilidade para a sua criação, bem como as possíveis alternativas de formato. Pela Deliberação CBHSF nº 31, o Comitê instituiu a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, todavia, sem que a arrecadação efetiva já tenha sido iniciada.

Os estudos técnicos realizados foram centrados em aspectos específicos da cobrança, investigando condicionantes institucionais, econômico-financeiros e organizacionais envolvendo os estados na bacia, tal como sintetizado a seguir:

– *Condicionantes Institucionais*

Cada uma das estruturas dos diferentes estados apresentou semelhança de natureza conceitual em todos os sistemas, com um número menor de dessemelhanças de

natureza apenas formal, também nesses sistemas. O exame das normas legais nos estados que compõem a bacia evidenciou a necessidade da edição de normas complementares para regulamentar a aplicação do instrumento, visto que em Pernambuco e Goiás foi constatada uma lacuna impedindo a implementação da cobrança.

– *Condicionantes Organizacionais*

Considerando as distintas legislações estaduais, foram observados os possíveis modelos institucionais para que “entidade delegatária” assumisse as funções da agência da bacia, de forma possível e legalmente compatível entre todos os estados.

– *Condicionantes de Sustentabilidade*

Diante do baixo índice de atividade econômica dos estados que compõe a bacia, à exceção de Minas Gerais, fez-se necessário avaliar os requisitos econômico-financeiros para a manutenção dos organismos de gestão.

Após mais de 20 meses, diversas reuniões e oficinas, em 15 de maio de 2008, pela Deliberação CBHSF nº 37, foram aprovadas as sugestões para mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia. No segundo semestre desse mesmo ano de 2008 foi elaborada a minuta da Deliberação nº 40, já aprovada pela Câmara Técnica de Cobrança do CBHSF, contudo, ainda em processo de aprovação no âmbito do Comitê.

Enfim, todo esse processo ainda segue em curso e aguarda os trâmites finais de normatização, além de sua devida aprovação pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, para que ocorra a efetiva implementação do instrumento e o início da arrecadação.

f) Referências Conceituais Existentes, Não Implementadas pelo Estado do Paraná

Dentre os estados com maior expressão econômica, o Paraná foi um dos últimos a aprovar sua Lei Estadual de Recursos Hídricos, datada de novembro de 1999. Não obstante, empreendeu rapidamente a regulamentação necessária, apoiando-a em estudos técnicos detidos. A regulamentação foi conduzida sob acompanhamento de um grupo instituído pelo governo do estado, composto por 17 instituições, dentre usuários de recursos hídricos, organizações não governamentais, universidades, entidades profissionais, prefeituras municipais e órgãos do estado, em trabalho com duração de dois anos, tendo como resultado uma das mais completas regulamentações dentre os sistemas de recursos hídricos do país.

Com efeito, foram sete decretos, consistidos e articulados mutuamente, ordenados em dois conjuntos: o primeiro referindo-se ao modelo institucional (do Conselho Estadual; dos comitês de bacia; das associações de usuários e demais organizações da sociedade civil; e, do órgão estadual outorgante); e o segundo referindo-se aos instrumentos do sistema (dos

procedimentos de Outorga; do Fundo Estadual de Recursos Hídricos; e, da Cobrança pelo Direito de Uso da Água).

Em relação ao modelo institucional, a estratégia e algumas características peculiares do então Sistema Paranaense, hoje já modificado pelo atual Governo, merecem citação, inclusive em função de certa similaridade com a Lei Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais:

- o modelo foi composto pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), comitês de bacia e pelas chamadas “unidades executivas descentralizadas (UEDs)”, na mesma linha das chamadas “entidades delegatárias”, constituídas a partir da prévia formação de associações de usuários de recursos hídricos e/ou de consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas – portanto, com similaridade com o previsto no § 2º do art. 37 da legislação mineira –, com a finalidade de exercerem funções inerentes às agências de bacias hidrográficas;
- o que diferia a alternativa paranaense era, primeiramente, seu movimento institucional inverso, conferindo aos usuários as iniciativas e o papel dinâmico principal do Sistema, ou seja, os comitês seriam formados como resposta às solicitações dos usuários, motivados pelas prerrogativas reservadas às UEDs – enquanto de seu domínio exclusivo (espaço de interesses particulares) – de proporem valores de Cobrança e seus correspondentes planos de aplicação (os planos de bacia);
- sob tal perspectiva, buscou-se ter como raiz e substrato, sempre que possível, o consorciamento de interesses dos usuários locais socialmente identificados – municípios e agentes, públicos ou privados – para que esses, em parceria consolidada no âmbito do Sistema de Gerenciamento, conjugassem esforços e propósitos, numa estratégia de contratualização de objetivos; e,
- a segunda distinção do então modelo paranaense apresentava uma outra inversão, desta vez na estrutura vertical observada nos modelos dos demais Estados, onde todos os atores estão presentes, com igual peso, em todas as instâncias decisórias (Conselho, comitês e agências).

O sistema paranaense, então, se estruturava a partir de uma divisão horizontal de trabalho, diferenciando composição e encargos entre os três níveis institucionais, cada qual com identidades e instrumentos próprios de atuação:

- o primeiro, na ponta do Sistema, formado a partir da pactuação e da convergência de interesses particulares, públicos e privados, de usuários de recursos hídricos (dentre esses, os municípios), consubstanciada por proposta para o plano da bacia hidrográfica, com financiamento parcial previsto à conta da Cobrança pelo Direito de Uso da Água: as UEDs (domínio dos interesses particulares);
- o segundo, colegiado, de âmbito e identidade regionais, com o encargo de cotejar e convergir os interesses particulares dos usuários ante o interesse público mais amplo,

mediante a análise e a aprovação dos planos de intervenção: os comitês de bacia hidrográfica (domínio compartilhado); e,

- por fim, a instância mais elevada de decisão e recurso, na qual o governo do Estado mantém forte posição, paritária ante a soma dos demais integrantes, para os fins de planejamento estratégico, arbitramento de conflitos e condução política do processo: o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (domínio do Estado).

Percebe-se a intenção de proceder a uma clara divisão de trabalho:

- (a) os empreendedores (usuários) propõem e executam encargos de natureza executiva (plano e cobrança);
- (b) a sociedade civil, presente nos comitês, exerce a vigilância social (os planos devem ser obrigatoriamente aprovados nos comitês, onde os usuários são minoria ante a soma de sociedade civil mais estado); e,
- (c) o Estado regula o processo e arbitra conflitos com base em sua posição no CERH.

Em termos da dimensão espacial, a intenção era da instalação de aparatos de gestão (comitê e respectiva UED) somente em bacias hidrográficas cuja relevância de problemas assim o justifiquem ou que apresentem importância estratégica no contexto estadual.

Por fim, o modelo exigia, como contrapartida ao grau de descentralização em favor dos usuários, o fortalecimento das funções públicas de regulação ambiental, o que implicaria na estruturação obrigatória dos procedimentos de outorga, monitoramento e fiscalização na entidade estadual responsável. Ademais, deveriam ser desenvolvidos mecanismos de incentivo à participação da sociedade civil no Sistema, como forma de evitar a preponderância excessiva do papel reservado aos grandes usuários.

Durante seu período inicial de funcionamento, essa alternativa institucional mostrou-se extremamente promissora, propiciando a assinatura do primeiro Contrato de Gestão do país, na área dos recursos hídricos, mediante o qual o Governo do Estado do Paraná delegou, em dezembro de 2002, o exercício de funções inerentes à Agência de Águas para a Associação de Usuários das Bacias Hidrográficas do Alto Iguaçu e do Alto Ribeira, instituída na forma de uma organização da sociedade civil de interesse público (OSCIP), entidade de direito privado sem fins econômicos (lucrativos).

Não obstante as promissoras expectativas que tais avanços institucionais geraram ante os demais estados, entidades federais e, mesmo, em outros países, no início de 2003, por ocasião da troca de governo, essa alternativa institucional foi abandonada, tendo o Estado do Paraná decretado a moratória e posterior nulidade do Contrato de Gestão, suspendendo a transferência de recursos financeiros à Agência das Bacias do Alto Iguaçu e do Alto Ribeira, com igual paralisação em outras bacias hidrográficas, fato que resultou na suspensão dos importantes resultados que até então vinham sendo alcançados.

De modo mais específico no que tange à Cobrança pelo Uso da Água e tendo sob análise o Decreto nº 5.361, publicado pelo Estado do Paraná em fevereiro de 2002, cabe o registro de algumas recomendações.

Segundo esse Decreto, dentre as funções da Cobrança estaria a de “induzir a localização espacial de atividades produtivas no território estadual”, além de “fomentar processos produtivos tecnologicamente menos poluidores”. Em acréscimo, a Cobrança, então prevista pelo Paraná, pautava-se por “preços unitários de cobrança distintos em função da consideração de diferentes usos e usuários da água”, na medida em que a capacidade de pagamento entre os segmentos da indústria, do saneamento e da agropecuária apresentava-se bastante diferenciada.

Em termos econômicos, essa diferenciação equivale à adoção de valores que correspondam aos “custos de oportunidade social” de utilização da água, maiores para a indústria, que agrega mais valor aos seus produtos, e menores, respectivamente, para a prestação de serviços de saneamento e para a agricultura irrigada.

O Decreto também contemplava a possibilidade do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, mediante ato próprio, estabelecer “formas de bonificação e incentivo a usuários que:

- (i) procedam ao tratamento de seus efluentes, lançando-os ao corpo receptor com qualidade superior àquela da captação;
- (ii) desenvolvam práticas conservacionistas de uso e manejo do solo e da água; e,
- (iii) desenvolvam práticas de proteção a mananciais superficiais ou subterrâneos”.

Além da captação, derivação ou extração de água e dos respectivos volumes consumidos, o Decreto paranaense previa a incidência da Cobrança sobre a **DBO**, acrescida de **Sólidos em Suspensão (SS)** e da **diferença entre DQO e DBO**.

Dois fatores, um **regional** (K_r) e um **sazonal** (K_s) incidiam sobre os valores a serem pagos. O fator regional (K_r) referia-se à possibilidade de serem estabelecidas diferenciações entre regiões de uma mesma bacia hidrográfica, levando-se em consideração os seguintes aspectos, ponderados entre si mediante pesos relativos definidos pelo respectivo comitê de bacia:

- classe preponderante de uso em que esteja enquadrado o corpo de água objeto de utilização, como Fator F_I ;
- prioridades regionais e funções social, econômica e ecológica da água, como Fator F_{II} ;
- disponibilidade e grau de regularização da oferta hídrica, como Fator F_{III} ;
- proporcionalidades da vazão outorgada e do uso consuntivo em relação à vazão outorgável, como Fator F_{IV} ; e,

- outros fatores, estabelecidos a critério do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/PR, como Fator F_v .

Já o fator sazonal (K_s) referia-se à possibilidade de serem estabelecidos valores de cobrança distintos para diferentes épocas do ano, segundo períodos úmidos ou de baixa pluviosidade.

Enfim, recomenda-se que nada além de considerações sobre diferenças regionais e/ou sazonais deva ser acrescentado aos critérios básicos aplicados à Cobrança pelo Uso da Água no Estado de Minas Gerais.

Para encerrar a análise dessa referência do Paraná, que ‘não saiu do papel’, cabe reconhecer que houve:

- (i) de um lado, interesse de alguns setores usuários no desmonte do Sistema, para que a Cobrança pelo Uso da Água não fosse implantada²⁰; e,
- (ii) de outro, certa adesão ideológica de ONGs ambientalistas ao novo governo, sob o entendimento de que as associações de usuários de recursos hídricos, quando qualificadas como “entidades delegatárias” para o exercício do papel de agências de bacias, implicavam na “privatização dos recursos hídricos”.

No presente, passados quase oito anos desse desmonte, percebe-se a estagnação e o extremo retrocesso que o Estado do Paraná sofreu quanto à gestão de recursos hídricos, não obstante um ou outro avanço pontual.

7.2. A Cobrança pelo Uso da Água no Estado de Minas Gerais — Critérios Adotados e Outros Fatores

7.2.1. Critérios Gerais Adotados e Breve Histórico sobre a Cobrança em Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais, a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos nos rios de domínio estadual tem sua implementação vinculada ao cumprimento de alguns requisitos, dentre os quais a existência de Comitê de Bacia Hidrográfica na região, a atualização do cadastro de usuários, o desenvolvimento de programa de comunicação social e a instituição de agência de bacia ou entidade a ela equiparada, observadas as disposições da Deliberação Normativa CERH nº 19/2006 e da Deliberação CERH nº 22/2008.

Será sempre por meio da celebração de Contrato de Gestão com o IGAM que a agência de bacia ou entidade a ela equiparada torna-se apta para promover o gerenciamento dos recursos oriundos da Cobrança e empregá-los no financiamento, execução e elaboração de estudos, programas, projetos e obras voltados para a bacia hidrográfica sob sua área de abrangência, em observância aos dispositivos da Deliberação Normativa CERH nº 23/2008.

²⁰ Por exemplo, a Refinaria de Araucária, da Petrobrás, entendeu como positivo deixar de pagar os R\$ 8 milhões por ano.

Com o advento do Decreto Estadual nº 44.046, de 13 de junho de 2005, a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado de Minas Gerais foi detalhada, havendo previsão, inclusive, quanto aos critérios de designação do agente financeiro e dos mecanismos para o desenvolvimento da metodologia de cálculo e fixação dos valores da cobrança. Além disso, o Decreto estabeleceu, em seu artigo 19, inciso VIII, que ao IGAM caberia arrecadar os recursos oriundos da cobrança e repassá-los à agência de bacia ou entidade a ela equiparada.

Em 22 de junho de 2007, foi publicado o Decreto nº 44.547, que trouxe relevantes alterações ao Decreto nº 44.046/05, em especial quanto à competência arrecadatória da Secretaria de Estado da Fazenda, bem como quanto à observância dos procedimentos contábeis previstos no Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI). Em 13 de novembro de 2008, o Decreto nº 44.945 trouxe, dentre outras alterações, a vedação expressa ao contingenciamento das receitas provenientes da Cobrança pelos Usos de Recursos Hídricos em rios de domínio do Estado de Minas Gerais, de forma a assegurar o retorno dos recursos para financiar estudos, programas, projetos e obras na bacia em que foram arrecadados.

Em março de 2007, foi criada a Gerência de Cobrança pelo Uso da Água (GECOB), vinculada à Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos (DGRH), com a atribuição específica de implementar a Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos em todas as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos (UPGRHs) de Minas Gerais. O principal objetivo da GECOB é garantir que a cobrança seja implementada nas bacias mineiras “*de forma transparente, justa e eficaz*”. Um dos mecanismos mais importantes para o alcance desse objetivo é a assinatura, entre o IGAM e as entidades equiparadas, do Contrato de Gestão, que fornece os indicadores de desempenho que subsidiam a correta aplicação por essas entidades dos recursos arrecadados na bacia hidrográfica onde tenha sido implementada a Cobrança.

Desde que foi criada, em março de 2007, a GECOB tem procurado criar condições para o atendimento pelas bacias onde a Cobrança será implementada, primeiramente, dos pré-requisitos de observação obrigatória para a sua implementação.

Em maio e junho de 2007 foi realizada a primeira oficina da GECOB, com o objetivo principal de estudar a viabilidade econômico-financeira de implantação da cobrança nas bacias de domínio do Estado. Nesta oficina discutiu-se, em detalhes, um estudo realizado pela GECOB sobre o potencial de arrecadação da cobrança em cada uma das UPGRHs do Estado. Assim, com base nos dados do Cadastro de Outorgas, em 2006, este estudo apontava um potencial total de arrecadação, em todo o Estado, da ordem de **R\$ 95 milhões anuais**. A maior parte viria do setor saneamento, especialmente do pagamento pela DBO lançada.

No entanto, concluiu-se que, de todas as UPGRHs, apenas 3 delas teriam efetivamente condições de sustentar suas próprias Agências de Água, considerando o montante de 7,5% dos recursos que poderiam ser repassados para este fim.

São elas: rio das Velhas (SF5), rio Paraopeba (SF3) e rio Araguari. Para estas simulações, considerou-se que as supostas Agências deveriam ter estrutura semelhante à da AGEVAP - Associação Pró Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, qualificada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos como apta para exercer as funções de Agência de Bacia do Rio Paraíba do Sul.

Como uma associação civil de direito privado, sem fins econômicos, a AGEVAP é composta por uma Assembleia Geral (membros associados do CEIVAP), por um Conselho de Administração, indicado pela Assembleia, e por um Conselho Fiscal. Operacionalmente, tem suas linhas executivas pautadas por um Diretor, um Coordenador Técnico e um Coordenador de Gestão.

Uma vez realizada esta avaliação inicial, passou-se a um exercício de agregação das unidades restantes, de forma a buscar a necessária arrecadação de cobrança que sustentasse a Agência de Bacia. Finalmente, chegou-se a um consenso na agregação, que culminou com a determinação de oito possíveis Agências de Bacia.

É importante ressaltar que a Deliberação Normativa CERH nº 19, de 28 de junho de 2006, já havia tratado desta temática com muita propriedade. Essa resolução estabeleceu, em seu art. 3º, que *“poderão ser equiparadas às Agências de Bacia os consórcios ou as associações intermunicipais de bacia hidrográfica ou as associações regionais, locais ou multissetoriais de usuários de recursos hídrico”*.

Com relação à estas possibilidades de integração de mais de uma UPGRH, necessária para a viabilização da Agência de Bacia, a DN nº19 estabeleceu, em seu Art. 7º, alguns importantes critérios. Em resumo, recomendou que as Bacias do Jequitinhonha, Pará, Mucuripe e São Mateus fossem agregadas em um conjunto, que a parte mineira do rio Paraíba do Sul fosse articulada com a AGEVAP, e que as nascentes do Piracicaba e Jundiá fosse articuladas com a Agência PCJ. Para as bacias dos rios Grande, Paranaíba e Doce fez-se referência à busca de uma forma de integração mais adequada. A íntegra do Art 7º é a seguinte:

“Art.7º Para o atendimento ao disposto no art. 2º, §1º desta Deliberação, o IGAM deverá avaliar, por meio de estudos técnicos, econômicos, políticos e financeiros e com ampla participação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, a hipótese de integração das seguintes unidades ou circunscrições hidrográficas:

I- JQ1, JQ2 e JQ3, PA1, MU1 e SM1, unidades caracterizadas por uma região de grande escassez hídrica e baixo índice de desenvolvimento humano;

II- PS1 e PS2, representando a parte mineira da bacia do rio Paraíba do Sul;

III- PJ1, representando as nascentes dos rios Piracicaba e Jundiá;

§1º - Para as unidades que integram a bacias hidrográficas dos rios Grande, Paranaíba e Doce deverão ser avaliadas as hipóteses de integração mais adequadas, considerando homogeneidade nas características ambientais, socioeconômicas, geográficas e hidrológicas, bem como as iniciativas de integração em curso, tendo no máximo 2 (duas) entidades equiparadas para cada uma das bacias mencionadas.

§2º - Para as unidades que integram a bacia hidrográfica do rio São Francisco, deverão ser avaliadas as hipóteses de integração mais adequadas, considerando homogeneidade nas características ambientais,

socioeconômicas, geográficas e hidrológicas, bem como as iniciativas de integração em curso, tendo no máximo 3 (três) entidades equiparadas.

§3º - Para a integração prevista no inciso II, recomenda-se um estudo de viabilidade da assinatura do contrato de gestão com a atual entidade delegatária do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP.

§4º - Para a unidade de gestão PJ1, recomenda-se um estudo de viabilidade da assinatura do contrato de gestão com a atual entidade delegatária do Comitê das Bacias Hidrográficas do Piracicaba, Capivari e Jundiá.

§5º - O CERH-MG recomenda também avaliar demais condições de integração com outros Comitês de Bacias Hidrográficas de rios de domínio da União.

§6º - Os estudos recomendados ao IGAM devem conter ainda mecanismos para a articulação entre os Comitês de Bacia Hidrográfica envolvidos, ao mesmo tempo em que devem privilegiar as iniciativas já em curso e que atendam plenamente o disposto na legislação vigente, especialmente nesta Deliberação.

§7º As demandas e avaliações para a equiparação de entidades ao CERH-MG, respeitadas as condições, mecanismos e critérios aqui estabelecidos, não devem estar atreladas à consolidação dos estudos recomendados e à implementação de todos os Comitês de Bacias Hidrográficas nas respectivas unidades de gestão ou circunscrições hidrográficas, salvo nos casos em que, comprovadamente, inviabilizar o atendimento à integração.

A respeito de tais deliberações e de suas relações com os estudos do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH/MG), o *Box 7.1* registra algumas referências gerais sobre o traçado de Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs), as quais devem ser cruzadas com a aplicabilidade dos instrumentos, objetos do presente Relatório, dentre eles a Cobrança pelo Uso da Água.

Box 7.1: A Agregação de UPGRHs para a Aplicação da Cobrança e o Traçado de Unidades Estratégicas de Gestão – UEGs

Os estudos do PERH/MG prevêem o traçado de Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) para o Estado de Minas Gerais. Estas unidades são desenhadas com base no conceito de “geometria variável”, observando-se diversas leituras do território de Minas Gerais, com destaque para a situação dos usos e usuários de recursos hídricos. Assim, pode-se antecipar que regiões com maior complexidade de problemas relacionados aos recursos hídricos estarão submetidas a um traçado mais rigoroso, gerando UEGs menores e mais complexas, ao contrário de regiões com menores demandas, que devem resultar em UEGs mais amplas.

É fácil notar que estas características distintas implicarão em diferentes critérios de aplicação dos instrumentos de gerenciamento. Com a Cobrança também será assim, ou seja, sabe-se que nem todas as UEGs estarão aptas à implantação isolada deste instrumento. Mais do que isso, naquelas aonde existe esta aptidão, as características das UEGs irão intervir com suas especificidades sobre critérios e fatores regionais a serem considerados para a aplicação da Cobrança, contudo, sem que diretrizes gerais e os procedimentos administrativos estaduais sejam alterados.

Os exemplos apresentados de outras regiões brasileiras demonstram que é importante entender esta “aplicabilidade regional” da Cobrança. De fato, os instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos têm suas ‘escalas’ próprias, nas quais são mais bem adaptados e surtem efeitos. A Cobrança, assim como o enquadramento, possui um caráter mais regional, não podendo ter todos os seus critérios generalizados.

As peculiaridades das diversas Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) devem ser consideradas quando adotados os critérios, procedimentos e valores a serem arrecadados. Deste modo, espera-se que os coeficientes aplicados sejam os mais condizentes possíveis para cada UEG, gerando rebatimentos positivos sobre a gestão

de conflitos, prevenção de eventos críticos, conservação e aproveitamento racional das disponibilidades hídricas nos recursos hídricos do território mineiro.

Com efeito, será relevante uma análise avaliando em que UEGs será possível a adoção da cobrança, sendo possível antever que em algumas das UEGs os usos de água terão baixa capacidade de pagamento e, por isso, o sistema de arrecadação poderá acabar custando mais caro do que a arrecadação prevista.

Estas análises serão empreendidas em paralelo com os demais trabalhos do PERH/MG, de forma a gerar, na edição final do documento, procedimentos e diretrizes para a implementação da cobrança nas diferentes UEGs do Estado de Minas Gerais.

Devido ao seu importante papel operacional para a operacionalização da Cobrança, a DN nº 19 também versou detalhadamente sobre os critérios necessários para que uma entidade possa ser equiparada a uma Agência de Bacia-

Dando sequência ao processo, a GECOB realizou uma segunda oficina de trabalho, reunindo três representantes de cada Comitê de Bacia. Nesta segunda oficina, o mote do trabalho foi exercitar simulações considerando o potencial de arrecadação de cada UPGRH. Deste modo, os representantes de cada comitê confrontaram a “Agência de Bacia” que consideravam ideal para suas UPGRHs com a realidade financeira da simulação. Como entidade “ideal”, buscou-se o modelo do Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consórcio PCJ). O Consórcio PCJ contou, em 2009, com um quadro de pessoal de 13 pessoas, sendo 6 permanentes e 7 comissionados.

Desta oficina resultou uma ideia consensuada de que **não é possível instalar uma Agência de Bacia para cada UPGRH**, sendo necessário o agrupamento, de forma similar ao estabelecido desde a DN nº 19, em 2006. A importância destas oficinas foi inquestionável para estabelecer tal consenso.

Neste momento, fica clara a necessidade de se proceder novamente à um exercício de avaliação das arrecadações potenciais da Cobrança nas diferentes UPGRHs, para que se dê continuidade ao processo de implementação das Agências de Bacia no Estado.

Para tanto, antes de mais nada, será necessário corrigir as inconsistências encontradas no atual Cadastro de Outorgas, bem como consolidar o processo de construção da base de usuários de recursos hídricos, que vêm sendo um trabalho executado pelo IGAM ao longo dos últimos anos.

Uma vez consolidados estes dados, tornar-se-á trivial a atualização dos estudos de estimativa de potencial de arrecadação. Embora relevante, uma atualização final e consolidada não cabe no escopo do presente PERH/MG, justamente por conta da precariedade das informações hoje existentes, o que fará com que qualquer contabilidade empreendida neste momento seja considerada inconsistente. Mesmo sob este risco, não se deixou de debater os resultados de algumas das simulações já realizadas, quando da *Oficina sobre Instrumentos de gerenciamento*, em 16 de março de 2010. Para as próximas simulações, que podem subsidiar propostas e recomendações que constarão do *Volume 4* do presente *Relatório Final* adotar-se-á a planilha original da GECOB, complementada com dados do Cadastro de Outorgas utilizados pelo diagnóstico do PERH/MG (base 2008/2009).

A propósito, na busca da atualização destes dados, a *"Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos em Minas Gerais - Água: faça o uso legal"* foi finalizada em 31 de julho de 2009, tendo sido voltada a todos os que interferem sobre os recursos hídricos, superficiais ou subterrâneas, como água de poços artesianos, lagos, rios, córregos e ribeirões. Em acréscimo, o IGAM segue empreendendo, no presente, campanhas de campo para o Cadastramento detalhado dos usuários nas principais bacias, com vistas justamente à implementação da cobrança. Um destes estudos está em andamento na bacia do rio das Velhas.

Adicionalmente, no caso do rio das Velhas foram entregues estudos especializados, indicando critérios de cobrança, coeficientes e fatores a serem aplicados. Estes estudos foram contratados por meio da Solicitação de Proposta (SDP 02/2008), sob o título *"Serviços de consultoria especializada com vistas à elaboração de estudo de metodologia e avaliação dos impactos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio das Velhas (UPGRH SF5)"*.

Especificamente, o trabalho buscou definir a metodologia de cobrança e seus preços unitários, tendo como referência as metodologias já adotadas no Brasil, principalmente nas bacias do rio Paraíba do Sul e do complexo PCJ, mas também com focos nos trechos mineiros de afluentes do Paraíba do Sul, do Piracicaba - Jaguari e do rio São Francisco e seus afluentes.

Tendo tais estudos, dentre outros subsídios, a Deliberação Normativa nº 03, de 20 de março de 2009, alterada pela Deliberação Normativa nº 04, de 6 de julho de 2009, aprovou os mecanismos de Cobrança pelos Usos da Água na bacia do rio das Velhas, sendo que critérios de Cobrança também já foram aprovados para as bacias do Araguari e do Piracicaba - Jaguari, tanto no âmbito de seus respectivos comitês, quanto do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH).

No caso do rio das Velhas, os usuários da bacia foram divididos em dois grupos. O primeiro, reunindo saneamento, aquicultura, agropecuária e mineração, recebeu a definição de critérios próprios de Cobrança. O segundo grupo, indústria e demais usos, foram submetidos a critérios genéricos.

Do bloco de critérios genéricos, destaca-se que o Comitê definiu valores para a parcela de captação atrelados ao enquadramento do corpo hídrico onde a captação é feita, e para o consumo, seguindo a metodologia comumente aceita. Para os lançamentos, o Comitê aprovou valores para a carga de DBO_5 , especificamente, mas também previu a possibilidade de cobrar a carga de um parâmetro genérico, "i".

Do bloco de critérios específicos, merecem destaque:

– *Cobrança pelos Usos na Mineração*

Levou-se em consideração o benefício gerado pelo rebaixamento dos níveis de água gerados pelas captações, de forma a permitir o acesso à mina. Aprovou-se que, nestes casos, abater-se-á 50% do valor da cobrança. Para os demais usos voltados à mineração adotou-se que o abatimento será de 25%, considerando que, mesmo não

permanecendo o benefício, “este tipo de uso pouco prejudica a qualidade da água, além de um consumo é muito baixo”. Registre-se que este entendimento parece muito particular, uma vez que não é consenso em outras regiões do país, que consideram o uso para fins de mineração como de potencial altamente poluidor, pelas cargas de sólidos e metais que podem ser lançadas nos corpos hídricos.

– *Cobrança no Setor Saneamento*

Os representantes do saneamento alegam que a natureza da prestação destes serviços leva à necessidade de manutenção de capacidades ociosas nos sistemas, o que justifica os valores de suas outorgas serem tão superiores aos valores efetivamente consumidos. Para atender a essa particularidade, foi adotada uma fórmula de cobrança de captação em que são considerados os valores outorgados e os efetivamente usados em cada ano.

– *Cobrança no Meio Rural*

A cobrança pela captação de água na irrigação, pecuária e aquicultura considera duas situações - na primeira, quando não há comprovação do valor do volume de lançamento de efluentes, aplicar-se-á um coeficiente de consumo rural, fixado como 0,8 para todos os usos rurais; na segunda, quando houver comprovação do lançamento de efluentes, a equação normal de estimativa de consumo será usada. Os valores de cobrança pela captação e consumo de água serão multiplicados por um coeficiente de abatimento fixado em 0,025. Além disso, buscou-se estimular as boas práticas de uso e conservação da água por meio do dispositivo que determina o aperfeiçoamento dos valores dos coeficientes. Este aperfeiçoamento levará em consideração, dentre outros fatores, as boas práticas de uso e conservação da água, as faixas progressivas de consumo, tecnologias de uso eficiente da água e aumento de oferta hídrica por iniciativa do usuário (provedor de água)²¹.

A *Cobrança Total* representa o somatório das parcelas calculadas, multiplicado pelo coeficiente de gestão, que leva em conta o efetivo retorno à bacia hidrográfica do rio das Velhas dos recursos arrecadados pela cobrança dos usos da água, sendo nesse caso de valor unitário ou nulo nos demais.

Os preços públicos aprovados pelo CBH-Velhas para captação (por m³), consumo (por m³) e lançamento de DBO (kg) são, respectivamente, de 1, 2 e 7 centavos de real. Foram realizadas algumas análises de impactos da cobrança em diferentes setores usuários, com o estudo concluindo – a exemplo do que ocorre no Paraíba do Sul e no complexo PCJ – que **todos os impactos gerados pela Cobrança são pequenos ou insignificantes.**

²¹ Este raciocínio encontra lastro na temática do PSA – Pagamento por Serviços Ambientais, um dos mais importantes instrumentos econômicos de gestão de recursos hídricos. Este tema será estudado com detalhes no *Capítulo 8* do presente *Volume 2* do *Relatório Final*.

De fato, o relatório final aponta que “alguma atenção deve ser dirigida ao setor de Saneamento, que de todos é o relativamente mais impactado pela cobrança. Contudo, esses impactos são baixos, e poderão ser reduzidos ao ser adotada a equação completa de cobrança, com valores medidos e outorgados, além de ser possível que ganhos de eficiência possam reduzi-los ainda mais.”

Os valores totais faturados na bacia, de acordo com os cálculos finais, chegam a **R\$ 9,7 milhões** anuais.

Deste trabalho, é interessante destacar ainda um bloco de *Considerações Finais*, apontadas pelos consultores contratados, cujo conteúdo, embora específico do rio das Velhas, pode ser extrapolado para todas as demais bacias onde se pretende efetivar a Cobrança. Do Relatório Final do trabalho, retira-se o seguinte extrato:

Os Consultores da Gama Engenharia entendem que, para a eficaz implementação da Cobrança pelos usos dos recursos hídricos na bacia do rio das Velhas, vários procedimentos ainda têm que ser observados e apresentam ao IGAM as seguintes recomendações:

- 1. Regularização das outorgas pendentes por parte do IGAM, incluindo o aumento da quantidade de outorgas, abrangendo os usuários de água não outorgados, que as tenham ou não solicitado. Essa é uma questão de equidade e que foi reiteradamente comentada nas Consultas Públicas: os usuários outorgados, e que deverão pagar pela água, consideram injusto que outros, à margem das determinações legais, pois usam água sem terem outorgas sejam por isto, isentos temporariamente da Cobrança pelo Uso da Água, beneficiando-se, portanto, pela ilegalidade;*
- 2. Da mesma maneira, o IGAM deve tempestivamente implementar a outorga de lançamento de efluentes, como forma de normatizar esse uso que será igualmente cobrado;*
- 3. Inserção no banco de dados do CNARH dos valores de usos declarados pelos usuários e sua validação. Note-se que a Cobrança será aplicada sobre esse banco de dados e não sobre o banco de dados de outorga do IGAM. Também não é correto, como muitas vezes é comentado, que somente poderá ser cobrado o usuário que tenha sido outorgado. A norma legal que dispõe sobre o instrumento de cobrança, a Lei nº 13.199/99, declara em seu Artigo 23, que “Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga os termos do art. 18 desta Lei”. Isso não significa que para ser cobrado haja necessidade de ser outorgado. A lei simplesmente dispõe que os usos sujeitos à outorga - sendo ou não outorgados, portanto - serão cobrados.*
- 4. O IGAM, com o apoio da Secretaria de Estado de Fazenda (SEF), deverá se organizar para a emissão dos boletos de cobrança e prosseguimento do processamento de arrecadação até a disponibilização dos recursos financeiros arrecadados para as devidas aplicações na bacia do rio das Velhas, em contrato de gestão a ser firmado com AGB Peixe Vivo, inclusive para cobertura de custos operacionais desta entidade equiparada a Agência de Bacia;*
- 5. O Plano Diretor da bacia do rio das Velhas, datado de 2005, quando não havia a cobrança, a despeito da previsão da destinação dos recursos financeiros em cinco componentes, deverá ser atualizado para prever a destinação dos recursos que deverão ser aplicados na bacia. A Lei Estadual*

nº 13.199/99 dispõe, em seu artigo 28, que “Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados: I – no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”.

Em resumo, as bacias estaduais eleitas como prioritárias para a Cobrança – com a intenção de seu início em 2010 – são, além da do rio das Velhas, que engloba 51 cidades, entre elas municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), a bacia do Araguari, no Triângulo Mineiro, e as bacias dos rios Piracicaba/Jaguari, ao sul de Minas Gerais, e dos rios Pomba/Muriaé e Preto/Paraibuna, que integram a bacia federal do rio Paraíba do Sul.

Apenas como registro, o *Box 7.2* transcreve notícias recentes, que constaram do *site* do IGAM, a respeito da perspectiva de início da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais.

Box 7.2 – Notícias sobre o Começo da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais

(23 de Dezembro de 2009, 15:54 h)

A partir de janeiro de 2010, mais de 2.500 usuários de água no Estado passarão a contribuir com o pagamento pelo uso dos recursos hídricos. A medida se iniciará pelas bacias dos rios das Velhas, na região Central, Araguari, no Triângulo Mineiro, e Piracicaba e Jaguari, no Sul de Minas. A decisão pela implementação da cobrança foi dos comitês das respectivas bacias, que têm entre os conselheiros representantes de usuários de água, de instituições da sociedade civil e de poderes públicos, municipal e estadual.

“A cobrança vai incidir apenas sobre os usos outorgáveis como as captações, derivações e extrações, em grandes quantidades, das águas de rios, lagos e poços, praticados, por exemplo, pelas empresas de saneamento, indústrias e irrigantes”, explica a diretora de Gestão de Recursos Hídricos do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Luiza de Marillac Camargos. Os usos outorgáveis são aqueles considerados significantes nessas bacias, ou seja, as captações de águas superficiais acima de um litro de água por segundo e as captações de águas subterrâneas acima de 10 m³/dia. O boleto da cobrança será emitido pela Secretaria de Estado de Fazenda e encaminhado para os endereços que constam nos processos de outorga de direito de uso da água do Estado. *“Equipes de cadastradores já estão percorrendo as três bacias hidrográficas para atualizar os dados dos usuários e usos outorgados pelo IGAM”,* acrescenta Luiza de Marillac. Os usuários também podem procurar o Instituto para alterar dados ou retificarem os valores de captação de água informados nos processos de outorga, evitando, assim, o pagamento de um valor maior que o efetivamente utilizado.

Luiza de Marillac informa, ainda, que o agente financeiro responsável pela análise, contratação e gerenciamento das operações financeiras a serem realizadas com os recursos arrecadados da Cobrança será o Banco do Brasil, como determina a Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), nº 215, de 15 de dezembro de 2009. A Deliberação determina ainda que as Entidades Equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica dos respectivos comitês atuem como agente técnica. Elas terão a atribuição de analisar projetos, obras, programas e estudos que pretendam obter apoio financeiro dos recursos oriundos da Cobrança pelo Uso da Água.

Histórico

A metodologia de Cobrança pelo Uso da Água nas bacias hidrográficas dos rios Araguari e Velhas foi aprovada no dia 19/08/09 pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), e na bacia dos rios Piracicaba e Jaguari em 26/03/09. A proposta de metodologia foi apresentada pelos respectivos comitês, após uma série de estudos

de viabilidade financeira e consultas públicas. Em todas as bacias os valores foram definidos considerando três diferentes tipos de usos de água: captação, consumo e lançamento de efluentes.

Na bacia do rio das Velhas, o preço unitário foi fixado em R\$ 0,01 para captação, R\$ 0,02 para consumo e R\$ 0,07 para lançamento. *“O Comitê estabeleceu um Índice de Cobrança reduzido para o setor agropecuário e para o setor da mineração por suas características peculiares”*, informa Ana Cristina Silveira, diretora-geral da AGB Peixe Vivo, a Agência de Bacia que será responsável pela aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água na bacia do rio das Velhas.

A previsão é de que mil usuários de água outorgados pelo IGAM recebam os boletos de cobrança no primeiro trimestre de 2010. *“O dinheiro será repassado para a AGB Peixe Vivo que, por sua vez, vai repassá-los para os projetos que forem definidos como prioritários pelo CBH Velhas”*, afirma Ana Cristina. A previsão anual de arrecadação é de R\$ 9 milhões por ano.

Na bacia do rio Araguari, a previsão é de que 1,5 mil usuários outorgados pelo IGAM recebam os boletos em 2010, o que resultará em uma arrecadação anual de quase R\$ 5,5 milhões. O preço unitário foi fixado em R\$ 0,01 para captação de água superficial por metro cúbico, R\$ 0,0115 para água subterrânea, R\$ 0,02 para consumo, R\$ 0,015/ m³ para transposição de bacia e R\$ 0,10 por quilograma de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) para lançamento de efluente. *“A medida prevê a redução dos valores cobrados de irrigantes que adotarem práticas agrícolas sustentáveis”*, explicou o presidente do CBH Araguari, Wilson Akira Shimizu. O comitê deverá, ainda, regulamentar em até três anos a cobrança pelo uso da água de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs).

Na bacia dos rios Piracicaba e Jaguari, aproximadamente 20 usuários receberão o boleto no próximo ano. A previsão é de uma arrecadação anual em torno de R\$ 120 mil. O preço unitário foi fixado em R\$ 0,01 por metro cúbico para captação de água superficial, R\$ 0,0115 para água subterrânea, R\$ 0,02 para consumo, R\$ 0,015 para transposição de bacia e R\$ 0,10 por quilograma de DBO para lançamento de efluentes.

FONTE: Ascom/ Sisema

Por fim, um aspecto importante a respeito do histórico da introdução da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais é que os Comitês não pretenderam criar nada de muito novo. De fato, o CBH-Velhas entendeu que, por estar localizado na bacia do rio São Francisco, deveria ter os mecanismos aprovados para esta bacia como referência. O CBH Araguari, face à grande área irrigada, verificou que dentre os mecanismos de rios federais – PCJ, São Francisco e Paraíba do Sul –, o primeiro era o que melhor detalhava a cobrança no meio agrícola e, assim, adotou-o como sua referência. Já o CBH Piracicaba-Jaguari, por estar inserido no PCJ, adotou exatamente esses mesmos mecanismos.

Assim, ao se comparar os instrumentos de gerenciamento aplicados nos rios federais citados, verifica-se uma grande similaridade existente. Dessa forma, pode-se concluir que já existe um critério nacional básico para a cobrança pelo uso de água e, provavelmente, seja sobre esta base que será adotado este instrumento nas demais bacias de Minas Gerais, onde a Cobrança seja aplicável.

Finalmente, para encerrar este tópico, deve-se mencionar que o *Anexo 4* apresenta um “*Quadro-Síntese Comparativo de Critérios e Procedimentos*” referentes à Cobrança nas Bacias do Paraíba do Sul, do PCJ, e nos Estados de São Paulo, Paraná e, também, de Minas Gerais.

7.2.2. Escolha do Agente Financeiro e Definições Operativas para o Início da Cobrança

Na sequência do breve histórico disposto, depois de intensos debates no contexto do CERH, definiu-se mais recentemente que o agente financeiro da cobrança será o **Banco do Brasil**, cuja atuação deverá ser pautada por um Manual Técnico-Econômico-Financeiro da Cobrança pelo Uso da Água, já desenvolvido pelo IGAM, sem prejuízo de eventuais complementações e aprimoramentos.

A respeito desta escolha, é importante registrar que, diferentemente do perfil de atuação da Caixa Econômica Federal (CEF) junto ao Sistema CEIVAP – AGEVAP, na bacia do rio Paraíba do Sul, o Banco do Brasil estará limitado a funções de agente financeiro, sem atribuições técnicas voltadas a análises das ações e intervenções a serem financiadas, papel este reservado às próprias agências de bacias hidrográficas, vistas como entidade técnicas e operacionais que poderão contribuir positivamente para maior eficiência na aplicação dos recursos arrecadados, ou seja, sem o acúmulo de caixa, tal como hoje ocorre na AGEVAP, em parte, por conta de dificuldades junto à CEF.

Como dito, espera-se iniciar a cobrança nas três bacias mencionadas, já em 2010. A GECOB prevê que a arrecadação deverá chegar, no futuro, a R\$ 9,7 milhões anuais no rio das Velhas, R\$ 5,5 milhões no Araguari e R\$ 200 mil nas bacias PJ, sendo operacionalizada por uma estrutura não-permanente, ou seja, que deverá ser progressivamente ajustada a partir do segundo ano.

A respeito de sua operacionalização, a recente Resolução Conjunta SEF/SEMAD/IGAM nº 4.179, de 29/12/2009, que dispõe sobre os procedimentos administrativos relativos à arrecadação da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais, estabelece que a Cobrança será efetuada mediante um Documento de Arrecadação Estadual (DAE), ou seja, por intermédio da Secretaria de Estado da Fazenda (SEF), tendo como base dados do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), desenvolvido pela ANA, além do Sistema Digital de Cobrança (DIGICOB), aplicativo também desenvolvido pela ANA com objetivo de operacionalizar e gerenciar a Cobrança com base em informações sobre usos e usuários de recursos hídricos inseridos no CNARH.

Esta estrutura é considerada precária pelo próprio IGAM, uma vez que a SEF se compromete a fazer esta arrecadação apenas para 2010. Além disso, considera-se imprescindível que o IGAM possua sua própria base de usuários para Cobrança, não estando necessariamente atrelado ao CNARH e ao DIGICOB.

O mencionado uso do CNARH e DIGICOB foi estabelecido pela Resolução Conjunta ANA-IGAM nº 779, de 20/10/2009, que dispõe sobre a integração das bases de dados de uso de recursos hídricos entre a ANA e o IGAM, prioritariamente nas bacias em que a cobrança pelo uso de recursos hídricos estiver implementada. Por meio deste instrumento, a ANA disponibiliza ao IGAM suas ferramentas e estabelece que, se o IGAM vier a desenvolver sistemas próprios, deverá manter o canal de comunicação aberto e a interoperabilidade em funcionamento, considerando o sistema do Governo Federal, denominado *i-PING*. A este respeito, o IGAM tem a intenção de desenvolver seus próprios sistemas para estes fins, e está iniciando as tratativas internas para tanto.

Como recomendação deste relatório, é importante lembrar que o **Agente Financeiro pode oferecer ao IGAM um conjunto de soluções técnico-administrativas próprias ao Sistema Bancário, o que pode simplificar o desenvolvimento de aplicativos próprios do IGAM.** Como exemplo, os sistemas de arrecadação, consolidação de pagamentos e relatórios de inadimplência, dentre outros, são relatórios gerenciais que podem ser emitidos pelo próprio Agente Financeiro, mediante cláusulas que constem em seu contrato com o Governo de Minas Gerais, tal como é recomendado no detalhamento de ações e atividades que os diversos atores envolvidos com o processo administrativo de Cobrança devem implementar.

Em suma, é importante que o IGAM foque seus encargos e sistemas nos aspectos gerenciais e operativos, voltados ao controle geral da Cobrança, deixando medidas administrativas e de movimentação financeira para o Banco do Brasil.

Como exemplo destes aspectos gerenciais e operativos, observe-se a preocupação da GECOB com a garantia da manutenção dos fluxos financeiros para a implementação das ações previstas nas bacias. Uma vez que os fluxos financeiros de arrecadação da Cobrança podem levar algum tempo até se consolidarem, é possível que não ocorram todos os atendimentos às metas dos contratos de gestão firmados com as Agências de Bacia. Nesse sentido, é fundamental que o IGAM possua sistemas capazes de acompanhar a execução financeira e atualizar os indicadores de monitoramento dos contratos de gestão, de forma a antecipar ajustes. Além disso, o IGAM poderá atuar no apoio operacional às Agências de Bacia, desenvolvendo aplicativos capazes de estudar e analisar o fluxo de caixa previsto pelas agências, considerando diferentes fontes de recursos, além da cobrança.

A propósito, o PERH/MG recomenda que se analise a possibilidade de uso de um sistema de apoio ao gerenciamento financeiro, nos moldes do sistema desenvolvido pelo Estado do Paraná, denominado “*Simulação Financeira para Gestão (SFINGE)*”²².

O objetivo principal deste tipo de sistema é auxiliar o gestor da agência de bacias nas análises financeiras necessárias à gestão, simulando fluxos financeiros com base em despesas e receitas previstas. De fato, o sistema pode ser tratado em dois módulos, um para a aplicação em uma dada bacia, e outro para o conjunto do Estado, sendo que cada módulo tem características e funcionalidades específicas.

O módulo que trata das bacias deverá calcular o Fluxo de Caixa, com horizontes pré-determinados, baseado em diferentes entradas de dados anuais. Como exemplo, os seguintes tipos de dados de entrada poderiam compor o módulo:

²² Este software, desenvolvido pela Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE), pode ser aplicado em qualquer região onde exista um fluxo de recursos financeiros para gestão.

a) *Entrada de Recursos*

- Financiamentos (dinheiro recebido pela Agência de fontes externas com condições conhecidas – prazo de carência, taxas, cronograma de desembolso – ou seja, recursos reembolsáveis pela Agência).
- Receitas (dinheiro recebido pela Agência por qualquer fonte, que não gere necessidade de reembolsos – ou seja, transferências ou doações).

b) *Saída de Recursos*

- Empréstimos (dinheiro emprestado pela Agência a executores de ações previstas na bacia – municípios, por exemplo –, com condições conhecidas de desembolso e pagamento – taxas, prazos de amortização e pagamento, dentre outras).
- Despesas (dinheiro gasto pela Agência para qualquer fim, que não gere retorno financeiro).

c) *Usos da Água*

- Volumes e cargas anuais referentes aos tipos de uso definidos (captações, lançamentos e seus diversos tipos).
- Esquema de preços (conjunto de valores a serem aplicadas aos usos da água).

A entrada e saída de recursos proveniente dos pagamentos dos financiamentos e empréstimos poderão ser calculadas pelo próprio sistema com base nas condições fornecidas.

Por seu turno, o módulo para todo o estado poderia calcular receitas referentes aos usos da água, para cada bacia e para o conjunto do Estado, focado especificamente nos usos da água.

Por fim, mais uma recomendação relevante diz respeito ao cuidado que deve ser mantido com o processo de comunicação social envolvendo a Cobrança. Pela experiência relatada no rio das Velhas, a realização das consultas públicas é um aspecto fundamental. Neste sentido, o PERH/MG irá avaliar a possibilidade de criação de um programa específico voltado à comunicação social referente à Cobrança pelo Direito de Uso, reservando, inclusive, recursos para estas atividades.

Além destas recomendações, considerando os estudos em paralelo conduzidos pelo PERH/MG, pretende-se contribuir em favor do início da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais mediante:

- a consideração das demais recomendações que constam do presente Relatório;
- eventuais aprimoramentos e adequações do Manual Técnico-Econômico-Financeiro da Cobrança;

- debates que ocorreram na *Oficina 3*, realizada em 16 de março de 2010 sobre Instrumentos de gerenciamento de Recursos Hídricos; e,
- por fim, pela consolidação de propostas e recomendações que devem constar do *Volume 4 do presente Relatório Final*.

7.3. Características Específicas Atualmente Vigentes nos Procedimentos Administrativos da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais

7.3.1. Descrição de Características Específicas Atualmente Vigentes na Implantação da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais

Ao longo do processo de implantação da Cobrança pelo Uso da Água, o Estado de Minas Gerais vem cumprindo com aspectos conceituais e exigências legais vigentes, notadamente, com a devida regulamentação específica que se mostra necessária, com as consultas a comitês e ao CERH para aprovação de critérios e fatores de cobrança e com a identificação de investimentos prioritários, traçados por planos de bacias, até chegar a ações de comunicação social, com vistas a facilitar a aceitação deste instrumento de gestão.

Não obstante os esforços para a aplicação dessas etapas gerais, o Estado de Minas Gerais optou por alguns caminhos específicos, os quais merecem ser abordados e entendidos, sempre sob o objetivo de futuros ajustes e aprimoramentos, que podem ser adotados em médio e longo prazo, a depender de consultas e deliberações de comitês e, em especial, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG).

A primeira característica específica refere-se ao atual funcionamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos, o FHIDRO, que se encontra vinculado à SEMAD. Depois de sua formação, o FHIDRO já assumiu, como sua principal fonte de receitas, o percentual de 50% da compensação paga pelo setor elétrico, como ressarcimento ao estado e aos municípios afetados em áreas produtivas alagadas por reservatórios geradores de energia hidroelétrica.

No entanto, com arrecadações anuais elevadas, que chegaram a mais de R\$ 125 milhões em 2009 – portanto, com cerca de R\$ 62,5 milhões depositados no FHIDRO –, havia uma alta concentração de caixa, com relativa dificuldade do setor de recursos hídricos aplicar tais disponibilidades financeiras, não obstante as reconhecidas demandas para ações e intervenções destinadas à proteção das disponibilidade hídricas.

Por consequência, tomou-se a decisão de ‘abrir’ o escopo das inversões do FHIDRO, ampliando aportes para a área ambiental, ou seja, de certa forma, descolando o FHIDRO de sua maior proximidade com o IGAM e com o SEGRH/MG. De fato, hoje a SEMAD tem maior peso específico, propondo a destinação de recursos do FHIDRO à parte de demandas articuladas aos planos de bacias hidrográficas e ao PERH/MG.

Sem restrições a essa decisão tomada, cabe lembrar que, certamente, na medida em que os planos de bacias forem sendo desenvolvidos e detalhados, bem como o próprio PERH/MG, crescerão as demandas específicas ao setor de recursos hídricos, portanto, com uma tendência de retomar maior proximidade do FHIDRO junto ao IGAM e ao SEGRH/MG, mesmo que a vinculação orçamentária do Fundo Estadual de Recursos Hídricos siga junto à SEMAD.

Assim, em perspectivas futuras, por certo pode-se pensar no orçamento do FHIDRO diretamente vinculado ao do IGAM, tendo o Conselho Estadual de Recursos Hídricos com o encargo de assumir as atribuições do Conselho de Administração do FHIDRO, ou seja, sem a necessidade de conferir uma figura jurídica própria ao Fundo.

Exatamente por essa razão, durante a *Oficina 03*, realizada em 16 de março de 2010 a respeito dos Instrumentos de gerenciamento de Recursos Hídricos, o Grupo de Trabalho sobre a Cobrança anotou a proposta de “*estudos jurídicos sobre o funcionamento do FHIDRO*”.

Como segunda característica específica, é importante registrar que o fluxograma financeiro da Cobrança encontra-se relacionado a uma conta geral, sem vinculação com uma conta específica do IGAM, em grande medida, devido à decisão, inicialmente materializada pelo Decreto nº 44.547/2007, de conferir a competência arrecadatória à Secretaria de Estado da Fazenda (SEF), com a observância dos procedimentos contábeis previstos pelo Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI).

De fato, a respeito da operacionalização da Cobrança, tendo como objetivo ‘simplificar’ o fluxo financeiro inicial, a recente Resolução Conjunta SEF/SEMAD/IGAM nº 4.179, de 29/12/2009, estabeleceu que a Cobrança será efetuada mediante um Documento de Arrecadação Estadual (DAE), emitido diretamente pela Secretaria de Estado da Fazenda (SEF), tendo como base, não os dados de outorga cadastrados pelo próprio IGAM, mas sim, o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH), desenvolvido pela ANA, além do Sistema Digital de Cobrança (DIGICOB), aplicativo também concebido pela ANA, com objetivo de operacionalizar e gerenciar a Cobrança com base em informações sobre usos e usuários de recursos hídricos inseridos no CNARH²³.

Novamente sem restrições a tais decisões tomadas, nitidamente para facilitar o início da Cobrança ainda neste ano, sabe-se que este fluxo arrecadatório é considerado como temporário por técnicos do próprio IGAM, uma vez que a SEF se compromete a empreendê-lo apenas em 2010. Além disso, considera-se imprescindível que o IGAM possua sua própria base de dados sobre usuários sujeitos à Cobrança, por óbvio, sem inconsistência e desvinculação, mas não estando necessariamente dependente do CNARH e do DIGICOB.

Mais do que isso, na perspectiva de médio e longo prazo, recomenda-se que os recursos da Cobrança tenham a sua arrecadação coordenada pelo próprio IGAM, que pode assumir a responsabilidade de emitir os boletos de Cobrança, eventualmente com o apoio operacional de agências de bacias que já estejam instaladas, e de efetuar o depósito dos valores em conta específica, a ser estruturada com base em uma conta geral e em subcontas relacionadas a cada bacia arrecadadora, na qual este instrumento de gestão for adotado.

A este respeito, caso ocorram futuras adequações no Fundo Estadual de Recursos Hídricos, no contexto e em decorrência dos mencionados “estudos jurídicos sobre o funcionamento

²³ O uso do CNARH e DIGICOB foi estabelecido pela Resolução Conjunta ANA-IGAM nº 779/09, que dispõe sobre a integração de dados sobre uso de recursos hídricos entre a ANA e o IGAM, prioritariamente em bacias onde a cobrança for aplicada. Por esse instrumento, a ANA disponibiliza ao IGAM suas ferramentas e estabelece que, se o IGAM desenvolver sistemas próprios, deverá manter o canal de comunicação aberto e a interoperabilidade em funcionamento, considerando o sistema do Governo Federal, denominado *i-PING*. A este respeito, o IGAM tem a intenção de desenvolver seus próprios sistemas, iniciando tratativas para tanto.

do FHIDRO”, será possível que tal conta específica da Cobrança acabe sendo vinculada ao Fundo Estadual, naturalmente sob decisão e conveniência operacional própria ao IGAM.

A grande vantagem relativa advinda dessa recomendação, além do maior controle gerencial que será conferido ao IGAM, está relacionada a uma divisão mais adequada de trabalho entre o órgão estadual gestor de recursos hídricos, o agente financeiro e as agências locais de bacias, como também a maior transparência de contas e subcontas da Cobrança.

A este respeito, vale lembrar *“que o Agente Financeiro pode oferecer ao IGAM um conjunto de soluções técnico-administrativas próprias ao Sistema Bancário, o que pode simplificar o desenvolvimento de aplicativos por parte do IGAM. Como exemplo, os sistemas de arrecadação, consolidação de pagamentos e relatórios de inadimplência, dentre outros, são relatórios gerenciais que podem ser emitidos pelo Agente Financeiro, mediante cláusulas que constem em seu contrato com o Governo de Minas Gerais, tal como é recomendado no detalhamento de ações e atividades que os diversos atores envolvidos com o processo administrativo de Cobrança devem implementar”*. Este detalhamento de ações e atividades será disponibilizado na sequência do presente capítulo.

Enfim, dadas as mencionadas características específicas do atual funcionamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos e da arrecadação da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais, recomenda-se que, em médio e longo prazo, sejam consideradas as recomendações apresentadas, com vistas ao fortalecimento do SEGRH/MG e do próprio IGAM, com maior aproximação e controle junto ao FHIDRO.

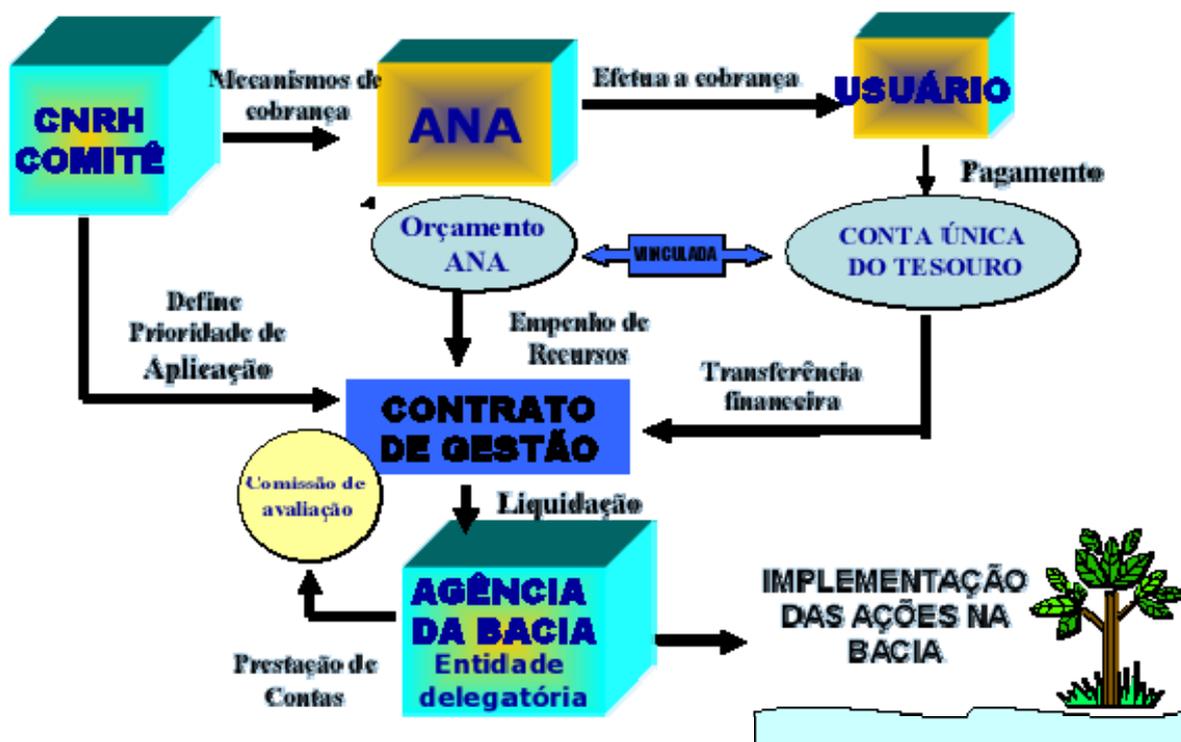
7.3.2. Atual Fluxograma Genérico da Cobrança em Corpos Hídricos de Domínio Federal

Com efeito, o atual fluxograma financeiro que está sendo adotado para a Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais reproduz, em grande medida, o processo que foi aplicado no âmbito federal, onde, vale a pena lembrar, não existe um Fundo Nacional de Recursos Hídricos, o que facilitou a proximidade com o atual procedimento efetuado em Minas Gerais.

Hoje, frente a requisitos de ordem legal, para operacionalizar a cobrança em corpos hídricos de domínio federal **são emitidos DARFs** (Documentos de Arrecadação da Receita Federal), cujos pagamentos são depositados na conta única do Tesouro Nacional, na medida em que não foi criado um Fundo Nacional de Recursos Hídricos.

Assim, em função de sua classificação específica, prevista pela Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), os recursos são disponibilizados em favor da ANA, a quem compete transferir, segundo cláusula do correspondente Contrato de Gestão, os montantes arrecadados para a agência da bacia hidrográfica onde a cobrança está sob aplicação (ver *Figura 7.1*).

Figura 7.1 – Fluxo Financeiro da Cobrança Federal



FONTE: Site da Agência Nacional de Águas – ANA.

De acordo com a *Figura 7.1*, é possível constatar que a ANA efetua os repasses dos valores destinados aos financiamentos dos projetos e ações aprovados pelo comitê da bacia, preferencialmente com previsão no Plano de Recursos Hídricos. Por seu turno, a agência da bacia aciona o Agente Financeiro (a Caixa Econômica Federal – CEF, no caso da bacia do rio Paraíba do Sul) para processar as transferências aos executores finais dos projetos e ações previstos, reservando a si própria os aportes para os limites de seu custeio e para eventuais atividades sob sua responsabilidade direta, sempre em conformidade com o Plano da Bacia, previamente aprovado pelo Comitê.

No âmbito federal, o gerenciamento e a aplicação de recursos da Cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União obedecem aos seguintes dispositivos legais:

- (i) as receitas sobre águas federais serão mantidas à disposição da ANA, na Conta Única do Tesouro Nacional, enquanto não forem destinadas para as respectivas programações (Art. 21, Lei nº 9.984/2000); e,
- (ii) os valores arrecadados com a cobrança serão aplicados prioritariamente na bacia em que foram gerados (Art. 22, Lei nº 9.433/97).

O papel da agência da bacia, embora não seja o de arrecadação formal – o domínio das águas é da ANA, enquanto Poder Outorgante da União – centra-se na elaboração e implementação do Plano de Recursos Hídricos, o que implica em:

- (i) analisar estudos, projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança e instruir a instituição financeira responsável, para que repasse – a fundo perdido ou mediante operações de crédito – os montantes necessários a sua execução, sempre sob o requisito de prévia aprovação por parte do comitê da bacia;
- (ii) acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados via Cobrança em sua área de atuação;
- (iii) celebrar convênios e contratar serviços que sejam requeridos para o cumprimento de seus encargos e competências; e,
- (iv) elaborar sua proposta orçamentária e submetê-la a apreciação do respectivo comitê de bacia hidrográfica.

A propósito, o *Box 7.3* registra a recente emissão (final de março de 2010) dos primeiros boletos de Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais, em moldes similares aos que ocorrem na União, tal como foi descrito.

Box 7.3 - Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais – Primeiro Boleto

Os usuários de água que irão contribuir com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais receberam, neste mês de março, os primeiros boletos. Inicialmente, a medida abrange cerca de 2.500 usuários das bacias dos rios das Velhas, na região Central do Estado; Araguari, no Triângulo Mineiro, e Piracicaba e Jaguari, no Sul de Minas. A decisão pela implementação da Cobrança foi dos comitês das respectivas bacias, que têm entre seus conselheiros representantes de usuários de água, de instituições da sociedade civil e dos poderes públicos, municipal e estadual.

O gerente de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Sérgio Leal, informa que se o valor anual da Cobrança for igual ou superior a R\$ 120,00, o montante poderá ser pago trimestralmente, em quatro parcelas iguais. Se o valor anual for inferior a R\$ 120 e superior a R\$ 30,00, o montante é cobrado em uma única parcela no primeiro trimestre. Caso o valor mínimo anual seja inferior a R\$ 30,00, o boleto só será enviado no ano seguinte. A Cobrança é feita por meio do Documento de Arrecadação Estadual (DAE) emitido pela Secretaria de Estado de Fazenda (SEF) e o primeiro boleto poderá ser pago até o quinto dia útil do mês de abril.

Sérgio Leal alerta que o pagamento da parcela após o vencimento acarretará em incidência de multa, acrescidos de juros de mora. *“Caso o usuário não pague o documento em 60 dias, poderá ter seu nome incluído no Cadastro Informativo de Inadimplência em relação à Administração Pública do Estado de Minas Gerais (CADIN-MG), além de ser inscrito em Dívida Ativa e estar sujeito ao processo de execução fiscal”*, complementa o gerente.

A Cobrança pelo uso dos recursos hídricos incide apenas sobre os usos outorgáveis, como captações de águas de rios, lagos e poços, em grandes quantidades, praticados, por exemplo, por empresas de saneamento, indústrias e irrigantes. *“Os usos outorgáveis são aqueles considerados significantes, ou seja, as captações de águas superficiais acima de um litro de água por segundo e as captações de águas subterrâneas acima de 10 metros cúbicos por dia”*, explica Sérgio Leal.

Na bacia do rio das Velhas, o preço unitário foi fixado em R\$ 0,01 para captação, R\$ 0,02 para consumo e R\$ 0,07 para lançamento. “O Comitê estabeleceu um índice de Cobrança reduzido para o setor agropecuário e para o setor da mineração por suas características peculiares”, informa Ana Cristina Silveira, diretora-geral da AGB Peixe Vivo, a agência de bacia que será responsável pela aplicação dos recursos arrecadados com a Cobrança pelo Uso da Água na bacia do rio das Velhas. Na região, aproximadamente um mil usuários de água receberam o boleto e a previsão anual de arrecadação é de R\$ 9 milhões por ano.

Na bacia do rio Araguari, aproximadamente 1,5 mil usuários receberam os boletos, o que resultará em uma arrecadação anual de quase R\$ 5,5 milhões. O preço unitário foi fixado em R\$ 0,01 para captação de água superficial por metro cúbico, R\$ 0,0115 para captação de água subterrânea, R\$ 0,02 para consumo, R\$0,015 por m³ para transposição de bacia e R\$ 0,10 por quilograma de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) para lançamento de efluente.

Na bacia dos rios Piracicaba e Jaguari, aproximadamente 20 usuários irão contribuir com Cobrança. A previsão é de uma arrecadação anual em torno de R\$ 120 mil. O preço unitário foi fixado em R\$ 0,01 por metro cúbico para captação de água superficial, R\$ 0,0115 para captação água subterrânea, R\$ 0,02 para consumo, R\$ 0,015 para transposição de bacia e R\$ 0,10 por quilograma de DBO para lançamento de efluentes.

De acordo com Sérgio Leal, o agente financeiro responsável pela análise, contratação e gerenciamento das operações financeiras a serem realizadas com os recursos arrecadados da Cobrança é o Banco do Brasil, como determina a Deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), nº 215, de 15 de dezembro de 2009. A Deliberação determina ainda que as Entidades Equiparadas a Agência de Bacia Hidrográfica dos respectivos comitês atuem como agentes técnicos. Elas terão a atribuição de analisar projetos, obras, programas e estudos que pretendam obter apoio financeiro dos recursos oriundos da Cobrança pelo Uso da Água.

FONTE: Ascom Sisema

Postas estas características específicas, com a reprodução, por parte de Minas Gerais, de procedimentos adotados pela União para o fluxograma financeiro da Cobrança, nos tópicos seguintes serão expostas abordagens gerais, em termos de conceitos, etapas e procedimentos que, em médio e longo prazo, poderão ser adotados pelo Governo do Estado, com vistas a ajustes e aprimoramentos do processo de Cobrança pelo Uso da Água, em corpos hídricos de domínio estadual.

7.4. As Etapas Gerais Recomendadas para a Implementação da Cobrança pelo Uso da Água

Dada a sua complexidade, deve-se ressaltar que a sistemática da Cobrança deve ser instalada e aprimorada de maneira gradativa, partindo de um processo que deve ser inicialmente organizado de modo mais simples, composto por um conjunto de medidas legais, técnicas, administrativas, gerenciais e de comunicação social, cujos objetivos, de curto, médio e longo prazo, influenciam a estratégia de operacionalização e a interação com os diferentes atores envolvidos, notadamente com os usuários-pagadores, de modo convergente aos conceitos de gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

Para viabilizar o processo de implementação da Cobrança, dois patamares de planejamento são requeridos. O primeiro trata do **planejamento geral** de etapas e ações que englobam os já citados aspectos legais, técnicos, administrativos, gerenciais e de comunicação social.

O segundo patamar deve descer a maiores **detalhes operacionais** sobre os passos de cada ator (órgãos e instâncias do setor público, usuários de recursos hídricos e entidades da sociedade civil), traçados em um fluxograma de aplicação da Cobrança.

As etapas gerais que devem ser observadas no primeiro patamar de planejamento, constituindo o que pode ser chamado de um Plano de Implantação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, são apresentadas nos tópicos seguintes.

7.4.1. Existência de Legislação e de Regulamentação Específica

No Brasil, a legislação que rege não somente o instrumento da Cobrança, mas toda a sistemática de funcionamento de Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos, é composta:

- nuclearmente pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, mediante a qual foram estabelecidos a Política Nacional de Recursos Hídricos (fundamentos e diretrizes gerais), os instrumentos de gerenciamento das águas (com destaque para a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos) e o modelo institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), integrado por conselhos de recursos hídricos – nacional e estaduais –, comitês de bacias hidrográficas e respectivas agências de águas, além dos órgãos gestores de recursos hídricos – da União e dos estados federados;
- pela posterior Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000, cujo principal conteúdo refere-se à criação da Agência Nacional de Águas (ANA), mas que também apresenta rebatimentos importantes sobre a Cobrança pelo Uso da Água, notadamente o esclarecimento de que **a Cobrança deve ser legalmente realizada pelos poderes outorgantes federal e dos estados** (detentores dos domínios das águas), sem prejuízo de **funções operativas** que podem ser delegadas às agências de água de bacias hidrográficas; e,
- pela Lei Federal nº 10.881, de 14 de junho de 2004, que introduz o conceito de “*entidades delegatárias*”, enquanto figura genérica à qual podem ser delegadas funções inerentes às agências de bacias hidrográficas, observado o “esclarecimento” disposto pela Lei Federal nº 9.984/2000.

Essa legislação federal – mais do que isso, de cunho nacional – apresenta diretrizes e rebatimentos que devem ser traduzidos no âmbito das legislações estaduais correspondentes. Recomenda-se, portanto, que antes de consolidar de modo definitivo os planejamentos geral e operacional de implementação da Cobrança em Minas Gerais, os técnicos e profissionais envolvidos consultem referências já existentes no país, tal como dispostas sinteticamente no presente *Relatório Final (Volume 2)*, e em estudos

especializados realizados para subsídios às deliberações dos Comitês das bacias dos rios das Velhas, Araguari e do Piracicaba - Jaguari.

Estas referências devem ser analisadas quanto: aos objetivos do sistema de cobrança; a natureza jurídica deste instrumento; aos usos e usuários sujeitos à cobrança; aos parâmetros sujeitos ao pagamento pelo uso da água; as propostas de coeficientes de ajuste dos valores a serem cobrados; as alternativas para cobrança por poluição que afeta a qualidade das águas; as propostas para valores unitários da cobrança; além de responsabilidades institucionais relacionadas aos encargos de cobrar e gerenciar os fluxos financeiros de recursos oriundos da Cobrança pelo Uso da Água.

Em termos de regulamentação federal, cabe mencionar especialmente a Resolução nº 48 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, publicada em de 21 de março de 2005, que estabelece critérios gerais para a Cobrança pelo Uso da Água, portanto, com rebatimentos sobre a regulamentação que vier a ser fixada na esfera dos estados federados.

Especificamente no caso de Minas Gerais, no que concerne à legislação e regulamentação voltada à Cobrança pelo Uso da Água, merecem citação inicial a Lei Estadual nº 13.199/99, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o SEGRH/MG e o Decreto Estadual nº 44.046/05, com foco no instrumento da Cobrança, posteriormente submetido a ajustes e complementações publicadas pelos Decretos nº 44.547/07 e nº 44.945/08, além da Deliberação Normativa CERH nº 23/2008.

Com tais diplomas vigentes, em consonância com as legislações nacional e estadual citadas, percebe-se que a regulamentação da Cobrança deve contemplar a sequência dos seguintes aspectos essenciais:

- (i) diretrizes e critérios gerais para a cobrança pelo uso de recursos hídricos, com base no conteúdo da Lei Estadual nº 13.199/99;
- (ii) objetivos da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos;
- (iii) divisão geral de competências e responsabilidades entre os principais atores inseridos nos procedimentos de Cobrança, particularmente, IGAM, CERH, comitês de bacia e suas respectivas agências, acrescidos de agente financeiro e usuários-pagadores;
- (iv) definição dos usos de recursos hídricos sujeitos à Cobrança, em consonância com critérios para a concessão de Outorgas de Direitos de Uso da Água;
- (v) cálculo dos valores relativos à Cobrança e coeficientes de ajuste, especificando as fórmulas que serão adotadas;
- (vi) sistemática de decisão e de fixação dos valores de Cobrança, com base em deliberações gerais do CERH, propostas advindas das agências de bacias hidrográficas e aprovação por parte dos comitês já instalados e em operação;
- (vii) conteúdo mínimo de um Manual Técnico-Econômico-Financeiro da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos, a ser objeto de detalhamento mediante resolução do CERH, reservando aspectos muito específicos para instruções normativas do IGAM; e,

(viii) medidas transitórias, reservadas a procedimentos de curto e médio prazo requeridos para dar partida ao processo de Cobrança.

Sob tal listagem, cabe reconhecer os avanços obtidos recentemente pelo Estado de Minas Gerais, com particular destaque à aprovação, no contexto das mencionadas bacias dos rios das Velhas, Araguari e Piracicaba - Jaguari, de critérios e fatores de Cobrança – itens (v) e (vi) –, que serão abordados no item seguinte.

7.4.2. *Definição Geral e Aprovação de Critérios e Fatores para a Cobrança pelo Uso da Água*

No que concerne à definição de critérios considerados para o pagamento sobre os usos da água, em termos gerais sabe-se que abrangem: (i) as captações e derivações que usuários aplicam sobre os corpos hídricos; (ii) os volumes consuntivos que são retirados e não retornam aos corpos d'água; e, (iii) o lançamento de efluentes que impactam os recursos hídricos.

Mesmo vistos como referências gerais, é importante destacar que a implantação da Cobrança exige que tais critérios sejam devidamente debatidos e aprovados pelos comitês de bacias hidrográficas e, na sequência, pelo correspondente Conselho de Recursos Hídricos – Nacional ou Estadual.

Quando desses debates, dois temas fundamentais entram em pauta. Primeiramente, os preços unitários a serem aplicados a cada um dos critérios para a Cobrança, ou seja, às captações e derivações, às vazões retiradas por usos consuntivos e aos valores para diferentes indicadores de poluição lançados aos corpos hídricos, quando não, às respectivas vazões requeridas para sua diluição.

Em segundo lugar, os comitês devem debater, em conformidade com suas especificidades e características regionais, diferentes fatores que poderão resultar em valores distintos a serem pagos, via Cobrança, para as diversas categorias de usuários-pagadores, os quais apresentam, sem dúvidas, diferentes capacidades de pagamento e de custos de oportunidade para a utilização dos recursos hídricos.

No que concerne a estes fatores, vale lembrar que o presente *Relatório Final (Volume 2)* recomenda que haja inicialmente uma adoção mais simplificada de tais fatores, sendo inoportuno chegar ao elevado número dos 22 coeficientes dispostos pela regulamentação paulista sobre a matéria, 13 dos quais relativos a captações e consumos e 9 ao lançamento de efluentes. Com efeito, os fatores a serem inicialmente considerados devem ter “maior interesse em:

- variações sazonais, preferencialmente apenas em anos que apresentem baixa precipitação e, por consequência, escassez crítica;
- alguma variabilidade regional, de modo a gravar trechos da bacia que apresentem altas demandas para captações, consumos e no lançamento de cargas poluidoras;

- diferenciação de preços entre mananciais superficiais (mais baratos) e subterrâneos (mais caros), em virtude da natureza estratégica de aquíferos;
- entendimento de que captações em corpos hídricos com melhores padrões de qualidade da água devem ser mais onerosas do que em mananciais já deteriorados;
- introdução de incentivos ao tratamento de efluentes, pela via de compensações, quando os volumes lançados tiverem qualidade superior ao do corpo receptor; e,
- adoção de preços que incidam tanto para volumes efetivamente utilizados quanto para percentuais de vazão reservada a futuras expansões de uso, de modo a aproximar os valores e aprimorar o planejamento por parte dos usuários outorgados”.

No caso de Minas Gerais, tais debates já ocorreram ao longo do recente processo de aprovação da Cobrança pelo Uso da Água nas citadas bacias do rio das Velhas, afluente do rio São Francisco, e dos rios Araguari e Piracicaba - Jaguari, todos em território mineiro. Ao se analisar este processo, verifica-se o pleno atendimento de normas e diretrizes gerais que constam da legislação estadual, notadamente a prévia existência de seus comitês de bacia, a instituição da respectiva agência de bacia ou entidade a ela equiparada – no caso do rio das Velhas, a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo) – e o cadastramento de usuários das águas que estarão sujeitos à Cobrança.

De fato, foram aprovadas em março e em junho de 2009 as Deliberações Normativas nº 03 e 04 do Comitê da Bacia do Rio das Velhas, estabelecendo critérios e normas e definindo mecanismos básicos para a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos nesta bacia, posteriormente referendada pela DN CERH nº 185, de 26 de agosto de 2009.

Ao analisar tais Deliberações Normativas, em conformidade com comentários que constam dos estudos técnicos realizados pela Gama Engenharia, é importante registrar que:

- os usuários-pagadores foram classificados em dois grupos, o primeiro composto pelas especificidades dos setores do saneamento, aquicultura, agropecuária e mineração, que apresentam critérios próprios para a aplicação da Cobrança, enquanto critérios bem mais genéricos são dispostos ao segundo grupo, da indústria em geral e demais segmentos de usuários das águas; e,
- quanto a aspectos mais técnicos, os mecanismos adotados para a Cobrança foram derivados daqueles aprovados na bacia do rio São Francisco, uma vez que o rio das Velhas constitui um de seus principais afluentes.

Todavia, não obstante todo este avanço já empreendido em Minas Gerais, devido à elevada complexidade do processo requerido para a implementação da Cobrança pelo Uso da Água, ainda restam diversos passos, de acordo com os tópicos que serão apresentados na sequência.

7.4.3. Identificação de um Plano de Investimentos Prioritários

Mesmo já tendo a disponibilidade do Plano da Bacia do rio das Velhas, elaborado em 2005, um passo importante será a definição das ações e intervenções prioritárias a serem consideradas para financiamento com recursos advindos da Cobrança pelo Uso da Água.

Com efeito, também os recentes estudos especializados da Gama Engenharia recomendam, dentre suas configurações finais, que:

O Plano Diretor da Bacia do rio das Velhas, datado de 2005, quando não havia a cobrança, a despeito da previsão da destinação dos recursos financeiros em cinco componentes, **deverá ser atualizado** para prever a destinação dos recursos que deverão ser aplicados na bacia. A Lei Estadual nº 13.199/99 dispõe, em seu artigo 28, que “Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

I – no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica”.

Por certo que estes **investimentos prioritários**, contemplados no contexto de um Plano atualizado para a bacia do rio das Velhas, estarão submetidos a debates e negociações entre os diversos segmentos envolvidos, notadamente entre os usuários-pagadores e representantes da sociedade civil. A este respeito, a Gama Engenharia registrou a seguinte recomendação:

Algo interessante a ser refletido é a estratégia que tem sido adotada nos processos deliberativos que levaram à Cobrança pelo Uso de Água no Brasil. A abordagem mais correta seria, com base em planos de bacias e nos investimentos neles propostos, a de verificar quanto poderia ser financiado a partir da arrecadação via Cobrança. Ou seja, a ótica seria da Cobrança ser um meio (ou instrumento) para a viabilização dos investimentos propostos em planos de bacias.

Ocorre que, nesta fase inicial de implantação da Cobrança, existe uma preocupação dos usuários sobre os impactos que podem ser causados sobre os custos de seus processos produtivos. Por isso, a estratégia adotada tem sido a de avaliar nos estudos de cobrança quanto pode ser arrecadado, sem que isso signifique impacto demasiado sobre os usuários-pagadores. Com base no montante de arrecadação, originado da negociação social promovida no Comitê, avalia-se quanto dos investimentos de cada plano poderá ser bancado via Cobrança.

A primeira abordagem, conceitualmente mais consistente, aplica o que tem sido chamado por Análise Custo-Efetividade, com efetividade fixa. A efetividade buscada, no caso, é a proposta de investimentos apresentada em cada plano de bacia. A segunda abordagem, politicamente mais viável, é a Custo-Efetividade, com custo fixo. Avalia-se o custo que pode ser bancado pelos usuários-pagadores e, dada a arrecadação, a melhor maneira de aplicá-la dentro das demandas de investimento propostas pelos planos de bacias.

Via de regra, o que se verifica é que os montantes arrecadados, sob a perspectiva atual de não onerar demasiadamente os usuários-pagadores, têm sido baixos ante as demandas de investimento na bacia. Isto faz com que a cobrança permita viabilizar apenas uma pequena parte das demandas vinculadas à implementação de cada plano de bacia, e não todas. Isso tem levado a se constatar que a cobrança permite:

- (i) viabilizar o funcionamento da agência de bacia, ao menos em parte, devido ao limite de 7,5%;
- (ii) financiar estudos voltados à busca de créditos para a implementação de partes mais intensivas de investimentos dos planos de bacias; e,
- (iii) financiar pequenas ações (como a recuperação de matas ciliares, proteção de nascentes e construção de pequenas barragens) e de programas de educação ambiental, ensejando maior participação da sociedade na gestão de recursos hídricos.

7.4.4. Elaboração e Implementação de um Programa de Comunicação Social

Na sequência, recomenda-se que um Programa articulado de **Comunicação Social** acompanhe cada etapa de implantação da Cobrança, inclusive os processos de negociações, deliberações e detalhamentos, que irão gradativamente, a cada passo, apoiar a instalação desse instrumento econômico de gestão. Em outras palavras, a comunicação social não deve ser iniciada apenas quando tudo já estiver definido, mas em apoio contínuo ao processo de negociação e implementação da Cobrança.

Assim, o primeiro passo do Programa de Comunicação Social deve explicitar à sociedade os objetivos da Cobrança, não como mecanismo para arrecadação estadual, de forma a afastar resistências e perspectivas que tratam a Cobrança como “mais um imposto, sob o completo domínio do Estado, para cobertura dos elevados custos da máquina administrativa do país”, mas sim como instrumento de gestão que visa estimular o uso racional da água pelos diversos setores produtivos, promovendo melhorias em tecnologias, redução de perdas e desperdícios e financiando programas e projetos que abatam os efeitos de eventos hidrológicos críticos – secas e inundações – e de quadros de poluição que comprometam as disponibilidades hídricas.

Além disso, também é importante assegurar e divulgar que: os recursos deverão ser totalmente aplicados na bacia – com exceção dos 7,5% que serão destinados ao custeio administrativo da gestão, especialmente à agência da bacia; os investimentos devem priorizar ações que constem do plano aprovado pelo respectivo comitê da bacia; e, os montantes cobrados devem ser aprovados pelo comitê e, posteriormente pelo CERH, impossibilitando que o governo estabeleça unilateralmente os preços a serem cobrados.

De fato, ações junto à mídia devem sublinhar as intenções de indução ao uso racional da água pelos diversos setores usuários, e o caráter condominial que se busca estabelecer em bacias hidrográficas que demandam planos de investimento para recuperação e proteção das disponibilidades hídricas, em quantidade e qualidade.

Eventuais impactos sobre tarifas devem ser destacados como a contribuição que será dada para a melhoria da qualidade ambiental, em áreas críticas (meio urbano, por exemplo) de bacias hidrográficas.

Na sequência, o Programa deve colocar em evidência os critérios e valores de cobrança, como forma geral de instruir as negociações sociais e as subsequentes deliberações do CERH e de comitês de bacia, adequando-as às necessidades e especificidades de cada região do estado de Minas Gerais.

Por fim, o Programa de Comunicação Social deve propiciar a transparência e facilitar o acompanhamento social do funcionamento do SEGRH/MG, assegurando a devida governança ao Sistema. A propósito, vale lembrar que as disposições gerais e transitórias da Lei Estadual nº 13.199/99 dispõem, em relação à Cobrança, que deverá ser desenvolvido um “programa de comunicação social sobre a necessidade econômica, social e ambiental da utilização racional e proteção das águas”.

Em resumo, tendo uma base jurídico-legal consistente, um processo de debates e negociações coletivas sobre critérios e fatores de Cobrança e a identificação de ações e intervenções prioritárias, além de um programa de comunicação social, conduzido em paralelo ao processo de Cobrança pelo Uso da Água, resta chegar aos detalhes administrativos e operacionais requeridos, ou seja, ao desenvolvimento consistente de um **Manual Técnico-Econômico-Financeiro** para que tal instrumento seja efetivamente implementado.

7.5. Alternativa para Potenciais Aprimoramentos Futuros dos Fluxogramas Institucional e Financeiro da Cobrança pelo Uso da Água

A implantação da Cobrança, além dos aspectos relacionados às especificidades regionais e com a progressividade em sua aplicação, deve considerar outras implicações de ordem jurídico-institucional e técnico-financeira que são imprescindíveis à viabilidade de sua efetivação.

O modelo de gerenciamento da Cobrança deve ocorrer no âmbito do SEGRH/MG e sua estrutura ser constituída a partir de um conjunto de instâncias decisórias, órgãos e entidades, com diferentes atribuições, atuando não de forma hierárquica, mas em rede.

7.5.1. Aspectos Gerais de Ordem Financeira

Primeiramente, sem restrições impeditivas aos procedimentos iniciais que foram adotados em Minas Gerais, cabe destacar que **a Cobrança deve ser realizada pelo órgão que detém o domínio das águas**, vistas como um bem público, portanto, sob as responsabilidades da Agência Nacional de Águas (ANA) ou dos correspondentes órgãos outorgantes estaduais. Em outras palavras, quem outorga é quem pode cobrar pelo uso da água.

Assim, as receitas advindas da Cobrança serão geradas a partir do pagamento, pelos usuários, de boletos emitidos pela entidade responsável – o órgão outorgante de direitos de uso das águas²⁴.

No caso de Minas Gerais, no presente início da Cobrança, a emissão de DAEs será efetuada, pelo menos no exercício de 2010, pela Secretaria de Estado da Fazenda, sendo importante reafirmar a recomendação de que este encargo seja futuramente transferido ao IGAM, além de que os aportes obtidos via Cobrança devam ser depositados diretamente em uma conta geral específica, composta por subcontas correspondentes a cada bacia arrecadadora, com vistas a maior proximidade e controle por parte de seus respectivos comitês de bacias. A gestão dessa conta específica da Cobrança deve estar a cargo de um **Agente Financeiro**.

Entende-se como **Agente Financeiro** uma instituição credenciada junto ao Banco Central, como integrante do mercado de finanças do país (bancos, entidade de crédito e similares), detendo condições de realizar operações tais como empréstimos e contratos de financiamento, de curto, médio e longo prazo.

Muito recentemente, o **Banco do Brasil** (BB) foi a entidade indicada pela SEMAD e aprovada pelo CERH/MG como agente financeiro, depois de amplos debates, portanto, devendo assumir os encargos de administrador de recursos oriundos da Cobrança, não obstante diplomas legais anteriores preverem que o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) deveria assumir tal competência.

Quanto ao FHIDRO, a atual legislação vigente em Minas — nos anos anteriores submetida a diversos ajustes e alterações²⁵ — estabelece que o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado (FHIDRO) tem como entidade gestora a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), em conformidade com a Lei Estadual nº 15.910/2005.

No presente, o FHIDRO é conduzido por um Grupo Coordenador, presidido pela SEMAD e integrado por três representantes do CERH e por um representante de cada um dos seguintes órgãos e entidades: Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão; Secretaria de Estado de Fazenda; Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico; Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG); IGAM; Instituto Estadual de Florestas; e, Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

Sob perspectivas futuras, na medida em que a maioria absoluta das entidades mencionadas dispõe de representação junto ao CERH/MG, entende-se que não devem ocorrer restrições para que o FHIDRO tenha o próprio CERH/MG como seu Conselho de Administração.

²⁴ Sem prejuízo do órgão gestor solicitar o apoio operacional para que agências de bacias hidrográficas o auxiliem nessa tarefa.

²⁵ O Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO) foi inicialmente criado pela Lei Estadual nº 13.194, em janeiro de 1999, posteriormente alterada pela mais recente Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, regulamentada pelo Decreto nº 44.314, de 07 de junho de 2006.

Ademais, na qualidade de órgão gestor do FHIDRO, a SEMAD poderá admitir tal gestão por intermédio do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), com o eventual apoio da agência instalada em bacia hidrográfica sujeita à Cobrança²⁶, e contando com encargos que podem ser destinados ao agente financeiro e à Procuradoria Geral do Estado. Sob tal divisão de encargos, caberá estabelecer mecanismos para:

- (i) compatibilizar aportes financeiros com o previsto na rubrica própria ao FHIDRO, como integrante do Orçamento Geral do Estado, sem esquecer que o Fundo encontra-se vinculado ao orçamento da SEMAD; e,
- (ii) controlar a aplicação dos recursos, conforme previsto em contrato de prestação de serviços que a SEMAD deve celebrar com o agente financeiro.

Por fim, caso ocorram futuros ajustes no funcionamento do FHIDRO e, por decorrência, a própria conta específica da Cobrança possa ser vinculada ao Fundo, também as penalidades autuadas em usuários inadimplentes frente à Cobrança poderão constituir receitas do FHIDRO que, assim, teria recursos da compensação paga pelo setor elétrico, da Cobrança e de penalidades dispostas pelo IGAM.

7.5.2. A Aplicação da Cobrança em Águas de Domínio Estadual

Concretamente, no que tange ao fluxo financeiro que deverá ser aplicado para recursos arrecadados via Cobrança pelos estados, a principal diferença que se coloca sobre o atual modelo adotado para a Cobrança federal — reproduzida, no presente, em Minas Gerais — se refere à existência de Fundos Estaduais de Recursos Hídricos, cada qual com suas especificidades.

Por exemplo, o Estado de São Paulo aprovou a Lei nº 12.183, em 29 de dezembro de 2005, instituindo a Cobrança sobre águas paulistas. Contudo, há aspectos que ainda merecem maior detalhamento, em especial a possível reformulação da Lei Estadual nº 10.020/98, que define a natureza jurídica (Fundações de Direito Privado) e as competências e atribuições das agências de bacias hidrográficas, com evidentes sobreposições com os “agentes técnicos” do seu Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), operado sob o comando do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), órgão gestor de recursos hídricos, sob a expectativa de reformulação pelo Governo que assumiu seu mandato em 2007.

Também o Estado de Minas Gerais apresenta especificidades que repercutem sobre detalhes dos Fluxos Financeiros aplicáveis aos recursos da Cobrança, o que determina, como a melhor — e talvez a única — possibilidade de investigação, o traçado de um fluxograma genérico, que tenha a preocupação principal voltada para a divisão de encargos entre os diversos atores envolvidos nos procedimentos de planejamento, arrecadação, execução e contabilização do instrumento da Cobrança pelo Uso da Água, sem esquecer de que se fala da perspectiva, em médio e longo prazo, de ajustes e aprimoramentos do atual ‘modelo federal’ que foi adotado para 2010.

²⁶ Como já mencionado, na ausência de agência de bacia esse encargo permanecerá sob a atribuição do próprio IGAM. De fato, dificilmente será possível constituir agências para cada uma das bacias do Estado de Minas Gerais.

I - Principais Atores Envolvidos

Em seu conjunto, considerando também as águas de domínio estadual, o arranjo institucional para a implementação da Cobrança em bacias hidrográficas genéricas requer o envolvimento direto dos seguintes atores principais:

- (i) Conselho Nacional de Recursos Hídricos, ANA, comitê e respectiva agência de bacia, para as águas de domínio da União, sejam da calha principal do rio, sejam em afluentes de domínio federal;
- (ii) Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), órgão estadual outorgante (IGAM, no caso de Minas Gerais), comitê estadual de bacia e correspondente agência, caso existente;
- (iii) Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD);
- (iv) em todos os casos, a atuação de um Agente Financeiro;
- (v) Tomadores/mutuários de recursos da Cobrança, entendidos como os executores das ações e intervenções previstas pelo Plano da Bacia, portanto, para os quais devem ser transferidos os montantes arrecadados via Cobrança, para que as referidas ações e intervenções sejam realizadas²⁷; e,
- (vi) para fins de aprovação do orçamento estadual, a Assembleia Legislativa e o Tribunal de Contas do Estado, equivalentes ao Congresso Nacional e ao Tribunal de Contas da União.

II - Estrutura Geral de um Fluxo Financeiro Genérico

De modo completo e abrangente, a Estrutura de um Fluxo Financeiro Genérico envolve as seguintes etapas, indispensáveis ao processo de aplicação dos recursos oriundos da cobrança pelo uso da água:

- Etapa 01: Planejamento e Orçamento;
- Etapa 02: Análise e Formalização das Intervenções contempladas pelos recursos;
- Etapa 03: Execução Físico-financeira;
- Etapa 04: Contabilidade e Controle.

O Fluxograma Financeiro-Institucional detalhado para todas estas etapas de aplicação de recursos da Cobrança consta do *Anexo 5*, tendo como referência para cada passo os critérios e normas que seguem organizados nos quadros subsequentes.

III - Critérios, Normas Gerais e Funções dos Atores envolvidos na Etapa 01 – Planejamento e Orçamento

²⁷ Em geral, os **Tomadores/Mutuários** tendem a ser os próprios usuários-pagadores, a exemplo de concessionários de serviços de saneamento, indústrias, produtores agrícolas e irrigantes, sem prejuízo de que algumas das ações e intervenções previstas nos Planos de Bacias Hidrográficas sejam implementadas por outros órgãos públicos (o próprio IGAM, por exemplo, em programa de educação ambiental) ou por organizações representativas da sociedade civil.

Quadro 7.4 – Critérios e Normas Gerais na Etapa 01

Critérios e Normas Gerais

- Orçamentos do FHIDRO e da conta específica da Cobrança, elaborados de acordo com leis do Poder Executivo, que estabelecem Plano Plurianual, diretrizes orçamentárias anuais e orçamentos anuais
- Saldo positivo será transferido para o exercício seguinte a crédito do mesmo Fundo, conforme Lei Federal nº 4.320/64
- Exercícios financeiros do Fundo e, também, da conta específica da Cobrança coincidem com ano civil
- Orçamento do Fundo vinculado ao orçamento de seu Órgão Gestor, no caso de Minas Gerais, à SEMAD, com o orçamento da conta específica da Cobrança vinculada ao IGAM, com subcontas por bacias arrecadadoras
- O orçamento geral do FHIDRO deve considerar, dentre outros fatores da SEMAD, os Planos Anuais de Aplicação (origens e aplicações dos recursos financeiros) elaborados pelas agências de bacia e aprovados pelos comitês, tal como deve ocorrer com a conta específica da Cobrança
- Planos Anuais de Aplicação com base em estimativas de receitas do Fundo e da Conta da Cobrança, de modo coerente aos planos de bacia hidrográfica elaborados pelas agências de bacia e aprovados pelos respectivos comitês
- Agências de bacia (quando existentes) devem, nos Planos de Aplicação, prever recursos necessários para seu custeio
- A Cobrança pelo Uso da Água é de competência do órgão gestor de recursos hídricos, detentor do domínio dos corpos d'água, sem prejuízo de que encargos operacionais – por exemplo, a emissão de boletos de cobrança – possam ser delegados a agências de bacias hidrográficas devidamente instaladas
- Planos Anuais de Aplicação devem levar em conta programas específicos ao setor privado, elaborados pelo Órgão Estadual de Recursos Hídricos e aprovados pelo CERH e pela Assembleia Legislativa Estadual (ver **Nota de Esclarecimento – 1**)
- A transferência de recursos públicos não reembolsáveis (ou a fundo perdido) para o setor privado requer autorização da Assembleia Estadual e atendimento a condições estabelecidas na lei de diretrizes orçamentárias (ver **Nota de Esclarecimento – 1**)
- Elaboração do projeto de lei é responsabilidade do órgão gestor de recursos hídricos e deve ser submetido à aprovação pelo CERH e encaminhado à Assembleia Legislativa pelo Executivo Estadual
- Os Contratos de Gestão entre Estado e agências de bacia devem ser acompanhados e fiscalizados por Comissão de Avaliação, com participação obrigatória do Órgão Estadual de Recursos Hídricos e do respectivo comitê

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Nota de Esclarecimento - 1:

A respeito da eventual transferência não reembolsável de recursos arrecadados via Cobrança (ou seja, sem ônus financeiros de empréstimos) para o setor privado, cabe lembrar que, não obstante este segmento estar excluído do Inciso I, do art. 4º do Decreto nº 44.314, publicado em 07 de junho de 2006, pode ser viabilizada uma alternativa, caso o Legislativo aprove previsão explícita no Orçamento do Estado. Em outras palavras, não é possível transferir recursos públicos a agentes privados, sem autorização expressa da Assembleia Estadual, com base em proposição específica do Executivo.

Evidentemente que transferências podem ser feitas ao setor privado na forma de operações de crédito, ou seja, do repasse de recursos da Cobrança como financiamentos ao setor privado, sujeitos a períodos de carência, prazos de amortização e taxas de juros (custos de capital) compatíveis com as vigentes em outras fontes do mercado financeiro (empréstimos do BNDES, por exemplo).

Uma forma adequada para repasses não reembolsáveis ao setor privado seria a aprovação, no contexto do Orçamento Geral do Estado, de um programa específico destinado à redução da poluição industrial ou à modernização tecnológica de segmentos produtivos que utilizem a água como insumo importante. Esse programa deve deixar claros os critérios de elegibilidade e alocação dos recursos e as justificativas para transferências não onerosas ao setor privado, com base nos

benefícios que seriam gerados para a sociedade (por exemplo, a eliminação de uma fonte de poluição que comprometa mananciais de abastecimento público).

Quadro 7.5 – Funções dos Atores Envolvidos na Etapa 01

Atores	Funções
Órgão Estadual de Recursos Hídricos - IGAM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar a captação de recursos para o Fundo, como também, especialmente para a conta própria da Cobrança pelo Uso da Água (ver Nota de Esclarecimento – 2) ▪ Estabelecer diretrizes gerais para elaboração dos planos de aplicação de recursos, tanto do FHIDRO, quanto daqueles advindos da Cobrança. ▪ Elaborar as propostas orçamentárias do Fundo, em conjunto com a SEMAD, sob a consideração de demandas do PERH e dos Planos de bacias hidrográficas ▪ Considerar os recursos a serem aplicados no custeio das instâncias componentes do SEGRH/MG, avaliando os Planos de Aplicação de Recursos e as previsões de recursos para o custeio das demais entidades ▪ Autorizar execução dos Planos Anuais de Aplicação de Recursos e acompanhar cronogramas físico-financeiros consolidados pelas agências de bacia ▪ Encaminhar disposições do Orçamento Estadual às agências de bacia, para subsidiar programação e execução de atividades, prazos e limitações de empenho
Órgão Estadual de Recursos Hídricos - IGAM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar as agências de bacia acerca das condições e exigências da Lei de Diretrizes Orçamentárias ▪ Encaminhar ao CERH a tabela de preços unitários e os valores de referência para a Cobrança ▪ Conceber, detalhar e preparar Projeto de Lei sobre programas específicos para o setor privado ▪ Manter atualizadas as rotinas de planejamento orçamentário ▪ Recompor, mediante novo empenho, a capacidade financeira das agências de bacias (ver Nota de Esclarecimento – 3)
Agências de Bacias Hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhar gerenciamento da subconta da Cobrança que corresponde à sua bacia hidrográfica arrecadadora ▪ Elaborar proposta do PBH, propor valores da cobrança e submetê-los ao respectivo comitê ▪ Elaborar plano anual e plurianual de aplicação dos recursos de sua área geográfica, de acordo com diretrizes do Órgão Estadual Outorgante, e submetê-los à aprovação do comitê, subsidiando Proposta Orçamentária Anual ▪ Consolidar planejamento anual das operações a serem realizadas com recursos advindos do FHIDRO e, também, de subconta específica da Cobrança correspondente à sua bacia, além de zelar pela compatibilidade entre os cronogramas físicos e financeiros das atividades de cada exercício, observando as disposições que constam do Orçamento Estadual ▪ Propor, ao comitê e ao CERH, a tabela de preços unitários e os valores de referência para a cobrança ▪ Elaborar, como auxílio operacional ao Sistema de Cobrança, relatórios de execução e outras informes que explicitam como está funcionando o Sistema
Agente Financeiro da	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoiar o Órgão Estadual nas propostas de orçamento da conta específica da Cobrança e na preparação dos cronogramas e Planos Anuais de Aplicação

Atores	Funções
Conta Específica da Cobrança pelo Uso da Água	<ul style="list-style-type: none"> Realizar planejamento da execução financeira dos recursos, com base nas estimativas de receitas e despesas, nos Planos de Bacias, no PERH e em cronogramas físico-financeiros dos empreendimentos Elaborar Plano de Aplicação das disponibilidades transitórias de caixa da conta específica da Cobrança, sob sua gestão financeira (ver Nota de Esclarecimento - 4)
Comitês de Bacia Hidrográfica	<ul style="list-style-type: none"> Aprovar o Plano de Bacia Hidrográfica e os valores e critérios propostos pelas agências de bacia para a Cobrança, segundo diretrizes do CERH Aprovar Plano Anual de Aplicação para subsidiar Proposta Orçamentária Anual
Conselho Estadual de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer diretrizes gerais para subsidiar os comitês na análise e aprovação dos planos de bacias e dos valores e critérios propostos para a cobrança Aprovar a tabela de preços unitários e os valores de referência para a cobrança Aprovar Projeto de Lei proposto pelo Órgão Estadual de Recursos Hídricos para regulamentação de programas específicos ao setor privado
Assembleia Legislativa Estadual	<ul style="list-style-type: none"> Aprovar programas específicos ao setor privado, para integrarem os Planos de Aplicação de Recursos Aprovar Orçamento Estadual considerando as propostas para o orçamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos e para a conta específica da Cobrança pelo Uso da Água

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Nota de Esclarecimento - 2:

As funções de fomento à captação de recursos para o Fundo Estadual de Recursos Hídricos, como também, especificamente para a Cobrança pelo Uso da Água, referem-se à divulgação do tema de recursos hídricos (Programa de Comunicação Social), incentivo à regularização de outorgas, atuação como órgão fiscalizador, definição de metas para redução de inadimplentes frente à Cobrança, além da busca de outras fontes, por exemplo, junto a Ministérios que tenham orçamentos disponíveis para ações em planos de bacias.

Nota de Esclarecimento - 3:

Para os patamares de arrecadação, que deverão crescer nos primeiros anos, serão transferidos valores às agências de bacia, para fins de custeio (7,5%) e de eventuais encargos executivos dos Planos de Bacia. Assim, empenhos complementares serão exigidos para a incorporação dos acréscimos esperados nas receitas da Cobrança.

Nota de Esclarecimento - 4:

Na possibilidade de recursos da Cobrança ainda não terem sido transferidos aos executores do Plano da Bacia, as disponibilidades de caixa podem ser aplicadas no mercado financeiro, com rendimentos retornando ao FHIDRO e à conta específica da Cobrança, com vistas à ampliação dos aportes em favor de Planos de Bacia. Por outro lado, deve haver previsão do fluxo e da ordem (prioridades) dos desembolsos destinados aos diversos executores de Planos de Bacias.

IV - Funções dos Atores Relacionados à Etapa 02 – Solicitação de Recursos, Análise de Intervenções e Formalização das Operações

Quadro 7.6 – Funções dos Atores Relacionados à Etapa 02

Atores	Funções
Órgão Estadual de Recursos Hídricos - IGAM	<ul style="list-style-type: none"> Manter e atualizar as rotinas de solicitação de recursos, análise de intervenções e formalização das informações Remeter, para apreciação do CERH e consolidação segundo Resolução ou Instrução Normativa, as rotinas de solicitação de recursos, análise de intervenções e formalização das informações

Atores	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovar pareceres de elegibilidade técnica e financeira das solicitações de recursos, para empenho das verbas necessárias ▪ Proceder o empenho, junto ao Agente Financeiro da conta específica da Cobrança, das verbas necessárias para celebração dos Contratos de Gestão ▪ Instruir as agências de bacia para que se articulem com o Agente Financeiro da conta específica da Cobrança, para formalizar os Contratos de Empréstimo ou Convênio ▪ Encaminhar ao agente financeiro as informações necessárias ao registro do empenho das verbas e à atualização da programação financeira
Agências de Bacias Hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efetuar análise de elegibilidade técnica dos pedidos de recursos da conta específica da Cobrança ▪ Consolidar parecer de elegibilidade técnica e financeira das intervenções ▪ Articular-se junto ao agente financeiro para formalizar os Contratos de Empréstimo ou Convênios com os tomadores de recursos (ver Nota de Esclarecimento - 5)
Agente Financeiro da Conta Específica da Cobrança pelo Uso da Água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar análise financeira e de gestão fiscal das solicitações de recursos da conta específica da Cobrança ▪ Avaliar sistemática de incidência de impostos, em acordo com a legislação vigente ▪ Proceder ao registro dos empenhos de verbas realizados pelo Órgão Estadual de Recursos Hídricos ▪ Proceder à atualização da programação financeira da conta da Cobrança ▪ Celebrar junto aos tomadores os Contratos de Empréstimo ou Convênio (ver Nota de Esclarecimento – 5)
Comitês de Bacia Hidrográfica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovar os planos de bacias e as ações e intervenções de contratação específica ▪ Aprovar, em situações excepcionais, financiamentos de intervenções não previstas nos planos de bacias
Tomadores/Mutuários	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicitar recursos arrecadados via Cobrança, de acordo com as rotinas de solicitação de recursos, análise de intervenções e formalização das operações de crédito ▪ Preparar a execução das intervenções propostas, após a análise de elegibilidade técnica e financeira e o empenho das verbas para o Contrato de Gestão ▪ Preencher os formulários padrão de instrução das solicitações de recursos
Conselho Estadual de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovar as reformulações das rotinas de solicitação de recursos, propostas pelo Órgão Estadual de Recursos Hídricos (ver Nota de Esclarecimento – 6) ▪ Encaminhar parecer ao Órgão Estadual de Recursos Hídricos, para que proceda à consolidação dessas rotinas, através de Resolução ou Instrução Normativa

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Nota de Esclarecimento - 5:

Convênios são os instrumentos destinados a transferências não onerosas, particularmente para órgãos públicos e prefeituras municipais que tenham ações previstas em Planos de Bacia. Contratos de empréstimo são dirigidos para financiamentos reembolsáveis, especialmente ao setor privado.

Nota de Esclarecimento - 6:

A perspectiva é de que a conta específica da Cobrança deva estar vinculada ao órgão estadual de recursos hídricos (IGAM). Assim, caberá a esse Órgão Gestor deliberar sobre regras que sejam aplicadas e/ou revistas para aperfeiçoamento da sistemática operacional, como um processo contínuo de aprendizado. Na medida em que esta conta da Cobrança opere em favor do SEGRH/MG, estes aprimoramentos de rotinas e procedimentos devem ser submetidos à apreciação e aprovação do CERH.

V - Funções dos Atores Relacionados à Etapa 03 – Execução Física e Movimentações Financeiras

Quadro 7.7 – Funções dos Atores Relacionados à Etapa 03

Atores	Funções
<p>Órgão Estadual de Recursos Hídricos - IGAM</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manter e atualizar as rotinas de movimentação financeira ▪ Consolidar as rotinas de movimentação financeira e suas atualizações ▪ Instruir as agências de bacias hidrográficas com as rotinas de movimentações financeiras ▪ Supervisionar o acompanhamento financeiro das operações, segundo Relatório Físico-Financeiro de Operações ▪ Elaborar os Relatórios de Aplicação dos Recursos da conta específica da Cobrança pelo Uso da Água, com detalhes relacionados a cada subconta das bacias arrecadadoras
<p>Agências de Bacias Hidrográficas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acompanhar a execução física e financeira das intervenções vinculadas aos seus planos de bacia ▪ Analisar solicitações de reembolso efetuadas pelos tomadores ▪ Solicitar ao agente financeiro da conta da Cobrança o pagamento das solicitações de reembolso aprovadas ▪ Consolidar os Relatórios Físico-Financeiros de Operações e disponibilizá-los ao Órgão Estadual de Recursos Hídricos ▪ Consolidar os Relatórios de Aplicação de Recursos de sua subconta ▪ Elaborar Parecer Técnico sobre cada etapa de realização dos empreendimentos que receberam recursos da Cobrança ▪ Atestar sobre a coerência dos custos financeiros aos Tomadores privados, frente a valores de mercado ▪ Atestar sobre a observância das normas legais exigíveis sobre licitação e contratação ▪ Atestar sobre a consistência dos custos e cronogramas previstos com os Planos de Bacia e o Plano Anual de Inversões da Conta da Cobrança ▪ Exigir do tomador, na prestação de contas, o original ou cópia autenticada das primeiras vias das notas fiscais quitadas pelos fornecedores, contendo número e objeto do contrato com o Agente Financeiro da conta da Cobrança ▪ Responsabilizar-se por só emitir comunicados formais ao Agente Financeiro após conclusão dos Pareceres Técnicos ▪ Emitir Termos de Conclusão para comunicado formal que caracterizará o último pagamento a ser realizado

Atores	Funções
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zelar pela manutenção dos prazos previstos nos cronogramas físico-financeiros, devendo, em caso de não cumprimento dos prazos: <ul style="list-style-type: none"> - programar novas datas de vistorias, quando comprovada e aceita justificativa formal - declarar inadimplência técnica do tomador/mutuário quando não for apresentada justificativa ou esta não for considerada aceitável
Agente Financeiro da Conta Específica da Cobrança pelo Uso da Água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programar e quitar os pagamentos aos tomadores de créditos ▪ Informar às agências de bacia e ao Órgão Estadual de Recursos Hídricos sobre os pagamentos realizados
Tomadores/Mutuários	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Responsabilizar-se pelas intervenções e pela elaboração dos respectivos relatórios ▪ Solicitar os reembolsos, de acordo com as rotinas de movimentação financeira e disposições dos Contratos de Empréstimo ou Convênios (ver Nota de Esclarecimento – 7) ▪ Fornecer à agência de bacia as informações necessárias para a análise da execução dos empreendimentos e a emissão dos Pareceres Técnicos ▪ Efetuar a prestação de contas ▪ Amortizar os pagamentos, no caso de recursos reembolsáveis, de acordo com as rotinas de movimentação financeira
Conselho Estadual de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprovar as alterações propostas pelo Órgão Estadual de Recursos Hídricos para as rotinas de movimentação financeira
Comitês de Bacia Hidrográfica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar os Relatórios de Aplicação dos Recursos da Cobrança, de acordo com os planos de bacias e os saldos de subcontas

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Nota de Esclarecimento - 7: Para a execução de determinado empreendimento previsto no Plano da Bacia, devem ser liberadas diversas parcelas de recursos da Cobrança, de acordo com cronogramas físico-financeiros previamente estabelecidos em convênios de repasse ou contratos de empréstimo. Portanto, vencida cada etapa de execução, caberá ao Tomador – Mutuário solicitar reembolsos das ações executadas, para que nova etapa de execução possa ser realizada, conforme minuta de correspondência estabelecida pelo Manual da Cobrança e em conformidade com Plano de Trabalho do convênio ou contrato celebrado.

VI - Critérios, Normas Gerais e Funções dos Atores Relacionados à Etapa 04 – Contabilidade e Controle

Quadro 7.8 – Critérios e Normas Gerais na Etapa 04

Critérios e Normas Gerais
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saldos da Conta Específica da Cobrança devem ser demonstrados no balanço anual de seu Órgão Gestor (IGAM)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Receitas e despesas da Cobrança devem ser especificadas no orçamento de seu Órgão Gestor (IGAM)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ O orçamento das receitas da Cobrança deve estar vinculado a objetivos especificados, relacionados aos planos de bacias hidrográficas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação das receitas deve obedecer às rotinas do Manual de Operações

- Competência específica de fiscalização por parte do Tribunal de Contas do Estado

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Quadro 7.9 – Funções dos Atores Relacionados à Etapa 04

Atores	Funções
Órgão Estadual de Recursos Hídricos – IGAM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manter e atualizar rotinas de contabilização e controle ▪ Aprovar as análises de desempenho das subcontas ▪ Encaminhar análises de desempenho das subcontas aos Comitês e ao CERH ▪ Acompanhar a execução orçamentária e elaborar Relatório de Execução Orçamentária ▪ Disponibilizar publicamente informações sobre a Conta Específica da Cobrança e de suas subcontas, assegurando transparência aos atos administrativos, incluindo documentos referentes às movimentações de recursos da conta da Cobrança
Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exercer ações de controle interno dos processos e rotinas da conta da Cobrança ▪ Encaminhar à Secretaria de Estado da Fazenda, à Assembleia Estadual e ao Tribunal de Contas do Estado, os documentos referentes às movimentações de recursos da Cobrança
Secretaria de Estado da Fazenda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a supervisão financeira da conta da Cobrança
Agências de Bacias Hidrográficas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar desempenho da subconta da Cobrança referente à sua bacia hidrográfica
Agente Financeiro da Conta Específica da Cobrança pelo Uso da Água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Processar registros contábeis da movimentação da conta específica da Cobrança e suas subcontas por bacias hidrográficas arrecadoras ▪ Elaborar a Contabilidade Geral, os Relatórios de Fluxo de Caixa e os Indicadores de Desempenho da conta Cobrança (ver Nota de Esclarecimento - 8)
Comitês de Bacia Hidrográfica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar relatórios de análise de desempenho da subconta da Cobrança correspondentes à sua bacia de jurisdição
Conselho Estadual de Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar relatórios de análise de desempenho das subcontas consolidadas no Relatório Anual da conta específica da Cobrança
Assembleia Legislativa Estadual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiscalizar a execução orçamentária dos recursos arrecadados via Cobrança
Tribunal de Contas do Estado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fiscalizar a execução orçamentária dos recursos arrecadados via Cobrança

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Nota de Esclarecimento - 8:

Primeiramente deve-se destacar que a Contabilidade da Conta da Cobrança se dará, no geral, para todo o Estado, e de modo específico para cada bacia arrecadora (por subcontas). Para esses dois patamares contábeis devem ser indicados: valores arrecadados, percentuais repassados a executores, percentuais efetivamente aplicados em intervenções, prazos médio, mínimo e máximo entre arrecadação, repasse e aplicação dos recursos, repasses com prestações de contas aprovadas e/ou pendentes, dentre outros indicadores de desempenho.

7.5.3. Adequações Pertinentes ao FHIDRO e seu Agente Financeiro em Relação com Conta Específica do IGAM para Controle de Recursos Arrecadados via Cobrança

O presente *Item 7.5.3* tem como objetivo otimizar e consolidar a sustentação e a operação financeira e institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais (SEGRH/MG).

De forma a atender a esse objetivo, *mister* se faz a efetivação do subprograma “*Estudos Jurídicos e Operacionais sobre a Gestão e Funcionamento do FHIDRO*”, o qual será detalhado quando da elaboração do *Relatório Final (Volume 4)*.

Entretanto, sem prejuízo ao que posteriormente for elaborado, aponta-se questões vinculadas a essa presente temática, a saber:

- (i) proceder ao levantamento do histórico jurídico-legal do FHIDRO, desde a sua criação no contexto da Lei Estadual nº 13.199/99, até os subsequentes decretos de sua concepção e regulamentação;
- (ii) registrar as vinculações e perfis de gastos com recursos hídricos e, mais amplamente, com ações ambientais, junto ao IGAM e à SEMAD, em função dos saldos de caixa e demandas por aportes financeiros;
- (iii) detalhar o atual funcionamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos apontando as possíveis incongruências frente ao aparato jurídico-legal brasileiro, notadamente a figura jurídica da Cobrança pelo Uso da Água, tal como consta na legislação estadual, vista como preço público e não como tributo;
- (iv) identificar as perspectivas de elevação das demandas por aportes em planos de recursos hídricos, atualmente em elaboração, por consequência, com a tendência de reaproximação do FHIDRO junto ao IGAM;
- (v) estudar a viabilidade de se manter o orçamento do FHIDRO diretamente vinculado ao do IGAM, como conta específica, tendo o Conselho Estadual de Recursos Hídricos o encargo de assumir as atribuições do Conselho de Administração do FHIDRO, sem a necessidade de conferir uma figura jurídica própria ao Fundo;
- (vi) face aos subsídios anteriores, adequar a regulamentação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos mediante a elaboração dos documentos legais necessários — minutas de decretos, resoluções, etc.;
- (vii) assumir a perspectiva da Cobrança pelo Uso da Água, em corpos hídricos sob o domínio de Minas Gerais, ser aplicada com base no cadastro de usuários do próprio IGAM, não necessariamente dependente do CNARH e do DIGICOB, tal como ocorre no presente, chegando ao patamar do devido detalhamento das ações e medidas que deverão ser implementadas pelo IGAM; e,
- (viii) estudar a possibilidade do IGAM coordenar a arrecadação dos recursos da cobrança, contando com o apoio do Agente Financeiro selecionado — Banco do Brasil —,

principalmente no que se refere à responsabilidade de emitir os respectivos boletos, também com o apoio operacional de agências de bacias que já estejam instaladas, bem como de efetuar o depósito dos valores no FHIDRO, a ser reestruturado com base em uma conta geral e em subcontas específicas, relacionadas a cada bacia arrecadadora, na qual este instrumento de gestão venha a ser adotado.

7.6. Resumo da Conceituação Geral do Sistema de Cobrança pelo Uso da Água e Propostas de Diretrizes a Considerar em sua Aplicação no Estado de Minas Gerais

7.6.1. Resumo da Conceituação Geral do Sistema de Cobrança

O Quadro 7.10 busca sintetizar muitos dos conceitos e observações que foram apresentados neste Relatório.

Quadro 7.10 – Conceituação Geral do Sistema de Cobrança (Quadro Síntese)

Elementos	Conceituação e Aplicabilidade
Entendimento conceitual da Cobrança	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrumento para promover a gestão, o uso racional e a preservação dos recursos hídricos, bem como a viabilização de empreendimentos ▪ Instrumento econômico e financeiro de gestão, baseado no princípio do usuário e do poluidor pagador, buscando níveis de preços que resultem em efetivas mudanças de comportamento dos agentes econômicos ▪ Instrumento de caráter dinâmico, dotado de critérios e mecanismos que permitam variar o nível de cobrança em função das necessidades da gestão, integrado aos demais instrumentos previstos nas legislações de âmbito estadual e federal
Requisitos básicos para implementação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seleção de critérios para a Cobrança, com base na legislação ▪ Análise dos sistemas de usos e usuários de água ▪ Proposição de valores com base nas demandas de recursos para a gestão, considerando o critério de que os recursos da Cobrança devem permanecer na bacia em que foram arrecadados
O que cobrar?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usos sujeitos a outorga: <ul style="list-style-type: none"> - acumulações, derivações e captações não insignificantes - extração de aquífero subterrâneo não insignificante - lançamentos de esgotos - aproveitamento de potencial hidroelétrico - outros usos e ações que alterem regime, quantidade ou qualidade das águas, leito ou margens dos corpos d'água
De quem cobrar?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usuários que: <ul style="list-style-type: none"> - captam água - extraem água dos mananciais subterrâneos por poços - utilizam a água sem alteração de quantidade ou qualidade, como geração de energia elétrica - consomem água - diluem cargas e se utilizam de corpos d'água para disposição final de efluentes ▪ Concessionárias de serviços de saneamento (usos domésticos e industriais) ▪ Indústrias de transformação isoladas ▪ Empresas de mineração

Elementos	Conceituação e Aplicabilidade
Crítérios da Cobrança	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empreendimentos agropecuários, piscicultores e irrigantes
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fatores geradores da Cobrança: <ul style="list-style-type: none"> - captação, derivação e extração de água - consumo (o que é retirado e não retorna aos cursos d'água e outras fontes de captação) - diluição de cargas e disposição final de efluentes ▪ Considerar, associados aos fatores geradores, atributos tais como: <ul style="list-style-type: none"> - natureza e características do manancial - classe de uso preponderante - localização dos usuários - padrão de qualidade da água para uso e devolução - peculiaridades da bacia - disponibilidade e grau de regularidade da oferta de água - proporcionalidade entre vazão outorgada/uso consultivo/vazão outorgável - prioridades regionais
Implementação do Sistema de Cobrança	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar o impacto econômico da Cobrança nos usuários
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição dos instrumentos de Cobrança
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tarifação progressiva em razão do consumo
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valores diferenciados em função de critérios definidos/negociados nos Comitês de Bacia, buscando-se um amplo consenso entre os principais segmentos de usuários
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Factibilidade e operacionalidade do sistema
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementação gradativa: aceitação e incorporação do sistema, facilidade de ajustes
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adoção de fase experimental
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simplicidade técnica, gerencial e institucional
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Busca de convergência com a União e com estados vizinhos em bacias compartilhadas ▪ Utilização de critérios de forma dinâmica e integrada em relação aos demais instrumentos, para que a Cobrança se consolide como efetivo instrumento de gestão
Como cobrar?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volumes (m³/ano) derivado, captado e extraído
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume (m³/ano) consumido
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carga poluente lançada (t/ano)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume (m³/ano) para diluição de poluentes
Quanto cobrar?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métodos para o cálculo da Cobrança: <ul style="list-style-type: none"> - Baseada nos custos <ul style="list-style-type: none"> ▪ despesas de gestão ▪ custos operacionais ▪ investimentos na bacia - Baseado na capacidade e na disposição a pagar - Negociação com os agentes envolvidos

Elementos	Conceituação e Aplicabilidade
Como e onde aplicar os recursos da Cobrança?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhoria da oferta e qualidade da água ▪ Financiamento de planos, projetos, obras e custeio da gestão; ▪ Priorização da bacia hidrográfica onde foram gerados

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

7.6.2. *Propostas de Diretrizes Gerais a Considerar na Aplicação Efetiva da Cobrança pelo Uso da Água no Estado de Minas Gerais*

Tal como já registrado, em conformidade com a Lei Nacional nº 9.433/97 e com a Lei Estadual nº 13.199/99, os recursos oriundos da Cobrança poderão ser aplicados em estudos, projetos e obras, pautados pelas diretrizes gerais das Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos. Por seu turno, para viabilizar os repasses dos recursos da Cobrança aos agentes executores de planos de bacias é possível promover operações reembolsáveis (na forma de linhas de crédito) e não reembolsáveis (a fundo perdido).

Seguindo tais fundamentos, a legislação estadual de Minas Gerais também admite que essas inversões financeiras possam contemplar despesas de monitoramento dos corpos d'água e o custeio administrativo de órgãos e entidades integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, desde que observado o limite de 7,5% do total arrecadado com a Cobrança pelo Uso da Água.

Sob tais princípios, como primeira sugestão de diretriz geral recomenda-se que seja conferida continuidade até chegar ao acabamento de obras e ações cujos estudos e projetos já estejam sob o financiamento via recursos da Cobrança, de modo a evitar interrupções e perdas de aportes anteriores, sem o prejuízo de eventuais prioridades a novas demandas e atores que passam a ser inseridos continuamente ao Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Contudo, a concessão de financiamentos só deve ocorrer para operações que atendam ao enquadramento do postulante (agente empreendedor, também nominado como mutuário ou tomador de recursos da Cobrança) e da operação de crédito solicitada, que deve estar inserida e em plena conformidade com os objetivos do plano da bacia hidrográfica.

Para que tais pré-requisitos sejam verificados, recomenda-se que a concessão de financiamentos (reembolsáveis ou não) seja respaldada por pareceres favoráveis: (i) de técnicos da respectiva agência de bacia hidrográfica, caso existente; e, também ou alternativamente, (ii) por parte da equipe técnica do Órgão Estadual Gestor de Recursos Hídricos – no caso, do IGAM, tanto em termos da viabilidade técnica quanto da financeira.

Para financiamentos reembolsáveis, entende-se que a concessão dependerá, ainda, da capacidade creditória do requerente e das garantias a serem oferecidas, que podem incluir: seguro, fiança, aval, alienação fiduciária e garantias reais, isoladas ou em complemento, sendo possível excepcionalizar estes requisitos.

Na constituição das garantias, a recomendação é de que seu valor corresponda, no mínimo, a 100% da obrigação do tomador para com o agente financeiro, no caso de pessoa jurídica de direito público. Para pessoas jurídicas de direito privado, a sugestão é de um rigor um pouco mais elevado, portanto, algo como, no mínimo, 120% das obrigações do mutuário/tomador junto ao agente financeiro. Em casos específicos, a critério dos comitês de bacia hidrográfica, e com a devida aprovação do Órgão Estadual de Recursos Hídricos, estes valores mínimos de garantia poderão ser revistos.

Para a consecução de projetos e obras, os financiamentos podem abranger estudos, projetos de engenharia, bens móveis, equipamentos e edificações, sempre sob as mencionadas aprovações, registradas em pareceres técnicos, da agência de bacia e do Órgão Estadual de Recursos Hídricos (IGAM).

Cumpra-se destacar que todos os financiamentos não reembolsáveis deverão observar os requisitos legais para a transferência de recursos públicos, que difere quando destinada para as esferas da administração pública (sem restrições) e para entes privados (quando é exigida autorização prévia do poder legislativo)²⁸.

Para que a transparência e a vigilância social seja assegurada ao SEGRH, recomenda-se também que todos os dados e informações gerados nos estudos e intervenções financiados por recursos da Cobrança sejam disponibilizados para os órgãos públicos, representantes da sociedade civil e dos setores usuários que participam do Sistema, ressalvados dados e informações vinculados ao direito autoral e à propriedade intelectual.

No que tange às despesas referentes à mão-de-obra e às horas de equipamentos próprios de empreendedores, entende-se que não devam ser financiáveis, sendo apenas passíveis de constarem na contrapartida²⁹ oferecida no financiamento. Também não devem ser financiados, em qualquer modalidade, nem aceitos como contrapartida, os custos com a operação dos empreendimentos, inclusive materiais.

O percentual exigido como contrapartida deverá ser delimitado pela negociação entre a agência de bacia e o agente empreendedor – mutuário/tomador de recursos da cobrança –, levando-se em consideração as características do empreendimento e a natureza de seu executor.

Para financiamentos reembolsáveis, recomenda-se que o valor mínimo de contrapartida seja de 20%; para financiamentos não reembolsáveis, este percentual deve subir para 30%, ambos calculados sobre o valor total da etapa a ser financiada pelos recursos da cobrança.

²⁸ A respeito da eventual transferência dos recursos arrecadados via Cobrança, a fundo perdido (ou seja, sem ônus financeiros de empréstimos) para o setor privado, é necessário alertar que só poderá ocorrer caso o Legislativo aprove previsão explícita no Orçamento do Estado. Em outras palavras, não é possível transferir recursos públicos a agentes privados, sem autorização expressa da Assembleia Estadual, com base em proposição do Executivo.

²⁹ Devem ser aceitos como contrapartida itens necessários ao desenvolvimento e execução do empreendimento, aprovados segundo a análise de elegibilidade técnica efetuada pela Agência de Bacia. Por outro lado, não devem ser aceitos como contrapartida de um empreendimento itens de investimento e serviços que tenham recebido ou estejam recebendo outros financiamentos provenientes de recursos públicos.

Naturalmente que percentuais inferiores de contrapartida poderão ser autorizados pelo respectivo comitê, em casos destinados à execução de empreendimentos considerados de interesse geral da bacia hidrográfica ou em função da natureza da solicitação, qualificada pela comprovação de relevante interesse público, elevados riscos à saúde ou segurança pública ou, ainda, em situações de emergência associadas a eventos hidrológicos críticos.

7.7. Inter-relações entre Arranjos Institucionais e a Aplicação da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos

Frente aos conceitos apresentados, torna-se evidente que a aplicação da Cobrança pelo Uso da Água apresenta inter-relações importantes com os arranjos institucionais que devem ser estabelecidos para sua implementação. Em outras palavras, a própria consistência conceitual e a efetividade operacional da aplicação da Cobrança estão fortemente correlacionadas aos modelos institucionais que forem adotados, notadamente no caso das agências de bacias hidrográficas.

Com efeito, na ausência de um modelo institucional capaz de propiciar o compartilhamento público-privado da gestão, os instrumentos econômicos tendem a ser reduzidos em sua potencialidade, sendo 'percebidos' pelos usuários-pagadores como meros impostos ou penalidades associadas aos mecanismos tradicionais de C&C aplicados pelo Estado, com as limitações que lhes são inerentes.

Mais especificamente, no que concerne à definição dos valores que devem ser adotados para a Cobrança pelo Uso da Água, duas tendências devem ser analisadas: de um lado, a demanda pelos investimentos previstos nos planos de bacias hidrográficas, que guardam proporcionalidade com a gravidade dos quadros de problemas sócioambientais relacionados às disponibilidades hídricas; de outro, a capacidade de pagamento pela utilização da água, por parte dos setores usuários de recursos hídricos.

Por óbvio, a primeira tendência (demanda por investimentos) indica preços unitários mais elevados para a Cobrança, enquanto a segunda aponta limites de preços compatíveis com as diferentes capacidades de pagamento dos setores usuários de recursos hídricos. Assim, para ponderar o equilíbrio entre as duas tendências, torna-se importante, não somente a compreensão teórica do problema em questão, como também a consideração dos arranjos institucionais que deverão ponderar as duas vertentes de preços a serem aplicados à Cobrança pelo Uso da Água.

Ou seja, o desafio de guindar a Cobrança ao patamar pleno de um instrumento econômico de gestão, isto é, como item componente da matriz dos custos de produção dos usuários, recai, em grande medida, sobre a construção de arranjos institucionais, além, é claro, da definição adequada dos preços.

De pronto, pode-se afirmar que arranjos centralizados em órgãos públicos (por exemplo, na própria entidade responsável pela emissão de outorgas de direitos de uso da água), a par de gerar conflitos de interesse, resultam em sinalização inadequada aos usuários pagadores, reduzindo os atrativos para sua inserção positiva e orgânica junto ao Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

A propósito, no Brasil poucos ousarão contestar os conceitos amplamente aceitos que foram estabelecidos por intermédio da Lei Nacional nº 9.433/97, que são a gestão integrada e o uso múltiplo das águas, a articulação com o desenvolvimento regional e com o planejamento do uso do solo, a gestão descentralizada e participativa, dentre outros.

Todavia, persiste uma distância ponderável entre os conceitos trazidos pela legislação e a sua efetiva aplicação no terreno prático, quando entram em questão os limites inerentes aos aparatos legal e administrativo. A rigor, é possível afirmar que a Lei Nacional das Águas – caracterizada, muito menos como uma lei de organização institucional, e bem mais como um diploma que contempla novos conceitos e diretrizes de políticas, rompendo paradigmas – não é fácil e diretamente aplicável à luz das reais possibilidades postas pela estrutura administrativa e legal vigente.

Um bom exemplo dessa assertiva é conferido ao se analisar, com maior profundidade, as possibilidades de implementação da Cobrança pelo Uso da Água como mecanismo para a indução do comportamento dos usuários, mediante a precificação do recurso natural água. Na ausência de alternativa melhor, resta inscrever a Cobrança como tendo a natureza jurídica de uma “receita patrimonial do Estado”, estabelecida como “preço público”, por consequência, receita orçamentária e, a partir dessa classificação, sujeita a uma série de injunções e controles absolutamente desconformes com sua função conceitual precípua e sua plena aplicabilidade como instrumento descentralizado de gestão econômica.

A forma não contempla a riqueza do conteúdo, antes disso, o empobrece. A base legal revela-se insuficiente para traduzir os desafios postos pelos conceitos do moderno gerenciamento dos recursos hídricos.

No que concerne ao atual patamar de implementação da Cobrança pelo Uso da Água em Minas Gerais, temas como este estão em pleno debate, tal como recentemente (em 23 de fevereiro de 2010) ocorreu em uma Oficina, promovida pela Federação da Indústria do Estado de Minas Gerais (FIEMG) e pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), com a presença de diversos representantes de outros setores usuários das águas, voltada às perspectivas da Cobrança e à análise de alternativas institucionais para a Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, compartilhada com o Estado do Espírito Santo.

Na oportunidade, depois de palestras realizadas pela Agência Nacional de Águas e por consultores convidados pela FIEMG e CNI, ocorreram debates sobre duas opções dispostas:

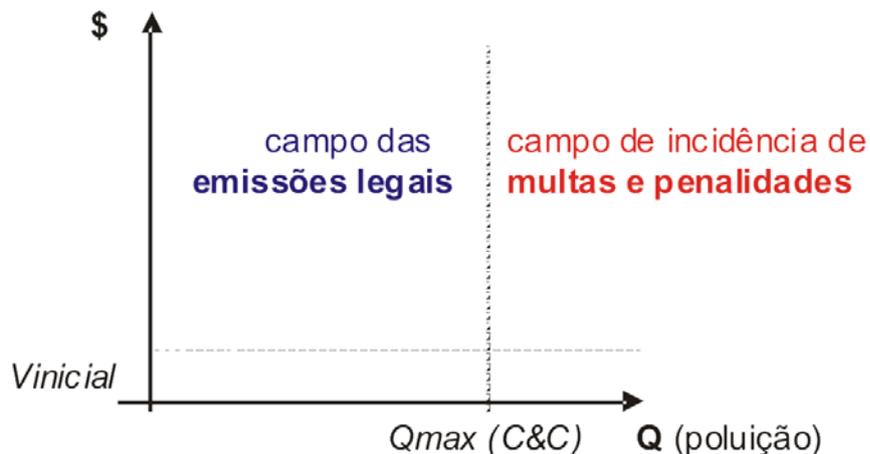
- (i) a constituição da Agência do rio Doce como um **Consórcio Público**, tal como disposto pela ANA, tanto para bacia do rio Doce, quanto para a do rio São Francisco, sem restrições da Agência Nacional à próxima opção; e,
- (ii) a criação da Agência no formato de **figura jurídica de direito privado**, sem fins econômicos (lucrativos), dentre as alternativas de uma associação de usuários de recursos hídricos ou de um consórcio intermunicipal público-privado, tendo o PCJ como referência.

A par de vários outros argumentos específicos, o entendimento destes estudos do PERH/MG é de que a alternativa a ser adotada para a Agência da Bacia do Rio Doce responda adequadamente às suas funções, com particular destaque à implantação da Cobrança pelo Uso da Água, vista como um instrumento econômico descentralizado de gestão. Para abordar este tema, ainda que de modo bastante complexo, será importante uma compreensão mais aprofundada sobre **como a Cobrança deve funcionar** e, também, sobre **o rebatimento de arranjos institucionais nas decisões empresariais relacionadas ao pagamento pelo uso da água**.

7.7.1. Como a Cobrança Deve Funcionar

Quanto ao funcionamento conceitual da Cobrança, uma análise mais detida pode ser empreendida a partir das figuras apresentadas na sequência, que revelam a facilidade com que se abandonam conceitos econômicos consistentes, frequentemente substituídos por tendências de centralização administrativa que são atrativos a determinados segmentos burocráticos inseridos na máquina pública.

Figura 7.2 – Relação entre Custos e Quantidade de Poluição, na Estratégia de C&C



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Na *Figura 7.2*, observa-se que todo empreendedor é obrigado a um valor inicial mínimo de investimento ($V_{inicial}$), decorrente dos padrões de emissão (Q_{max}) estabelecidos mediante mecanismos de C&C. Assim, lançamentos acima de Q_{max} são ilegais e estão sujeitos a multas e penalidades.

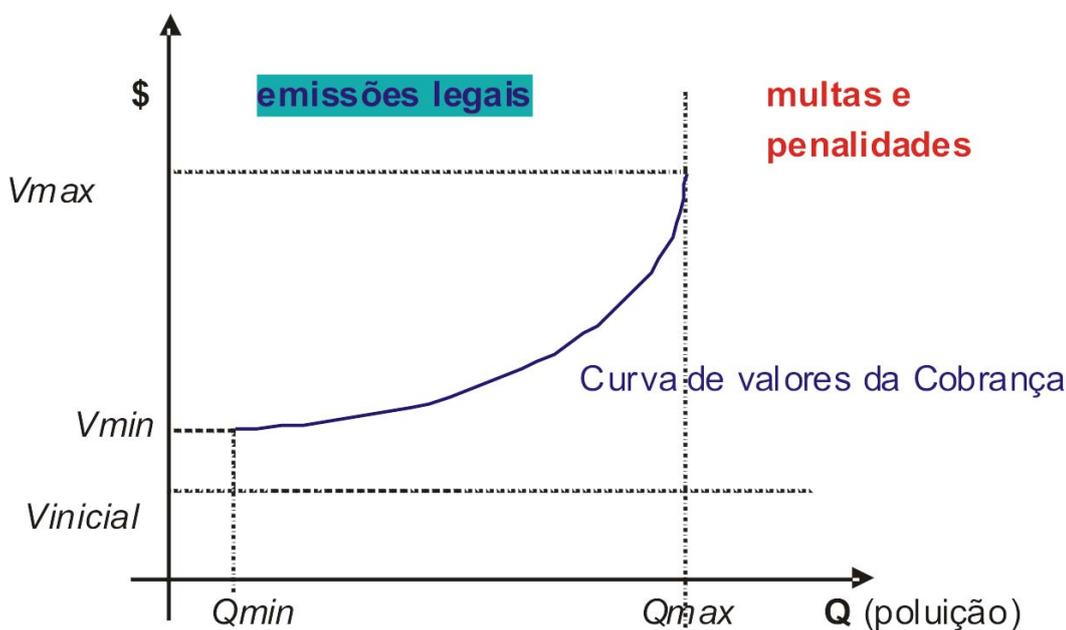
É importante lembrar que o investimento mínimo é composto de:

- (a) uma parcela referente aos aportes de capital dirigidos às instalações e equipamentos, localizada no tempo, em termos do prazo relativamente curto requerido para a construção das estações de tratamento dos efluentes; e,
- (b) de despesas rotineiras com operação e manutenção (O&M), incluindo insumos utilizados pelas tecnologias de remoção de poluentes.

Essa segunda parcela é distribuída ao longo do período de vida útil do sistema de tratamento, sendo proporcionalmente mais elevada, na razão direta da sofisticação dos processos tecnológicos adotados. Assim, o *Vinicial* deve ser calculado como a soma de ambas as parcelas mencionadas, trazida a valor presente líquido (VPL), mediante a incidência da(s) taxa(s) apropriada(s) de custo monetário³⁰.

Sobre essa situação inicial, circunscrita pela perspectiva do C&C, passa a incidir a Cobrança pelo lançamento de cargas, como mecanismo de incentivo descentralizado à melhoria do comportamento ambiental, por parte dos agentes poluidores.

Figura 7.3 – Incidência da Cobrança sobre as Relações entre Custos e Quantidade de Poluição



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Note-se (Figura 7.3) que persistem os limites de emissão, sendo admissível aplicar a Cobrança somente no campo onde as descargas são legalmente aceitas. Em termos ideais, os valores da Cobrança devem ser exponencialmente crescentes, na medida em que são maiores as cargas residuais, induzindo os poluidores à utilização de práticas mais efetivas de remoção de cargas em seus lançamentos³¹.

Parece razoável admitir que sempre haverá algum lançamento residual (Q_{min}). Na perspectiva da Cobrança, não faz sentido emitir contas cujo custo administrativo seja maior do que a arrecadação (V_{min}), ou seja, a curva da Cobrança não parte do zero. Por outro

³⁰ As taxas de custo monetário podem variar ao longo do período de análise (variação dos custos de capital).

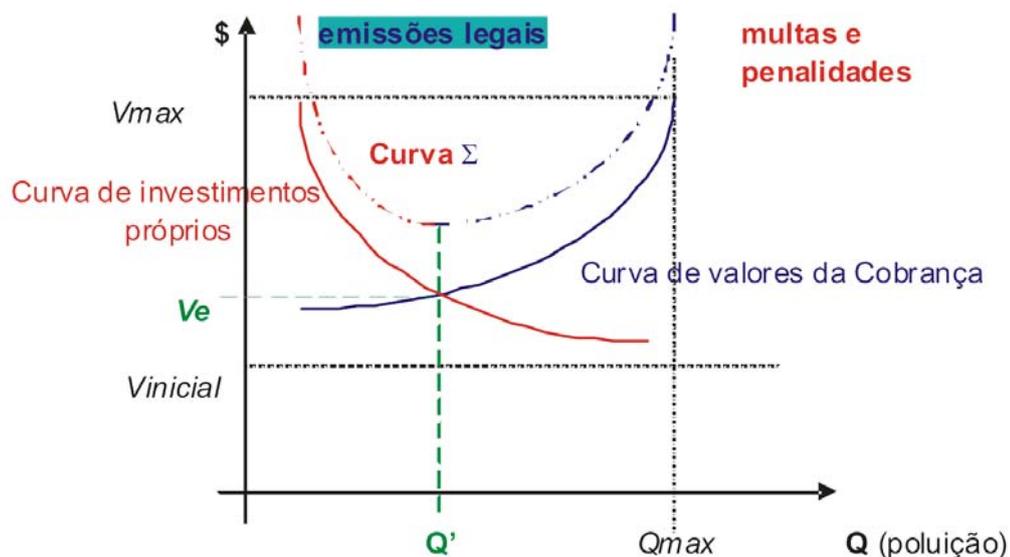
³¹ Valores muito restritivos para os limites de emissão reduzem o campo de aplicação da Cobrança, como instrumento econômico de gestão.

lado, o valor máximo previsto pela arrecadação (V_{max}) corresponderá ao teto dos limites de emissão legalmente estabelecidos ($Q_{max} - C\&C$).

Se os valores cobrados forem baixos, tal como hoje ainda ocorre no Brasil, os agentes econômicos tenderão à inércia, sem alteração dos seus patamares de emissão: simplesmente pagam a conta. Contudo, na medida em que os valores unitários da Cobrança crescem, os agentes passam a considerar a hipótese de empreender investimentos adicionais em suas instalações, com vistas a reduzir a conta originada a partir da Cobrança.

Esses investimentos adicionais se apresentam mediante diversas opções de tecnologias, cujos custos são exponencialmente crescentes para maiores abatimentos das cargas poluidoras. A *Figura 7.4* acrescenta a curva de investimentos próprios na análise em curso.

Figura 7.4 – Relações entre Custos e Carga Poluidora: Investimentos Próprios *versus* Cobrança



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Novamente, os investimentos próprios são compostos de duas parcelas:

- o aporte de capital dirigido às instalações e equipamentos, localizado no tempo requerido para implantar o *up-grade* das estações de tratamento; e,
- os gastos com operação e manutenção (O&M), distribuídos ao longo do período de vida útil do sistema de tratamento, sendo igualmente mais elevados para processos tecnológicos de maior sofisticação.

Portanto, configuram-se duas opções aos agentes econômicos:

- (i) pagar a conta integral da Cobrança, sem alterar o patamar de seus despejos (mantendo *Vinicial*); ou,
- (ii) promover melhorias em suas instalações, reduzindo os montantes de pagamento via Cobrança.

Para ambas as opções, o gasto total será a soma das parcelas: inversão própria + cobrança pela carga residual. Com efeito, mesmo para elevados *up-grades* na remoção de cargas, sempre haverá um residual de lançamento, sujeito à Cobrança. A curva do somatório dos custos (curva Σ) aparece na *Figura 7.4*, tracejada.

A disposição máxima a pagar pelo uso da água será definida mediante a comparação dos custos envolvidos, tendendo ao valor de equilíbrio (**Ve**), correspondente ao cruzamento das curvas de Cobrança e de investimentos próprios³².

Essa comparação de custos implica considerar o valor presente líquido (VPL) de ambos os fluxos de caixa que ocorrem ao longo do período de comparação (vida útil dos sistemas de tratamento). Evidentemente que os agentes econômicos devem optar pela alternativa de menor soma do VPL.

7.7.2. O Rebatimento de Arranjos Institucionais nas Decisões Empresariais Relacionadas ao Pagamento pelo Uso da Água

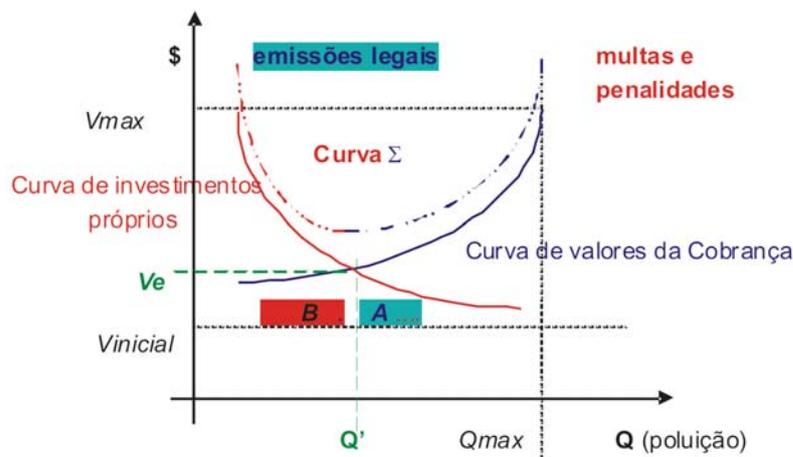
Contudo, há outras variáveis que merecem ser destacadas nesse processo decisório. A *Figura 7.5* identifica dois campos, nos quais são diferenciados os predomínios de distintos mecanismos administrativos e gerenciais, responsáveis pela aplicação dos recursos:- para valores auferidos via Cobrança, a arrecadação é pública-estatal; para os investimentos próprios, o gerenciamento é privado.

No **campo A**, prevalecem contas mais elevadas via Cobrança, sendo reduzidos os aportes adicionais para melhoria da eficiência dos sistemas de tratamento. Predomina, portanto, uma arrecadação estatal, por consequência, orçamentária e sujeita a controles e a procedimentos administrativos e burocráticos inerentes ao Setor Público (destacadamente, licitações e contratação de pessoal), resultando de tal condição maiores custos de transação e menor rendimento por unidade monetária aplicada.

Há tendência de que este caso ocorra, caso a Agência da Bacia do Rio Doce seja constituída como um **Consórcio Público**, não obstante outras eventuais vantagens relativas dessa opção institucional.

³² O **Ve** incide a partir do *Vinicial*.

Figura 7.5 – Campos de Predomínio da Arrecadação Pública *versus* Gerenciamento Privado



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

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

No **campo B**, ao contrário, são mais elevadas as parcelas de origem privada, à conta de investimentos requeridos para *up-grades* dos sistemas de tratamento. Os valores da Cobrança são menores, na medida em que são reduzidas as cargas residuais. Predomina o gerenciamento privado de inversões diretamente efetuadas pelos usuários. Para esses recursos, os custos de transação e de controles são menores, uma vez que não parece razoável supor que o empreendedor roube a si mesmo, mas busque otimizar o rendimento de cada unidade monetária aplicada.

Esta seria a tendência predominante, caso a Agência da Bacia do Rio Doce seja constituída como uma **entidade de direito privado**, sem fins econômicos (lucrativos), não obstante outras eventuais desvantagens relativas dessa segunda opção institucional.

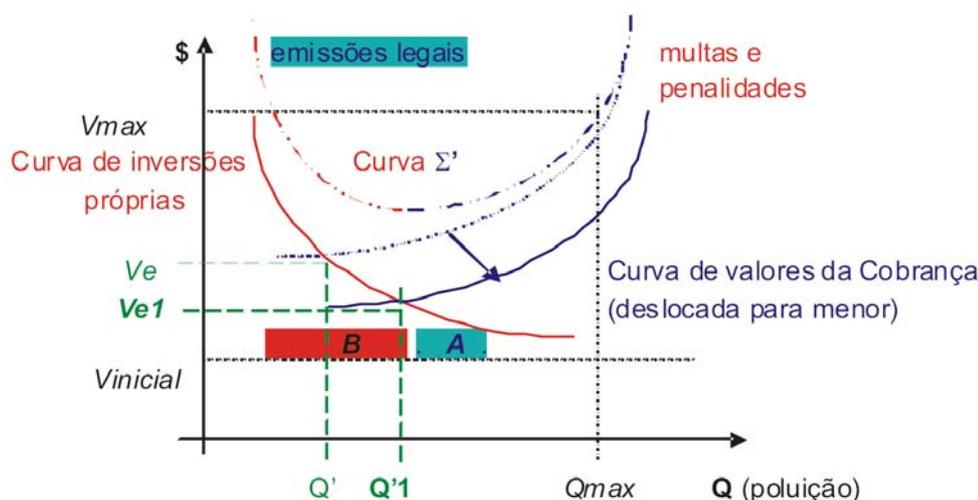
Graficamente, o menor rendimento por unidade monetária aplicada, como consequência da incidência de maiores custos de transação no gerenciamento público-estatal da aplicação dos recursos da Cobrança, é similar ao deslocamento, para menor, de sua eficiência na remoção de cargas poluidoras. Assim, para o mesmo montante de investimento via Cobrança, são maiores as cargas residuais.

A *Figura 7.6* explicita que, face aos maiores custos de transação, inerentes à burocracia pública, os usuários são levados a optar por maiores investimentos próprios, de modo a evitar a perda de rendimento por unidade monetária aplicada. Desloca-se o valor de equilíbrio ($Ve_1 < Ve$), reduzindo-se a disposição de contribuir pela via da cobrança pelo uso da água.

Por consequência, o **campo A** fica menor, enquanto o **campo B** é ampliado, ou seja, revela-se uma óbvia relação direta entre a atratividade dos arranjos institucionais e a expectativa de arrecadação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Nada a obstar se o objetivo único estiver limitado à redução da carga de determinado agente poluidor, pois esta poderá ocorrer pela via de investimentos próprios. Todavia, duas consequências são importantes. A primeira refere-se à alteração do ponto de equilíbrio induzido via Cobrança ($Q'1 > Q'$), que perde parte de seu potencial como instrumento econômico de gestão.

Figura 7.6 – Incidência de Maiores Custos de Transação (Via Arrecadação Pública-Estatal)



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

A segunda consequência diz respeito a eventuais objetivos de natureza social que possam ser inseridos no contexto de planos de bacia, a serem financiados mediante recursos da Cobrança. Quando se pretende estabelecer subsídios cruzados entre diferentes setores usuários, nomeadamente no caso de pagamento a maior pelo segmento industrial, de modo a custear ações de saneamento básico dirigidas a famílias de baixa renda, ou quando ações coletivas são necessárias para o enfrentamento de problemas como a poluição difusa, o recolhimento a menor de arrecadação via Cobrança acaba por debilitar o próprio efeito redistributivo do Sistema.

De fato, investimentos próprios estarão sempre circunscritos à planta industrial de cada agente poluidor, enquanto a Cobrança caracteriza fonte coletiva (ou condominial) de financiamento do plano da bacia hidrográfica³³.

Ou seja, para uma Agência de Bacia do Rio Doce constituída como **Consórcio Público**, fica evidente que haverá menor disposição a pagar pelo uso da água, com rebatimentos

³³ Paradoxalmente, o excesso de controle burocrático estatal limita e engessa as potencialidades de uso da Cobrança como instrumento econômico de gestão:- a panaceia do controle burocrático atira contra objetivos de natureza social.

negativos sobre a consistência do Sistema de Gerenciamento, sobre uma inserção mais orgânica dos usuários-pagadores e sobre o financiamento de ações e metas coletivas (ou condominiais), tais como as mencionadas, mesmo que novamente ocorram vantagens específicas dessa alternativa institucional.

A este respeito, o *Quadro 7.11* resume essas possíveis vantagens e os problemas potenciais da alternativa do **Consórcio Público** para a Agência da Bacia do Rio Doce e de outras bacias federais compartilhadas com o Estado de Minas Gerais.

Quadro 7.11 – Possíveis Vantagens e Problemas Potenciais do Consórcio Público como Alternativa para a Agência de Bacia

Possíveis Vantagens	Problemas Potenciais
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Delegação conjunta da Cobrança à própria Agência, pela ANA e pelos órgãos estaduais envolvidos com um fluxo financeiro mais direto e simplificado ✓ Mesma entidade em bacias que drenam mais de um estado, sem conflitos jurídico-legais entre alternativas locais adotadas ✓ Conselho de Administração eleito dentre os membros do Comitê Federal da Bacia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimentos administrativos e burocráticos de órgãos públicos ✓ Assembleia Geral composta pelo Presidente e Governadores (ou por Ministro e Secretários de Estado), por consequência, com possível manipulação e ocupação política de cargos no Conselho Administrativo e na Gerência Executiva da Agência ✓ Menor disposição a pagar via Cobrança pelo Uso da Água ✓ Enfraquecimento de Comitês como instância política, em especial de Comitês locais ✓ Questões de representatividade social

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Em razão do exposto, as recomendações dos consultores convidados para a referida Oficina da FIEMG/CNI³⁴ foram dirigidas no sentido de maior flexibilidade e atratividade dos arranjos institucionais, compensadas mediante maiores preços unitários da Cobrança pelo Uso da Água, ao invés de optar-se por arranjos estatais mais centralizados, que só seriam palatáveis aos usuários mediante menores valores da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos.

Enfim, estas observações são relevantes, sobretudo, quando estiverem em pauta assuntos relacionados à distribuição de encargos e funções concernentes à operacionalização da Cobrança pelo Uso da Água, com destaque para o papel que pode ser exercido por agências de bacias hidrográficas, instituídas de modo descentralizado e participativo.

Voltando ao caso específico de Minas Gerais, esta análise apresenta consonância com a alternativa de conferir as funções inerentes às Agências de Bacias para consórcios intermunicipais público-privados e a associações de usuários de recursos hídricos, tal como previsto no § 2º do art. 37 da Lei Estadual nº 13.199/2009, com proximidade e semelhança frente à Lei Federal nº 10.881/2004, que flexibiliza a figura jurídica das chamadas “entidades

³⁴ A saber: Gilberto Valente Canali e Francisco Lobato.

delegatárias”. Ainda a esse respeito, note-se que não há restrições em casos diferenciados, como na porção nordeste de Minas Gerais, onde não haverá arrecadação da Cobrança a ponto de sustentar uma gência independente de bacias hidrográficas.

Em suma, quanto mais atrativos e flexibilizados forem os arranjos institucionais do SEGRH/MG, em especial das agências de bacias, maiores tendem a ser as arrecadações via Cobrança pelo Uso da Água, sem rígidas restrições e descarte definitivo à outra opção, de agências constituídas como Consórcio Público, a depender de decisões próprias ao Governo do Estado de Minas Gerais e ao seu órgão gestor de recursos hídricos – o IGAM.

7.8. Proposta de Arranjo Institucional e de Sustentação Financeira para UGRHs com Baixo Potencial de Arrecadação via Cobrança pelo Uso da Água

No contexto das constantes abordagens empreendidas pelos presentes estudos do PERH/MG, concernentes à efetiva aplicabilidade dos Instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos, um dos questionamentos que surgem refere-se à proposta de um arranjo institucional específico e de alternativas de sustentação financeira para UGRHs que apresentam baixo potencial de arrecadação via cobrança pelo uso da água, notadamente nas porções Norte e Nordeste do território de Minas Gerais.

Com efeito, devido a certa dispersão das atividades produtivas, com predomínio de pequenos e médios produtores da agricultura familiar e de pontos localizados para maiores empreendimentos – sobretudo de agronegócio e da exploração de minérios –, torna-se improvável que as UGRHs localizadas ao Norte e ao Nordeste tenham êxito na aplicabilidade da Cobrança pelo Uso da Água, ao ponto de conferir auto-sustentação financeira à suas agências de bacias hidrográficas.

Tendo como referência estudos de planejamento institucional estratégico da Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP), sabe-se que a estrutura mínima de pessoal e de despesas operacionais de uma agência chega ao patamar de custos da ordem de R\$ 800 mil/ano, o que demanda uma arrecadação, via Cobrança pelo Uso da Água, superior a R\$ 10,5 milhões anuais, fato que só deverá ocorrer inicialmente – pelas projeções que se conhece – na bacia hidrográfica do rio das Velhas e, posteriormente, em outras com elevada concentração de usos da água, sem chances efetivas de que as UGRHs do Norte e Nordeste de Minas alcancem tal sustentação.

Não se trata apenas de financiamento da agência de bacia, mas também da própria aceitação e justificativa de utilização da Cobrança como um Instrumento de Gestão que funcione adequadamente frente aos usuários predominantes, que poderão ser qualificados como tendo usos insignificantes dos recursos hídricos, que são escassos nesta porção do território mineiro.

Assim, sob tais características regionais, justificam-se os seguintes questionamentos:

- (i) de um lado, em relação a um arranjo institucional específico, para que os comitês das UGRHs do Norte e do Nordeste de Minas Gerais tenham o suporte operacional de uma entidade executiva, capaz de secretariar os comitês e empreender as ações necessárias à gestão regional dos recursos hídricos; e,

- (ii) de outro, a indicação de alternativas para a sustentação financeira do sistema de gerenciamento, em termos institucionais e para a viabilização de ações e intervenções previstas nos planos de bacias.

Para que surjam respostas consistentes, o primeiro passo será, então, a investigação de referências existentes na gestão de recursos hídricos do semiárido brasileiro. A este respeito, sabe-se que o estado mais bem sucedido é o Ceará, cujo modelo de gestão pode ser assim sintetizado, tal como já consta no *item 7.1*, deste *Capítulo 7* do *Relatório Final*:

- administração de estoques de água reservados em açudes, dada a escassez decorrente da sazonalidade plurianual das precipitações e a elevada evapotranspiração presentes no semi-árido;
- alocação de água para usos múltiplos, respaldada em decisões socialmente negociadas em colegiados de usuários (associações de utilizadores dos açudes, principalmente), tendo como suporte à decisão o traçado de curvas-chave (relações cota-volume) que oferecem projeções e estimativas relativamente confiáveis para as disponibilidades, em horizontes de curto e médio prazos;
- transporte de água bruta a longas distâncias, vencendo os limites das bacias hidrográficas rumo aos maiores centros de demanda, em especial para a Região Metropolitana de Fortaleza, onde se concentram as grandes demandas de consumo industrial e doméstico;
- tarifação por serviços de reservação, transporte e distribuição de água não potabilizada aos usuários industriais e à concessionária de saneamento (portanto, diferenciada e não excludente da cobrança pelo uso de recursos hídricos), com larga diferenciação entre preços unitários da Cobrança aplicada em outros estados e pela União, hoje da ordem de R\$ 1,00/m³ aos primeiros e R\$ 0,05/m³ ao segundo, caracterizando subsídio cruzado em favor do abastecimento doméstico³⁵;
- adoção de mecanismos de negociação entre segmentos de usuários, de modo a permitir alterações na alocação das disponibilidades hídricas, para fins de aumento na eficiência de uso (setores com maior valor agregado efetuam pagamentos para subsidiar a redução ou suspensão de atividades – em particular, irrigação com demandas elevadas – dos utilizadores com menor capacidade de pagamento);
- promoção do associativismo local de pequenos usuários, com vistas a facilitar os processos de negociação relativos à alocação das disponibilidades hídricas;
- o modelo é baseado na atuação de uma agência estatal única – a Companhia de Gerenciamento de Recursos Hídricos (COGERH), constituída como sociedade de economia mista –, com ação sobre todo o território estadual, na medida em que opera para além das bacias hidrográficas mediante a interligação de sistemas de açudes e adutoras, com demandas relativas à sua operação e manutenção;

³⁵ A cobrança foi implantada, já em dezembro de 1996, com redução da renda geral auferida, transferindo encargos da Concessionária de Saneamento para a entidade de recursos hídricos, propiciando ganhos de eficiência operacional e redução dos custos de disponibilização de água bruta, não obstante a mencionada redução das receitas gerais.

- permanecem com a Secretaria de Recursos Hídricos as competências próprias ao Estado, notadamente quanto à emissão de outorgas e à sistemática de fiscalização, devendo-se mencionar a existência complementar de uma entidade com especialização na construção de obras civis (a Superintendência de Obras Hídricas - SOHIDRA) e outra para coleta e sistematização de dados hidrometeorológicos (a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME); e,
- atualmente, a COGERH auferir arrecadação anual da ordem de R\$ 18 milhões, parte substantiva da qual cobre despesas operacionais com sistemas de reservação e transporte de água bruta.

Transcrita novamente estas características do modelo do Ceará, é possível antecipar que os estudos sobre **Planejamento Institucional Estratégico do IGAM**, previstos no contexto do **Subprograma 2.1.c** – Componente 02, poderão recomendar que seja constituída uma Diretoria específica do IGAM ou mesmo uma nova entidade, como um “Instituto do Semiárido Mineiro”, para que as demandas institucionais das regiões Norte e Nordeste sejam atendidas de forma mais consistente, portanto, respondendo ao primeiro questionamento disposto, tendo a COGERH como referência institucional.

Enfim, deve-se pensar em uma Agência de Bacia, eventualmente no formato jurídico de um **Consórcio Público**, tanto para fins de apoio aos comitês e a encargos de gerenciamento dos recursos hídricos, quanto para a operação e manutenção de infraestruturas hidráulicas regionais.

Já no que concerne à sustentação financeira, a par de inevitáveis subsídios que deverão ser conferidos pelo Governo do Estado às porções do Norte e Nordeste de Minas Gerais, recomenda-se anotar:

- que a Cobrança pelo Uso da Água deve ser aplicada pontualmente aos grande empreendimentos regionais, com capacidade de pagamento e elevado uso da água;
- que a Cobrança seja acrescida, no contexto do semi-árido, de eventuais **tarifações pela prestação de serviços de reservação e transporte para distribuição de água bruta** a determinados segmentos de usuários, em especial perímetros de irrigação, alguns dos quais podem passar a ser viáveis caso sejam contemplados por investimentos complementares, efetuados pelo Poder Público em favor de reservatórios e adutoras, com tais aportes sendo amortizados em médio e longo prazo pelos pagadores das mencionadas tarifas por água bruta, tal como aplicada pelo Estado do Ceará; e,
- Que para a melhor eficácia da gestão de recursos hídricos se pense na integração dos Comitês de Bacia Hidrográfica pertencentes a UEGs AC1 e AC2, preferencialmente de forma a agregar os Comitês do Estado de Minas Gerais, União e dos estados vizinhos.

Por óbvio que tais recomendações ainda são iniciais, precisando de estudos mais detalhados para verificar a sua consistência e aplicabilidade real no caso de Minas Gerais, tal como se espera que aconteça com os mencionados Estudos do Planejamento Institucional Estratégico do IGAM, dentre cujos encargos como Órgão Estadual Gestor de

Recursos Hídricos está uma atuação mais forte nas regiões Norte e Nordeste, que apresentam alguns dos principais conflitos relacionados aos recursos hídricos do estado.

7.9. Proposta de Critérios para Priorizar Investimentos com Recursos Advindos da Cobrança

Frente às diversas propostas voltadas à promoção de melhorias nas condições ambientais e sociais verificadas em bacias hidrográficas – caso notável dos respectivos planos de recursos hídricos –, a implementação da Cobrança pelo Uso da Água deve prover recursos para estudos, projetos e intervenções, estruturais ou não, inseridos basicamente nas seguintes tipologias:

- a) adução de água bruta³⁶;
- b) coleta, transporte e tratamento de esgotos;
- c) disposição final de resíduos sólidos urbanos;
- d) macrodrenagem e controle de erosão;
- e) microdrenagem;
- f) ordenamento territorial de ações de habitação e urbanismo;
- g) urbanização em áreas de risco;
- h) parques e Áreas de Proteção Ambiental (APAs);
- i) proteção e monitoramento de reservatórios;
- j) sistemas de tratamento de efluentes industriais;
- k) sistemas de racionalização e reuso da água;
- l) modernização de sistemas de irrigação;
- m) adequação de sistemas de dessedentação de animais;
- n) manejo do solo agrícola;
- o) sistemas de informação em recursos hídricos;
- p) comunicação social em recursos hídricos;
- q) programas de educação ambiental e sanitária; e,

³⁶ Entende-se que distribuição de água potável compete especificamente ao setor do saneamento.

r) capacitação e treinamento para a gestão de recursos hídricos.

Deve-se destacar que as inversões destinadas à habitação e urbanismo, inclusive em áreas de risco, compreendem ações referentes à urbanização de regiões desconformes, como favelas e outras formas de ocupações irregulares, em margens de corpos d'água, fundos de vale e situações similares.

Cumpra também ressaltar que os investimentos em sistemas de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgotos sanitários e ainda a coleta e disposição final de resíduos sólidos urbanos devem, em princípio, ser cobertos a partir das respectivas tarifas de prestação de serviços, cabendo aos recursos provenientes da cobrança uma eventual complementaridade.

Com efeito, não se pode perder o foco de que a cobrança não substitui responsabilidades e atribuições de órgãos públicos estaduais que possuem encargos nas áreas da habitação, urbanismo e outras intervenções da engenharia ambiental (controle de cheias, erosão). Assim, no auxílio da prestação dessas funções à sociedade, agregam-se as contribuições provenientes dos recursos da Cobrança pelo Uso da Água, que deve ser entendida, menos como fonte de receitas que irá resolver todos os problemas, e mais como um instrumento econômico de gestão, destinado à indução de comportamento e uso racional das disponibilidades hídricas.

A este respeito, a par de reconhecer que frente aos montantes atualmente cobrados, a arrecadação é largamente insuficiente para cobrir todas as demandas por investimentos em planos de bacias, também se sabe que os baixos preços unitários da Cobrança ainda não chegam a induzir os usuários a alterar os seus padrões tecnológicos, seja para maior eficiência no uso da água e/ou para a redução de impactos causados pelo lançamento de efluentes.

O *Box 7.4* apresenta uma interessante abordagem sobre esse tema, transcrita de um dos textos que consta do relatório da Gama Engenharia.

Box 7.4 – Desafios Conceituais e Práticos de Aplicação da Cobrança

O ideal econômico de que a Cobrança pelo uso de água possa ser uma forma de incentivo para o uso eficiente de recursos hídricos – seja por meio de captação e consumo, seja por meio de lançamento de efluentes no meio hídrico – ainda está longe de ser implementado no Brasil (e também na França, vale dizer). Os valores de Cobrança têm sido resultados de consensos que são alcançados em negociações que envolvem os membros dos comitês: governo, sociedade e usuários de água. E esses consensos são obtidos com valores que pouco afetam o equilíbrio econômico e o fluxo financeiro dos usuários de água, facilitando suas aprovações.

Esta parece ser uma questão fundamental:- seria possível em um colegiado do qual participem os usuários-pagadores de água serem consensuados valores incitativos de Cobrança? Obviamente, os usuários de água não aprovariam valores de cobrança que os incitem, ou melhor dizendo, que os obriguem pelo impacto econômico e financeiro, a alterar seus usos de água. Possivelmente, eles estariam mais propensos a adotar mecanismos voluntários de redução do uso de água, sem que a ameaça de Cobrança esteja presente.

Portanto, parece que a aprovação de mecanismos econômicos incitativos em colegiados dos quais participem usuários-pagadores de água seria possível apenas nos casos em que o governo e sociedade formassem uma aliança e impusessem, por maioria de votos, esta situação aos usuários. Porém, este tipo de aliança apresenta certa fragilidade: muitos representantes da sociedade entenderiam que a Cobrança incitativa acabaria por afetar o custo dos produtos que consomem, para os quais a água entra como insumo. E muitos setores governamentais acabariam mais propensos a se aliarem aos argumentos do poder econômico dos usuários de água – vale dizer, indústrias, empresas de saneamento, irrigantes – do que a organizações da sociedade.

Diante disto, não causa surpresa que na França, após 40 anos de implantação do sistema, os valores cobrados careçam do poder incitativo. E tudo indica que no Brasil, nada diferente ocorrerá.

O que se verifica em exemplos de Cobrança realmente incitativa pelo uso de água, como na Alemanha e nos Países Baixos, é que ela é decidida pelo poder legislativo, colegiado nos quais interesses mais amplos da sociedade, envolvendo futuras gerações, podem ser, aparentemente, melhor considerados.

A experiência francesa demonstra, em compensação, a pertinência de um mecanismo de cobrança (mesmo pouco incitativo) associado a um mecanismo de subsídios: os investimentos necessários para diminuir a poluição são facilitados pelos financiamentos a fundo perdido ou empréstimos sem juros das agências.

Vale lembrar que no caso da França, como no Brasil, os instrumentos econômicos se somam, mas em caso nenhum substituem os instrumentos de comando e controle (outorga). Neste contexto, o mecanismo conjugado de Cobrança e distribuição de subsídios pode ser considerado como um facilitador para tornar economicamente viáveis os investimentos necessários para cumprir uma legislação ambiental cada vez mais exigente.

FONTE: Gama Engenharia.

Voltando a abordar a hierarquização de ações a serem viabilizadas mediante receitas oriundas da Cobrança pelo Uso da Água, dada a magnitude e abrangência das tipologias financiáveis, cabe estabelecer critérios que possam ser ponderados para priorizar inversões à conta dessa nova fonte de investimento.

Sob um primeiro plano metodológico, entende-se que devem ser observados três conjuntos de critérios

- (i) relação de custos/benefícios ambientais a serem obtidos, traduzidos em termos de melhoria das disponibilidades hídricas, em quantidade e qualidade;
- (ii) relação dos custos/benefícios socioeconômicos derivados dos investimentos, com a identificação dos principais atores sociais beneficiados; e,
- (iii) viabilidade político-institucional de implementação das intervenções, em termos de sua prioridade social e da capacidade de execução por parte das entidades responsáveis.

Uma vez identificadas as prioridades dos planos de bacias, seguramente constatar-se-á que os recursos oriundos da Cobrança não serão suficientes para, de uma só vez, atender a

todas elas. Há, pois, necessidade de serem estabelecidos critérios que permitam, no âmbito de cada tipologia priorizada, promover a hierarquização de suas ações.

Esses critérios devem ser propostos, debatidos e acordados previamente entre os diversos agentes interessados, de forma a permitir que o processo da hierarquização, a ser calcado em método científico de análise multicriterial, seja conduzido de forma clara e transparente, possibilitando que seu resultado seja harmonicamente aceito por todos.

Como exemplo, cabe mencionar que na bacia do rio Paraíba do Sul, pouco antes da implantação da Cobrança, surgiu a oportunidade de se promover investimentos a partir de uma linha de crédito externo, da ordem de 40 milhões de dólares. As intervenções, já então priorizadas na bacia, consistiam essencialmente no tratamento de efluentes sanitários, vistos como a principal fonte de poluição geradora de problemas na qualidade da água, observada especialmente na calha do curso médio do rio.

Dada a limitação dos recursos financeiros e o grande número de municípios candidatos àqueles recursos, foi imprescindível a aplicação de um método de análise multicriterial para o processo de hierarquização. Esse processo, que envolveu municípios dos três estados da federação – SP, MG e RJ, portanto, com díspares interesses políticos/institucionais –, foi conduzido com absoluto sucesso e harmonia no âmbito do Comitê de Bacia, no caso o CEIVAP.

Como visto, considerando que a hierarquização deve pautar-se por métodos de análise multicriterial, cabe ao presente *Relatório 9 (Volume 2)*, do PERH/MG, apresentar um conjunto consistente de critérios para que os atores atuantes no contexto do Estado de Minas Gerais processem essa análise. Assim, os critérios e respectivos desdobramentos apresentados nos itens seguintes, dentre eles alguns aplicados na bacia do rio Paraíba do Sul, são meramente sugestivos e poderão ser, no caso de Minas, modificados e/ou complementados, em função das tipologias das ações consideradas e dos entendimentos havidos entre os diversos agentes envolvidos.

7.9.1. Sugestão de Critérios para a Hierarquização de Ações Financiáveis com os Recursos da Cobrança pelo Uso da Água

No que concerne a critérios para a hierarquização de ações financiáveis com recursos da Cobrança, sabe-se que, neste primeiro momento do início da arrecadação, os montantes disponíveis serão bastante reduzidos, especialmente quando comparados com as demandas por aportes aos planos de bacias. De fato, na bacia do rio das Velhas as estimativas anuais são da ordem de R\$ 10 milhões, enquanto na do rio Araguari não chegam a R\$ 5 milhões/ano.

Por consequência, é provável que, durante este primeiro passo de implantação da Cobrança, a ênfase esteja voltada a ampliar a mobilização da sociedade em torno do seu Comitê e consolidar o cadastramento de usuários-pagadores, até que sejam promovidos avanços na arrecadação e viabilizado o financiamento de ações e intervenções previstas nos planos de bacia.

A partir desse patamar, que deve ser alcançado em médio prazo, haverá então espaço e demanda para uma sofisticação maior e tecnicamente mais consistente sobre critérios que deverão ser aplicados para a hierarquização de projetos a serem financiados via Cobrança.

Para tanto, por certo que propostas consistentes demandam suporte e subsídios técnicos por conta de especialistas que trabalhem junto às agências de bacias, de modo a subsidiar debates e decisões que deverão ser aprovadas no âmbito dos Comitês de Bacias, sem que haja qualquer restrição à legítima representatividade social.

Com base no disposto, como subsídio ao futuro processo de debates, sugere-se, em princípio, a adoção de cinco critérios, com desdobramentos para a hierarquização de ações de uma mesma tipologia, a saber:

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

Critério 1 – Financeiro: relativo ao empreendimento

A sugestão é que este critério considere dois componentes, a saber:

a) Primeiro componente: Contrapartidas Financeiras relativas ao Empreendimento

A disponibilidade de contrapartidas financeiras é um importante fator para a elegibilidade de projetos, na medida em que eleva as inversões em favor dos planos de bacias hidrográficas. Dessa forma, recomenda-se que haja a classificação segundo 5 níveis decrescentes de qualidade, dispostos a seguir:

a.1) Qualidade 1: Recursos em Caixa

Trata-se da existência real e pronta disponibilidade de recursos ofertados como contrapartida pelos patrocinadores do projeto (agente empreendedor, prefeitura e outras entidades qualificadas como executoras do plano da bacia)³⁷ em forma de caixa disponível, aplicações financeiras líquidas.

a.2) Qualidade 2: Recursos "potenciais" com facilidade de conversão em Caixa no curto prazo

Neste caso, o volume de recursos referentes à contrapartida não está disponível como na forma anterior, mas o empreendimento, em si, tem a capacidade de geração de

³⁷ O conceito de "agente empreendedor" refere-se aos mesmos atores nominados como mutuários ou tomadores de recursos da Cobrança pelo Uso da Água.

caixa (lucro líquido adicionado à depreciação, ao longo dos dois primeiros anos de operação do projeto) suficiente para, mediante algum tipo de engenharia financeira, gerar essa disponibilidade – por exemplo, com suporte em empréstimos bancários garantidos por receitas futuras.

Como a possibilidade de conversão desse recurso é também função da solidez da empresa executora, o enquadramento de um empreendimento nesse nível de qualidade da contrapartida dependerá ainda da análise da situação econômico-financeira do agente empreendedor (ou seja, soma-se ao Critério 2 - Capacidade Financeira do Agente Empreendedor).

Dito em outros termos, projetos propostos com recursos potenciais somente serão enquadrados no nível de Qualidade 2 caso a empresa executora apresente uma boa situação econômico-financeira. Caso não seja esta a situação encontrada, o enquadramento da qualidade da contrapartida descerá para o nível de Qualidade 4 – Recursos de Obtenção Duvidosa.

a.3) Qualidade 3: Recursos com previsão orçamentária

Os recursos referentes à contrapartida financeira constam da programação orçamentária dos patrocinadores do projeto, sendo factível contar com sua disponibilidade no período de realização do projeto.

a.4) Qualidade 4: Recursos de obtenção duvidosa

Recursos para a contrapartida ainda não disponíveis e sem plenas garantias de sucesso para sua obtenção – por exemplo, venda de participação acionárias da empresa executora ou outros tipos de recursos que poderão, ou não, serem viabilizados no curto-prazo.

a.5) Qualidade 5: Ausência atual de contrapartidas

Esse caso aplica-se quando não se dispõe ainda de contrapartidas financeiras dos patrocinadores, embora essas sejam, de alguma forma, factíveis de obtenção no médio prazo.

b) Segundo componente: Capacidade de Recuperação dos Custos de Investimentos

Neste segundo componente, recomenda-se que a elegibilidade do empreendimento considere como relevante a capacidade de retorno ou de recuperação dos custos de investimentos – neles incluídos não somente os aportes de capitais, como também despesas com administração, operação e manutenção –, adotando-se como prazo máximo de recuperação a vida útil do projeto (não superior a 30 anos).

Recomenda-se que a capacidade de recuperação do investimento seja medida pelo tempo de recuperação (*pay-back period*). Os projetos serão classificados em uma das 4 categorias seguintes:

- **Categoria 1:** Projetos de recuperação rápida do investimento: aqueles com tempo de retorno inferior a 5 anos;

- *Categoria 2:* Projetos de recuperação média do investimento: aqueles com tempo de retorno superior a 5 anos e inferior a 10 anos;
- *Categoria 3:* Projetos com recuperação longa do investimento: aqueles cujo tempo de retorno for superior a 10 anos; e,
- *Categoria 4:* Projetos que não recuperam o capital investido ao longo de sua vida útil.

Para a análise da capacidade de recuperação de custo de um empreendimento, recomenda-se que a avaliação do seu fluxo de caixa considere tanto a capacidade de geração de receitas, quanto a possibilidade de redução de custos potenciais futuros.

As seguintes possibilidades devem ser contempladas:

- a) *a implantação do projeto gera um aumento de arrecadação que capta os benefícios financeiros diretos advindos de sua implementação. Três situações podem justificar o aumento de arrecadação:*
- a.1) Sistemas que aumentam o número de usuários-pagadores – nesse caso, o aumento de arrecadação será medido pelas tarifas praticadas, multiplicadas pelo número de novos usuários servidos pelo empreendimento;
 - a.2) Sistemas cuja implantação permitirá a introdução de tarifas ou taxas pelos serviços oferecidos em situações onde estas não eram cobradas – para essa situação, o aumento de arrecadação será medido pelas tarifas/taxas que se espera praticar, multiplicadas pelo número de usuários servidos pelo empreendimento.
 - a.3) Sistemas cuja implantação permitirá uma recuperação de tarifas pela melhoria do serviço prestado – nesse caso, o aumento de arrecadação será medido pelo diferencial das tarifas (entre a que se espera praticar e a praticada atualmente), multiplicado pelo número de usuários servidos pelo empreendimento.

Na análise, estes benefícios serão considerados como se não houvesse incerteza para a sua arrecadação.

- b) *o empreendimento gera benefícios financeiros indiretos, sob forma de custos potenciais evitados.*

Ao contrário do caso anterior, neste os valores considerados como parte do fluxo de caixa gerado pelos empreendimentos são de natureza probabilística. Além disso, cabe ressaltar que esses valores não representam entradas, mas sim custos potenciais que podem ser evitados graças a realização do empreendimento.

Há vários tipos de custos potenciais evitados. Os componentes b.1, b.2 e b.3, apresentados a seguir, estão associados à presença de um problema de *moral hazard* na operação das empresas executoras.

Um potencial de *moral hazard* existe quando há um acordo ou contrato entre duas partes e uma, ou ambas, tem limitada capacidade de monitoramento sobre o efetivo comportamento da outra.

Para diminuir o *moral hazard* deve-se incrementar o custo esperado (*expected penalty*) pela parte potencialmente inadimplente. Esse custo esperado é definido pela seguinte expressão:

$$E_{(\text{custo})} = \text{Prob}_{(\text{descoberto})} \times \text{Custo}_{(\text{descoberto})}$$

Onde:

$E_{(\text{custo})}$ = Custo esperado pela parte inadimplente

$\text{Prob}_{(\text{descoberto})}$ = Probabilidade de ser descoberto em inadimplência

$\text{Custo}_{(\text{descoberto})}$ = Custo (penalidade) quando descoberto em inadimplência

Especificamente, tem-se:

b.1) Redução dos riscos de receita cessante devida e questionamentos judiciais referentes à qualidade do serviço

Sabe-se que, no Brasil, algumas operadoras cobram por serviços não oferecidos, particularmente no caso de tratamento de esgotos sanitários. Ocorrendo essa situação, a implantação de um projeto para o efetivo fornecimento desses serviços não poderá gerar aumento de arrecadação.

Nesses casos, o benefício financeiro do projeto estará vinculado à possibilidade de se evitar potenciais perdas futuras devidas a questionamentos judiciais referentes à qualidade do serviço prestado. Se a cobrança por uma parte do serviço é indevida sob o ponto de vista legal, a empresa enfrenta um risco de receita cessante pela parte indevida da tarifa cobrada.

Embora ações judiciais dessa natureza já tenham ocorrido, inclusive com ganhos de causa por parte dos usuários, este tipo de benefício está ainda sujeito a um grau elevado de incertezas.

Para avaliar as perdas potenciais, há que se considerar as probabilidades a elas associadas. No contexto da presente análise, dois principais aspectos estão sujeitos a incerteza: (i) o fato de a inadimplência ser descoberta; e, (ii) o número de usuários que poderão descobrir a inadimplência e suspender o pagamento indevido.

Esses dois aspectos foram reunidos numa única noção de probabilidade, isto é, a probabilidade associada a cada valor (entre 0 e 100%) da percentagem dos usuários que cessarão de pagar a receita indevida. A expressão do custo esperado tem a seguinte forma:

$$E_{[\text{custo}]} = \text{Prob}_{(\% \text{ usuários})} \times (\% \text{ Usuários}) \times (\text{Receita Cessante})$$

ou seja:

$$E_{[\text{custo}]} = E_{[\% \text{ usuários}]} \times (\text{Receita Cessante})$$

Onde:

Prob(% usuários) = probabilidade associada com cada nível de percentagem de usuários que cessarão de efetuar o pagamento indevido;

E[% usuários] = valor esperado dessa porcentagem; e,

Receita Cessante = montante das receitas indevidas atualmente pagas por todos os usuários.

Obviamente que o cálculo do valor esperado da porcentagem de usuários que cessarão de pagar é difícil e necessariamente subjetivo devido à falta de dados. Como forma de simplificar o problema, podem ser considerados os seguintes aspectos:

- seu valor atual é desprezível; ou,
- esse valor aumenta com o tempo, em função do futuro processo de divulgação de informações entre os usuários e da conscientização de seus direitos.

A natureza dinâmica do valor esperado da porcentagem de usuários que cessam de pagar é capturada escolhendo uma curva "S" para representá-lo, dada pela expressão:

$$E[\% \cdot \text{usuários}] = e^{a + \frac{b}{t}}$$

Onde:

"e" = base neperiana,

"t" = tempo, em anos, a partir do início do projeto; e,

"a" e "b" = parâmetros a serem especificados.

Como, em princípio, não se dispõe de informações suficientes para a definição dos parâmetros desta função, pode-se supor que, graças à instalação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos na bacia e, em particular, à difusão de informações, o valor esperado tenderá a um patamar máximo perto de 0,5 – isto é, 50% dos indivíduos tenderiam a deixar de pagar parcela da tarifa de serviços quando perceberem que a cobrança é indevida.

Conforme essa hipótese, é possível admitir parâmetros únicos para todas as análises de projetos que se enquadrem neste caso. Assim poderão ser considerados os seguintes parâmetros:

- Se quando "t" tender para o infinito e a probabilidade for de 50%, ter-se-á:

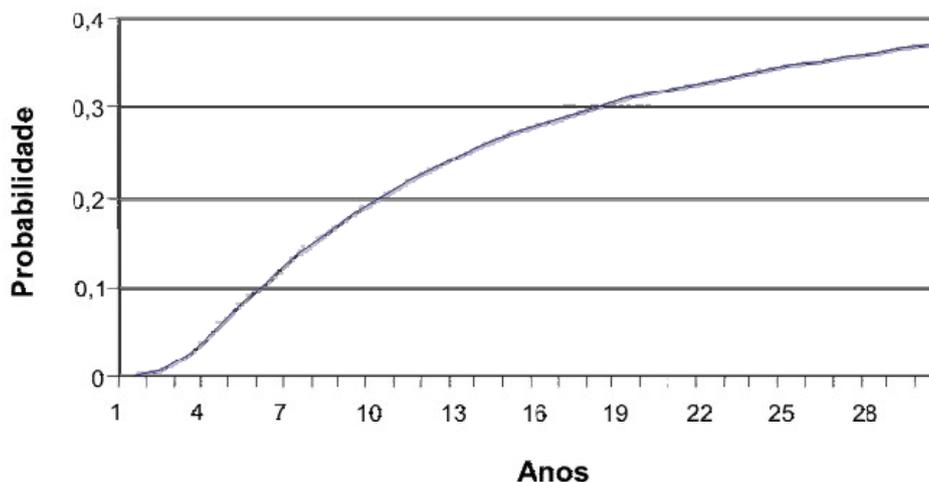
$$a = -0,69$$

- Se quando "t" for igual a 10 anos e a probabilidade for de 20%, ter-se-á:

$$b = -9,16$$

A curva "S" resultante é a mostrada na *Figura 7.7*: O custo que se espera evitar num ano "t" será obtido pela multiplicação da perda potencial (montante total da receita cobrada sem a devida oferta dos serviços) pelo valor esperado da percentagem em "t".

Figura 7.7 – Curva “S”



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

b.2) Redução dos custos de Enforcement

O cálculo deste tipo de custo evitado é bastante complexo e exigirá levantamentos adicionais para sua efetiva aplicação. Primeiramente, há que conceituá-lo.

Neste componente, os benefícios financeiros do projeto decorrem da expectativa do custo evitado referente às multas previstas na legislação ambiental e cujo *enforcement* dependerá da existência de sistema de monitoramento ambiental na bacia.

As probabilidades de ocorrência desses custos de *enforcement* num horizonte de médio prazo é baixa, ainda mais que, em muitos casos, tanto o monitoramento ambiental quanto a operação dos sistemas potencialmente passíveis de multa se dão na mesma esfera do poder público.

Para sua estimativa, do ponto de vista teórico, primeiramente ter-se-ia que verificar como tem sido o nível de multas efetivamente aplicadas e recebidas referentes a crimes ambientais associados com despejos de efluentes líquidos não tratados em cursos de água. A partir desses dados seria estimada a provável evolução do nível de multa, considerando as legislações vigentes e em tramitação sobre a matéria e seu progressivo *enforcement*. Finalmente, haveria que se estimar como a evolução desse nível se rebaterá sobre o empreendimento.

Dada as dificuldades inerentes a esses cálculos, poder-se-á usar, na estimativa dessa redução de custos, métodos bastante simplificados de previsões tecnológicas, por

exemplo, aqueles baseados em opiniões de especialistas (técnica DELPHI), Curva S, analogias.

b.3) Redução dos custos de cobrança sobre poluição residual.

Em adição às possibilidades de evitar custos potenciais, dispostas nos *Itens b.1 e b.2*, ainda é possível que os benefícios financeiros de um empreendimento sejam decorrentes de custos evitados devidos à cobrança sobre a poluição residual e pela implantação das ações de gestão integrantes dos planos de bacia.

A incerteza desse último componente de custos potenciais evitados depende do êxito e do horizonte temporal da implantação do sistema de Cobrança. De fato, em Minas Gerais, o processo de Cobrança encontra-se em pleno processo de definição, tal como já descrito, envolvendo aspectos como os preços unitários da Cobrança e as formas de cálculo a partir dos níveis de poluição residual.

Observa-se que os benefícios decorrentes de receitas arrecadadas (possibilidade “a”) e de custos potenciais evitados (possibilidade “b”) podem ser agregados, já que todos foram especificados em unidade monetária. O processo de cálculo do tempo de recuperação será, portanto, baseado neste valor agregado (receitas + custos potenciais evitados) gerado pelo empreendimento.

Finalmente vale observar que, caso seja constatado que os procedimentos de cálculos são pouco sujeitos a subjetividade de juízo de valor, o indicador de recuperação de capital proposto - faixas de tempo de retorno - poderá ser substituído por outro mais preciso, no caso, o valor do projeto trazido ao seu custo presente (ou Valor Presente Líquido – VPL), para cujo cálculo recomenda-se considerar as inversões de capital acrescidas de gastos com administração, operação e manutenção, remuneradas por taxa pré-determinada de, no mínimo 8% a.a. (mais próxima da tendência atual de remuneração financeira) ou, no máximo, 12% a.a..

Critério 2 - Financeiro: capacidade do Agente Empreendedor

Na sequência, o segundo critério relativo à hierarquização de ações financiáveis com os recursos da Cobrança pelo Uso da Água tem como foco a consistência e a sustentabilidade financeira do agente empreendedor, pautada por dois aspectos básicos, a saber:

a) Aspecto 1: Situação econômica e financeira do empreendedor

Este aspecto considera a situação econômica e financeira do agente empreendedor, entendendo-se a primeira como a capacidade de gerar resultado (Lucro Líquido não-negativo) e a segunda como a capacidade de saldar compromissos financeiros no curto, médio e longo prazo.

As fontes básicas destas informações deverão ser os Balanços Patrimoniais e Demonstrativos de Resultados dos três últimos anos. Os indicadores recomendados para esta análise estão contidos no *Quadro 7.12*.

Quadro 7.12 – Indicadores Recomendados

Aspecto	Indicadores	Notação	Definição
Financeiro	Liquidez	I_1	Ativo Circulante/Passivo Circulante
	Endividamento (longo-prazo)	I_2	Exigível/ (Exigível + Patrimônio Líquido)
	Cobertura de Juros	I_3	Lucros Antes dos Juros e Impostos de Renda/Despesas Financeiras
Econômico	Margem Operacional	I_4	Lucro Operacional/Receitas Líquidas
	Margem Líquida	I_5	Lucro Líquido/Receitas Líquidas
	Retorno do Ativo	I_6	Lucro Líquido/Ativo Total
	Retorno sobre Patrimônio Líquido	I_7	Lucro Líquido/Patrimônio Líquido

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

A análise deve considerar os dois aspectos, enquadrando o empreendedor em um dos quatros casos que seguem no *Quadro 7.13*.

Quadro 7.13 – Situação do Empreendedor

Caso	Situação Financeira	Situação Econômica
1	Boa	Boa
2	Ruim	Boa
3	Boa	Ruim
4	Ruim	Ruim

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Para que a situação financeira seja considerada "**Boa**" é necessário que a média dos 3 anos de cada indicador financeiro seja satisfatório. Para essa análise, recomenda-se que sejam adotados os padrões mínimos abaixo indicados.

- $I_1(\text{liquidez}) \geq 1,0$
- $I_2(\text{endividamento}) \leq 0,75$
- $I_3(\text{cobertura de juros}) \geq 2,0$

Caso os indicadores do empreendedor não satisfaçam à condição estabelecida, a situação financeira será considerada "**Ruim**".

Por seu turno, para que a situação econômica seja considerada "**Boa**" é necessário que as médias dos 3 anos de cada indicador econômico sejam satisfatórias, com a recomendação de que sejam adotados os seguintes padrões mínimos:

- $I_4 \geq 6\%$
- $I_5 \geq 4\%$
- $I_6 \geq 3\%$
- $I_7 \geq 5\%$

Caso os indicadores do empreendedor não satisfaçam à condição estabelecida, a situação econômica será considerada "**Ruim**".

Finalmente, vale observar que outras categorias intermediárias (além das quatro mencionadas) poderão ser criadas se os dados assim o permitirem – por exemplo, a situação financeira poderia ser classificada como "média" se apenas um indicador não for satisfeito.

b) Aspecto 2: Compatibilidade entre o tamanho da empresa executora e o do Projeto a ser financiado

O segundo aspecto refere-se à compatibilidade entre o tamanho da empresa e o do projeto proposto, de modo a verificar se a estrutura de capital do empreendedor será capaz de conferir suporte ao patamar do investimento que se pretende efetuar.

Para tanto, o indicador de compatibilidade recomendado poderá ser a relação entre o Patrimônio Líquido da Empresa e o Investimento Total do Projeto, previsto para os próximos 3 anos, com limites estabelecidos para essa relação, tendo como sugestão que, se for superior a 3, deve considerar-se que há compatibilidade entre as dimensões da empresa e do projeto, caso contrário, entende-se que não haverá compatibilidade.

Critério 3 - Ambiental: impacto positivo do empreendimento

Dando seguimento, recomenda-se que o terceiro critério que deve orientar a hierarquização de ações financiáveis via recursos da Cobrança pelo Uso da Água considere os potenciais impactos gerados, em termos de melhoria da qualidade dos recursos hídricos da bacia.

Dois aspectos podem ser considerados nessa avaliação, a saber:

a) Aspecto 1 - Melhoria da qualidade da água em pontos específicos de controle ou em trechos pré-determinados, considerados relevantes

A melhoria da qualidade da água deve ser analisada através da simulação de alternativas de intervenção em cada rio ou trecho de rio considerado, utilizando-se um modelo matemático que permita a avaliação do decaimento de cargas poluentes ao longo de trechos do rio (modelo QUAL2E, por exemplo).

Os perfis de qualidade da água resultantes, considerando as intervenções previstas, serão comparados com aqueles obtidos para a situação “sem o projeto”. Os parâmetros simulados poderão compreender, dentre outros:- a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), o Oxigênio Dissolvido (OD), os percentuais de Nitrogênio (N) e de Fósforo (P), além de Coliformes Fecais.

Assim, de acordo com a análise proposta, um projeto poderá ser classificado em um dos três casos a seguir:

– Caso 1 - projetos altamente impactantes em termos de melhoria da qualidade da água

Quando forem significativas as alterações dos parâmetros de qualidade da água nos pontos ou trechos pré-determinados, a partir da implementação das intervenções.

– Caso 2 - projetos moderadamente impactantes em termos da qualidade da água.

Quando forem modestas as alterações dos parâmetros de qualidade da água nos pontos ou trechos pré-determinados, a partir da implementação das intervenções.

– Caso 3 - projetos de impactos reduzidos em termos da qualidade de água

Quando forem muito reduzidas ou imperceptíveis as alterações nos parâmetros de qualidade da água, nos pontos ou trechos pré-determinados, mesmo após a implementação das intervenções previstas pelo projeto. Neste caso, os impactos positivos observados estarão dentro das margens de erro, ou seja, da precisão do modelo de simulação empregado.

b) Aspecto 2 - Abatimento da carga poluidora lançada com a implantação do projeto

Caso existam dificuldades na aplicação de modelos de simulação, pode-se utilizar, de modo mais simplificado, o abatimento das cargas de DBO, OD, N, P e/ou coliformes fecais, como alternativa ao emprego do critério anterior apresentado.

Critério 4 – Econômico: impacto do empreendimento

Esse critério considera os benefícios econômicos esperados, para além dos benefícios financeiros anteriormente descritos. O conceito de benefício econômico refere-se a uma esfera mais ampla do que retornos que se limitem a recursos monetários.

Esses benefícios incluem, por exemplo, a melhoria do estado geral de saúde da população beneficiada, economias de naturezas diversas decorrentes dos padrões mais adequados promovidos sobre as disponibilidades hídricas em rios e córregos, a valorização de paisagens e preços do mercado imobiliário, associada a controles de cheias, ações de despoluição e de intervenções urbanísticas, em geral, além de outros benefícios, diretos e indiretos, sobre populações e empreendimentos inseridos na área de influência do projeto.

Por certo que a avaliação dessa esfera de benefícios econômicos não constitui tarefa trivial, exigindo a aplicação de metodologias sofisticadas, no mais das vezes com a inserção inevitável de fatores e variáveis subjetivas. Contudo, a perspectiva de benefícios futuros gerados por determinados projetos justifica a consideração desse quarto critério.

Dentre as metodologias disponíveis, o melhor procedimento para aplicação do critério econômico será admitir que os benefícios possam ser razoavelmente mensurados utilizando-se as Avaliações Contingentes, pautadas por pesquisas sobre a Disposição a Pagar (DAP) de usuários de serviços e de populações afetadas por empreendimentos. Com efeito, os moradores de determinada área de influência de projetos, ainda que não manifestem uma perfeita noção sobre o conjunto de benefícios associados às intervenções que serão implementadas³⁸, irão considerar, em consonância com sua disponibilidade de renda, o quanto pagariam caso seu entorno apresente melhores condições de moradia e salubridade urbana, com repercussões esperadas sobre valores de suas propriedades, alternativas de lazer e recreação, controle de eventos críticos como cheias e inundações.

Alternativamente, pode-se aplicar a metodologia de preços hedônicos, cujo foco encontra-se na mensuração de benefícios associados à valorização imobiliária, em geral relacionados a determinados predicados que justificam os preços vigentes no mercado para terrenos e habitações, ou seja, em uma forma indireta de mensurar a disposição a pagar de populações inseridas na área de influência do projeto sob análise.

De todo o modo, será fundamental que:

- (i) os benefícios econômicos sejam mensurados, determinando-se o tempo ou data futura na qual serão consubstanciados (ou seja, quando passem a vigorar);
- (ii) estes benefícios sejam trazidos ao Valor Presente – sem considerar pagamentos de impostos (de renda), que são transferências ao setor público – aplicando-se taxas de desconto relativas aos custos de capital de, no mínimo 8% a.a. (mais próxima da tendência atual de remuneração), ou de, no máximo, 12% a.a.; e,

³⁸ Por exemplo, a DAP para os serviços de remoção dos resíduos sólidos tende a desconsiderar a parte referente à disposição final (custos com aterros sanitários e/ou usinas de tratamento), já que o usuário só "percebe", em geral, o serviço de coleta.

- (iii) nas relações de benefícios/custos (B/C) para a comparação entre projetos, as despesas considerem as inversões de capital acrescidas de gastos com administração, operação e manutenção, também trazidas ao Valor Presente, com as mesmas taxas de desconto aplicadas aos benefícios, de modo que todos os valores estejam dispostos na mesma data ou tempo de comparação.

Critério 5 – Social: impacto do empreendimento

Por fim, como quinto critério recomendado para a hierarquização de ações e intervenções previstas via Cobrança pelo Uso da Água, deve-se considerar o aspecto distributivo do empreendimento.

Para esse caso, o indicador mais relevante é a porcentagem da população de baixa renda beneficiada, direta e indiretamente, na área de influência do projeto.

7.9.2. Metodologia para a Composição de Multicritérios na Hierarquização de Projetos

Dado o estabelecimento de diferentes critérios para a avaliação dos empreendimentos, a metodologia a ser utilizada para hierarquizá-los deverá contemplar múltiplos aspectos. Isto se insere, como antes referido, no campo da análise multicriterial, permitindo a utilização de diversos métodos, dentre os mais simples, a mera ponderação entre os cinco critérios que foram detalhados no item anterior.

Sob uma abordagem um pouco mais sofisticada, encontra-se o procedimento conhecido como ELECTRE (B. Roy – 1977) e o HP (Saaty 1991). O método ELECTRE (*"Elimination et Choix Trafuisant la Réalité"*) pertence à escola francesa e foi desenvolvido por B. Roy em diversas versões.

No âmbito da presente exposição será particularizada a Versão III. Este método foi escolhido pelo fato de ser um procedimento multicriterial simples, que permite operar com informações qualitativas e quantitativas, sem necessariamente ter que se converter a escala no qual cada critério foi medido para uma outra. Obviamente este método, como qualquer outro, apresenta inconvenientes. Um exemplo é a impossibilidade de eliminar um elemento de arbitrariedade ligado à escolha da escala de importância (peso relativo) a ser atribuída a cada critério.

Neste método o que se destaca como relevante são as diferenças entre os projetos em relação a cada critério, bem como, a importância de cada critério para a tomada de decisão. Para a aplicação do método no caso do SEGRH/MG, será necessário definir:

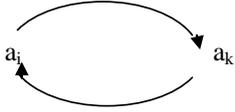
- a) universo de análise, isto é, o conjunto $\{a_i ; i=1, \dots, m\}$ de projetos a serem hierarquizados;
- b) os critérios (fatores) $\{F_j ; j=1, \dots, n\}$ a serem considerados para a hierarquização dos projetos; e,
- c) a importância relativa dos fatores, ou seja, os pesos $\{w_j ; j=1, \dots, n\}$ de cada fator para a hierarquização.

Como mencionado anteriormente, cada critério será medido em sua própria escala, sendo esta a efetiva vantagem do método. Torna-se necessário definir claramente as características da escala determinada para cada fator, tanto quanto os seguintes instrumentos para a comparação entre projetos alternativos, relativamente a cada critério e ao conjunto de critérios:

- intervalos de significância para cada fator, indicando a partir de que valor da escala de cada critério deve-se considerar como significativas as diferenças entre as alternativas;
- graus de discordância e concordância entre os projetos, relativamente ao conjunto de critérios, combinando os resultados das comparações entre projetos, relativamente a cada critério, acrescidos de seus respectivos pesos relativos – o objetivo é identificar quando um projeto pode ser aceito como preferível em relação a outro, e quão forte é esta preferência.

Dada a importância e a abrangência dos fatores apresentados, recomenda-se que parte das decisões sobre os pesos relativos e outras relevâncias seja tomada após debates no âmbito dos comitês de bacia, de modo a atender especificidades regionais e refletir o peso que cada comunidade confere aos diferentes aspectos concernentes à hierarquização das ações que poderão ser financiadas com recursos oriundos da Cobrança pelo Uso da Água.

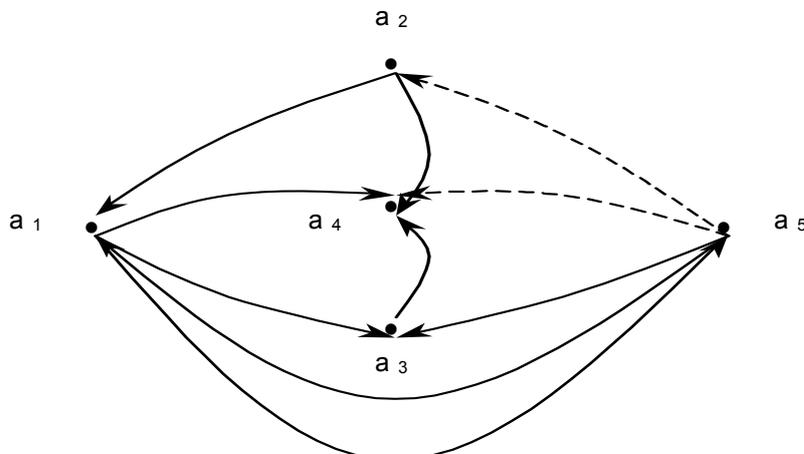
Assim, uma vez debatidos e definidos estes valores, aplica-se o algoritmo descrito em Roy, B (1977). O resultado final do algoritmo é indicar, dadas duas alternativas – i e k –, se:

- há uma forte preferência de i sobre k 
- há uma preferência fraca de i sobre k 
- não há preferência entre i e k 
- i e k não são comparáveis 

Percebe-se que uma interessante característica do método é a geração de um grafo representativo das preferências entre alternativas. De fato, a visualização dos resultados pode ser uma ferramenta útil para os tomadores de decisão.

A *Figura 7.8* mostra um exemplo do tipo de grafo gerado pelo método *ELECTRE*.

Figura 7.8 - Grafo gerado pelo *ELECTRE*



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Todavia, cumpre reconhecer que o grafo se torna mais complexo quando o número de alternativas é elevado. Neste caso, podem ser aplicados os seguintes procedimentos para ordenar as alternativas, isolados ou de forma combinada:

- (i) computar o número de flechas que uma alternativa recebe, diretamente ou indiretamente, de outra alternativa (as alternativas preferidas deveriam receber o menor número de flechas); e,
- (ii) computar o número de flechas que uma alternativa gera, direta ou indiretamente, para outra alternativa (as alternativa preferidas deveriam gerar o maior número de flechas).

Por fim, registre-se que outro método que poderá ser utilizado como alternativa ao ELECTRE é o HP – *Analytic Hierarchy Process* (Método de Análise Hierárquica), pertencente à escola americana de análise multicriterial e desenvolvido por Saaty, T. L. (1991).

Para encerrar, dispostos os conceitos, critérios e procedimentos que compõem o processo de implementação da Cobrança pelo Uso da Água, é possível antever algumas demandas e questões a serem equacionadas, as quais podem afetar a aplicação desse instrumento econômico de gestão no Estado de Minas Gerais. As principais dificuldades encontram-se nas definições institucionais sobre:

- as efetivas competências e atribuições reservadas às agências de bacias hidrográficas, cuja regulamentação específica deve considerar os aprendizados em curso no país, notadamente os casos da Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e o Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consórcio PCJ), ambos detendo Contratos de Gestão celebrados com a Agência Nacional de Águas (ANA)³⁹;

³⁹ Essa definição de competências e encargos das agências de bacias apresenta sobreposições com algumas atribuições que se encontram sob a responsabilidade do próprio IGAM.

- deficiências e eventuais inconsistências nos dados do cadastro de Outorgas, sob a responsabilidade do IGAM, sendo importante lembrar que tais dados são essenciais para a emissão dos boletos da Cobrança pelo Uso da Água;
- fixação e convergência sobre critérios de Cobrança, em processo que inclui negociações sobre os coeficientes de ponderação que sejam aplicáveis, igual ou de modo diferenciado, para as diversas bacias e sub-bacias do Estado de Minas Gerais;
- implementação de um adequado programa de comunicação social dirigido à aceitação da Cobrança e adesão efetiva dos usuários pagadores ao SEGRH/MG; e,
- especialmente, os estudos jurídicos, registrados como recomendação da *Oficina 03 – Grupo de Trabalho da Cobrança*, para aprimorar o atual funcionamento do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FHIDRO), notadamente sob a perspectiva de sua vinculação com a conta específica da Cobrança pelo Uso da Água, com a sua conta geral e subcontas associadas às bacias arrecadoras, até chegar à elaboração de um Manual de Operação das Receitas que comporão o FHIDRO, em convergência com demandas próprias ao perfil da Cobrança e com as definições institucionais.

Assim, a respeito de todas as propostas e critérios dispostos, sabe-se que, na perspectiva de curto prazo, a arrecadação da Cobrança será baixa e insuficiente para bancar parte significativa dos investimentos necessários nas bacias mineiras.

Por consequência, a tendência inicial será de aplicar recursos da Cobrança em ações institucionais que fortaleçam o SEGRH/MG e seus comitês, vistos como instâncias de concertação sobre os problemas de recursos hídricos do Estado.

Todavia, sob o entendimento de que ações de planejamento – a exemplo do PERH/MG – também visem perspectivas de médio e longo prazo, deve-se considerar o potencial crescimento de valores arrecadados e, por conseguinte, anotar os subsídios que estão dispostos neste *Relatório Final (Volume 2)*.

A parte disso, mesmo em curto prazo, por certo que outras demandas e questões e serem equacionadas poderão ser identificadas para um início efetivo do processo de implementação da Cobrança, sempre à luz de um crescente grau mais elevado de detalhes que devam ser traçados para a sua operacionalização.

7.10. Identificação da Tipologia dos Agentes Potencialmente Tomadores de Recursos da Cobrança pelo Uso da Água

Para habilitar-se ao recebimento de recursos, o empreendedor proponente de ações a serem financiadas mediante a Cobrança pelo Uso da Água, sempre em consonância e segundo previsão inserida no contexto do plano da bacia hidrográfica, deverá formalizar sua proposta através do preenchimento de formulários próprios para a **Solicitação de Recursos**, tendo como anexos a **Planilha de Orçamento** e o **Cronograma Físico-Financeiro** do projeto.

Por certo que o Sistema tenderá – por força da legislação vigente, da natureza pública da arrecadação via Cobrança pelo Uso da Água e dos próprios critérios concernentes à

consistência e saúde financeira dos empreendedores – a conferir prioridade para a análise dos pleitos por recursos da Cobrança advindos daqueles proponentes que comprovarem sua adimplência frente aos encargos do INSS, FGTS e Tributos Federais, administrados pela Secretaria da Receita Federal, assim como, dos Tributos Estaduais e Municipais, sem prejuízo da consideração do histórico anterior que o mutuário-empresário possa ter reunido, em operações antecedentes com a própria conta específica da Cobrança.

A propósito de operações antecedentes, recomenda-se que não sejam habilitados a receberem novos aportes advindos da Cobrança os mutuários que não estiverem operando e mantendo adequadamente projetos e empreendimentos que tenham sido objetos de financiamentos associados a esta fonte de recursos.

Também não devem ser aceitos proponentes inadimplentes frente a sentenças judiciais terminativas, relativas a infrações ambientais, impetradas por entidades federais, estaduais e municipais.

Em termos da natureza dos potenciais empreendedores-mutuários, poderão se habilitar ao recebimento de recursos oriundos da Cobrança pelo Uso da Água:

- (i) concessionários que operem serviços de saneamento, municipais ou estaduais, públicos ou privados, constituídos como empresas de economia mista ou como autarquias,
- (ii) prefeituras municipais, mesmo que operem mediante suas secretarias ou departamentos, notadamente no que concerne a ações em drenagem, disposição de resíduos sólidos e infraestrutura urbana;
- (iii) empresas geradoras de energia hidroelétrica, com destaque para aquelas que operam reservatórios;
- (iv) indústrias que, por deterem Outorgas de Direito de Uso da Água, caracterizam-se como usuários de recursos hídricos;
- (v) igualmente, produtores agropecuários detentores de outorgas de direito de uso da água;
- (vi) empresas de mineração, cujas atividades impactem os recursos hídricos, exigindo não somente o licenciamento ambiental, como também a Outorga de Direito de Uso da Água;
- (vii) associações de usuários de recursos hídricos ou consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas, em muitos casos, contemplando ambas as naturezas, de agentes públicos (prefeituras) ou privados (empresas associadas a consórcios, a exemplo do Consórcio Piracicaba – Capivari – Jundiá/SP, dentre tantos outros);
- (viii) órgãos estaduais de recursos hídricos e de meio ambiente, desde que não haja conflitos de interesse entre as ações que serão executadas e as funções regulatórias dessas entidades;
- (ix) entidades de ensino e de pesquisa e organizações não governamentais ligadas aos recursos hídricos e ao meio ambiente, que poderão atuar como executores de

pesquisas, ações institucionais e de programas de capacitação e educação sanitária e ambiental, com foco em recursos hídricos; e,

- (x) a própria agência de bacia hidrográfica, que poderá ser encarregada, por deliberação do respectivo comitê, de empreender algumas das ações previstas pelo plano da bacia.

7.11. Recomendações Gerais para Encargos e Demais Condições de Financiamentos Reembolsáveis

Encargos de Financiamento:

Mesmo sabendo-se que, no início do processo de arrecadação da Cobrança, as ações e projetos reembolsáveis serão minoria, cabe registrar recomendações a respeito, sempre na perspectiva de um planejamento também em médio e longo prazo.

Assim, considerando as atuais condições e o contexto da economia nacional, bem como, as taxas atualmente oferecidas pelo mercado financeiro – notadamente CEF, BNDES e outras fontes de financiamento de ações e intervenções relacionadas aos recursos hídricos e projetos de saneamento ambiental –, recomenda-se, **de forma flexível ao mercado**, que as taxas de juros efetivos a serem aplicadas aos créditos de recursos oriundos da Cobrança pelo Uso da Água devam variar de, no mínimo, **2%** (altamente atrativo, para ações com elevada prioridade), até um percentual da ordem de **8%** ao ano (portanto, próxima aos valores de mercado, mantendo sua atratividade para os executores).

A sugestão é que a definição da taxa a adotar seja feita com base: (i) na natureza do empreendedor - beneficiário; (ii) nas condições técnicas da proposta, avaliadas de acordo com a análise de elegibilidade realizada pela respectiva agência de bacia e/ou pelo Órgão Gestor de Recursos Hídricos (IGAM); (iii) no grau de risco das propostas; (iv) na avaliação das garantias apresentadas; e, (v) no percentual das contrapartidas oferecidas. Portanto, com base em fatores que se aproximam e outros que se sobrepõem àqueles recomendados para a hierarquização de projetos.

Por óbvio que as taxas de juros indicadas poderão sofrer ajustes em função de quais sejam as fontes de captação de recursos destinados ao SEGRH/MG, que deve receber outros aportes além daqueles dirigidos à conta específica da Cobrança pelo Uso da Água. Também podem variar segundo a organização e hierarquia de cada um dos subprogramas que compõem o Plano Anual de Aplicações de cada bacia hidrográfica e do conjunto de intervenções previstas pelo Governo do Estado, em favor dos recursos hídricos.

O juro mencionado cobre o custo básico do financiamento, devendo ser acrescido pela correção monetária, com base em indicadores específicos às modalidades das intervenções que serão executadas – equipamentos, obras civis, estudos e projetos.

Tanto o juro básico, quanto o percentual da correção monetária devem incidir sobre as prestações que retornarão o crédito obtido, após o período de carência estabelecido para cada operação de crédito.

Por fim, a sistemática de incidência de impostos deve respeitar a legislação vigente.

Liberação de recursos:

Em conformidade com o planejamento operacional e com os fluxos financeiros propostos, recomenda-se que os recursos sejam liberados aos executores (empreendedores ou mutuários/tomadores), pelo Agente Financeiro da conta específica da Cobrança pelo Uso da Água, somente após o recebimento de comunicação formal enviada pela agência de bacia, caso existente, ou pelo Órgão Estadual de Recursos Hídricos (IGAM).

Em adição, para fins de maior segurança e proteção dos recursos arrecadados via Cobrança pelo Uso da Água, sugere-se que a última parcela – que deve perfazer um percentual mínimo de 10% do montante do financiamento – seja liberada somente após a emissão, por parte da agência de bacia ou do IGAM, de um “Termo de Conclusão do Empreendimento”, de modo a assegurar que as obras e intervenções tenham, de fato, sido executadas.

Na hipótese de inadimplência de qualquer natureza por parte do tomador/mutuário junto aos recursos da Cobrança, deve-se prever mecanismos para o bloqueio das liberações de crédito previstas.

Por fim, no que concerne aos recursos destinados ao custeio de agências de bacias, os percentuais devem ser liberados em conformidade com os dispositivos e com o Plano de Trabalho previstos pelos respectivos contratos de gestão, a serem celebrados com o Governo do Estado, sempre sob a interveniência e controle do Órgão Estadual Gestor de Recursos Hídricos – o IGAM.

Prazos:

Outra recomendação geral importante refere-se à inserção do cronograma físico-financeiro previsto pelos projetos a serem financiados, como anexo integrante do contrato regente da operação de crédito celebrada com o Agente Financeiro da Conta Cobrança, sem prejuízo de eventuais ajustes ao longo do período de implementação, sempre submetidos à análise e aprovação por parte da agência de bacia e do IGAM, este último na qualidade de Órgão Estadual Gestor dos Recursos Hídricos.

O cumprimento desses cronogramas deve ser controlado pela agência de bacia, com supervisão do IGAM, podendo o seu descumprimento ser considerado como inadimplência técnica, tendo o tomador/mutuário um prazo pré-estabelecido – por exemplo, de trinta dias corridos – a partir da data prevista para o término de cada etapa, para a entrega da documentação de prestação de contas. Para facilitar o acompanhamento da execução, o empreendedor-mutuário deverá elaborar uma “Relação de Pagamentos Efetuados”, conforme formulário próprio, a ser desenhado no contexto de um Manual de Operação de Recursos da Conta Específica da Cobrança pelo Uso da Água.

Outro prazo que deve ser fixado é o de vistorias periódicas, com a correspondente emissão de atestados técnicos e o respectivo registro no Sistema de Informações que deve ser mantido pelas agências de bacias. Para este caso, recomenda-se que não mais do que 20 dias úteis devam transcorrer entre a data prevista no cronograma para a conclusão de cada

etapa do empreendimento e a vistoria efetuada pelas agências de bacia ou, na sua ausência, pelo próprio IGAM.

Em acréscimo aos prazos mencionados, para todos os efeitos recomenda-se que também os seguintes períodos devem ser observados e cumpridos:

▪ **Prazo de Utilização:**

Período durante o qual o tomador/mutuário terá a disponibilidade do crédito concedido, conforme o cronograma físico-financeiro aprovado.

▪ **Prazo de Carência:**

Período que precede o início do prazo de amortização do crédito obtido, contado a partir da vigência do contrato de empréstimo, sendo recomendável que esse período de carência não exceda **36 meses**, contados a partir da data da primeira liberação de recursos.

▪ **Prazo de Amortização:**

Período durante o qual se realiza o ressarcimento do crédito obtido, acrescido pelo juro básico e correção monetária, com a sugestão de que não exceda **120 meses (ou 10 anos)**, contados a partir do mês subsequente ao término do prazo de carência.

No que tange à tramitação burocrática relativa aos contratos de empréstimo, o *Quadro 7.14* sintetiza outras sugestões de prazos a adotar.

Quadro 7.14 – Sugestões de Prazos Máximos para Tramitação Burocrática

Procedimentos Burocráticos	Prazos Propostos
Emissão dos Pareceres Técnicos pelas Agências de Bacia e pelo IGAM	20 dias úteis
Análise e elaboração do contrato de empréstimo pelo Agente Financeiro da Conta Específica da Cobrança pelo Uso da Água	20 dias úteis
Avaliação, pela Agência de Bacia ou pelo IGAM, dos documentos emitidos pelo executor-mutuário, para fins de prestação de contas	10 dias úteis
Cumprimento de exigências técnicas ou de análise financeira, pelo tomador-mutuário.	30 dias úteis (prorrogáveis, pela agência de bacia, mediante justificativa)

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

O controle dos prazos por parte do empreendedor-mutuário será efetuado pela agência de bacia. Por seu turno, o cumprimento dos prazos que devem ser observados pelas próprias agências de bacia e pelo Agente Financeiro da Conta Cobrança será acompanhado pelo IGAM.

Inadimplências:

Tal como já recomendado, todos os atos de não cumprimento de itens de projeto aprovados pelas agências de bacia, bem como descumprimentos dos prazos previstos no cronograma físico-financeiro podem ser classificados como **Inadimplências Técnicas**.

Já os atos de não cumprimento da apresentação das prestações de contas devem ser considerados como **Inadimplência na Prestação de Contas**.

Por sua vez, o não cumprimento dos pagamentos relacionados ao contrato de financiamento até as datas de vencimento deve ser considerado como **Inadimplência Financeira**, que poderá sujeitar o inadimplente ao pagamento de juros, mora e demais penalidades, desde a data de vencimento da obrigação até a data de sua regularização.

Em situações de atestada inadimplência, recomenda-se que sejam considerados os seguintes procedimentos e penalidades:

- a inadimplência na prestação de contas de cada etapa do projeto sujeite o tomador a receber multa mensal da ordem de 3 a 5% ao mês, incidente sobre o valor da parcela relativa àquela etapa;
- a inadimplência ou atraso na execução do cronograma do projeto, quando não justificada, também sujeite o tomador a receber multa da mesma ordem (3 a 5% ao mês), incidente sobre a etapa em atraso de implementação; e,
- o atraso na execução do cronograma previsto pelo projeto, quando justificada, seja passível de negociação junto à agências de bacia para a determinação do tipo de penalidade a ser aplicada, não necessariamente financeira.

Por fim, na medida em que as receitas oriundas da Cobrança pelo Uso da Água estão sujeitas aos controles tradicionais exercidos sobre recursos públicos, recomenda-se que, para os casos mais extremos – por exemplo, de não cumprimento dos termos contratuais da operação de crédito, do projeto técnico aprovado, da contrapartida prevista, do cronograma traçado, da legislação ambiental e de uso de recursos hídricos e/ou de outras exigências legais e financeiras às quais esteja submetido o financiamento concedido, de modo não justificado ou não aceito pela agência de bacia ou pelo Agente Financeiro da Conta Cobrança –, o empreendedor-mutuário tenha seu contrato denunciado, com a obrigação de devolver as parcelas já liberadas, mediante correção pela taxa monetária, conforme fixada no respectivo contrato de empréstimo, ou à execução das garantias apresentadas e custas recorrentes, além de sua exclusão como futuro tomador de recursos advindos da Cobrança.

Empenho de Verbas:

No que concerne à execução orçamentária, sempre seguindo os procedimentos normais próprios ao setor público, vale lembrar que a Nota de Empenho de Verbas que serão repassadas ao mutuário-empregador deve revelar de que subconta da Cobrança⁴⁰ sairão os montantes para o pagamento da obrigação, após comprovado o cumprimento do implemento de condição.

7.12. Proposta de Condições Específicas para as Operações de Crédito, Segundo a Tipologia dos Agentes Tomadores de Recursos

Propostos os critérios e a metodologia para a hierarquização de ações financiáveis pela Cobrança, cabe sistematizar as recomendações para casos específicos, ajustados de acordo com a natureza dos diversos agentes potencialmente tomadores de recursos e também dos respectivos projetos que pretendem implementar.

Assim, entendida como uma referência e não como um conjunto rígido de variáveis, a **Matriz de Critérios de Elegibilidade e Financiamento**, disposta na sequência, foi organizada mediante as seguintes siglas e parâmetros chaves:

Quadro 7.15 – Siglas e Parâmetros Chaves

Siglas e Parâmetros Chaves	Sigla	Limites Recomendados
Operação de Crédito Reembolsável	OC	
Transferência Não Reembolsável (fundo perdido)	TFP	
Contrapartida Financeira	CPF	Mínimo de 20%
Garantias Reais	GR	100 a 120% da operação
Taxa de Juros Anuais (flexível ao mercado)	TX	2 a 8% a.a.
Período de Carência	PC	Até 36 meses
Prazo de Amortização	PA	Até 120 meses

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

⁴⁰ Vale lembrar que a Conta Específica da Cobrança pelo Uso da Água deve ser organizada por subcontas relativas a cada bacia hidrográfica arrecadadora.

Quadro 7.16 – Matriz de Critérios de Elegibilidade e Financiamento - Parte 1 de 2

Tipologia de Intervenções	Empreendedores - Tomadores ou Mutuários de Recursos							
	Concessionária de Saneamento		Serviço Municipal Autônomo	Prefeituras Municipais (em mil habitantes)			Consórcio e Associação de Bacia	Órgão Estadual (4)
	Estatal	Privada		+300	100 a 300	-100		
Adução de água bruta	OC CPF 50 GR 100 TX - 6 PC - 24 PA - 72	OC CPF 50 GR 120 TX - 8 PC - 24 PA - 72	OC CPF 40 GR 100 TX - 4 PC - 36 PA - 96	TFP CPF 50	TFP CPF 40	TFP CPF 30	OC CPF 40 GR 120 TX - 4 PC - 36 PA - 96	-
Coleta de esgotos	OC CPF 50 GR 100 TX - 6 PC - 24 PA - 96	OC CPF 50 GR 120 TX - 8 PC - 24 PA - 84	OC CPF 40 GR 100 TX - 4 PC - 36 PA - 120	TFP CPF 50	TFP CPF 40	TFP CPF 30	OC CPF 40 GR 120 TX - 4 PC - 36 PA - 120	-
Tratamento de esgotos	OC CPF 30 GR 100 TX - 2 PC - 36 PA - 120	OC CPF 40 GR 120 TX - 4 PC - 36 PA - 120	OC CPF 20 GR 100 TX - 2 PC - 36 PA - 120	TFP CPF 30	TFP CPF 20	TFP CPF 20	OC CPF 20 GR 120 TX - 2 PC - 36 PA - 120	-
Disposição de Resíduos Sólido	-	OC CPF 50 GR 120 TX - 6 PC - 36 PA - 120	-	TFP CPF 50	TFP CPF 40	TFP CPF 30	OC CPF 40 GR 120 TX - 4 PC - 36 PA - 120	TFP CPF 60
Drenagem e Controle de erosão	-	-	-	TFP CPF 60	TFP CPF 50	TFP CPF 40	OC CPF 60 GR 120 TX - 6 PC - 36 PA - 120	TFP CPF 60
Habitação e Urbanismo	-	-	-	TFP CPF 60	TFP CPF 50	TFP CPF 40	-	TFP CPF 70
Urbanização em áreas de risco (1)	-	-	-	TFP CPF 50	TFP CPF 40	TFP CPF 30	-	TFP CPF 50
Parques e APAs	-	-	-	TFP CPF 70	TFP CPF 60	TFP CPF 50	-	-

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Quadro 7.16 – Matriz de Critérios de Elegibilidade e Financiamento - Parte 2 de 2

Tipologia de Intervenções	Tomadores - Mutuários							
	Geradores de Energia Hidrelétrica	Indústrias (9)			Produtores Agropecuários (10)		Órgãos Estaduais RH, Ent. de Ensino e Pesquisa e Agência	ONG's e afins
		Grande	Média	Pequena	Grande Porte	Médio e Pequeno Porte		
Proteção e monitoramento de reservatórios (2)	OC CPF 50 GR 120 TX - 8 PC - 24 PA - 60	OC CPF 60 GR 120 TX - 8 PC - 12 PA - 60	OC CPF 50 GR 120 TX - 8 PC - 24 PA - 60	OC CPF 40 GR 120 TX - 6 PC - 24 PA - 72	-	-	-	-
Sistemas de Tratamento de Efluentes Industriais	-	OC CPF 60 GR 120 TX - 6 PC - 36 PA - 72	OC CPF 50 GR 120 TX - 6 PC - 36 PA - 84	OC CPF 40 GR 120 TX - 4 PC - 36 PA - 96	-	-	-	-
Sistemas de Racionalização e Reuso de água	-	OC CPF 60 GR 120 TX - 8 PC - 12 PA - 60	OC CPF 50 GR 120 TX - 8 PC - 24 PA - 60	OC CPF 40 GR 120 TX - 6 PC - 24 PA - 72	-	-	-	-
Manejo do Solo Agrícola e Modernização de Sistemas de Irrigação	-	-	-	-	OC CPF 40 GR 120 TX - 6 PC - 24 PA - 84	OC CPF 30 GR 120 TX - 6 PC - 24 PA - 96	-	-
Sistemas de Informação em Recursos Hídricos (3)	-	-	-	-	-	-	TFP CPF 60 CPF 0 (Agência)	-
Capacitação, Educação Ambiental e Comunicação em Recursos Hídricos	-	-	-	-	-	-	TFP CPF 60 CPF 0 (Agência)	TFP CPF 30

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

NOTAS:

- (1) Não parece aceitável incluir os demais investimentos dos sistemas de abastecimento de água (tratamento e distribuição), na medida em que estes devem ser cobertos pelas próprias tarifas de serviços.
- (2) Idem anterior para a coleta de resíduos sólidos.
- (3) Refere-se à urbanização e habitações para áreas desconformes (favelas, ocupações irregulares e afins).
- (4) Alguns órgãos públicos estaduais têm encargos nas áreas da habitação, urbanismo e outras intervenções da engenharia ambiental (controle da erosão).
- (5) Inclui recomposição de florestas ciliares, edificações para uso turístico e outras ações afins.
- (6) Inclui proteção de margens e construção de estruturas como bebedouros, dentre outras.
- (7) Inclui terraceamento, retraçado de estradas rurais, recomposição de matas ciliares e outras ações.
- (8) Refere-se a *hardware* e *software*, podendo contemplar órgãos estaduais outorgantes e Agência de Bacia.
- (9) É preciso definir critério para a classificação de Grandes, Médias e Pequenas indústrias na bacia.
- (10) Igualmente para Grande e para Médios e Pequenos produtores agropecuários.

Por fim, como última recomendação desse tópico, dada a importância e a abrangência dos fatores apresentados, recomenda-se que parte das decisões sobre os critérios dispostos na **Matriz** apresentada seja tomada após debates no âmbito dos comitês de bacia, bem como, na esfera do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH/MG), de modo a conferir transparência e legitimidade aos valores que serão adotados, além de atender especificidades regionais e refletir o posicionamento que cada comunidade confere aos diferentes fatores que devem ser considerados.

8. Outros Instrumentos Econômicos para a Gestão de Recursos Hídricos: Compensação Financeira a Municípios mediante Pagamento por Serviços Ambientais e ICMS–Ecológico

Este capítulo será dedicado à investigação de outros instrumentos econômicos que poderão ser adotados em Minas Gerais, para melhor gerenciamento dos recursos hídricos, com particular menção à Compensação a Municípios, que poderá ser efetuada mediante o Pagamento por Serviços Ambientais, especialmente através de um instrumento como o ICMS–Ecológico, com antecedentes e experiências já implementadas no país, portanto, com aprendizados e recomendações que poderão aprimorar a atual legislação já vigente em Minas Gerais, com rebatimentos positivos sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

8.1. Conceitos de Instrumentos Econômicos de Gestão

“A moderna gestão ambiental e dos recursos hídricos ampliou seu leque de instrumentos, que podem ser ordenados em quatro diferentes esferas, a saber⁴¹:

- os instrumentos de **Comando e Controle (C&C)**, próprios à operação centralizada pelo Estado e que, no âmbito do gerenciamento dos recursos hídricos, apresentam-se como ferramentas disciplinadoras, como a Outorga de Direito de Uso da Água e os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, pela via do licenciamento de atividades;
- a **gestão social compartilhada**, entre o Estado e os demais atores sociais, empregada no estabelecimento de objetivos e na definição de planos de intervenção – tais como os de bacias hidrográficas, cujas metas encontram-se refletidas no enquadramento dos corpos hídricos, indicando patamares para a qualidade das águas;
- os **instrumentos econômicos de gestão**, cuja natureza de indução descentralizada ao comportamento ambiental, via mecanismos de preços (caso notável da Cobrança pelo Uso da Água), e cujo requisito de efetiva adesão dos usuários de recursos hídricos ao aparato de gestão, implicam em arranjos institucionais (público-privados) com responsabilidades compartilhadas; e,
- os **mecanismos de adesão voluntária**, em geral, baseados na circunscrição de mercados, áreas de atuação e/ou fontes de recursos, pela via de certificações da qualidade de processos e formas de produção ambientalmente corretas, que caracterizam espaços decisórios mais próprios aos agentes privados”.

A respeito dessas quatro esferas mencionadas, de pronto cabe destacar o seu caráter complementar e não mutuamente excludente. Dito em outras palavras, as recomendações que seguirão não devem ser entendidas como restrições aos instrumentos tradicionais de C&C, especialmente no que tange à Outorga pelo Direito de Uso da Água. Ao contrário, trata-se de indicar mecanismos complementares com vistas a superar algumas das dificuldades próprias à aplicação dos instrumentos tradicionais, tal como costuma ocorrer

⁴¹ Porto, Mônica e Lobato da Costa, Francisco J., *Mecanismos Econômicos, Sociais e Ambientais de Gestão da Água*, Revista REGA, Vol 1, nº 2, julho-dezembro de 2004.

em países onde ainda se constata deficiências de cunho institucional. De fato, dentre os problemas mais recorrentes quanto aos instrumentos de C&C estão lacunas em sua aplicação e posterior fiscalização – a exemplo do cadastramento de usuários de recursos hídricos e da checagem das vazões efetivamente captadas.

Sob tal entendimento, nas duas últimas décadas foi identificado que mecanismos descentralizados de mercado podem ser canalizados para que objetivos de sustentabilidade ambiental sejam alcançados mediante incentivos econômicos, vistos como complementares ao processo de regulação direta, via C&C. A expectativa é de que, ao se modificarem as matrizes de custos e benefícios associados a processos de produção e consumo, os agentes econômicos modifiquem o seu comportamento, seguindo na direção de melhores resultados ambientais e sociais.

Mais do que isso, segundo PAULO R. HADDAD⁴², os instrumentos de C&C apresentam dificuldades próprias, sendo possível observar que:

- (i) “quanto mais rigorosos forem os critérios de uma agência pública quanto aos padrões estabelecidos para a qualidade de um recurso ambiental (os recursos hídricos das bacias hidrográficas, por exemplo), maiores serão as chances de ter de defender estes critérios em morosos processos administrativos ou em recursos interpostos em tribunais não-especializados e de ficar-se impotente diante da continuidade dos processos de poluição;
- (ii) custos administrativos elevados, assimetrias no acesso a informações relevantes, conflitos legais, lentidões em processos administrativos e judiciais, diversidades de situações tecnológicas e econômicas entre firmas de um mesmo setor (agropecuário, por exemplo), entre outros motivos, fazem com que um programa bem sucedido de regulamentação direta seja uma forma de intervenção governamental, com custos políticos e econômicos muito elevados; e,
- (iii) ao mesmo tempo, a gestão cotidiana das normas e regulamentos em vigor não consegue conquistar confiabilidade por parte da opinião pública quanto à sua eficiência e à sua eficácia, dadas as dificuldades observadas na capacidade operacional dos órgãos gestores (falta de pessoal especializado, níveis de salários insatisfatórios, baixo nível de motivação para o trabalho)”.

Assim sendo, percebe-se o paradoxo de que os instrumentos econômicos de gestão podem apresentar repercussões mais significativas em países ainda em processo de desenvolvimento, do que naqueles mais avançados, onde o C&C já se encontra mais consolidado e consistente.

Sob tal constatação, é possível afirmar que uma das questões mais relevantes a ser enfrentada no contexto de ações do PERH/MG refere-se à busca de resultados mais efetivos e eficazes, considerando-se as restrições institucionais existentes, em particular

⁴² **FONTE:** Diretrizes e Metas para o Plano Nacional de Recursos Hídricos – Produto 2, Haddad, P. R., PANA/UNESCO, 2005.

aquelas concernentes à capacidade operacional da máquina administrativa, em quaisquer dos níveis de governo.

Isto posto, como conceito geral, entende-se que...

...Instrumentos Econômicos (IEs) são iniciativas, geralmente respaldadas por políticas públicas, que atuam como um estímulo financeiro, no sentido de que alteram o preço (custo) de utilização de um recurso afetando, assim, o seu nível de utilização (demanda), viabilizando ações de sustentabilidade, propiciando o investimento em alternativas de produção aliada à conservação ambiental, redução dos custos de mitigação de passivos ambientais e desenvolvimento de tecnologias mais limpas.

Sob essa abordagem conceitual, cabe ao PERH/MG admitir que há alternativas para a gestão de recursos hídricos que são mais amplas e multifacetadas e que, seguindo a tendência evolutiva das políticas ambientais mais progressistas, outros mecanismos e instrumentos de mercado podem ser um braço complementar às atividades regulatórias do Sistema Estadual de Gerenciamento Recursos Hídricos de Minas Gerais (SEGRH/MG).

Dessa forma, para que as estratégias traçadas pelo PERH/MG sejam efetivamente implementadas, será fundamental uma explícita incorporação, em seu processo decisório, dos principais condicionantes econômico-financeiros e político-institucionais que predominam no país, particularmente em Minas Gerais.

Em termos objetivos, também de acordo com PAULO R. HADDAD⁴³, “os instrumentos econômicos mais relevantes para a formulação e a execução das políticas de desenvolvimento sustentável, particularmente em recursos hídricos, podem ser definidos e classificados de diferentes formas”.

A esse respeito, a *Figura 8.1*, transcrita do mencionado documento de PAULO R. HADDAD, mostra, no lado esquerdo, os principais instrumentos que vêm sendo utilizados, ao longo das últimas décadas, em países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Estes instrumentos pretendem estimular comportamentos de produção, de consumo e de investimento, no sentido da sustentabilidade ambiental, por meio de:

- **alteração direta dos níveis de preços e de custos:** quando impostos e taxas são aplicados diretamente a produtos e aos processos que geram estes produtos, assim como quando sistemas de depósitos restituíveis são operacionalizados;
- **alteração indireta de preços e custos através de medidas fiscais ou financeiras:** quando ocorrem subsídios diretos, financiamentos facilitados ou incentivos fiscais (de imposto de renda, de depreciação acelerada); bônus de desempenho ou aplicação de multas também podem ser incluídos neste item;
- **criação de mercados ou apoio a mercados:** na criação de mercados, há instrumentos formulados a partir de legislação modificada ou de regulação (emissões de títulos

⁴³ FONTE: obra citada.

negociáveis, esquemas de seguro para atender ao passivo ambiental); no apoio a mercados, há situações em que as autoridades públicas se responsabilizam pela estabilização de preços ou pela organização de determinados mercados (materiais secundários de reciclagem, estruturação de ecomercados, por exemplo).

No lado direito da *Figura 8.1* há um conjunto de critérios visando à seleção dos instrumentos mais apropriados para tornar factíveis os objetivos das políticas de desenvolvimento sustentável. Segundo *PAULO R. HADDAD*, “estes critérios são, em geral, auto-explicativos”.

Assim, os instrumentos não podem gerar mecanismos fortemente regressivos (equidade); devem dar continuidade aos estímulos para as melhorias ambientais (incentivo dinâmico); devem ter a confiança dos atores sociais relevantes, mesmo num contexto de inevitáveis incertezas (fidedignidade). “*Enfim, a escolha dos instrumentos mais adequados para viabilizar os objetivos das políticas de desenvolvimento dos recursos hídricos depende de características de cada contexto socioeconômico*”.

Em acréscimo a essa abordagem de Paulo Haddad, dentre outras referências consultadas cabe mencionar publicações de RONALDO SEROA DA MOTTA (IPEA), cuja sistematização, depois de cruzada com documentos emitidos pela OCDE, permitiu a elaboração da *Figura 8.2*, onde são descritos conjuntos de diferentes Instrumentos Econômicos de Gestão, com o registro de suas principais vantagens e desvantagens e de alguns dos exemplos gerais.

Figura 8.1 – Instrumentos Econômicos Mais Utilizados nos Países com Políticas Ambientais Consolidadas

I. Instrumentos		II. Critérios Para Seleção de Instrumentos
I.1. Taxa de Efluente	<ul style="list-style-type: none"> → Ar → Água → Lixo → Ruído 	II.1. Eficiência Econômica II.2. Reduzido Volume de Informações Requeridas II.3. Baixo Custo Administrativo II.4. Equidade II.5. Fidedignidade II.6. Adaptabilidade II.7. Incentivo Dinâmico II.8. Aceitação Política
I.2. Taxa do Usuário		
I.3. Taxa de Produto		
I.4. Taxa Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> → Licença → Controle 	
I.5. Imposto Diferenciado		
I.6. Subsídios	<ul style="list-style-type: none"> → Doações → Empréstimos subsidiados → Isenções tributárias 	
I.7. Depósitos Restituíveis		
I.8. Apoio e Criação de Mercado	<ul style="list-style-type: none"> → Emissão de certificados negociáveis → Intervenção de mercado 	

FONTE: D. Pearce – “An Economic Approach to Saving the Tropical Forests” in D. Helm (ed.) *Economic Policy Towards the Environment*, Blackwell, 1991.

Figura 8.2 – Tipologias de Mecanismos de Gestão Ambiental

<-ORIENTADOS PARA O CONTROLE->

<-ORIENTADOS PARA O MERCADO->

	Regulamentos & Sanções	Legislação da Responsabilização	Taxas, Impostos, Subsídios e Cobranças	Licenças Comercializáveis e Depósitos Reembolsáveis	Adesão Voluntária
Definição	Apoiados extensivamente em diretrizes regulatórias e com imposição de regulamentos com multas específicas para os casos de não-cumprimento	Confere aos usuários de recursos direitos e deveres relativamente explícitos, formando um guarda-chuva legal para ações judiciais	Fornecem motivos econômicos para minorar impactos, afetam opções de produção e consumo e financiam atividades regulatórias	Formação de mercados por licenças comercializáveis que determinam direitos de uso dos recursos ou por reembolso à retirada de circulação de resíduos	Promove certificação de qualidade de processos e formas de produção ambientalmente corretas, que caracterizam espaços decisórios aos agentes
Vantagens e Desvantagens	Requer Muita Regulação	Requer Regulação	Requer Pouca Regulação	Requer Pouca Regulação	Requer Pouca Regulação
	Baixa Eficiência Econômica	Moderada Eficiência Econômica	Alta Eficiência Econômica	Muito Alta Eficiência Econômica	Alta Eficiência Econômica
	Adesão Compulsória	Adesão Compulsória	Adesão Compulsória	Alta Adesão	Alta Adesão
	Dispendiosas Disputas Judiciais	Dispendiosas Disputas Judiciais	Legislação Específica para Superar Restrições Fiscais	Legislação Específica sobre Direitos de Propriedade	Normas Auto Impostas
	Não Gera Receita Fiscal	Não Gera Receita Fiscal	Gera Receita Fiscal	Não Gera Receita Fiscal	Necessita subsídio

	Implementação Imediata	Implementação Demorada	Implementação Demorada	Implementação Demorada	Implementação Demorada
	Regulamentos & Sanções	Legislação da Responsabilização	Taxas, Impostos, Subsídios e Cobranças	Licenças Comercializáveis e Depósitos Reembolsáveis	Adesão Voluntária
Exemplos Gerais	Padrões de Emissão	Exigências de Desempenho de Empreendimentos	Cobrança pelo Uso dos Recursos	Licenças Comercializáveis de Direitos de Uso dos Recursos Naturais	Rotulação de Produtos
	Licenciamentos	Responsabilização Legal por Danos	Pagamento por Serviços Ambientais	Sistemas de Depósito-Reembolso para Resíduos de Risco	Certificação de Qualidade de Produtos
	Restrições de Uso	Compensação por Danos	Compensação Ambiental (Lei nº 9.985-2000)	Criação de Mercado para Direitos de Propriedade Impactados	Comunicação Social
	Normas Técnicas de Construção e Exploração		Compensação Financeira e <i>Royalties</i> (Lei nº 7.990/89)		Capacitação e Conscientização
	Multas		Imposto Convencional Colocado sob Ótica Ambiental		
			Subsídios e Incentivos à Produção Ambientalmente Eficiente		
			Taxas Relativas a Gestão dos Recursos Ambientais		

FONTES: Tipologias de SEROA e OCDE.

Dispostas estas referências (*Figuras 8.1 e 8.2*), que listam e organizam as alternativas gerais a serem investigadas dentre os instrumentos econômicos, percebe-se que há essencialmente duas abordagens distintas, dentre tais instrumentos:

- a primeira tem o intuito de induzir decisões de produtores e consumidores que venham a internalizar as externalidades em suas funções de custos e de bem-estar; e,
- a segunda abordagem focaliza o uso de instrumentos de intervenção governamental (regulamentações, impostos, subsídios) para provocar ajustamentos na oferta e na procura de mercado, visando a corrigir as consequências de sua operação.

Sob ambas, torna-se necessário identificar conceitos e métodos para que os benefícios ambientais não sejam subestimados no valor econômico dos bens e serviços, assim como os danos ecológicos sejam introduzidos adequadamente com fatores componentes dos custos de produção desses bens e serviços.

Sob tal demanda de conceitos e métodos, a efetiva aplicação dos instrumentos econômicos de gestão apresenta uma dificuldade comum às duas abordagens, referente a uma estimativa consistente e realista sobre qual o valor econômico a ser atribuído aos danos e benefícios do uso do meio ambiente, face à sua tríplice função:

- (i) oferta de recursos naturais para produção e consumo;
- (ii) recepção de dejetos em sua capacidade assimilativa; e,
- (iii) oferta direta de utilidade ou bem-estar, sob a forma de satisfação estética e paisagística ou conforto espiritual.

De fato, não obstante a existência de métodos como avaliações contingentes (pesquisas de disposição a pagar – DAPs), preços hedônicos ou custos evitados, no presente ainda não há metodologias totalmente consolidadas e reconhecidas, para que sejam mensurados os valores dos danos e dos benefícios ambientais, de modo a definir sua distribuição entre os atores envolvidos, de modo coerente com ações regulatórias e os valores de impostos e subsídios a serem aplicados, com vistas a ajustar preços e custos de mercados a objetivos de conservação dos recursos naturais, em especial, das disponibilidades hídricas.

Mesmo com tais espaços para novos avanços metodológicos, pode-se registrar referências genéricas, especialmente de países integrantes da OCDE (Áustria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, França, Alemanha, Grécia, Islândia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido, Estados Unidos, Japão, Finlândia, Austrália, Nova Zelândia e México), os quais já apresentam mais de 130 instrumentos aplicados, com base em incentivos fiscais e creditícios, voltados ao controle do uso e deterioração do meio ambiente.

Na Irlanda as empresas podem candidatar-se a empréstimos de capital proporcionais às suas contribuições para os gastos das autoridades locais no tratamento de efluentes. Nos Estados Unidos e na Austrália, os gastos com a conservação de recursos hídricos são

dedutíveis de impostos gerais. Por seu turno, a Dinamarca oferece subsídios para a recuperação de óleo residual, que poderia de outra forma acabar contaminando corpos hídricos e o meio ambiente.

Em acréscimo aos exemplos apresentados, cabe mencionar que ainda há outros instrumentos econômicos, os quais, quando aplicados adequadamente em termos de benefícios e custos sociais, são capazes de alterar indiretamente os preços e os custos relativos dos bens e serviços produzidos. Entre estes, destacam-se os sistemas de depósitos restituíveis e de bônus de desempenho ou de garantia.

O sistema de depósitos restituíveis envolve depósitos pagos por produtos potencialmente poluidores. Se os produtos são retornados a algum ponto de coleta legalmente autorizado depois de usado, evitando assim a poluição, o depósito é restituído. Por sua vez, os sistemas de bônus de desempenho e de bônus de garantia são similares, requerendo o pagamento de um bônus de desempenho ou depósito de segurança, por uma empresa mineradora, madeireira ou de outras áreas produtivas. Se as atividades conduzidas por essas empresas não atenderem a uma prática ambiental aceitável (preservação de mananciais, por exemplo), então os custos de recuperação ou de limpeza ambiental serão pagos com fundos dos depósitos ou dos bônus.

Outro emprego para estes sistemas é a caução para recuperação de passivos ambientais. Esta alternativa, já aplicada em vários países da OCDE, garante a recomposição ou a reabilitação de áreas comprometidas por atividades degradadoras, como é o caso da mineração.

Sem quaisquer restrições a tais referências, de acordo com os comentários de PAULO R. HADDAD, cabe reconhecer que *“a própria experiência dos países da OCDE mostra que há uma divergência entre a teoria e a prática no uso dos instrumentos de estímulos econômicos. Admite-se que, em geral, as agências de proteção ambiental destes países tendem a fixar as taxas em nível muito baixo, de forma tal que não se consegue atingir os objetivos de qualidade ambiental programados. Assim, acabam por se tornar mais úteis como fonte de receita fiscal do que como instrumento dos objetivos de política ambiental. Como resultado, as agências têm buscado combinar estes instrumentos de incentivos econômicos com processos e estruturas administrativas de regulamentações diretas”*. A tendência é que essas divergências entre a teoria e prática sejam reproduzidas no Brasil.

Mesmo sob estes questionamentos conceituais, não se pode negar que os países da OCDE, efetivamente, são os que detêm a mais ampla experiência de uso de incentivos econômicos como instrumentos de concretização de metas ambientais⁴⁴. A mais inovadora destas experiências é com títulos negociáveis para controle da poluição ambiental e a conservação de recursos naturais. Esta experiência se situa dentro do conjunto de instrumentos não-convencionais que pretendem criar novos mercados ou apoiar mercados já em operação, visando a obter mecanismos descentralizados de controle da poluição e dos danos ambientais.

⁴⁴ Bartelmus, P. Environment, Growth and Development. Routledge, 1994, London. Goldin, I and Winters, A. L. (ed.) The Economics of Sustainable Development. Cambridge, OCDE, 1995.

Tendo todas estas experiências como antecedentes, novamente segundo avaliação de PAULO R. HADDAD, entre os instrumentos de intervenção direta e indireta, destacam-se, de pronto, os impostos, taxas e preços públicos, como aqueles que têm maior possibilidade de se viabilizarem na gestão dos recursos ambientais no Brasil, por estarem mais sintonizados com as estruturas regulatórias e de fiscalização existentes.

De fato, a abordagem de preços relativos de mercado tem, em geral, a capacidade de emitir sinais para produtores e consumidores sobre a escassez relativa dos bens e serviços para o consumo da sociedade – no presente e, também, no futuro –, assim como os custos de oportunidade na produção de bens e serviços, ou seja, o valor real dos recursos utilizados na alternativa mais desejada. Sob tal abordagem, o Poder Público pode alterar custos e preços relativos que se formam nos mercados e, assim, estimular ou desestimular a produção e o consumo dos bens e serviços, de acordo com sua contribuição positiva ou negativa para o processo de desenvolvimento sustentável.

Os incentivos fiscais podem ser vistos como uma tributação inversa ou negativa. Efetivamente, sempre que o governo perceber que é mais econômico empreender diretamente por meio dos agentes econômicos, do que através de sua arrecadação e ação direta, passa a ser mais vantajoso atribuir incentivos fiscais até o limite dos custos de ação direta, incluindo as despesas da máquina pública.

Ademais, tendo o controle de muitas das principais fontes de crédito ao setor privado – em especial, via BNDES, CEF e Banco do Brasil, além de outros –, uma das formas mais promissoras para a intervenção do Poder Público na formação de preços está na incorporação da dimensão ambiental na avaliação de financiamentos oficiais e na concessão de incentivos fiscais a serem dispostos no país.

Em termos gerais, mais recentemente o Brasil vem reforçando a importância relativa dessas alternativas, uma vez que, sem dúvidas, o instrumento econômico de gestão representado pela Cobrança pelo Uso da Água constitui o mecanismo mais inovador da Política Nacional de Recursos Hídricos. A Cobrança é entendida como um preço público a ser pago pelos usuários, uma vez que a água é definida constitucionalmente como um bem público, sob a dominialidade da União ou dos estados federados.

Assim, paga-se por captação e/ou usos consuntivos, uma vez que a água deve ser reconhecida como um insumo de produção e consumo, da mesma forma que o lançamento de efluentes poluidores também pode ser entendido como a utilização dos corpos hídricos como veículos para transporte, afastamento e diluição das cargas emitidas, portanto, como um recurso natural demandado para fins de disposição de resíduos (princípio do usuário-pagador, mais amplo do que o poluidor-pagador).

Sob tais conceitos e considerando todas as observações dispostas sobre os instrumentos econômicos de gestão, é importante destacar as seguintes recomendações e aprendizados sobre sua aplicação:

- (i) há uma importante inter-relação entre os instrumentos econômicos e os arranjos institucionais de gestão, quer no sentido positivo que propicie uma inserção efetiva e orgânica dos usuários-pagadores junto ao Sistema, quer em decorrência de

desconfianças quanto à eficiência e qualidade de órgãos públicos, ainda muito questionáveis no Brasil; e,

- (ii) em segundo lugar, de acordo com avaliações críticas da Cobrança aplicada nas bacias dos rios Paraíba do Sul e do complexo PCJ, quando os valores cobrados ainda são muito baixos, a Cobrança não funciona como um instrumento indutor de novos comportamentos ambientais, mas apenas como uma forma precária de baixa arrecadação financeira, sem proporcionar cenários de redução de emissões, uso mais racional da água ou de investimentos mais significativos para a recuperação da qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos.

Enfim, é importante reconhecer que, nas duas últimas décadas, foi identificado que mecanismos descentralizados de mercado podem ser canalizados para que objetivos de sustentabilidade ambiental sejam alcançados mediante incentivos econômicos, vistos como complementares ao processo de regulação direta, via C&C. A expectativa é de que, ao se modificarem as matrizes de custos e benefícios associados a processos de produção e consumo, os agentes econômicos modifiquem o seu comportamento, seguindo na direção de melhores resultados ambientais e sociais.

Contudo, não há uma regra simples para que se possa definir adequadamente quais devem ser os instrumentos econômicos a serem adotados. De fato, sempre haverá situações específicas que condicionarão as intervenções governamentais, portanto, com demandas de análises e investigações que apontem a direção para que ocorra um equilíbrio correto e eficaz entre o uso de instrumentos de mercado e das regulamentações tradicionais, ou seja:- para cada caso devem ser investigadas as oportunidades existentes e as respectivas vantagens e desvantagens.

Em outros termos, segundo *PAULO R. HADDAD*, “*sempre que possível, a melhor alternativa será alguma solução de compromisso que busque a sinergia entre as vantagens cumulativas das duas formas de intervenção. A experiência na condução das políticas ambientais, em diversos países e regiões, mostra que, em quase todas as situações, é possível encontrar uma combinação mais eficiente, mais eficaz e mais equânime das duas formas, dando-lhes um caráter de complementaridade e não de exclusão operacional*”.

Sendo assim, nos tópicos seguintes o presente capítulo fará particular menção a Compensação a Municípios – também como resposta à uma solicitação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) –, como um instrumento previsto pela legislação mineira das águas que poderá ser efetuado mediante o Pagamento por Serviços Ambientais, especialmente através de um instrumento como o ICMS-Ecológico, com antecedentes e experiências já implementadas no país, portanto, com aprendizados e recomendações que poderão aprimorar a atual legislação já vigente em Minas Gerais, com rebatimentos positivos sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.

8.2. O Instrumento da Compensação Financeira a Municípios

Postos esses conceitos e referências gerais sobre outras alternativas de Instrumentos Econômicos de Gestão, cabe particular destaque à Compensação Financeira a Municípios, por duas razões:

- primeiro, pelo fato de que este instrumento já consta da legislação estadual de recursos hídricos de Minas Gerais, e bem assim, da própria Lei Nacional das Águas (Lei nº 9.433/97); e,
- como resposta a demanda da SEMAD, que pretende regulamentar e implementar tal mecanismo, no contexto do SEGRH/MG.

Sob tais razões, é importante lembrar que, de fato, a Lei Nacional nº 9.433/97, a par da Cobrança pelo Uso da Água, também prevê o mecanismo econômico da **Compensação Financeira a Municípios**, citado no Inciso V do Art. 5º, não obstante ter sido vetado o Art. 24, da Seção V, que descrevia o perfil pretendido para este instrumento, por consequência, deixando a sua caracterização e posterior regulamentação em aberto.

Apenas para registro a respeito, o Art. 24 tinha sido assim redigido:

Art. 24. Poderão receber compensação financeira ou de outro tipo os Municípios que tenham áreas inundadas por reservatórios ou sujeitas a restrições de uso do solo com finalidade de proteção de recursos hídricos.

§ 1º A compensação financeira a Município visa a ressarcir suas comunidades da privação das rendas futuras que os terrenos, inundados ou sujeitos a restrições de uso do solo, poderiam gerar.

§ 2º Legislação específica disporá sobre a compensação prevista neste artigo, fixando-lhe prazo e condições de vigência.

§ 3º O disposto no caput deste artigo não se aplica:

I - às áreas de preservação permanente previstas nos arts. 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989;

II - aos aproveitamentos hidrelétricos.

Quanto ao veto, imposto pela Casa Civil da Presidência da República, as justificativas foram as seguintes:

“O estabelecimento de mecanismo compensatório aos Municípios não encontra apoio no texto da Carta Magna, como é o caso da compensação financeira prevista no § 1º do art. 20 da Constituição, que abrange exclusivamente a exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

A par acarretar despesas adicionais para a União, o disposto no § 2º trará como consequência a impossibilidade de utilização da receita decorrente da Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos para financiar eventuais

compensações. Como decorrência, a União deverá deslocar recursos escassos de fontes existentes para o pagamento da nova despesa.

Além disso, a compensação financeira poderia ser devida em casos em que o poder concedente fosse diverso do federal, como por exemplo, decisões de construção de reservatórios por parte do Estado ou Município que trouxesse impacto sobre outro Município, com incidência da compensação sobre os cofres da União."

No caso específico da legislação mineira das águas, o mecanismo da compensação a municípios consta do Art. 9º, Cap. III, Seção I, sendo detalhado no Art. 29 da Subseção VII, da seguinte forma, ainda muito genérica e, portanto, também com abertura para a sua desejada regulamentação:

Art. 29 – A compensação a município afetado por inundação causada por implantação de reservatório ou por restrição decorrente de lei ou outorga relacionada com recursos hídricos será disciplinada pelo Poder Executivo, mediante decreto, a partir de estudo próprio, aprovado pelo CERH/MG.

Sob tal contexto legal e com a intenção de aproveitar essa abertura vigente, a pergunta que se coloca é: **de que forma podem ser repassados recursos em favor da Compensação Financeira a Municípios?**

Como resposta geral, sob um conceito diferenciado do que se pretendia na Lei nº 9.433/97, de modo a superar as restrições dispostas pelo veto ao Art. 24, as transferências de recursos a municípios podem ser efetivadas mediante o **Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs)**, a todos os atores que possam interferir positivamente sobre o meio ambiente e os recursos hídricos, dentre eles as próprias prefeituras municipais.

Sob tal abordagem, certamente não haverá inconstitucionalidade, ao contrário, na medida em que deverão ser identificados os serviços ambientais e os respectivos indicadores de sua prestação, tal como já ocorre, de modo regular, em vários municípios e estados brasileiros.

Em acréscimo ao disposto, também há algum espaço para incorporar a abrangência distinta – mas não divergente – que se verifica no conceito da **compensação ambiental**, contida expressamente no Art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), regulamentado pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto 2002, posteriormente alterado pelo Decreto nº 5.566/05.

A respeito dessa alternativa, de modo consonante com o disposto no tópico anterior do presente capítulo, a compensação ambiental advém originalmente do conceito de “*poluidor-pagador*”, estabelecendo que os custos e responsabilidades resultantes da exploração ambiental deverão ser incorporadas, pelo empreendedor, dentro de seu processo produtivo, portanto, constituindo um mecanismo financeiro de compensação, inclusive a municípios, pelos efeitos de impactos ambientais que venham a ocorrer.

Trata-se de uma normativa jurídica imposta aos empreendedores sob duas modalidades, quais sejam:

- (i) **via preventiva**, quando realizada no procedimento administrativo do Licenciamento Ambiental, indispensável para os empreendimentos potencialmente poluidores; ou,
- (ii) **via corretiva**, quando ocorra dano ambiental, esteja o empreendimento licenciado ou não pelo órgão ambiental competente.

Sob esta abordagem, percebe-se que a Licença Ambiental retira do dano causado ao meio ambiente o caráter de ilicitude do ato, mas não afasta o dever de indenizar. Entretanto, se houver a ocorrência de danos ao meio ambiente devido à atividade ali desenvolvida, onde, via de regra, o procedimento preventivo (Licenciamento Ambiental) foi desobedecido, é o poluidor também o responsável pela sua recuperação, pois, segundo a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), o empreendimento potencialmente poluidor é o responsável por arcar com as possíveis reparações do dano, mesmo que se tenha agido sem culpa (responsabilidade objetiva por danos ambientais).

Ademais, a Constituição Federal, no seu Art. 225, § 3º, estabelece que as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitam os infratores, à sanções penais e administrativas, **independentemente da obrigação de reparar o dano causado**.

Enfim, em linhas gerais, quando a compensação ambiental se enquadrar na modalidade Licenciamento Ambiental, haverá o apoio financeiro do empreendedor às unidades de conservação, sendo que o valor não poderá ser inferior a 0,5% dos custos totais previstos para a implementação do empreendimento. Neste caso, o percentual é fixado pelo órgão ambiental licenciador, levando em conta o grau de impacto ambiental causado.

Ainda em relação a este instrumento, em 2005, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Caixa Econômica Federal (CEF) criaram o Fundo Nacional de Compensação Ambiental (FNCA), obedecendo aos critérios estabelecidos pela Lei do SNUC, ao prever que, pelo menos, 0,5% do valor de empreendimentos com grande impacto ambiental sejam destinados para investimentos na recuperação e consolidação de áreas protegidas, como parques e reservas. Sua composição é opcional, uma vez que o empreendedor que não gera impactos ambientais significativos também pode participar do FNCA.

Voltando ao foco mais específico de um mecanismo para a **compensação financeira a municípios**, parece mais positivo não restringir tais repasses apenas a ressarcimentos por impactos ambientais gerados por grandes empreendimentos, mas sim, atuar amplamente no sentido de incentivar atitudes, políticas públicas, ações e intervenções municipais que tenham rebatimentos positivos sobre as disponibilidades hídricas, portanto, com uma abordagem que não apenas atenuar impactos, mas incentive serviços ambientais, a serem devidamente pagos, também eventualmente incluindo a instalação de unidades de conservação, a serem financiadas por aportes do FNAC.

Assim, sob essa leitura, no próximo *Item 8.3* serão abordadas alternativas e referências existentes para o Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs), até chegar ao patamar de identificar, no contexto dos estudos do PERH/MG, uma proposta mais consistente e factível para a compensação financeira a municípios, a qual estará relacionada a alternativa do ICMS-Ecológico, objeto do *Item 8.4*.

8.3. A Alternativa do Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs)

A temática envolvendo o Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs) ganhou um destaque especial nos últimos anos, dados os recentes movimentos globais em prol da conservação do meio ambiente. Nesse contexto, cabe citar o Projeto de Lei nº 792/2007, do Estado de Rondônia, onde discorre que “*serviços ambientais são aqueles que apresentam fluxos de matéria, energia e informação de estoque de capital natural, que combinados com serviços do capital construído e humano produzem benefícios aos seres humanos*”. Em outras palavras, é possível estabelecer que serviços ambientais são “*serviços*” prestados pela natureza e pelos ecossistemas, tais como, o sequestro de carbono, a melhoria da qualidade do ar e da água e a preservação da fauna, dentre outros.

Em linhas gerais, os ecossistemas fornecem uma ampla variedade de bens e serviços de interesse aos seres humanos, em âmbito local, nacional e global. O *Quadro 8.1* resume alguns destes bens e serviços, considerando tanto o valor relacionado ao seu uso quanto ao não-uso.

Quadro 8.1 – Bens e Serviços Fornecidos pelos Ecossistemas

Valor do Uso			Valor de Não Uso
Uso Direto	Uso Indireto	Opção	Existência
Bens e serviços apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos hoje, exemplos:	Bens e serviços ambientais que são gerados de funções ecossistêmicas e apropriados indiretamente hoje, exemplos:	Bens e serviços ambientais de usos diretos e indiretos a serem apropriados no futuro	Valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruísticas
Produtos agrícolas	Ciclo hidrológico		Biodiversidade
Pesca	Beleza cênica		Cultura, patrimônio
Plantas Medicinais	Conservação da biodiversidade		Legado
Usos Educacionais e Culturais	Regulação do microclima		
Habitat humano	Estoque de carbono		
Recreação			

Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Isto posto, observa-se que a desejada **Compensação Econômica a Municípios**, de fato pode ser representada pelo que se chama de Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs), mecanismo que representa a transformação do conceito ecológico e purista de conservação ambiental para uma nova ótica, calcada na valoração econômica e geração de renda pela manutenção do serviço ambiental como mecanismo garantidor de sua perpetuidade.

Nesse entendimento, a ideia do PSA pode ser avaliada como um instrumento para corrigir falhas de mercado, onde a sociedade, beneficiada pela manutenção dos serviços ambientais, compensa financeiramente os proprietários de terras pelas práticas conservacionistas. Estabelecer o valor desses serviços, contudo, não é simples, uma vez que é necessário quantificar o valor da sua manutenção, para, somente então, incluí-los nos custos de produção dos agentes privados, o que acaba sendo um dificultador para sua configuração como produto de mercado (ISA, 2007).

Na Organização Mundial do Comércio (OMC), o conceito de serviços ambientais foi delimitado no mandato negocial de Doha, sob a ótica das negociações para a liberalização do comércio de bens e serviços ambientais. Na lista da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), como do Acordo de Cooperação Ásia-Pacífico (APEC), serviços ambientais são definidos pelo seu uso final, classificados em três atividades principais, a saber:

- controle de poluição (atmosférica, hídrica, do solo e sonora);
- gestão de recursos (destaque para sistemas de purificação e abastecimento de água potável); e,
- tecnologia e produtos limpos ou eficientes no uso de recursos naturais.

Observa-se, na OMC, a tendência de enquadrar os serviços ambientais no rol dos demais serviços, vinculados a bens de consumo tradicionais. Por sua vez, países em vias de desenvolvimento, ricos em recursos naturais, atuam no sentido de vinculá-los a objetivos de sustentabilidade.

O tamanho expressivo do mercado ambiental global, estimado em US\$ 550 bilhões em 2003, podendo ser superior a US\$ 600 bilhões em 2010, está concentrado nos países desenvolvidos, que perfazem cerca de 90% desse mercado. Mas o potencial de crescimento nos países em desenvolvimento é mais alto do que nas nações industrializadas. Essa resistência dos países desenvolvidos em avançar nas negociações no campo dos serviços ambientais é explicada pelas profundas assimetrias no comércio mundial de bens e serviços ambientais.

Ainda assim, com base nas listas da OCDE e APEC, no período de 1990-2002, pode ser constatado que o comércio de serviços ambientais cresceu duas vezes mais (14%) do que o comércio mundial de mercadorias (6%) (ALMEIDA e PRESSER, 2006: 6).

Além disso, observa-se que o conceito de PSA está mais consolidado em atividades que evitam o aquecimento global. Prova disso é a valoração econômica do PSA responsável pela regulação do clima do planeta, relativo à manutenção do estoque de carbono na biomassa arbórea.

A este respeito, a proposta do Brasil junto ao Comitê de Comércio e Meio Ambiente – Sessão Especial, apresentada em julho de 2005, sustenta que uma adequada definição de bens ambientais pode levar a uma situação de ganhos triplos: (i) preservação do meio ambiente; (ii) liberalização do comércio; e, (iii) redução da pobreza. Dessa forma, defende a inclusão de bens ambientais como fibras e corantes naturais, produtos florestais não madeireiros e energia renovável, incluindo etanol e biocombustíveis (BRAZIL, 2005).

No âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), a noção prática do PSA surgiu a partir da assinatura do Protocolo de Kyoto, firmado em dezembro de 1997 e em vigor no Brasil em 2005. De acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia, até 13 de novembro de 2007, 2.698 projetos estavam em exame no âmbito de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDLs), sendo que destes, 800 já registrados pelo respectivo Conselho Executivo.

A propósito do Protocolo de Kyoto, cumpre ressaltar que se trata de um importante instrumento econômico de mercado para incentivar práticas de redução dos índices de emissões de gases de efeito estufa. Entretanto, no caso de projetos de pequeno porte, principalmente de comunidades rurais, seu alcance é limitado, sobretudo devido aos elevados custos de transação do ciclo dos projetos de MDL.

De fato, o Protocolo de Kyoto não inclui a manutenção de florestas e iniciativas para evitar a degradação florestal como atividade elegível à geração de créditos de carbono. A participação do carbono fixado em florestas nativas está sendo discutida como medidas para mitigação da emissão de gases de efeito estufa, dentro do conceito chamado de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (*Reduced Emission from Deforestation and Forest Degradation - REDD*). Recursos internacionais que viabilizam o *REDD* podem financiar pagamentos diretos aos projetos, mas uma grande parte pode ser aplicada pelos governos para reforçar os instrumentos políticos e econômicos, de forma a assegurar a conservação dos serviços prestados pela natureza.

Ressalte-se que o Brasil ocupa o terceiro lugar em número de atividades propostas, com 255 projetos. Em primeiro lugar encontra-se a China, com 874, e, em segundo, a Índia, com 776 projetos. A maior parte das atividades de projetos desenvolvidos no Brasil está no setor energético, o que explica a predominância do CO₂ na balança de reduções de emissões. Na distribuição dos projetos por escopo setorial, constata-se uma predominância da indústria energética (62%), seguido pela suinocultura (16%) e, por fim, pelo aterro sanitário (11%).

Box 8.1 - Serviços Ambientais vistos pela Economia do Bem-Estar e Economia Ecológica

Em termos acadêmicos, existe contribuição da Economia do Bem-Estar e da Economia Ecológica na formulação do conceito de serviços ambientais:

Da primeira, vem a percepção de que, nas relações de mercado, há uma porção que escapa ao contrato estabelecido entre as partes. Essa porção, ou externalidade, pode ser benéfica ou maléfica para a sociedade. Neste caso, conforme argumenta CECIL PIGOU (1997), o Estado deveria desenvolver mecanismos para compensar ou estimular sua produção ou cobrar pelos prejuízos causados.

Já a Economia Ecológica defende que a economia não pode se limitar à simples troca de bens e serviços por dinheiro, mas que deveria prover o bem-estar sustentável (COSTANZA, 2006). Nessa linha de pensamento, é preciso adicionar a dimensão de sistemas ecológicos como provedores de um conjunto amplo de serviços de base - serviços reconhecidos e valorizados pela economia clássica.

Para ROSA, KANDEL e DIMAS (2004), o conceito de serviços ambientais deve ser entendido sob quatro pontos de vista: o da “*provisão*” (alimentos, água, combustíveis, fibras, recursos genéticos, medicinas naturais); da “*regulação*” (qualidade do ar, regulação do clima, purificação da água, controle de erosão e biológico e mitigação de riscos); da “*cultura*” (benefícios não materiais como a diversidade cultural, os valores religiosos, valores estéticos, recreação e ecoturismo); e, do “*suporte*” (serviços para produzir outros serviços, incluindo a produção primária, a formação do solo, a produção de oxigênio, retenção de solos, polinização e reciclagem de nutrientes).

8.3.1. Aplicação do Conceito de PSA à Gestão de Recursos Hídricos

Somente após o advento da Política Nacional de Recursos Hídricos, mediante a Lei Nacional nº 9.433/97 – e de suas réplicas no âmbito dos estados –, os instrumentos econômicos passaram a integrar o rol de ferramentas formalmente estabelecidas para a condução de políticas públicas na área ambiental.

Com efeito, anteriormente predominava no país a aplicação direta dos instrumentos de Comando e Controle (C&C), tais como o licenciamento ambiental e a fiscalização e, de modo mais restrito, a emissão de Outorgas para Direito de Uso da Água.

A partir dessa nova legislação, ganhou destaque e espaço o conceito do “*poluidor-pagador*”, ampliado para o do “*usuário-pagador*”, como nova vertente ao processo de gestão das águas, sendo vinculada a destinação dos recursos arrecadados em favor da própria bacia hidrográfica.

Ainda mais recentemente, vem crescendo o conceito de mecanismos compensatórios, como uma forma de incentivar proprietários de terras à adoção de práticas menos impactantes. De imediato, a aplicação de compensação, na vertente da gestão de recursos hídricos, promove a criação de um mercado de serviços ambientais, no qual são estabelecidos, entre beneficiados e beneficiários, mecanismos para a compra de serviços de recuperação e manutenção de áreas estratégicas sob o ponto de vista hidrológico, como em nascentes de rios e aquíferos.

Com efeito, a ideia do instrumento de compensação é fazer com que alguns atores sociais, tais como os proprietários rurais, comumente denominados de usuários, possam se dedicar não somente às suas atividades convencionais, demandando água, mas também concentrar esforços na racionalização do uso e ocupação do solo, e bem assim, em maior eficiência na utilização de recursos hídricos, passando a receber por isso. O impacto final é a melhoria das condições hidrológicas da bacia, sem que isso signifique perda de renda para o setor produtivo, uma vez que a prestação de serviços de manutenção das boas práticas – a exemplo da recomposição de matas ciliares e da cobertura vegetal – passa a ser encarada como uma atividade econômica secundária.

8.3.2. Experiências em Minas Gerais

Sob os conceitos gerais apresentados e o entendimento de que a **Compensação Financeira a Municípios** poderá efetivamente ocorrer por intermédio de PSAs, torna-se importante investigar experiências já existentes em Minas Gerais, que serão detalhadas na sequência, bem como considerar outras referências que poderão ser adotadas, registradas em *Anexo 6* ao presente Relatório.

❖ **PROMATA – Projeto de Proteção da Mata Atlântica**

Criado em 2003, com o objetivo de apoiar o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF) na proteção, recuperação e no uso sustentável na região da Mata Atlântica em Minas Gerais, o projeto é resultado do acordo de cooperação financeira internacional entre os governos mineiro e alemão através do *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (Banco Alemão de Desenvolvimento - KfW).

O projeto atua em 95% dessa área, desde as regiões do Alto Jequitinhonha, Vale do Rio Doce, Zona da Mata, Centro-Sul e Sul do Estado, numa área total de 140 mil km², o equivalente a 25% do território mineiro, abrangendo 429 municípios.

Quatro grandes áreas de atuação constituem os pilares do PROMATA, a saber: (i) fortalecimento das unidades de conservação na área do projeto; (ii) monitoramento, controle e fiscalização da cobertura vegetal; (iii) prevenção e combate a incêndios florestais; e, (iv) incentivo à recuperação e conservação de áreas no entorno das unidades de conservação.

Adicionalmente, inclui-se o fomento à ações visando o desenvolvimento sustentável no entorno das unidades de conservação e a formação de corredores ecológicos entre as áreas de florestas remanescentes, especialmente no entorno dos Parques Estaduais do Itacolomi, Rio Doce, Serra do Brigadeiro e Serra do Papagaio.

❖ **Projeto Bolsa Verde**

Seguindo os mesmos moldes do PROAMBIENTE, implantado na Amazônia, e do Projeto Produtor de Água, da ANA, implantado no município de Extrema/MG, o Projeto de Lei nº 952/07, ainda em tramitação, prevê o pagamento para proprietários rurais em troca de serviços ambientais, ou seja, a remuneração para incentivar a preservação de nascentes, riachos, matas ciliares e recompor áreas degradadas.

Os agricultores com propriedades de, no máximo, 50 hectares e que cumprirem os condicionantes estipulados, serão remunerados, via recursos do orçamento estadual e de parcerias com entidades privadas.

❖ **Projeto Olho d'Água**

Projeto da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) que visa preservar e conservar pequenas nascentes e agregar conhecimento ao agricultor sobre a importância de se recuperar nascentes de água de rios do município de Rio Espera e do Alto Rio Doce.

As atividades estão sendo desenvolvidas por uma equipe multidisciplinar e interinstitucional, composta por alunos e professores do curso de Agronomia em parceria com EMATER/MG, IEF e Prefeitura Municipal de Bocaiúva, nas comunidades de Vaquejada, Fazenda Bahia, Extrema, Andirino, Água Boa e São Gregório.

Como resultado, espera-se atingir 100% das pequenas nascentes e 60% das famílias envolvidas, firmando a parceria entre a Universidade e comunidades. Dessa forma, foram utilizadas metodologias participativas, como o Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) e depoimentos orais em grupo.

Por fim, o projeto tem trazido como resultados efetivos, o abandono da plantação de eucalipto nas proximidades das nascentes de água; recomposição da mata ciliar; e, manejo sustentável.

❖ **Programa Produtor de Água em Extrema**

Um dos nove Programas Produtores de Água em desenvolvimento é o da cidade de Extrema, em Minas Gerais, estabelecido pela Lei Municipal nº 2.100/2005. Nesse contexto foram elencados como objetivos específicos:

- (i) aumentar a cobertura vegetal nas sub-bacias hidrográficas e implantar microcorredores ecológicos;
- (ii) reduzir os níveis de poluição difusa rural, decorrentes dos processos de sedimentação e eutrofização e de falta de saneamento ambiental;
- (iii) difusão do conceito de manejo integrado de vegetação, solo e da água da bacia hidrográfica do rio Jaguari; e,
- (iv) garantir a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos manejos e práticas implantadas, por meio de PSA aos proprietários rurais.

Como metas gerais, foram estabelecidas as seguintes:

– **Meta 1**

Adoção de práticas conservacionistas de solo, com a finalidade de abatimento efetivo da erosão e da sedimentação.

– **Meta 2**

Implantação de sistemas de saneamento ambiental (sistema de abastecimento de água, sistema de esgoto sanitário e coleta e disposição de resíduos sólidos).

– **Meta 3**

Implantação e manutenção das áreas de preservação permanente (APPs).

– **Meta 4**

Implantação, através de averbação em cartório, da Reserva Legal.

Isto posto, a remuneração dos produtores de água – viabilizada através de aportes financeiros da ANA, do Governo do Estado de Minas Gerais e dos demais beneficiários diretos –, seguirá critérios a serem definidos pelo Departamento de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (DSUMA), tendo 100 Unidades Fiscais de Extrema (UFEX) por hectare/ano como valor de referência (VR).

❖ **Outras Opções em Curso (Dependentes de Aprovação e Regulamentação)**

Em acréscimo a tais alternativas já aplicadas em Minas Gerais, no contexto nacional podem surgir outras opções, por conta dos seguintes Projetos de Lei em tramitação no Congresso Nacional:

- Política Nacional de PSA, minuta do Projeto de Lei nº 792/2007, em trâmite no Congresso Nacional, elaborada por um grupo de trabalho do MMA;

- Imposto de Renda Ecológico, propondo que um percentual do imposto possa ser investido em projetos ambientais;
- Período de Defesa, prevendo que o governo pague um salário mensal aos pescadores artesanais para evitar a pesca durante as fases juvenis das espécies;
- Proteção da Biodiversidade, prevendo incentivos fiscais à Fundação Boticário, mantenedora de uma reserva ecológica; e,
- Projeto de Proteção de Beleza Cênica, propondo que empresas de turismo paguem às comunidades locais para evitar a caça ou depredação de floresta.

Além dessas referências e das novas opções que se apresentam ao Estado de Minas Gerais para a viabilização do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), visto como a melhor alternativa para implementar o mecanismo da **Compensação Financeira a Municípios**, o *Anexo 6* ao presente *Relatório Final (Volume 2)* registra experiências internacionais sobre essa matéria (em Nova York, Costa Rica, México e em outros países da América Latina), além de recentes programas e legislações que se encontram em períodos iniciais de implantação em outros estados brasileiros, dentre os quais cabe destacar o município de Apucarana, no Paraná, como uma boa referência no que concerne à compensação a municípios, neste caso, em parte efetuada diretamente pela Concessionária Estadual de Saneamento (SANEPAR), que repassa mensalmente ao Fundo Municipal do Meio Ambiente 1% do que a empresa fatura na cidade.

Por fim, tendo todos estes subsídios de conceitos, referências e antecedentes apresentados, para que o PERH/MG chegue a uma proposta efetiva e viável relacionada ao mecanismo da Compensação Financeira a Municípios, resta uma abordagem bastante pragmática sobre a alternativa de Pagamento por Serviços Ambientais mediante o instrumento do ICMS-Ecológico, objeto do próximo tópico.

8.4. A Opção do ICMS-Ecológico como forma de PSA para a Compensação Financeira a Municípios

A inserção de mecanismos de tributação ambiental no sistema tributário nacional vem ocorrendo substancialmente nos últimos anos. Os instrumentos econômicos e, mais especificamente, os mecanismos de tributação ambiental têm sido adotados em inúmeros países nas últimas décadas (ARAÚJO, 2003). Esses mecanismos integram os instrumentos econômicos de política ambiental, cuja adoção entende-se como necessária diante das limitações evidentes dos instrumentos tradicionais de Comando e Controle (C&C), indispensáveis, mas não suficientes.

Neste contexto, o ICMS-Ecológico constitui uma ferramenta primorosa para dar ensejo a essa mudança de paradigma, na medida em que constitui um benefício financeiro, conferido na forma do envio de recursos do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) aos municípios que tomem atitudes protetivas em relação ao meio ambiente. Trata-se, portanto, de uma forma de Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs).

Com efeito, todo município brasileiro tem o direito de receber parte dos recursos tributários arrecadados pela União e pelos Estados, as chamadas transferências constitucionais, que podem ocorrer das seguintes formas:

- (i) parte dos recursos arrecadados do Imposto de Renda, do Imposto da Produção Industrial (IPI), do Imposto Financeiro sobre o Ouro e parte do Imposto Territorial Rural deve ser distribuída pela União aos municípios, por intermédio do Fundo de Participação dos Municípios (FPM); e,
- (ii) dos recursos arrecadados do Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) e do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), parte deve ser distribuída pelos Governos dos Estados aos municípios.

Destaca-se que, do ICMS, 25% do total arrecadado pelos Estados deve ser repassado aos municípios, atendendo a critérios definidos na Constituição Federal, Art. 158, com abatimentos nas Constituições Estaduais. Assim, em princípio, até $\frac{1}{4}$ do total dos recursos arrecadados via ICMS devem ser repassados aos municípios, com base na proporção dos fatores que geraram esta receita, segundo o que dispuser a legislação estadual.

Portanto, o conceito do ICMS-Ecológico é pautado pela adoção de novos critérios para a redistribuição de um percentual do montante arrecadado, em favor de determinados municípios que desenvolvam projetos e ações de proteção e preservação ambiental, relacionados com melhor qualidade de vida local, através de investimentos na implantação sistemática de obras de saneamento, coleta seletiva e tratamento de lixo, recomposição da cobertura vegetal e matas ciliares, com especial interesse, no caso dos recursos hídricos, para a proteção de mananciais.

Percebe-se que, preponderantemente, o ICMS-Ecológico busca redisciplinar posturas, particularmente por meio de incentivos financeiros — ou como forma de **compensação a municípios** — em favor de atitudes adequadas ao meio ambiente. Note-se que não se trata de um tributo adicional para fins de financiamento (fiscalidade), e sim, para induzir mudanças de comportamento por parte dos municípios e respectivos agentes econômicos e prestadores de serviço que interfiram sobre questões ambientais (extrafiscalidade, ou seja, objetivos de incentivo).

Com efeito, no caso dos objetivos de financiamento ocorre um sobre-preço, pré-definido para que se obtenha um determinado nível de receita, ou seja, têm o objetivo de gerar recursos adicionais que contribuam para o financiamento de investimentos ou gastos ambientais, públicos ou privados. Em outras palavras, esse objetivo é o mais próximo do caráter fiscal dos tributos.

Já para o ICMS-Ecológico, o funcionamento é distinto, uma vez que não há imposto adicional, mas sim uma redistribuição, com eventuais disputas e buscas por maior eficiência e efetividade em projetos e ações favoráveis ao meio ambiente. Em suma, definido o percentual do ICMS a ser redistribuído, surge uma atratividade relativa para que os municípios e atores locais atuem positivamente sobre questões ambientais, inclusive eventualmente abdicando da instalação de empreendimentos industriais que possam prejudicar a sua qualificação quanto ao meio ambiente.

Sob tal abordagem, de modo mais detalhado, cabe destacar que os objetivos e finalidades do ICMS-Ecológico serão estabelecidas de acordo com as prioridades que cada Estado da Federação confira a metas ambientais e, até mesmo, sociais. Para tanto, os critérios que forem aplicados à redistribuição de um percentual do ICMS devem ser coerentes com as ações a serem estimuladas, a exemplo de infraestrutura de saneamento básico, sistemas de coleta e disposição final adequada de resíduos sólidos, o que revela que se pode articular metas da gestão de recursos hídricos a tal instrumento, especialmente quando forem contempladas a proteção de mananciais e das disponibilidades hídricas, por vezes articuladas à criação e manutenção de Unidades de Conservação.

Essa abordagem não se contrapõe a campos mais abrangentes, tais como muitos dos que se verificam na aplicação do ICMS-Ecológico, por vezes voltado à conservação da biodiversidade, apoio a áreas indígenas, controle de queimadas, manutenção de parques e conservação de solos, até chegar à estruturação de políticas municipais de meio ambiente e à dotações orçamentárias para atendimento a demandas sociais da população local, dentre outros.

Essa possibilidade de ajustes e reformulação nos fatores de repasses está amparada no Artigo 158 da Constituição Federal, que permite aos Estados definir, em legislação específica, parte dos critérios para a distribuição de recursos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), aos quais os municípios têm direito.

“Artigo 158 (da CF) pertencem aos municípios:

IV - vinte e cinco por cento do produto da arrecadação do imposto do Estado sobre operações relativas à circulação de mercadoria e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação.

Parágrafo único - As parcelas de receita pertencentes aos municípios, mencionados no inciso IV, serão creditadas conforme os seguintes critérios:

I - três quartos, no mínimo, na proporção do valor adicional nas operações relativas à circulação de mercadorias e nas prestações de serviços, realizadas em seus territórios;

II - até um quarto, de acordo com o que dispuser a lei estadual ou, no caso dos territórios, lei federal.”

Ademais, considere-se ainda a Emenda Constitucional nº 42, de 2003, que coloca a defesa do meio ambiente como princípio geral da ordem econômica, prevendo tratamento diferenciado conforme impacto ambiental de produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação. Neste caso, a denominação ICMS-Ecológico faz jus à utilização de critérios que focam temas ambientais.

Dessa forma, pode-se dizer que o ICMS-Ecológico apresenta duas funções principais:

- estimular os municípios a adotarem iniciativas de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável, seja pela criação de unidades de conservação ou pela manutenção de áreas já criadas, seja pela incorporação de propostas que promovam o equilíbrio ecológico, a equidade social e o desenvolvimento econômico; e,

- recompensar os municípios que possuem áreas protegidas em seu território (FIUZA, 2009).

8.4.1. ICMS-Ecológico no Brasil

O ICMS-Ecológico surgiu no Brasil, pioneiramente, no Paraná, em 1991, a partir da aliança do Poder Público Estadual e de municípios, com mediação da Assembleia Legislativa do Estado. Os municípios sentiam suas economias combatidas pela restrição de uso causada pela necessidade de cuidar dos mananciais de abastecimento para municípios vizinhos e pela existência de unidades de conservação, enquanto o Poder Público Estadual sentia a necessidade de modernizar seus instrumentos de política pública.

Nascido sob a égide da “**compensação a municípios**”, portanto, em plena consonância com a presente intenção da SEMAD/MG, o ICMS-Ecológico evoluiu, transformando-se em instrumento de incentivo — direto e indireto — à conservação ambiental.

Para o registro sintético de referências já existentes no país, o *Box 8.2* apresenta as peculiaridades das legislações e mecanismos de funcionamento de alguns estados que já adotam o ICMS-Ecológico, com exceção: (a) ao próprio Estado de Minas Gerais, que será abordado na sequência, especialmente para a indicação de deficiências na atual legislação vigente, por consequência, com espaço para que este instrumento econômico seja aprimorado no contexto de todo o território mineiro; e, (b) ao Estado do Paraná, tratado em maiores detalhes no *Anexo 7*, na medida em que constitui um bom exemplo.

Box 8.2 - Referências de Estados que já adotam o ICMS-Ecológico

– São Paulo

Foi o primeiro Estado a adotar o ICMS-Ecológico depois do Paraná, com a aprovação da Lei nº 8.510/93, que estabeleceu uma percentagem de 0,5% dos recursos financeiros destinada aos municípios que possuam unidades de conservação; e, outros 0,5% aos municípios que possuam reservatórios de água destinados à geração de energia elétrica. Em relação às unidades de conservação, a legislação prevê beneficiar os municípios que possuam seus territórios integrando unidades de conservação criadas pelo Estado, não considerando as áreas criadas e geridas por outros níveis de gestão. Fixa ainda as categorias de manejo passíveis de gerar os benefícios, deixando de fora as Reserva Particulares do Patrimônio Natural. Além disto a lei limita a aplicação de variáveis ligadas à avaliação da qualidade das unidades de conservação, que possibilitaria melhor aproveitamento do mecanismo em favor da consolidação das unidades de conservação, a exemplo do que acontece no Paraná (LOUREIRO, 1997).

– Rio Grande do Sul

Aprovou, em 1997, a Lei nº 11.038, que criou, mesmo por “vias oblíquas”, seu ICMS-Ecológico. O modelo gaúcho associa o critério ambiental ao critério “área do município”, definindo no inciso III, do artigo 1º da referida Lei, que deverá ser repartido entre os municípios “7% com base na relação percentual entre a área do município, multiplicando-se por 3 as áreas de preservação ambiental e aquelas inundadas por barragens, exceto as localizadas nos municípios sedes das usinas hidrelétricas, e a área calculada do Estado”. A par de qualquer limitação, os profissionais do órgão ambiental encarregados pelo cumprimento da Lei têm procurado, com criatividade, tirar o máximo proveito da oportunidade criada pela Lei em favor da consolidação das unidades de conservação, utilizando, além da variável quantitativa, variáveis qualitativas.

– *Rondônia*

Criou o ICMS-Ecológico em 1996, através da Lei nº 147/96, baseada no critério ligado às unidades de conservação e terras indígenas. Aspecto importante dessa lei diz respeito à possibilidade da redução do ICMS-Ecológico aos municípios cujas unidades de conservação sofram invasões ou outros tipos de agressões. Rondônia não adota o critério qualitativo e, na mesma linha de Minas Gerais, perde a oportunidade de incrementar o processo de regularização, planejamento, implementação e manutenção das unidades de conservação, além da busca, via ICMS-Ecológico da melhoria da qualidade de vida dos povos indígenas.

– *Mato Grosso do Sul*

Aprovou o ICMS-Ecológico em 1994, ficando a Lei em latência até 2000, quando foi regulamentado pela Lei nº 2.193. Essa lei trata de dois critérios, mananciais e unidades de conservação. Em relação às unidades de conservação e terras indígenas, além do critério quantitativo, está prevista a adoção de critérios qualitativos a serem implantados a partir do ano 2002. O Estado, através da FEMAP, está estruturando um programa de apoio aos municípios, de maneira a democratizar o acesso aos recursos e informações. Mato Grosso do Sul é o primeiro Estado brasileiro a adotar legislação específica para o reconhecimento das RPPNs.

– *Mato Grosso*

A exemplo do Mato Grosso do Sul, está fazendo a implementação do ICMS-Ecológico, aprovado em 7 de dezembro de 2000 (Lei Complementar nº 73), de forma gradual, ou seja, num primeiro momento apenas pelo critério quantitativo; e, numa segunda etapa, critérios qualitativos. Embora utilizando terminologias diferentes, essa lei adota os mesmos procedimentos para os cálculos dos percentuais a que os municípios têm direito daqueles utilizados no Estado do Paraná. O Decreto Estadual nº 2.758, de 16 de julho de 2001, orienta procedimentos técnicos e administrativos visando o cumprimento da lei, além de afirmar a necessidade da qualificação das unidades de conservação, dos compromissos assumidos pelos municípios, Cadastro Estadual de Unidades de Conservação, procedimentos de cálculos, edição, alterações e democratização de informações.

– *Pernambuco*

O ICMS-Ecológico, denominado "ICMS Sócioambiental", foi aprovado pela Lei Estadual nº 11.899, de 21 de dezembro de 2000, e destina 12% a partir do ano 2003. Destes, 1% destina-se para os municípios que possuem unidades de conservação e 5% devem ser distribuídos de forma igualitária aos municípios que possuam unidade de compostagem ou aterro sanitário controlado. Neste Estado, embora a lei defina que os critérios para rateio do ICMS devam ser implementados em sua grande maioria a partir de 2003, o Decreto Estadual nº 23.473, objetiva a implementação quase que total da Lei do ICMS Sócioambiental a partir de 2002, tendo como ano de apuração o ano 2001. O modelo de gestão do ICMS-Ecológico deverá passar por um processo de potencialização nos próximos anos com a adoção das fórmulas de cálculo já consagradas em outros Estados, em especial referente a utilização de variáveis qualitativas, a exemplo da experiência paranaense.

– *Amapá*

Aprovou o ICMS-Ecológico através da Lei Estadual nº 322, de 23 de dezembro de 1996, no contexto de uma reforma nos critérios de rateio do ICMS, a exemplo do que fez o Estado de Minas Gerais. Em relação às unidades de conservação segue o modelo de cálculo dos índices realizados no Paraná.

– *Tocantins*

Passou a ter o ICMS-Ecológico através da aprovação da Lei nº 1.323, de 04 de abril de 2002. Além dos critérios clássicos utilizados em outros estados, essa lei utiliza outros critérios, tais como, aprovação de legislação ambiental local e dotação orçamentária que resultem na estruturação da Política Municipal do Meio Ambiente e da Agenda 21 Local, controle de queimadas e combate a incêndios, promoção da conservação e do manejo dos solos, saneamento básico e conservação da água e coleta e destinação do lixo. A inclusão destes critérios na redistribuição do ICMS teria como objetivo fundamental a indução de ação mais efetiva do Poder Público local e das entidades da sociedade civil, no esforço pela melhoria da qualidade de vida, minimização das desigualdades sociais e erradicação da pobreza, pelo exercício da cidadania (SEPLAN-TO, 2001). A exemplo do que já existe em outros estados, o critério de unidades de conservação e terras indígenas também estão presentes, indicando a necessidade da adoção de variáveis qualitativas no cálculo do índice.

8.4.2. O ICMS Ecológico Aplicado em Minas Gerais

No caso de Minas Gerais, o Estado colocou em prática o ICMS-Ecológico mediante a Lei nº 12.040/95, conhecida como "*Lei Robin Hood*", inserindo em acréscimo a critérios de unidades de conservação e mananciais de abastecimento, outros ligados a aspectos socioculturais, com a intenção de atenuar os graves desequilíbrios regionais por meio de uma distribuição socialmente mais justa, que incentivasse o investimento em áreas prioritárias como: educação, saúde, agricultura e patrimônio histórico, além da preservação do meio ambiente.

Ou seja, a inovação da legislação mineira, em relação às normativas de outros estados existentes à época, foi a adoção dos critérios socioculturais, o que permitiu ao governo estadual trabalhar esse instrumento de modo mais amplo e disperso.

Não obstante essa relativa dispersão de critérios, como resultado ambiental, a exemplo de outros estados do país, Minas aumentou consideravelmente a superfície territorial legalmente protegida e, segundo informações do Instituto Estadual de Florestas (IEF), o ICMS-Ecológico teve e tem um papel fundamental na consecução das metas previstas nos projetos estruturadores do estado para a área ambiental. Em termos numéricos, dentre as metas do governo mineiro estão a regularização fundiária de, no mínimo, 30 mil hectares por ano de Unidades de Conservação de Proteção Integral e a criação de, pelo menos, 80 mil hectares de novas Unidades de Conservação, também de Proteção Integral, no mesmo período.

De fato, sob o ponto de vista das unidades de conservação, os resultados em relação ao aumento da superfície de áreas protegidas incentivadas pelo ICMS-Ecológico tem sido

contundentes. No entanto, sob um ponto de vista crítico, no plano da criação de unidades de conservação municipais, tem havido grande repercussão sobre novas Áreas de Proteção Ambiental, o que deve ser recebido com alguma cautela, posto não exigirem desapropriação nesta categoria de manejo de unidade de conservação, o que pode ativar o que se denomina “indústria das APAs”, com demanda significativa para verificar se, de fato, as APAs que receberem recursos via ICMS-Ecológico estejam apresentando repercussões ambientais positivas.

Mais do que isso, o problema mais grave do ICMS-Ecológico em Minas Gerais refere-se ao fato do Estado de Minas não ter adotado **variáveis qualitativas** para o cálculo dos índices de transferência de recursos aos quais os municípios têm direito a receber, perdendo assim a oportunidade de utilizar mais efetivamente o ICMS-Ecológico em benefício da consolidação de políticas mais consistentes de uso e ocupação do solo e da implantação de infraestruturas voltadas ao saneamento ambiental, em particular, ao tratamento de esgotos, à disposição adequada de resíduos sólidos e a aplicação moderada de pesticidas e fertilizantes em cultivos agrícolas.

Dito em outras palavras, não basta ampliar as áreas de unidades de conservação, mas também incentivar a redução de cargas residuais e poluições difusas, tanto no meio urbano quanto na zona rural. Neste sentido, na perspectiva da gestão de recursos hídricos e com a intenção de implementar o instrumento da Compensação Financeira a Municípios, percebe-se que **há um bom espaço para que a legislação do ICMS-Ecológico seja aprimorada**, em favor da melhoria das disponibilidades hídricas.

Por certo, dentre as melhores perspectivas de aperfeiçoamento do instrumento do ICMS-Ecológico em Minas Gerais encontra-se a inserção de critérios e indicadores relacionados à qualidade ambiental — e, por óbvio, dos recursos hídricos —, o que deve refletir em nova Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), em consonância com o CERH/MG, em paralelo à efetivação de repasse dos municípios às RPPNs, como forma de também incentivar proprietários particulares para a boa gestão de suas áreas e criação de novas UCs particulares nos respectivos municípios.

No que concerne ao percentual do ICMS que é redistribuído como ICMS-Ecológico, o *Quadro 8.2* traz informações sobre os percentuais utilizados, em relação à biodiversidade, adotados por todos os estados, e aos demais critérios, bem como os valores estimados do quanto é repassado aos municípios globalmente, considerando dados do total arrecadado no ano de 2008.

A leitura do *Quadro 8.2* torna evidente mais um espaço existente, dessa vez para que se **amplie o percentual atualmente redistribuído**, na medida em que tanto São Paulo quanto Minas Gerais adotaram apenas 1,0% para a compensação a municípios que atendam os critérios estabelecidos, enquanto o Estado do Paraná chegou ao percentual de 5,0%, considerando não somente a biodiversidade e a intenção de criar novas áreas de conservação, mas alguns fatores relevantes articulados com a proteção de mananciais e a qualidade das disponibilidades hídricas. Note-se que em outros casos, como no Acre, o percentual subiu para 20%, sem recomendações para que Minas Gerais chegue a tal patamar.

Quadro 8.2 – Estados que Possuem Legislação sobre o ICMS-Ecológico, Ano de Criação, Critérios Ambientais, Percentuais Repassados em Março de 2008

Estado	Ano de Criação	Critérios Ambientais		Valores (R\$)
		Biodiversidade (%)	Demais Critérios (%)	
Paraná	1991	2,5	2,5	115.795.725,00
São Paulo	1993	0,5	0,5	72.235.558,75
Minas Gerais	1995 / 2002 / 2009	0,5	0,5	42.545.117,50
Rondônia	1996	5	-	16.658.825,00
Amapá	1996	1,4	-	1.007.538,00
Rio Grande do Sul	1998	7,0 ⁽¹⁾	-	0,00
Mato Grosso	2001	5	2	39.456.662,50
Mato Grosso do Sul	2001	5	-	37.622.475,00
Pernambuco	2001	1	5	72.961.545,00
Tocantins	2002	3,5	9,5	23.473.937,50
Acre ⁽²⁾	2004	20	-	21.466.200,00
Rio de Janeiro ⁽³⁾	2007	1,125	1,375	92.531.087,50
Goiás ⁽⁴⁾	2007	5	-	58.732.775,00
TOTAL	-	-	-	594.487.446,75

FONTE: Legislações estaduais e dados financeiros produzidos a partir de dados disponíveis na página do Conselho de Política Fazendária, CONFAZ.

NOTAS:

- (1) No caso do RS, o critério é território multiplicado por três onde houver áreas protegidas.
- (2) Embora aprovado em 2004, apenas em 2007 o Acre está regulamentando o ICMS-Ecológico.
- (3) Lei aprovada com início da vigência a partir de 2009.
- (4) Aprovado Emenda Constitucional sobre o ICMS-Ecológico, em fase elaboração da Lei a ser enviada para Assembleia Legislativa pelo Poder Executivo.
- (5) A nova legislação de Minas Gerais, Lei nº 18.030, data de 12 de janeiro de 2009.

De fato, o que importa é a factibilidade e a referência de antecedentes positivos quanto a esta forma de Pagamento por Serviços Ambientais, via ICMS-Ecológico, como uma resposta pragmática à intenção de implantar o instrumento da Compensação Financeira a Municípios, sob o contexto da gestão de recursos hídricos em Minas Gerais.

Para tanto, deverá haver uma complementação na legislação vigente, de modo a elevar o atual critério de 1,0% para 5,0 ou até 7,0%, tal como no Rio Grande do Sul, considerando entre os critérios para a redistribuição do ICMS a proteção a mananciais e disponibilidades hídricas, com rebatimentos sobre uso, manejo e ocupação do solo e, também, sobre a infraestrutura sanitária municipal.

Isto posto, cabe registrar que o detalhamento dessa proposta constará do *Relatório Final (Volume 4)* do PERH/MG, onde será apresentada uma minuta de projeto de lei, elaborada em conformidades com as recomendações que constam neste presente documento.

Importa mencionar que as leis e resoluções internas a Minas Gerais, incluindo, por óbvio, a Minuta de Projeto de Lei supracitada e detalhada quando da elaboração do *Relatório Final (Volume 4)*, não têm o poder de impor e vincular as compensações financeiras a municípios mineiros advindas de outros estados, em virtude de haver o pacto entre os entes federados, conforme preconiza a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

Em que pese essa limitação constitucional, há possibilidade de haver essa interferência, desde que haja:

- (i) convênios celebrados sob mútuos acordos entre os entes federados; e,
- (ii) compensação definida em âmbito federal, tal como poderá ocorrer mediante a instituição do FPM Ecológico, no presente, sob estudos da Agência Nacional de Águas (ANA).

Ademais, de modo a potencializar o ICMS-Ecológico como instrumento econômico de gestão, *mister* se faz a vinculação expressa e efetiva entre seus indicadores ambientais e de qualidade da água e investimentos de gestão, superando a dispersão de critérios até então empregados em Minas Gerais.

Não há dúvidas de que essas medidas mencionadas visam corroborar na compensação financeira a municípios, na medida em que, quanto mais adequados e factíveis forem os indicadores, melhores serão os investimentos e, por consequência, maior será o repasse financeiro a esses municípios contemplados.

Por fim, para encerrar, o *Box 8.3* registra projetos de lei sobre este mesmo tema, que se encontram em tramitação em outros Estados brasileiros.

Box 8.3 - Projetos de Lei do ICMS-Ecológico em Tramitação em Outros Estados

Outros Estados estão debatendo o ICMS-Ecológico que, por vezes, ganham o nome de ICMS Verde ou ICMS Sócioambiental.

– *Alagoas*

Tem proposta em formatação junto a Grupo de Trabalho, com participação da sociedade civil.

– *Amazonas*

Possui minuta de Anteprojeto de Lei preparado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, em debate, necessitando de tramitação interna, especialmente por apoio da Secretaria de Estado da Fazenda.

– *Bahia*

Possui proposta de legislação preparada pelo CRA, em conjunto com outras instituições do Estado.

– *Ceará*

Tem proposta de legislação em debate, com indicativo da Assembleia Legislativa para aprovação. É um Estado que poderia dar uma das maiores contribuições à modernização da gestão ambiental brasileira caso incorporasse critérios já em utilização pelo Programa Selo Município Verde no ICMS-Ecológico.

– *Espírito Santo*

Tem proposta em tramitação interna na administração do Estado, que trata fortemente da conservação da biodiversidade, recuperação de áreas degradadas e comunidades tradicionais. Tem empenho da Secretaria de Estado do Meio Ambiente para aprovação da Lei.

– *Pará*

Já debateu Anteprojeto de Lei e tem organizado discussão sobre o assunto, estando em mobilização para o debate de novo Anteprojeto de Lei que considere como critério, entre outros, o “desmatamento evitado”.

– *Paraíba*

Debates incipientes, porém já existente junto ao órgão oficial do meio ambiente, incluindo seminários realizados.

– *Santa Catarina*

Tem proposta em debate, necessitando de apoio político no Estado, em especial de ajustes junto às lideranças municipalistas.

– *Sergipe*

Debates liderados pela UFS, através de programa de formação de pós-graduação que inclui linha de pesquisa na gestão ambiental.

8.5. Recomendações Gerais do PERH/MG para Novos Instrumentos Econômicos de Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais

As experiências abordadas no presente relatório mostram que estão em curso diversas iniciativas inovadoras no campo dos Pagamentos por Serviços Ambientais (PSAs). O Programa Produtor de Água, por exemplo, vem sendo uma alternativa bem sucedida da aplicação desses conceitos a municípios cujos territórios englobam nascentes e mananciais que afetam outros municípios.

Com efeito, fica claro, que as iniciativas estão fortemente apoiadas em dois pilares, a saber:

- (i) no campo institucional, as iniciativas que efetivamente funcionam são aquelas que contam com o apoio de um órgão de Governo - como “tutor” do programa, especialmente em termos de sua condução metodológica.

De fato, o papel que a Agência Nacional de Águas (ANA) desempenha é fundamental para que as experiências com o Produtor de Água sejam efetivas. Da mesma forma, a aplicação do ICMS-Ecológico como uma forma de Compensação Financeira a Municípios, sob novos critérios que contemplem a gestão de recursos hídricos, também poderá ocorrer mediante uma inserção ativa do IGAM, quando viabilizado o aprimoramento que se pretende aplicar na legislação atualmente vigente em Minas Gerais.

- (ii) a fonte de recursos para os pagamentos deve ser contínua e assegurada.

Na grande maioria dos programas, é preciso simplificar esse processo, na medida em que são inúmeros pagamentos com quantias relativamente pequenas. Como grande parte dos beneficiários depende integralmente desses aportes, o fluxo de pagamentos não pode ser suprimido. Sem dúvidas, este é um dos principais méritos do ICMS-Ecológico.

Isto posto, observa-se o papel fundamental que o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/MG) pode representar em face a este processo. Fica patente que o PERH/MG não poderá prescindir de um programa específico voltado ao PSA no território mineiro, que contará com a possibilidade pragmática de alterar a legislação vigente, aprimorando os critérios atuais e, simultaneamente, ampliando os montantes redistribuídos aos municípios, via ICMS-Ecológico, como forma de compensação financeira a municípios.

Para tanto, sem dúvidas haverá um rebatimento em ações voltadas ao fortalecimento institucional do IGAM, o que possibilitará ao Estado melhor condução de programas de PSA, dedicados aos recursos hídricos, sem esquecer que a definição dos novos critérios de alocação do ICMS-Ecológico deva ser debatida no âmbito dos Comitês de Bacias, de modo a identificar os fatores regionais mais relevantes e legitimar a sua adoção.

9. Instrumentos do Rateio de Custos de Obras Hídricas para Usos Múltiplos da Água e da Aplicação de Penalidades

Este capítulo será dedicado a investigação de outros dois instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos elencados na Lei Mineira, quais sejam, o *Rateio de Custos de Obras Hídricas para usos Múltiplos da Água e Aplicação de Penalidades*.

9.1. Rateio de Custos de Obras para Usos Múltiplos de Recursos Hídricos

O Rateio de Custos de Obras de aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos, assim como de interesse comum e coletivo, traduz instrumento indispensável para a repartição equânime dos dispêndios necessários entre os setores beneficiados, públicos e privados. Em particular, encerra instrumento de disciplina da aplicação de recursos públicos não reembolsáveis (ou seja, “a fundo perdido”), em obras de interesse comum e coletivo.

Importa pontuar que os artigos afetos ao Rateio de Custos de Obras de aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos foram vetados na Lei Nacional nº 9.433/97, entretanto, sendo o referido instrumento inserido na Lei Mineira, mais especificamente nos artigos 9º e 30, *in verbis*:

Art. 9º - São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:

(...)

VIII - o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;

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

I - a concessão ou a autorização de vazão com potencial de aproveitamento múltiplo serão precedidas de negociação sobre o rateio de custos entre os beneficiários, inclusive os de aproveitamento hidrelétrico, mediante articulação com a União;

II - a construção de obras de interesse comum ou coletivo dependerá de estudo de viabilidade técnica, econômica, social e ambiental, que conterà previsão de formas de retorno dos investimentos públicos ou justificativas circunstanciadas da destinação de recursos a fundo perdido.

§ 1º - O Poder Executivo regulamentará a matéria de que trata este artigo, mediante decreto que estabelecerá diretrizes e critérios para financiamento ou concessão de subsídios, conforme estudo aprovado pelo CERH-MG.

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

A título de esclarecimentos acerca do instrumento em comento, cumpre citar, de forma resumida, os ensinamentos de EDUARDO LANNA⁴⁵, para quem o Rateio de Custo vem a ser a distribuição dos custos de um projeto entre seus participantes, distribuição essa se aplica quando houver possibilidade de divisão da responsabilidade financeira de um projeto entre as entidades executoras, entre as entidades usuárias ou pagantes ou entre as entidades financiadoras.

O Rateio de Custo tem dupla função. Por um lado é através dele que poderá ser assegurada uma necessária equidade na distribuição dos custos de um projeto. Por outro lado é através da consequente alocação de custos que poderá ser estimulada a eficiência econômica no uso que cada participante faz dos fatores de produção utilizados no projeto. Finalmente, esta alocação permitirá o estabelecimento de políticas de tarifação que igualmente estimulem a eficiência econômica no uso dos produtos e serviços gerados pelo projeto.

Elucida o autor que se chama por centro de custo um participante de um projeto ao qual deverá ser alocado parte de seu custo, através de um rateio. Os centros de custo poderão ser definidos de várias formas. Em um projeto com múltiplos propósitos, por exemplo, irrigação, geração de energia e navegação, cada propósito poderá ser definido como um centro de custo. Também poderão ser definidos como centros de custo classes distintas de usuários servindo-se de um mesmo produto ou serviço gerado pelo projeto. Os usuários de um serviço de abastecimento urbano de água poderão ser divididos em diversas classes com base, por exemplo, em seus níveis de renda, cada classe representando um centro de custo. Poderão haver centros de custo que englobam vários propósitos quando o mesmo tipo de financiamento os apoia.

Em resumo, a divisão dos centros de custo tem caráter instrumental dependendo do esquema de financiamento utilizado ou de tarifação pretendido ou de outras necessidades da Análise Financeira.

9.2. Aplicação de Penalidades

9.2.1. Conceituação Geral

A Lei Mineira também tratou de elencar as Penalidades decorrentes do seu descumprimento como sendo um instrumento de gestão de recursos hídricos, tal qual se observa da leitura do inciso IX do artigo 9º, combinado com a leitura do artigo 31, *in verbis*:

Art. 9º - São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:

IX – as penalidades

(...)

Art. 31 - As penalidades decorrentes do descumprimento do disposto nesta Lei serão fixadas e aplicadas conforme o disposto no Capítulo VI e no regulamento.

⁴⁵ LANNA, Eduardo A. – Gestão das Águas, Capítulo 7 - Instrumentos de Gestão das Águas: Rateio de Custo, 1999.

É de se ressaltar que a própria Lei Mineira traz, no Capítulo VI, dispositivos descrevendo as infrações passíveis de serem penalizadas (artigos 50, 51 e 52), sem prejuízo das demais infrações que poderão ser objeto de regulamentação própria.

Art. 50 - Constitui infração às normas de utilização de recursos hídricos superficiais ou subterrâneos:

I - derivar ou utilizar recursos hídricos sem a respectiva outorga de direito de uso;

II - ampliar e alterar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos que importe alterações no seu regime, quantidade e qualidade, ou iniciar a sua implantação, sem autorização do órgão ou da entidade da administração pública estadual integrante do SEGRH-MG;

III - utilizar recursos hídricos ou executar obra ou serviço relacionado com eles, em desacordo com as condições estabelecidas na outorga;

IV - perfurar poços para a extração de águas subterrâneas ou operá-los sem a devida autorização, ressalvados os casos de vazão insignificante, assim definidos em regulamento;

V - fraudar as medidas dos volumes de água captados e a declaração dos valores utilizados;

VI - infringir instruções e procedimentos estabelecidos pelos órgãos e pelas entidades competentes da administração pública estadual que integram o SEGRH-MG;

VII - obstar ou dificultar a ação fiscalizadora das autoridades competentes, como referido no inciso anterior, no exercício de suas funções.

Art. 51 - Por infração de qualquer disposição legal referente à execução de obras e serviços hidráulicos, derivação ou utilização de recursos hídricos de domínio do Estado ou em sub-bacias de rios de domínio da União, cuja gestão a ele tenha sido delegada, ou pelo não atendimento das solicitações feitas, o infrator, a critério da autoridade competente, ficará sujeito às seguintes penalidades, independentemente de sua ordem de enumeração:

I - advertência por escrito, na qual serão estabelecidos prazos para a correção das irregularidades;

II - multa, simples ou diária, proporcional à gravidade da infração, de 379,11 (trezentos e setenta e nove vírgula onze) a 70.000 (setenta mil) vezes o valor nominal da Unidade Fiscal da Referência - UFIR -;

III - embargo provisório, com prazo determinado, para execução de serviços e obras necessários ao efetivo cumprimento das condições de outorga, ou para o cumprimento de normas referentes ao uso, ao controle, à conservação e à proteção dos recursos hídricos;

IV - embargo definitivo, com revogação da outorga, se for o caso, para reconstituir, imediatamente, os recursos hídricos, os leitos e as

margens, nos termos dos artigos 58 e 59 do Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, que institui o Código de Águas, ou tamponar os poços de extração de água subterrânea.

§ 1º - Sempre que da infração cometida resultar prejuízo ao serviço público de abastecimento de água, riscos à saúde ou à vida, perecimento de bens ou animais, ou prejuízos de qualquer natureza a terceiros, a multa a ser aplicada não poderá ser inferior à metade do valor máximo estabelecido pelo inciso II deste artigo.

§ 2º - No caso dos incisos III e IV, independentemente da pena de multa, serão cobrados do infrator as despesas em que incorrer a administração para tornar efetivas as medidas previstas nos citados incisos, na forma dos artigos 36, 53, 56 e 58 do Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934, que institui o Código de Águas, permanecendo o infrator obrigado a responder pela indenização dos danos a que der causa.

§ 3º - A pauta tipificada de infrações e respectivas penalidades, segundo o grau e as características de sua prática, será fixada em tabela própria, nos termos do regulamento previsto nesta lei.

§ 4º - A aplicação das penalidades previstas nesta lei levará em conta:

I - as circunstâncias atenuantes e agravantes;

II - os antecedentes do infrator.

§ 5º - Em caso de reincidência, a multa será aplicada em dobro.

§ 6º - Da aplicação das sanções previstas neste capítulo caberá recurso à autoridade administrativa competente, nos termos do regulamento.

Art. 52 - A autoridade administrativa procederá à cobrança amigável de débitos decorrentes do uso de recursos hídricos, após o término do prazo para o seu recolhimento, acrescida de multa de cinco por cento e de juros legais, a título de mora, enquanto não inscritos para a execução judicial.

Parágrafo único - Esgotado o prazo concedido para a cobrança amigável, a autoridade administrativa encaminhará o débito para inscrição em Dívida Ativa, na forma da legislação em vigor.

Feitas as observações e transcrições da Lei nº 13.199/1999, importa registrar que **as ações** a serem efetivamente empreendidas pelo IGAM, no contexto de sua Gerência de Controle e Fiscalização, **não devem se restringir a penalidades**. Antes disso, devem ter por objetivo atuar de forma **articulada e complementar à emissão de outorgas** de direitos pelo uso de recursos hídricos, por consequência, organizando as ações de fiscalização, pautadas pelas **perspectivas preventiva e de orientação aos usuários de recursos hídricos**.

De fato, a emissão de outorgas para direitos de uso da água pressupõe a fiscalização dos

condicionantes que foram estabelecidos para tanto, notadamente quando a utilização fora dos parâmetros estabelecidos possa apresentar repercussões sobre terceiros e para o conjunto da sociedade, o que requer o conhecimento por parte dos usuários, antes de aplicar comente penalização.

Sob essa abordagem, as ações dessa Gerência devem imprimir um caráter preventivo e orientativo às atividades de fiscalização, sendo definidas a partir de critérios de hierarquização de empreendimentos e pontos estratégicos de monitoramento que orientem uma atuação seletiva. Assim, a fiscalização pontual deve ficar restrita a casos de denúncias ou conflitos locais evidentes. Não obstante esse caráter predominante, não devem ser estabelecidos impedimentos ou condicionantes à aplicação de multas e penalidades.

Dessa forma, a Gerência de Controle e Fiscalização contempla a coordenação de atividades com a área de meio ambiente, para que se obtenha as necessárias sinergias de esforços e capilaridade.

Voltando a respeito da legislação, ainda se encontra vigente o Decreto nº 44.844, de 25 de julho de 2008, o qual estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

De acordo com o art. 1º do referido Decreto, compete ao Conselho Estadual de Política Ambiental — COPAM, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos — CERH, à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável — SEMAD, à Fundação Estadual do Meio Ambiente — FEAM, ao Instituto Estadual de Florestas — IEF e ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas — IGAM a aplicação das Leis nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, nº 14.309, de 19 de junho de 2002, nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002 e da Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, do próprio Decreto nº 44.844/2008 e das normas deles decorrentes, no âmbito de suas respectivas competências.

No que se refere à fiscalização e aplicação de sanções por infração às normas contidas na legislação anteriormente discriminada, cumpre enfatizar que, de acordo com o art. 27 do Decreto nº 44.844/2008, estas serão exercidas no âmbito de suas respectivas competências, pela SEMAD, por intermédio das SUPRAMs, pela FEAM, pelo IEF, pelo IGAM e, por delegação, pela Polícia Militar de Minas Gerais — PMMG.

Já no que diz respeito ao valor referente às multas arrecadadas com a aplicação de penalidades administrativas legalmente previstas, de acordo com o parágrafo 2º, do art. 48, do Decreto em comento, este **constituirá receita própria da entidade vinculada à SEMAD, responsável pela fiscalização e lavratura do respectivo auto de infração.**

Por fim, as infrações administrativas previstas no Decreto nº 44.844/2008 encontram-se tipificadas no seu Anexo 2, podendo ser punidas, com as seguintes sanções, independente da reparação do dano: advertência; multa simples; multa diária; apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, apetrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na prática da infração; destruição ou inutilização do

produto; suspensão de venda e fabricação do produto; embargo de obra ou atividade; demolição de obra; suspensão parcial ou total das atividades; e, restritiva de direitos.⁴⁶

Feitas as considerações, tem-se a pontuar que, no âmbito dos recursos hídricos, a aplicação das **Penalidades** está intrinsecamente vinculada às atividades de fiscalização de seus usuários, abordadas no tópico seguinte, notadamente com base em dados e condicionantes relacionados à emissão de outorgas para direito de uso da água por parte do Órgão Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais — o IGAM.

9.2.2. Estratégias para a Fiscalização de Usos da Água

A propósito do Instrumento de Gestão das Penalidades, em termos estratégicos cabe reafirmar que **as ações não devem se restringir a multas e punições**. Antes disso, devem ter por objetivo atuar de forma **articulada e complementar à emissão de outorgas**, por consequência, também organizando ações pautadas pelas **perspectivas preventiva e de orientação aos usuários de recursos hídricos**.

Com efeito, o conhecimento de condicionantes de uso da água por parte dos usuários pode reduzir impactos e irregularidades, muitas vezes por parte de produtores que ainda não têm a devida consciência de repercussões negativas que geram sobre os corpos hídricos. Desse modo, um primeiro passo para uma consistente estratégia de fiscalização será incorporar um caráter preventivo e orientativo.

Em acréscimo, outro dos principais desafios a enfrentar refere-se à devida fiscalização sobre usos e usuários de recursos hídricos, ou seja, a aplicação de penalidades depende das ações de fiscalização.

Assim, para que as ações de fiscalização não ocorram de modo completamente aleatório e disperso, o PERH/MG propõe a sua vinculação com duas outras linhas de trabalho, a saber:

- (i) com a rede estratégica de monitoramento hidrológico, que será objeto de proposta constante do presente *Relatório Final (Volume 2)*, notadamente nas áreas de risco que forem identificadas; e,
- (ii) com dados estatísticos sobre consumo de recursos hídricos pelos diversos setores usuários, vistos como uma forma de pré-identificar a inconsistência e/ou a irregularidade das informações que constam no cadastramento de Outorgas, portanto, oferecendo evidências de que certos usuários devem ser fiscalizados, tendo em vista divergências entre médias e referências estatísticas de usos da água e os dados informados ao IGAM.

Portanto, a estratégia do IGAM para a fiscalização de usos da água deve ter uma maior concentração nas áreas de risco, que constarão no tópico do *Relatório Final (Volume 4)*, concernente à rede estratégica de monitoramento hidrológico e de qualidade da água. De fato, as áreas com maiores potenciais de conflitos entre demandas de diversos setores

⁴⁶ Parágrafo elaborado de acordo com os artigos 56 e 84 do Decreto nº 44.844/2008.

usuários — tanto em relação à quantidade, quanto à qualidade das águas — merecem priorização das ações de fiscalização, com vistas a identificar os usos reais e as prevenções que são exigidas para evitar tais conflitos.

Sob esta abordagem, cabe antecipar que o traçado dos pontos da rede estratégica de monitoramento e a identificação de áreas de risco terão suporte não somente nas demandas atuais, mas também no traçado de cenários prospectivos, portanto, com uma visão de usos futuros que poderão agravar conflitos quali-quantitativos sobre os recursos hídricos.

Tendo esta leitura espacial de áreas prioritárias para fiscalização de usos — captações e/ou lançamentos de efluentes —, o passo seguinte será uma identificação prévia da inconsistência de dados constantes do cadastro de Outorgas, sob referências estatísticas a serem sistematizadas pelo IGAM mediante um dos programas que será proposto no contexto do PERH/MG.

Para tanto, sabe-se que já existem dados sobre consumos para abastecimento público, variáveis segundo a dimensão dos municípios e os perfis de renda dos consumidores. De modo similar, também há estatísticas que conferem consistência à metodologia BEDA, voltada ao cálculo de demandas para dessedentação animal. Igualmente, o setor agrícola tem estatísticas sobre o consumo de água para irrigação, a depender do tipo de cultivo, da tecnologia adotada e da dimensão da área plantada.

Contudo, há uma grande inconsistência entre as demandas reais e as vazões outorgadas, que são cerca de 70% maiores do que as efetivamente utilizadas no caso do segmento industrial, sem que estejam disponíveis estudos que vinculem o número de funcionários, a tecnologia aplicada e a produção mensal com demandas reais por outorgas.

De fato, apenas como exemplo hipotético, pode-se pensar em um caso onde o fornecimento de água pela concessionária estadual seja complementado por captações irregulares em poços subterrâneos, sem que tal empresa tenha a devida Outorga de Direito de Uso da Água. Neste caso, quando cruzada a produção e outros dados com sua conta de água, será possível identificar que há inconsistência e, portanto, chegar a uma indicação estratégica para que ocorram ações de fiscalização por parte do IGAM.

Enfim, a estratégia de fiscalização deve articular-se com outros programas que serão desenvolvidos pelo PERH/MG, notadamente a rede estratégica de monitoramento e a sua identificação de áreas de risco e com o cruzamento do cadastro de Outorgas do IGAM com referências estatísticas sobre setores usuários e demandas efetivas para uso da água.

9.2.3. Proposta de Critérios para Aplicação de Recursos Advindos de Penalidades, com Referência no Decreto nº 44.844/2008

As penalidades que hoje vigoram na preservação do meio ambiente e, em particular, nos recursos hídricos, visam, sobretudo, punir o infrator, inibindo-o ao retorno à prática delituosa, bem como, representam a resposta do Estado na tutela de um bem que, apesar de ser disposto a todos, é passível de se esgotar.

No que se refere à multa como elemento punitivo e reparador do bem violado em nome da preservação dos recursos hídricos, verifica-se, de acordo com a legislação anteriormente apontada, que os valores arrecadados constituem **receita própria** da entidade vinculada à SEMAD, responsável pela fiscalização e lavratura do respectivo auto de infração.

Nesse sentido, considerando que a multa se constitui em fonte de renda, a questão que se coloca diz respeito aos critérios a serem adotados para a aplicação do produto resultante da fiscalização e lavratura do auto de infração praticado em defesa dos recursos hídricos do Estado de Minas Gerais.

Em linhas gerais, o estabelecimento de regras para a aplicação dos recursos angariados mediante a aplicação de multas por descumprimento à legislação mineira de recursos hídricos deve considerar, a um só tempo:

- (i) a base principiológica da Lei nº 9.433/1997 e, conseqüentemente, a base principiológica da Lei nº 13.199/1999⁴⁷; Direito Humano ao Meio Ambiente⁴⁸; Desenvolvimento Sustentável⁴⁹; Princípios do Poluidor Pagador e do Usuário Pagador⁵⁰; Princípio da Precaução⁵¹; Princípio da Prevenção⁵²; e,

⁴⁷ Os princípios a seguir mencionados situam a gestão das águas não apenas no âmbito dos recursos hídricos propriamente ditos, mas também no âmbito do meio ambiente, cujo marco legal restou traduzido na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, recepcionada pela Constituição Federal, sobretudo nos arts. 170 e 225, encerrando que a água é um recurso natural e bem de interesse comum de todos.

⁴⁸ No Brasil, o meio ambiente equilibrado é direito de todos, assim como a responsabilidade pela sua proteção. O art. 225 da Constituição Federal de 1988 dispôs, no “caput”, que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

⁴⁹ A expressão ‘desenvolvimento sustentável’, segundo o ‘Relatório Bruntland’, pode descrita como sendo “um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas.” O desenvolvimento sustentável rebateu-se no ordenamento jurídico brasileiro na Outorga do Direito de Uso da Água, no licenciamento ambiental, nos usos múltiplos e na noção de bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento. Todavia, não bastava considerá-lo um princípio: somente o acordo social, juntamente com a efetividade dos mecanismos de controle, poderia garantir a sua efetividade.

⁵⁰ O Código de Águas de 1934 esboçou a noção de “poluidor-pagador”, estabelecendo que a ninguém seria lícito conspurcar ou contaminar as águas que não consumia, com prejuízo de terceiros. Previu também que os trabalhos para a salubridade das águas seriam executados à custa dos infratores, os quais, além da responsabilidade criminal, se esta houvesse, responderiam pelas perdas e danos que causassem e pelas multas que lhes fossem impostas nos regulamentos administrativos. No princípio poluidor-pagador, os custos sociais externos que acompanham a atividade econômica devem ser internalizados, isto é, devem ser considerados pelo empreendedor. É o caso das práticas agrícolas ambientalmente adequadas, da construção de estação de tratamento de efluentes industriais, da adoção de tecnologias “limpas”, do reuso da água, da disposição de efluentes industriais em aterros licenciados, especialmente construídos e dotados de níveis de segurança que impeçam a contaminação do solo e dos recursos hídricos. Ainda assim, ocorrendo poluição, ou degradação ambiental, ficam os poluidores sujeitos às sanções fixadas na legislação. O princípio poluidor-pagador, então, incide em duas órbitas: no conjunto de ações voltadas à prevenção do dano, a cargo do empreendedor, e na responsabilidade pela ocorrência de dano, conforme o parágrafo terceiro do art. 225 da Constituição Federal.

Já o princípio usuário pagador refere-se ao uso autorizado de um recurso, observadas as normas vigentes, inclusive os padrões legalmente fixados. Trata-se de pagar pelo uso privativo de um recurso ambiental de natureza pública. Paga-se pelo uso legal de um bem escasso e não pelo uso irregular do mesmo.

⁵¹ O Princípio da Precaução, referido na Declaração Rio/92, diz respeito a não implantação de um empreendimento, se não houver certeza de que não haverá danos no futuro. Trata-se da constatação da existência de um risco, ainda que futuro, ou à falta de margem de segurança suficiente de determinada atividade. O princípio da precaução tende para a necessidade de maiores prospecções sobre a atividade, com vistas a assegurar, o quanto possível, que esta não causará danos, no futuro. E antes de uma resposta consistente sobre os riscos, não se autoriza a sua implantação. Existindo dúvida sobre a possibilidade futura de dano ao homem e ao meio ambiente, a solução deve ser favorável ao ambiente e não ao lucro imediato – por mais atraente que seja para as gerações presentes.

- (ii) os fundamentos da aplicação da pena de multa: punir o ato tipificado como reprovável; prevenir que o ato seja novamente cometido (quer seja neutralizando e corrigindo o autor do delito, quer seja intimidando a ocorrência do ato em caráter geral, ou mesmo reforçando a confiança na ordem jurídica); e, na medida do possível, reparar o dano (tendo em vista a preservação dos recursos hídricos).

Noutras palavras, o produto resultante das multas afetas ao uso irregular dos recursos hídricos deve ser aplicado, preferencialmente, **na implementação de programas, projetos, serviços e obras, de interesse público, da iniciativa pública ou privada, pertinentes à sua respectiva área de arrecadação**, de modo a incentivar a vigilância social (no sentido de haver co-responsabilidade dos usuários na fiscalização e denúncia de irregularidades) e mitigar os impactos porventura gerados pelas infrações cometidas. Esta é a proposta do PERH/MG.

⁵² O princípio da prevenção busca, numa primeira abordagem, a melhor solução técnica entre o empreendimento e a proteção do meio ambiente. Admite-se, por meio de medidas mitigadoras, ou pela alteração do projeto, assegurar a realização de um empreendimento, garantindo-se os benefícios econômicos dele decorrentes, sem causar danos ou, ao menos minimizando os eventuais danos ao ambiente. Até porque, os custos da prevenção são sempre menores que os da remediação. A realização do Estudo Prévio de Impacto Ambiental possibilita a antecipação das consequências negativas e positivas de um empreendimento e abre a discussão acerca das alternativas viáveis, para assegurar o desenvolvimento e prevenir danos futuros.

10. Mapeamento e Diretrizes Regionais Voltadas à Aplicação e Integração dos Instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos em Minas Gerais

A Região de Gestão é uma subdivisão territorial, fundamentada no conceito de bacia hidrográfica, que procurou observar, no território do Estado, as diferentes características de usos e usuários, de qualidade e quantidade de recursos hídricos e de potenciais conflitos. Sabe-se que a complexidade que cada área representa com relação a estes temas é variável, afetando a estruturação do SEGRH de forma diferenciada. Quanto mais complexa a problemática de uma RG, maior será o esforço institucional requerido, bem como maiores serão os recursos técnicos e financeiros necessários.

É claro que instrumentos como a Outorga de Direitos de Uso são absolutamente onipresentes em todas as RGs; no entanto, é razoável pressupor que diferentes critérios de outorga podem ser aplicados nelas, tendo em vista a complexidade de usuários. Já instrumentos como a Cobrança pelo Uso provavelmente não se viabilizem em todas as RGs.

Em geral, para assegurar um sistema eficiente e eficaz é fundamental que sua estrutura operacional seja dimensionada de forma compatível com as necessidades regionais, respeitando-se a heterogeneidade de cada RG em relação à gestão de recursos hídricos.

Sob tal abordagem, com base nas características comuns das Regiões de Gestão, o PERH/MG traçou diretrizes regionais para a aplicação e integração dos instrumentos de gerenciamento.

Quadro 10.1. Diretrizes Regionais de Outorga e Enquadramento

Regiões de Gestão (RGs)	Características Regionais	Recomendações		
		Diretrizes Regionais	Vazão Outorgável	Vazão de Referência para Enquadramento
<u>Região Central</u> Núcleo expandido da Região Metropolitana	Área de grande complexidade com altas diversidade e densidade de usos. Vulnerabilidade ambiental na calha do rio das Velhas.	Outorga rigorosa para diluição de efluentes. Incentivo a desconcentração de usos.	30% da Vazão Q _{7,10}	70% da Q_{7,10}
<u>Região Oeste/Noroeste</u> Potencial de expansão da cana de açúcar	Área favorável a produção de cana. Incentivo a tecnologia limpa e a redução do consumo de água. Disponibilidade hídrica favorável.	Manutenção do quadro atual, possibilitando a inserção de novos usuários.	50% da Vazão Q _{7,10}	50% da Q_{7,10}
<u>Região Norte</u> Potencial de exploração mineral	Área desfavorável ao incentivo de demandas: baixas disponibilidade e precipitação.	Incentivo a utilização de águas subterrâneas. Maior restrição para outorgas superficiais.	30% da Vazão Q _{7,10}	70% da Q_{7,10}
<u>Região Nordeste</u> Adensamento controlado	Área desfavorável ao incentivo de demandas: baixas disponibilidade e precipitação. Baixa capacidade de gestão. Controle / desmotivação da expansão da cana. Incentivo a nuclearização.	Crítérios mais rigorosos para o enquadramento combinados com critérios menos restritivos de outorga.	50% da Vazão Q _{7,10}	50% da Q_{7,10}

Regiões de Gestão (RGs)	Características Regionais	Recomendações		
		Diretrizes Regionais	Vazão Outorgável	Vazão de Referência para Enquadramento
Região Leste Potencial de desenvolvimento urbano industrial	Área sem usos intensivos, com tendências ao adensamento urbano-industrial. Disponibilidade favorável.	Manutenção do quadro atual, possibilitando a inserção de novos usuários.	50% da Vazão $Q_{7,10}$	50% da $Q_{7,10}$
Região Sul Nuclearização urbana	Área com concentração de núcleos urbano-industriais. Região de desenvolvimento de atividade minerária. Disponibilidade hídrica favorável.	Manutenção do quadro atual, possibilitando a inserção de novos usuários.	50% da Vazão $Q_{7,10}$	50% da $Q_{7,10}$

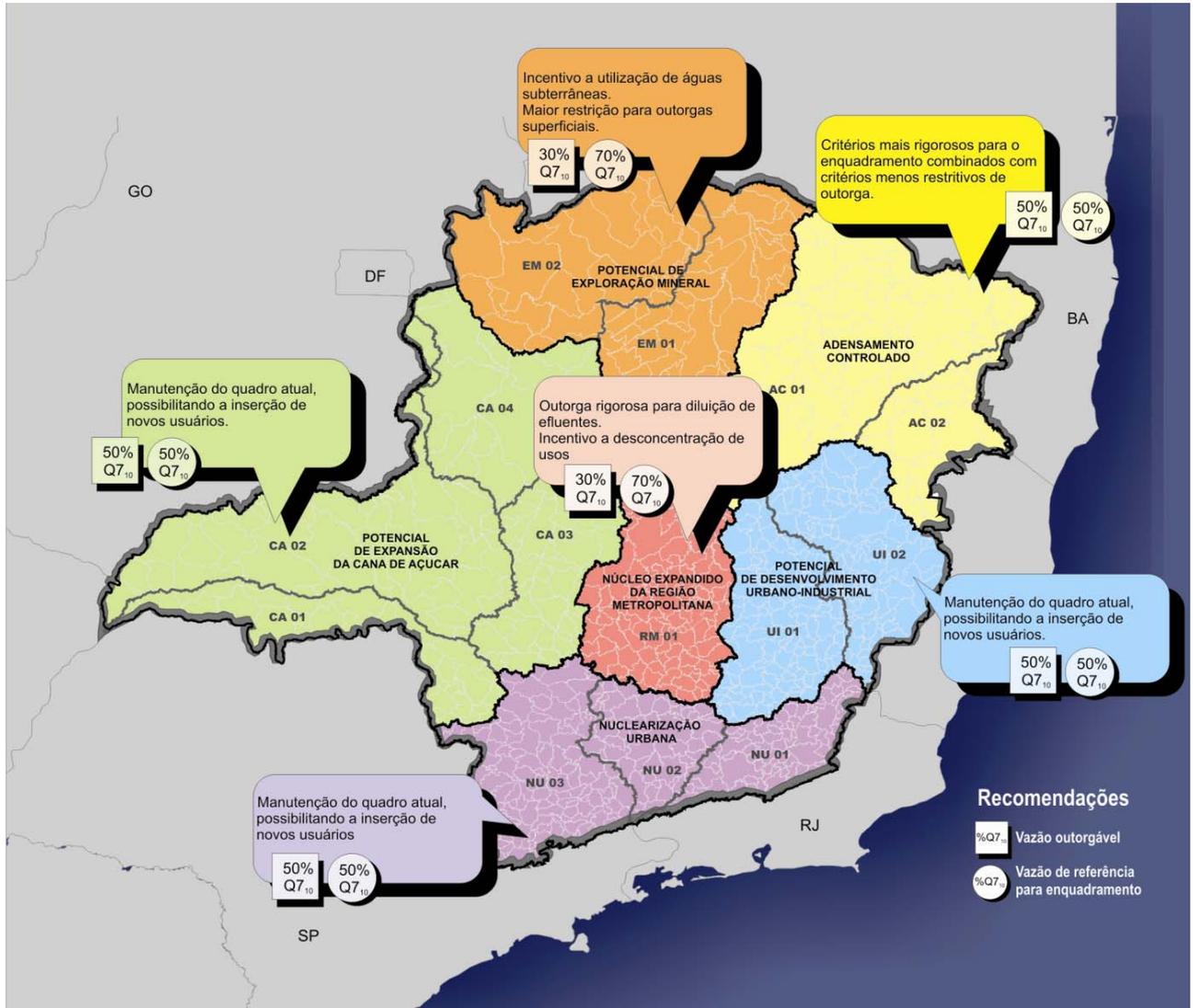
Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

Os instrumentos de gerenciamento devem estar plenamente articulados para apoiar a gestão de recursos hídricos. Na prática, é necessário intensificar a relação encontrada entre a Outorga e a Cobrança pelo Direito de Uso, já que um usuário sujeito à cobrança tende a ser muito mais criterioso na solicitação de sua outorga.

Em segundo lugar, os comitês devem debater, em conformidade com suas especificidades e características regionais, diferentes fatores que poderão resultar em valores distintos a serem pagos, via Cobrança, para as diversas categorias de usuários-pagadores, os quais apresentam, sem dúvidas, diferentes capacidades de pagamento e de custos de oportunidade para a utilização dos recursos hídricos:

- variações sazonais, preferencialmente apenas em anos que apresentem baixa precipitação e, por consequência, escassez crítica;
- alguma variabilidade regional, de modo a gravar trechos da bacia que apresentem altas demandas para captações, consumos e no lançamento de cargas poluidoras;
- diferenciação de preços entre mananciais superficiais (mais baratos) e subterrâneos (mais caros), em virtude da natureza estratégica de aquíferos;
- entendimento de que captações em corpos hídricos com melhores padrões de qualidade da água devem ser mais onerosas do que em mananciais já deteriorados;
- introdução de incentivos ao tratamento de efluentes, pela via de compensações, quando os volumes lançados tiverem qualidade superior ao do corpo receptor; e,
- adoção de preços que incidam tanto para volumes efetivamente utilizados quanto para percentuais de vazão reservada a futuras expansões de uso, de modo a aproximar os valores e aprimorar o planejamento por parte dos usuários outorgados.

Figura 10.1. Diretrizes Regionais de Outorga e Enquadramento



Fonte: Consórcio HOLOS-FAHMA-DELGITEC

ANEXO 1

Mapas Temáticos

ANEXO 2

Quadro de Indicadores

ANEXO 3

Modelo Matemático de Qualidade da Água (QUAL2-E)

ANEXO 4

Síntese Comparativo de Legislações, Critérios e Procedimentos da Cobrança Pelo Uso da Água

ANEXO 5

Fluxograma Institucional da Cobrança pelo Uso da Água



Inserir 1 - Fluxograma Financeiro-institucional para Aplicação dos Recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos

Inserir 2 - Fluxograma Financeiro-institucional para Aplicação dos Recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos



Inserir 3 - Fluxograma Financeiro-institucional para Aplicação dos Recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos

Inserir 4 - Fluxograma Financeiro-institucional para Aplicação dos Recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos

Inserir 5 - Fluxograma Financeiro-institucional para Aplicação dos Recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos

ANEXO 6

Programas Relacionados ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)

ANEXO 6

Programas Relacionados ao Pagamento por Serviços Ambientais (PSAs)

1. Experiências Internacionais

O PSA está intrínseco a uma política moderna de conservação do meio ambiente e de desenvolvimento sustentável. Isto representa o efetivo reconhecimento de que a proteção dos ecossistemas essenciais para a produção dos serviços ambientais básicos, tais como água de boa qualidade, armazenamento de carbono e conservação da biodiversidade, não será alcançada apenas com a criação de instrumentos legais restritivos, ou seja, mediante Comando e Controle (C&C).

❖ **Nova York, USA**

Há 20 anos, o governo estabeleceu um programa de conservação, com adesão voluntária, onde cada produtor rural passa a ser responsável pela preservação das nascentes, localizadas nas montanhas de *Catskill* e pela administração dos recursos que são pagos pela cidade de Nova York.

Com o programa, iniciado em 1990, o Departamento de Águas de Nova York, ao invés de gastar com a construção de estações de tratamento de água, investiu em benfeitorias para a preservação das nascentes e mananciais que abastecem a cidade, reduzindo os custos e o preço da água aos consumidores.

Antes de injetar dinheiro no tratamento da água, os técnicos do departamento resolveram estimular os produtores rurais, através do PSA, a conservar inúmeras nascentes existentes nas montanhas de *Catskill*. No processo de negociação entre o governo de Nova York e produtores rurais ficou estabelecido que: (i) o município de Nova York deveria pagar por todo investimento necessário para conservar as nascentes; (ii) os produtores rurais são responsáveis por administrar todo recurso disponibilizado pelo governo; e, (iii) a adesão ao programa deveria ser voluntária.

Em 15 anos, cerca de 95% dos produtores rurais já haviam aderido ao programa. Dentre os problemas ambientais identificados, destaca-se o relacionado aos dejetos de gados e suínos. Antes do surgimento do programa, os dejetos eram pulverizados no campo periodicamente, independente das condições meteorológicas, o que acarretava contaminação do solo e dos mananciais superficiais. Uma alternativa para solucionar esse passivo ambiental foi a construção de tanques para armazenar, temporariamente, a urina e as fezes dos animais. A pulverização é realizada apenas duas vezes ao ano, com orientação de técnicos e sem desperdício de produtos. As cargas de fósforo e nitrogênio foram reduzidas, diminuindo a poluição das águas e dos solos.

Outros problemas frequentes foram solucionados através de mudanças simples, como o esgoto doméstico, que passou a ser bombeado para longe dos corpos hídricos, sendo

tratado naturalmente pela ação do solo, numa espécie de filtragem. Com a conservação dos mananciais, é necessária apenas a filtragem e a desinfecção para tornar a água própria para o consumo humano. As águas das nascentes escoam das montanhas para enormes reservatórios de captação, onde são armazenadas. A partir desses reservatórios, a água segue fazendo estágios em outras barragens, até chegar à cidade de Nova York.

Em um programa paralelo, o Governo Federal paga pela conservação das matas, cerca de US\$ 300,00 ha/ano. Caso a fiscalização observe alguma irregularidade, o proprietário deve devolver o dinheiro recebido com juros, além da multa recebida. De acordo com dados do Governo de Nova York, foram investidos mais de US\$ 100 milhões em benfeitorias na área, sendo que, para cada dólar investido na preservação do ambiente, foram economizados sete no tratamento convencional da água.

❖ **Costa Rica**

A Costa Rica é pioneira, uma vez que, desde 1997, possui uma Lei Florestal, permitindo aos proprietários de terra receber pagamentos por usos específicos do solo, incluindo novas plantações, manejo sustentável de madeira e conservação de florestas nativas.

O programa é financiado por receitas provenientes da venda de combustível fóssil de companhias privadas geradoras de energia hidrelétrica e da venda de certificados de carbono da empresa de saneamento e consumidores dos recursos hídricos. Entre os anos de 1995 a 1998, o governo procedeu ao desenvolvimento de instrumentos legais e institucionais para o estabelecimento de uma Política de Desenvolvimento Sustentável. Foi criado o Sistema Nacional de Áreas Protegidas, do *Forest National Office*, e o Fundo Nacional de Financiamento Florestal, que incentivam o diálogo entre os *stakeholders* públicos e privados na definição de metas, ações e análise dos resultados.

No entanto, foi a transformação de incentivos em um programa de PSA o principal mecanismo financeiro para promover a proteção e o uso sustentável das florestas. De 1995 a 2004, mais de 450.000 hectares foram incorporados ao programa, tendo sido pagos mais de US\$ 100 milhões aos proprietários de florestas, beneficiando cerca de 7.000 famílias, o que contribuiu diretamente para redução da pobreza no campo.

Com o programa, o governo conseguiu um aumento de 42% da cobertura florestal, principalmente com pequenos e médios proprietários de terras, quando comparada ao ano de 1987. O valor da preservação das florestas primárias varia de U\$ 50 a U\$ 80 por hectare/ano, sendo os recursos principalmente provenientes do Banco Mundial, GEF e do Governo.

❖ **México**

No Projeto *Scoel Te*, gerido pelo *'Edinburgh Centre for Carbon Management'* (ECCM) e pela cooperativa mexicana AMBIO, empresas, indivíduos e instituições neutralizam suas emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) adquirindo reduções de emissões de projetos agrícolas e florestais em Chiapas, estado mais pobre do país. Os créditos de carbono são vendidos na bolsa voluntária de Chicago (*CCX - Chicago Climate Exchange*).

Outro projeto é o Fundo Mexicano de Serviços Ambientais, criado com um aporte inicial de US\$ 20 milhões para financiar comunidades pelos serviços ambientais fornecidos por suas

propriedades — \$ 40/ha/ano para proprietários de florestas em áreas montanhosas críticas, e \$ 30/ha/ano para outros tipos de florestas. Como cerca de 80% (ou 44 milhões de hectares) de todas as florestas do país são de propriedade de comunidades indígenas, o engajamento dessas comunidades é fundamental para a gestão sustentável de florestas.

❖ **Outros Países da América Central e América do Sul**

No ano 2000, a cidade de Quito, no Equador, criou um Fundo de Água para pagar pela conservação de seus dois maiores mananciais. O modelo integrava iniciativa privada e governo, numa busca de solução pactuada entre os usuários de recursos hídricos. A empresa municipal de água contribuiu com 1% de seu faturamento e uma cervejaria local também aportou recursos. Em 2005, o Fundo tinha US\$ 1,7 milhões em caixa.

Em El Salvador, algumas municipalidades localizadas a jusante do Parque Nacional *El Imposible* concordaram em fazer contribuições à administração do Parque como pagamento por serviços de proteção aos recursos hídricos.

Na Colômbia, companhias hidrelétricas são obrigadas por lei a pagar um percentual de suas receitas para corporações regionais responsáveis pelo gerenciamento dos recursos hídricos.

2. *Experiências no Brasil*

O Brasil tem algumas recentes experiências na implantação de PSA que merecem destaque.

❖ **PROAMBIENTE**

Surgiu da discussão entre as Federações dos Trabalhadores na Agricultura (FETAGs) da Amazônia Legal, da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), do Grupo de Trabalho Amazônico (GTA), do Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS), do Movimento Nacional dos Pescadores Artesanais (MONAPE) e da Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (COIAB).

No final de 2001, foram escolhidos 12 polos pioneiros com base nos seguintes critérios: (i) ter pelo menos um polo em cada estado da Região Amazônica; (ii) contemplar os principais ecossistemas do bioma amazônico e os diferentes tipos e estágios do processo de ocupação humana; e, (iii) ter organizações coletivas com experiência em execução de projetos produtivos e ambientais.

Cada um desses polos foi planejado para beneficiar até 500 famílias, organizadas em grupos locais adensados, visando ao maior impacto na geração de serviços ambientais. Na primeira fase, foi previsto beneficiar cerca de seis mil famílias de agricultores, seringueiros, ribeirinhos, pescadores artesanais e indígenas.

O funcionamento é baseado na criação de dois Fundos, sendo um de caráter ambiental, encarregado de remunerar os prestadores de serviços ambientais, e o outro de apoiar financeiramente os agricultores familiares no processo de conversão para um padrão de

agricultura sustentável, assegurando serviço de assistência técnica e contribuindo para o fortalecimento das organizações sociais.

Os Fundos deverão ser abastecidos prioritariamente com recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e, complementarmente, por recursos oriundos da cooperação internacional, especialmente de recursos obtidos com a venda de créditos de carbono por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e ecotaxas aplicadas a empresas intensivas no uso de recursos naturais e na emissão de gases de efeito estufa (MATTOS *et al.*, 2003).

Podem ser beneficiados os produtores familiares que atendam, cumulativamente, aos seguintes requisitos: (i) utilizem, predominantemente, mão-de-obra familiar; (ii) obtenham renda bruta anual de até R\$ 30.000,00 das atividades agropecuária, agropastoris, agroflorestais, extrativas florestais e de pesca artesanal, com 80% da renda bruta advinda de atividades rurais; e, (iii) possuam áreas de até quatro módulos fiscais. No caso dos pescadores artesanais, são consideradas as técnicas de pesca empregues para classificação dos grupos de enquadramento e, no caso dos indígenas, exige-se um certificado da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), confirmando a origem étnica.

O programa premia com um terço de salário mínimo agricultores e pecuaristas que adotam os serviços ambientais, bem como incorporam práticas menos impactantes em sua produção, como, por exemplo, a não-utilização de agrotóxicos ou a implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs).

❖ **Reposição Florestal**

Voltado a empreendimentos madeireiros, trata do conjunto de ações desenvolvidas que visam estabelecer a continuidade do abastecimento de matéria-prima florestal aos diversos segmentos consumidores, através da obrigatoriedade da recomposição do volume explorado, mediante o plantio com espécies florestais adequadas, ou do pagamento de uma taxa de reposição florestal ao IBAMA, que irá financiar o reflorestamento em outras áreas, ou através do cumprimento de regras de manejo florestal.

❖ **Isenção Fiscal para Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)**

Mecanismo de isenção do Imposto Territorial Rural (ITR) para as áreas protegidas, tais como as RPPNs. A sociedade aceita não receber o pagamento do ITR, e, em troca, o proprietário cria a Unidade de Conservação Ambiental (UCA).

Tal isenção fiscal tem sido aplicada como moeda verde, na obtenção de incentivo por parte de empresas privadas. Esse incentivo ainda não se encontra muito difundido, não obstante o significativo potencial na aplicabilidade de PSA.

❖ **Servidão Florestal, Servidão Ecológica ou Servidão de Conservação**

Surgiu como referência nos Estados Unidos (*Conservation Easement*) e corresponde a um acordo objetivando a proteção de uma determinada área de terra, uma reserva legal, cujo

proprietário concorde em impor uma limitação de uso, temporária ou perpétua, ao imóvel de sua propriedade. Em outras palavras, o proprietário impõe uma autolimitação, com o objetivo de conservar a terra para fins ecológicos, e abre mão de alguns componentes de seus direitos, como uso, fruição ou gozo.

Essa modalidade tem se revelado eficiente para a proteção de terras particulares, em razão dos altos custos para a aquisição, além do envolvimento do proprietário que a instituiu, de organizações da sociedade civil, que assumem a fiscalização e supervisão da área protegida, fazendo com que a coletividade também assuma a responsabilidade. Com efeito, tradicionalmente, esta função vem sendo desempenhada pelo Poder Público, através da criação de parques, reservas e outras áreas protegidas, a um custo excessivamente alto.

❖ **Crédito por Redução Certificada de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)**

Regulamenta uma prática direta de pagamento por serviços ambientais. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) permite a uma empresa que emite mais do que a sua cota (estabelecida no Protocolo de Kyoto), comprar, via mercado, “crédito de carbono” de outra empresa ou projeto que consiga emitir menos do que a sua cota ou que sequestra carbono.

No Brasil, cerca de 70% das emissões de GEE são provenientes de mudanças no uso da terra, caracterizadas principalmente pelo desmatamento na Amazônia, ou seja, as emissões combinadas por toda a queima de combustíveis fósseis (geração de energia, uso industrial) e fontes emissoras, correspondem apenas a um terço do total de emissões brasileiras. Cria-se, dessa forma, um mecanismo de incentivo regulamentado mundialmente para serviços que anulam a emissão de GEE.

❖ **Programa Cultivando Água Boa – Itaipu Binacional**

Embora o pagamento de *royalties* e compensações a municípios e estados sejam recorrentes, percebe-se que as empresas geradoras de energia hidrelétrica devem também passar a participar dos chamados programas “verdes”, o que se configura em uma importante forma de PSA.

Nesse contexto, a Itaipu Binacional, gestora da usina hidrelétrica de Itaipu, que responde por 25% da energia consumida no Brasil, pôs em prática o chamado “Programa Cultivando Água Boa”, que tem na sua essência a gestão, recuperação e preservação das bacias hidrográficas que drenam as águas no reservatório da usina. Os três grandes eixos são: água e solo, biodiversidade e educação ambiental. No primeiro eixo, o objetivo é eliminar os pontos de poluição, especialmente os efluentes das atividades produtivas, como as pecuárias bovina, suína e de aves, a produção de peixes e a agroindústria, além da contaminação resultante da presença humana (lixo e esgoto). Já o eixo da biodiversidade abrange projetos voltados à preservação da fauna e flora e recomposição da biodiversidade regional. Para isso, inclui projetos e ações, como exemplo, o Canal da Piracema, que realiza estudos e pesquisas sobre a diversidade ictiofaunística e promove a formação de bancos de germoplasma. Outra ação ocorre no refúgio Bela Vista, em que o programa promove estudos e pesquisas sobre a reprodução de animais silvestres e o atendimento de animais no Hospital Veterinário. O eixo da educação ambiental é transversal, passa pela sensibilização e conscientização das pessoas envolvidas e da comunidade, com a

disseminação de valores e saberes que contribuam para a formação de cidadãos dentro da concepção da ética do cuidado e do respeito com o meio ambiente.

O programa foi criado para desenvolver iniciativas de sustentabilidade ambiental em 29 municípios da área de influência da usina, a bacia hidrográfica do Paraná III. Ao todo, são 20 programas e 63 projetos/ações de responsabilidade socioambiental. Calcado na metodologia do PDCA (sigla inglês de planejar, fazer, checar e agir), trabalha em co-responsabilidade com os parceiros locais, ao todo, 2.146 instituições parceiras, entre universidades, órgãos de diversas esferas governamentais, ONGs e associações.

Outra iniciativa é a produção e o plantio de mudas para a faixa de proteção do reservatório e a recomposição da mata ciliar em propriedades rurais.

Por fim, a Itaipu desenvolveu um *software* de geoprocessamento, o “*Siga Livre*”, que é alimentado com os dados e obtêm um mosaico da situação dos rios, incluindo um diagnóstico da situação das propriedades rurais.

❖ **Programa Produtor de Água – Agência Nacional de Águas (ANA)**

Já citado no texto principal do *Capítulo 8 (Item 8.3)*, trata-se de um programa de adesão voluntária dos produtores rurais que adotam práticas de manejo conservacionistas, com foco na redução da erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, buscando uma melhoria na qualidade da água, bem como o aumento nas vazões dos rios.

Em função do serviço ambiental prestado a toda a bacia, o produtor de água recebe uma remuneração por tal serviço, sendo que será permanentemente avaliado em suas ações para que ocorra remuneração. Adicionalmente, o programa prevê apoio técnico e financeiro a execução de ações como construção de terraços e de bacias de infiltração, readequação de estradas vicinais, recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento das áreas de proteção permanente e reserva legal e saneamento ambiental.

Atualmente estão em andamento seis projetos do Programa Produtor de Água, nas seguintes localidades: Extrema/MG, Bacias do PCJ/SP, Pípiriau/DF, Projeto Produtor/ES, Apucarana/PR e Guandu/RJ. Dentre estes, dois exemplos são aqui destacados:

– **Bacias do Piracicaba-Capivari-Jundiaí**

A poluição difusa das áreas rurais, que decorre predominantemente dos processos de erosão e sedimentação, representa uma séria ameaça aos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ). Esta ameaça é particularmente grave uma vez que parte significativa destes corpos d’água é manancial para abastecimento urbano em uma região com elevada densidade demográfica e industrial.

Nesse contexto, a implantação do programa visa estabelecer uma compensação financeira aos produtores rurais que, comprovadamente, contribuirão para a proteção e recuperação de mananciais, auxiliando a recuperação do potencial de geração de serviços ecossistêmicos, provendo benefícios para a bacia e para sua população.

As ações permitirão a melhoria substancial na qualidade e na vazão média dos mananciais. A adequação ambiental das propriedades rurais direcionará o desenvolvimento agrícola de bacia de forma sustentável. Os recursos financeiros (alocados mediante contratos individuais) serão liberados aos produtores para compensar parte de seus custos, com a implantação, parcial ou total, de ações e práticas conservacionistas para redução do risco à erodibilidade e/ou com ações visando a recuperação da cobertura florestal nativa. Todas as instituições envolvidas no programa têm a previsão de investir cerca de R\$ 4 milhões.

– *Município de Apucarana, Paraná*

Apucarana é uma das poucas cidades no Brasil que pertence a três bacias hidrográficas, sendo contemplada com milhares de nascentes que abastecem algumas das principais cidades do Norte do Paraná, como Maringá e Londrina. O Projeto Oásis foi lançado em agosto de 2009 pela Prefeitura Municipal e iniciado muito recentemente, em 15 de janeiro de 2010, com o objetivo de melhorar a quantidade e qualidade da água dos rios que cortam o município, assim contribuindo para a qualidade de vida dos moradores da região.

Com duração inicial prevista para quatro anos, prorrogáveis por igual período, a expectativa é que seja permanente. Neste primeiro momento, o projeto vai contemplar os agricultores da bacia hidrográfica do rio Pirapó dentro do município de Apucarana, numa área de 170 km² onde se estima que existam 550 propriedades rurais. No futuro, o projeto será ampliado para outras bacias hidrográficas em Apucarana: Tibagi e Ivaí.

Parte dos recursos será oriunda da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), que repassa mensalmente ao Fundo Municipal do Meio Ambiente 1% do que a empresa fatura na cidade.

Para pleitear o benefício, os proprietários rurais precisam se cadastrar na Secretaria de Meio Ambiente, que vai analisar a condição ambiental de toda a propriedade rural de acordo com uma tabela de cálculo de pontuação. As propriedades contempladas passarão por uma vistoria anual e os valores pagos aos proprietários poderão aumentar ou diminuir, dependendo de suas ações para melhorar a qualidade ambiental de sua propriedade. Os pagamentos aos primeiros proprietários variarão entre de R\$ 850 a R\$ 7 mil por ano.

Os proprietários que atenderem a todos os requisitos mínimos receberão 2 UFM por mês (cerca de R\$ 72,00) e o valor aumenta na medida em que mais critérios sejam atendidos, a saber: (i) existência de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente; (ii) a conectividade da Reserva Legal de uma propriedade com as Reservas Legais dos vizinhos e com as Áreas de Preservação Permanente – quanto maior a conectividade entre os fragmentos, maior é a pontuação; (iii) a existência de áreas de floresta nativa que excedam a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente; (iv) a existência de linhas de quebra vento ou cercas vivas feitas exclusivamente com espécies nativas da região; e, (v) a quantidade de nascentes com suas matas ciliares protegidas existentes na propriedade.

❖ ***Projeto Produtor de Água no Espírito Santo***

A Lei Estadual nº 5.818/1998, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo, foi a pioneira no conceito “provedor-recebedor”. Com efeito, o impacto dessa legislação foi a criação de um mercado de serviços ambientais na vertente dos recursos

hídricos, estabelecido entre beneficiados e beneficiários, com mecanismos de compra de serviços de recuperação e manutenção de áreas estratégicas do ponto de vista hidrológico.

O Projeto Produtor de Água — coordenado pela Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA), com a cooperação da Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (SEAG) — tem como um de seus propósitos criar mecanismos capazes de fazer retornar, aos proprietários de áreas rurais, parte dos custos, na medida em que atuarem na prestação dos serviços de melhoria de qualidade de água, como por exemplo, a destinação da área útil de sua propriedade à recuperação da cobertura vegetal original.

A este respeito, observa-se na maior parte do mundo, a não comercialização dos serviços ambientais florestais, portanto, uma dificuldade encontrada é a falta de possibilidade de mensurar seu valor diretamente através de preços de mercado, requerendo métodos indiretos (PAGIOLA *et al.*, 2005).

Para o PSA no *status* de política pública, faz-se necessária a consolidação de ferramentas legais que respaldem o repasse de recursos financeiros aos produtores rurais, sendo que, mediante esses instrumentos legais, os mecanismos de PSA poderão ser de fato executados, dando subsídios para a avaliação da eficácia da equação.

Muito recentemente, em 15 de janeiro de 2010, o Governo do Espírito Santo concluiu a criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDÁGUA), que conta com a receita oriunda dos *royalties* do petróleo, do setor elétrico e do orçamento do Estado, para proceder com o repasse aos produtores de água.

Complementarmente, no âmbito do PSA, dever-se-á articular e fomentar um mercado de compra e venda de serviços ambientais através da participação efetiva dos produtores rurais (provedores), do setor privado (pagadores), bem como do Poder Público.

❖ **Projeto Alto Tietê**

O projeto do Alto Tietê — estabelecido pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo e pela *The Nature Conservancy* (TNC), com o apoio financeiro do *Citi Group* — visa proteger e manter as nascentes de água que abastecem 50% da população da cidade de São Paulo, por meio de PSA aos produtores rurais que realizarem, em suas propriedades, ações de restauração e proteção dos remanescentes de Mata Atlântica. O projeto já acontece com sucesso na região do sistema Cantareira.

Para a execução do projeto, é prevista a identificação de fontes de recursos para o PSA e a operacionalização desses pagamentos nas áreas prioritárias, considerando o perfil socioeconômico dos provedores dos serviços, além de buscar sinergias com outros projetos já existentes na região do Alto Tietê. Adicionalmente, está em discussão a estruturação de um Fundo Estadual destinado ao pagamento para os produtores rurais.

ANEXO 7

A Aplicação do ICMS-Ecológico no Estado do Paraná

ANEXO 7

A Aplicação do ICMS-Ecológico no Estado do Paraná

A lei paranaense relativa ao ICMS-Ecológico é vanguardista, pois seu acurado estudo para a redistribuição do ICMS incluindo critérios ambientais levou um longo tempo, culminando com sua aprovação em 1991.

O ICMS-Ecológico do Paraná atua para a composição dos percentuais a que os municípios têm direito a receber do ICMS arrecadado. No caso do Paraná, esta composição se fundamenta em duas dimensões: uma quantitativa e outra qualitativa.

A quantitativa leva em conta a superfície da área protegida na relação com a superfície total do município onde estiver contida. Esta relação é corrigida por um multiplicador que caracteriza o nível de restrição de uso da área protegida notadamente a categoria de manejo de Unidade de Conservação.

A qualitativa considera, além de aspectos relacionados à existência de espécies da flora e fauna, insumos necessários disponibilizados à área protegida, visando a manutenção e melhoria do seu processo de gestão.

Como orientação, para montagem do conjunto de variáveis qualitativas, foram levados em conta:

- qualidade física da Unidade de Conservação;
- qualidade biológica da Unidade de Conservação;
- qualidade dos recursos hídricos da Unidade de Conservação e seu entorno;
- representatividade física da Unidade de Conservação;
- qualidade do Planejamento, Implementação, Manutenção e Gestão da Unidade de Conservação;
- planejamento;
- infraestrutura;
- equipamentos;
- equipamentos de audiovisual;
- equipamentos de apoio;
- pessoal e capacitação;
- pesquisa nas Unidades de Conservação;

- legitimidade da Unidade de Conservação para a comunidade;
- excedente dos Termos de Compromisso em relação ao conjunto de variáveis de determinada Unidade de Conservação;
- desenvolvimento de variáveis específicas para a Unidade de Conservação;
- análise suplementar das ações do município prioritariamente nas funções habitação e urbanismo, agricultura e saúde e saneamento;
- apoio aos agricultores e comunidades locais;
- evolução do nível de penalidades (diminuição), no âmbito do município, pelos Poderes Públicos; e,
- variáveis especiais relacionadas ao tema e a área protegida.

As áreas especialmente protegidas consideradas para efeito de cálculo são: Unidades de Conservação, Áreas de Terras Indígenas, Faxinais, Áreas de Preservação Permanente, Reserva Florestal Legal e Áreas de Mananciais.

As Unidades de Conservação constituídas em qualquer um dos três níveis de gestão são: Reserva Biológica, Estação Ecológica, Parques, Florestas, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Áreas de Proteção Ambiental (APAs), Áreas Especiais e Locais de Interesse Turístico, Refúgio de Vida Silvestre e os Monumentos Naturais, Unidades de Conservação de domínio público considerando as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), que no caso do Paraná, além de atender o previsto no Decreto Federal atende o Decreto Estadual nº 4.262/94. A Portaria que conceitua as categorias de manejo de unidades de conservação e outras áreas protegidas deverá adequar-se às orientações do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

As Áreas de Preservação Permanente, bem como as Reservas Florestais Legais e outros espaços sob domínio privado, são contemplados apenas na perspectiva da construção da conectividade entre fragmentos florestais no entorno da unidade de conservação de uso indireto (LOURENÇO, 2002).

Este procedimento, dentro do ICMS-Ecológico no Paraná, procura dar conta da orientação original contida na Constituição Estadual, que diz dever ter tratamento especial também os municípios que forem influenciados pelas UCs.

Para que o município seja beneficiado, os procedimentos em relação ao entorno se fundamentam na “inversão do ônus da prova”, ou seja, o município, a partir da definição do entorno da área protegida, deve apresentar um documento denominado Planejamento sócioambiental individual da propriedade, onde consta qualificação da Reserva Florestal Legal, das Matas Ciliares, dos Sítios Especiais, de outras Áreas de Preservação Permanente e outras florestas que se constituíam elementos na cadeia para construção dos corredores de biodiversidade. Atualmente o Projeto tem registrado em seu cadastro 38.152,60 hectares no entorno de 16 áreas protegidas, sendo: 17.107,69 hectares em Matas Ciliares e outras Áreas de Preservação Permanente, 16.697,73 hectares em Reservas

Florestais Legais, 3.245.62 hectares em florestas de conexão e 1.101,56 hectares em Sítios Especiais.

É previsto o apoio das Prefeituras aos proprietários para recuperação das Matas Ciliares, Reservas Florestais Legais e outros espaços, o que tem se concretizado em casos isolados.

As parcerias entre os municípios e os gestores das áreas protegidas são materializadas por mecanismos diferenciados, mediatizados pela tábua de avaliação, instrumento pelo qual se determina o nível de qualidade da conservação da área protegida.

Nos casos das Unidades de Conservação municipais, é avaliado o empenho direto do município nas UCs sob sua responsabilidade, apenas em casos especiais é que são firmados Termos de Compromisso.

Nos casos das UCs estaduais e federais em geral são firmados os Termos de Compromisso, avaliados anualmente, com reflexos diretos na composição e interpretação da tábua de avaliação e conseqüentemente no percentual a ser destinado ao município.

Nas Áreas de Terras Indígenas (ATIs), além de um conjunto de variáveis ambientais, são levados em conta aspectos relativos à criação de condições para a manutenção e melhoria da qualidade de vida da nação indígena e também são utilizados Termos de Compromisso.

Os Faxinais são os sistemas de produção camponês tradicional, característico da região Centro-Sul do Paraná, que tem como traço marcante o uso coletivo da terra para produção animal e a conservação ambiental. Com relação a esse, as variáveis incorporadas no processo de cálculo do ICMS-Ecológico são oriundas de um processo direto de negociação encetada entre as comunidades envolvidas e a Prefeitura Municipal.

Quanto aos proprietários de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), que são UCs passíveis de contribuir na melhoria da *performance* financeira do município, a estratégia se operacionaliza como um *“circulo virtuoso, que quanto mais o município apoia a conservação da RPPN, mais esta melhora, mais o proprietário fica satisfeito e mais dinheiro o município arrecada”*, uma corrente pró-ativa em que todos ganham.

A consecução das ações municipais de apoio à conservação da biodiversidade nas RPPNs guarda cuidados e prevê zelo pelo dinheiro público e é feito com apoio e orientação do Tribunal de Contas do Estado. No caso paranaense segue os seguintes passos:

- deve haver tratativas “entre o município e o proprietário da RPPN, diretamente ou através de seus representantes, com a interveniência do Órgão Ambiental do Estado, IAP”;
- deve haver “aprovação de Lei Municipal estabelecendo as bases do apoio à conservação da biodiversidade nas reservas privadas, em especial as RPPNs”;
- deve ser feito “convênio entre o município e entidade sem fins lucrativos, proprietária ou que represente o proprietário”;
- é fundamental a “aprovação de Projeto específico com o respectivo Plano de Aplicação dos recursos a serem recebidos, quer sejam em espécie, quer sejam recursos materiais ou humanos, com indicadores objetivos de resultados e de efetividade, que pode fazer parte do Convênio”;

- deve ser realizado “prestação de contas dos recursos recebidos” e,
- realização de “auditoria técnica”.

Referente à preservação das áreas de mananciais no Estado do Paraná, o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos é o recente Instituto de Águas do Paraná — (antiga Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA), que tem também a função de Agência de Bacias, além gerenciar o programa do ICMS-Ecológico relativo a áreas de mananciais no Estado.

A SUDERHSA, atual Instituto de Águas, desenvolveu, no ano de 2000, o Sistema de Informações Geográficas para Gestão de Recursos Hídricos do Alto Iguaçu, como uma de suas ações institucionais. Este sistema foi criado com o intuito de atender, tanto os setores diretamente relacionados aos recursos hídricos (como as Outorgas de águas superficiais e subterrâneas, ICMS-Ecológico), além dos setores de saneamento ambiental, como a drenagem urbana e erosão, resíduos sólidos e reciclagem de lixo.

Apesar da legislação, Lei nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e a Lei Estadual nº 12.726/99 que institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, serem do final da década de 90, a lei que criou o ICMS-Ecológico e a sua aplicação para preservação de mananciais é mais antiga e data de 1991.

Ainda referente à preservação de mananciais, a Lei Complementar nº 059/91 — Lei do ICMS-Ecológico dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS aos municípios, que abriguem em seu território mananciais de abastecimento, que atendam outros municípios (bacias de captação de até 1.500 km²) e unidades de conservação ambiental, sendo 50% para municípios com mananciais e 50% para aqueles com unidades de conservação ambiental.

O *Quadro 1* apresenta os sete critérios utilizados atualmente para a distribuição dos recursos do ICMS no Paraná.

Quadro 1 - Critérios e Percentuais Utilizados para Rateio do ICMS aos Municípios

Critérios	Até 1991	Após 1992
Valor adicionado	80%	75%
Valor da produção agropecuária	8%	8%
Número de habitantes na zona rural municípios	6%	6%
Número de propriedades rurais	2%	2%
Superfície territorial do município	2%	2%
Índice igualitário ou fixo	2%	2%
Ambiental (ICMS-Ecológico)	-	5%
TOTAL	100%	100%

A Lei Complementar nº 63/90 obriga o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) a divulgar, por ordem alfabética, a lista dos municípios e os respectivos percentuais a que têm direito do ICMS-Ecológico. Essa divulgação ocorre no mês de junho do ano imediatamente anterior ao ano de exercício. Durante o mês de julho, os prefeitos têm a oportunidade de questionar, sendo que em agosto o IAP tem o dever de analisar todos os questionamentos, deferi-los ou não, justificando cada caso e publicando as razões no Diário Oficial do Estado.

Durante toda essa fase, bem como a qualquer momento, é disponibilizado como Memória de Cálculo todas as informações necessárias à validação e conferência dos dados e resultados.

O Extrato Financeiro é outro instrumento de democratização de informações sobre o ICMS-Ecológico e oferece informações mensais do quanto cada município recebeu de recursos por área protegida.

Box 1 - O Caso Específico do Município de Piraquara

Dentre os municípios com maiores repasses de ICMS-Ecológico no Estado do Paraná, podem ser citados: Piraquara, devidos aos seus mananciais; São Jorge do Patrocínio, pelo Parque Nacional de Ilha Grande; Céu Azul, devido ao Parque Nacional do Iguaçu; e, Guaraqueçaba, pelo Parque Nacional do Superagui. O município de Turvo é o que mais recebe ICMS-Ecológico por possuir terras indígenas.

Importa destacar a experiência de maior arrecadação de ICMS-Ecológico: o município de Piraquara, localizado na Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

Quase a totalidade do território municipal corresponde a Unidades de Conservação, sendo a principal delas a APA do Piraquara, localizada nas nascentes do rio Iguaçu, delimitada para a proteção do reservatório que abastece cerca de 50% do sistema integrado de Curitiba e região.

O ICMS arrecadado na proteção deste manancial está na ordem de 800 mil reais mensais, aplicados na melhoria da qualidade dos espaços protegidos, na fiscalização e na educação ambiental.

Isto posto, segue a relação dos dez municípios em todo o Brasil que tiveram o maior repasse de ICMS-Ecológico no ano de 2007, a saber:

- Piraquara (PR)	R\$ 8.698.475,41
- Caruaru (PE)	R\$ 6.996.043,88
- Jateí (MS)	R\$ 6.067.417,55
- Iguape (SP)	R\$ 3.927.069,23
- Taquarussu (MS)	R\$ 3.839.471,33
- Campo Magro (PR)	R\$ 3.627.619,64
- Alcinópolis (MS)	R\$ 3.479.467,83
- Garanhuns (PE)	R\$ 3.232.568,26
- São José dos Pinhais (PR)	R\$ 2.971.182,84
- Barra do Turvo (SP)	R\$ 2.964.427,05

FONTE: The Nature Conservancy (2007).

Em relação ao **cálculo do ICMS-Ecológico no Paraná**, é importante registrar que este procedimento sofreu alguns ajustes desde a sua criação.

A primeira legislação a respeito é relativa ao Artigo 132 da Constituição do Estado do Paraná e em seu parágrafo único diz que terá direito ao crédito da receita estabelecida pelo ICMS os municípios que tenham Unidades de Conservação ambiental ou mananciais de abastecimento público em seu território (PARANÁ, 1989).

Em vista disso, a Lei Estadual nº 9.491 de 1990 estabeleceu que fosse repassado 5% do valor arrecadado em ICMS aos municípios enquadrados no Art. 132 da Constituição do Estado do Paraná (PARANÁ, 1990).

Em 1991, a Lei Estadual Complementar nº 59 estabeleceu que 2,5% do ICMS arrecadado no Estado fossem destinados aos municípios com mananciais de abastecimento e os outros 2,5%, para os municípios com Unidades de Conservação ambiental. Estabeleceu, também, que no caso de municípios com sobreposição de áreas, fosse considerado o critério de maior compensação financeira (PARANÁ, 1991). Segundo essa Lei, são consideradas Unidades de Conservação as áreas de preservação ambiental, as estações ecológicas, os parques, as reservas florestais, as florestas, os hortos florestais e as áreas de relevante interesse de leis ou decretos federais, estaduais ou municipais, de propriedade pública ou privada.

Os critérios técnicos de alocação de recursos a que alude a Lei Estadual Complementar nº 59 são definidos pelo Decreto Estadual nº 2791, de 1996. As fórmulas utilizadas estão reproduzidas nas *Equações (1) a (4)*.

$$CCB_{ij} = \frac{Auc}{Am} * Fc \quad (1)$$

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

$$CCBM_i = \sum CCBI_{ij} \quad (3)$$

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

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

- CCB_{ij} : *Coefficiente de Conservação da Biodiversidade básico;*
- *Auc* : *Área da Unidade de Conservação no município, de acordo com sua qualidade física;*
- *AM* : *Área total do território municipal;*
- *Fc* : *Fator de conservação, variável, atribuído às Unidades de Conservação em função das respectivas categoria de manejo, de acordo com Anexo III da Portaria IAP nº 263/98*
- $CCBI_{ij}$: *Coefficiente de Conservação da Biodiversidade por Interface;*
- ΔQuc : *Variação da qualidade da Unidade de Conservação;*
- *P* : *Peso ponderado, definido em Portaria do Instituto Ambiental do Paraná (IAP);*
- $CCBM_i$: *Coefficiente de Conservação da Biodiversidade para o Município, equivalente a soma de todos os Coeficientes de Conservação de Interface calculados para o município; e,*

- $FM2_i$: Percentual calculado, a ser destinado ao município, referente às Unidades de Conservação, Fator Municipal 2.

O Decreto Estadual nº 2.791/96 não considera, para fins de registro no cadastro, as praças, áreas de lazer e espaços similares.

O município pode cadastrar ou descadastrar as áreas de Unidade de Conservação apenas por força legal. O registro da Unidade de Conservação no cadastro deve ser precedido de um procedimento administrativo especial, composto de uma vistoria técnica investigatória, e se for o caso, a aplicação de uma tábua de avaliação da sua qualidade.

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

Um parque municipal na região de Maringá, por exemplo, pode ter uma superfície de 40 hectares que, dependendo do seu nível de conservação, pode representar ao município receita máxima na mesma ordem de uma Unidade de Conservação de 1.240 hectares, ou seja, 31 vezes sua superfície original. “*Cada categoria de manejo de unidade de conservação, em seus diferentes níveis de criação e gestão, tem seus parâmetros, podendo incrementar recursos aos municípios em função da melhoria da qualidade da sua conservação*” (LOUREIRO, 2002).

Referente ao repasse do ICMS-Ecológico às áreas de mananciais, destaca-se que esse considera aspectos qualitativos e quantitativos dos mananciais de abastecimento público condicionando o repasse de recursos.

Para alocação de recursos, relativos a mananciais destinados a abastecimento público o Decreto Estadual nº 2.791/96 estabeleceu a seguinte metodologia de cálculo.

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

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

- $I1_i \text{ sup}$: Índice atribuído a cada município, referente a mananciais superficiais de abastecimento público;
- A : área do município na bacia de captação;
- Q_{cap} : vazão captada para abastecimento público;

- Q10,7: *vazão de 10 anos de tempo de recorrência e 7 dias de duração; e,*
- ΔQA: *variação da qualidade ambiental da bacia de captação.*

Cabe destacar que os mananciais subterrâneos de abastecimento público também são contemplados pelo ICMS-Ecológico e apresentam outra fórmula de cálculo, que não será apresentada nesse contexto. O percentual a ser destinado aos municípios, referente aos mananciais de abastecimento público, é baseado na seguinte fórmula:

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

Sendo:

- *I1i: Índice atribuído a cada município, referente a mananciais superficiais e/ou subterrâneos de abastecimento público (I1i sup e/ou I1i sub);*
- *FM1i: percentual a ser destinado aos municípios, referente aos mananciais de abastecimento público; e,*
- *∑I1: somatório de todos os índices municipais referentes aos mananciais de abastecimento público.*

A variação da Qualidade Ambiental da bacia de captação será verificada anualmente para fins de cálculo do Fator Municipal 1:

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

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

A Portaria SUDERHSA nº 044/96 estabelece conceitos, parâmetros, procedimentos e critérios técnicos para cálculo do fator ambiental relativo aos municípios contemplados, estabelecidos de acordo com os seguintes critérios para os mananciais da Região Metropolitana:

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

- 80% do valor desta variável serão estabelecidos através do cálculo da variação do Índice de Qualidade de Água do manancial contemplado.

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

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

O ICMS-Ecológico tem trazido benefícios a muitos municípios paranaenses. O *Quadro 2* apresenta os dados retirados da memória de cálculo e extrato financeiro do ICMS-Ecológico por biodiversidade, em reais, acumulado por mês e individualizado por município e por Unidade de Conservação ou área protegida (IAP, 2008).

Percebe-se que os municípios com maiores áreas verdes cadastradas são Ponta Grossa, Guarapuava, Paranaguá, São José dos Pinhais e Foz do Iguaçu. Os maiores valores repassados foram para Foz do Iguaçu, Paranaguá e Curitiba. Os valores repassados para Ponta Grossa, Guarapuava e São José dos Pinhais não foram tão expressivos como para os outros municípios com grandes áreas. Observa-se que o valor repassado para Curitiba foi significativo mesmo com uma área verde menor. Isso ocorre porque o cálculo do ICMS-Ecológico é feito com base na quantidade e qualidade da área verde do município.

Quadro 2 - Dados da Memória de Cálculo e Extrato Financeiro do ICMS-Ecológico por Biodiversidade de Municípios

Municípios	Área Verde (km ²)	Recursos Financeiros Repassados (R\$)	População (hab.)
Apucarana	0,908	278.385,34	119.897
Arapongas	1,866	27.155,74	101.333
Araucária	8,822	150.923,00	116.539
Campo Largo	97,518	143.535,74	110.956
Cascavel	2,165	155.074,70	292.318
Colombo	0,000	0,00	243.508
Curitiba	84,735	1.260.441,16	1.822.123
Foz do Iguaçu	139,927	1.909.175,89	321.020
Guarapuava	452,575	199.569,59	171.742
Londrina	19,512	354.957,57	503.315
Maringá	1,660	343.807,00	329.724
Paranaguá	378,415	1.484.958,53	139.189
Pinhais	12,141	264.659,90	117.329
Ponta Grossa	454,974	386.537,65	311.298
São José dos Pinhais	223,179	291.259,74	274.428
Toledo	1,007	64.601,16	115.035

Diante dessa compensação financeira que os municípios recebem, destacam-se outros resultados indiretos, mas de significativa importância, tais como: o aprimoramento institucional dos órgãos ambientais, a democratização do debate sobre as Unidades de Conservação, a justiça fiscal pela conservação, a construção dos corredores da biodiversidade, a geração de trabalho e renda e a possibilidade da reprodução em outros estados.

Com efeito, os resultados mais significativos e contundentes dizem respeito ao aumento da superfície de áreas protegidas e evolução da qualidade da gestão das Unidades de Conservação.

O *Quadro 3* apresenta o aumento de superfície das áreas protegidas, que foi na ordem de 159,77%, entre os anos de 1991 a 2001, ou seja, em 10 anos do ICMS-Ecológico.

Quadro 3 - Evolução da Superfície das UCs e Outras Áreas Protegidas no Estado do Paraná, Até 1991 e de 1992 até 2001 (em hectares)

Nível de Gestão	Até 1991	De 1992 a 2001	Evolução (%)
Federal	584.622,98	694.186,26	18,74
Estadual	118.163,59	964.554,92	716,28
Municipal	8.485,50	226.674,89	2.462,60
Terras indígenas	81.500,74	83.245,44	2,14

Nível de Gestão	Até 1991	De 1992 a 2001	Evolução (%)
RPPN federal	0,0	1.706,13	-
RPPN estadual	0,0	33.154,72	-
Faxinais	0,0	18.927,11	-
Áreas de Preservação Permanente	0,0	17.107,69	-
Reserva Legal	0,0	16.697,73	-
Sítios Especiais	0,0	1.101,56	-
Outras Florestas de conexão	0,0	3.245,62	-
TOTAL	792.772,81	2.060.602,07	159,77

FONTE: DEBIO/DIBAP/IAP - ICMS Ecológico por Biodiversidade.

NOTAS:

- (1) As Áreas mencionadas são todas registradas e passíveis de oferecer crédito do ICMS-Ecológico aos respectivos Municípios.
- (2) As Áreas de Preservação Permanente, as Reservas Legais, os Sítios Especiais e as Outras Florestas de conexão somente são considerados nos entornos das UCs de uso indireto, através da realização de procedimentos técnicos e administrativos especiais.