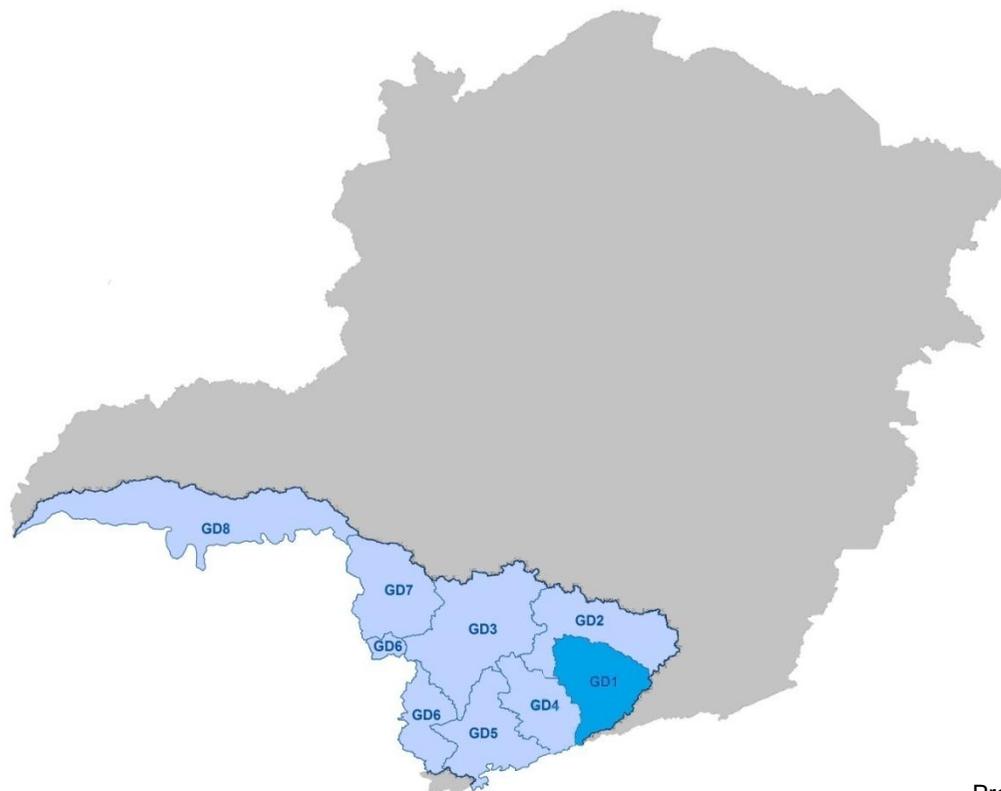


Plano Diretor de Recursos Hídricos

Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande

Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos GD1



Realização Consórcio:



RESUMO EXECUTIVO

Promoção:



PDRH Alto Rio Grande

Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Alto Rio Grande

RESUMO EXECUTIVO

C755p Consórcio Ecoplan-Lume-Skill.

Plano diretor de recursos hídricos da Bacia do Alto Rio Grande:
resumo executivo / Consórcio Ecoplan-Lume- Skill. --- Belo
Horizonte, 2014.

67. : il.

Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos GD1.

1. Recursos hídricos - gerenciamento. 2. Bacia Hidrográfica do
Alto Rio Grande. 3. Plano diretor de recursos hídricos.
4. Enquadramento dos copos d'água. 5. Minas Gerais, Região Sul.I.
Instituto Mineiro de Gestão das Águas. II. Título.

CDU: 556.18

Realização:



Consórcio Ecoplan Lume Skill



2011-2014

APRESENTAÇÃO

Os Planos Diretores de Recursos Hídricos – PDRHs são fundamentais tanto para viabilizar a implantação de outros instrumentos definidos em lei, quanto para utilização dos comitês e das agências na solução dos problemas das bacias. O PDRH incorpora informações e dados necessários à gestão da bacia, embasando e subsidiando as propostas de solução para os problemas encontrados. Já o Resumo Executivo do PDRH, é uma síntese estratégica imprescindível e fundamental ao balizamento técnico, político-institucional e operacional das ações a serem desenvolvidas na Bacia, e que possibilita o entendimento das exigências, procedimentos operacionais, objetivos, metodologias e produtos expressos no PDRH. O Resumo Executivo do PDRH é, então, uma ferramenta sintética e objetiva, de fácil compreensão e manuseio, que em muito contribuirá para conduzir os árduos trabalhos das organizações gestoras; subsidiar instâncias decisórias políticas e financeiras, de forma a viabilizar a implementação de programas e ações prioritárias na Bacia; e fornecer subsídios aos proponentes que, em sintonia ao CBH Alto Rio Grande, venham a manifestar interesse em elaborar projetos a serem encaminhados ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO.

O Resumo Executivo do PDRH Alto Rio Grande foi estruturado da seguinte forma:

- **Contextualização:** Apresenta a atual situação do planejamento de recursos hídricos no Estado e na Bacia do Alto Rio Grande; o histórico do processo de elaboração do PDRH Alto Rio Grande; seus objetivos gerais e específicos; e as expectativas para a próxima atualização da versão completa do PDRH;
- **Síntese da análise diagnóstica do PDRH:** Apresenta o padrão vigente dos componentes físicos, socioeconômicos e ambientais; o enquadramento dos corpos d'água, a caracterização dos recursos hídricos; e os problemas e potencialidades da Bacia;
- **Síntese da análise prognóstica do PDRH:** Apresenta a situação dos recursos hídricos, no cenário tendencial e uma visão de futuro; os cenários alternativos; e a compatibilização entre disponibilidades e demandas, e entre os interesses internos e externos à Bacia;
- **Síntese das propostas do PDRH:** Apresenta as metas e diretrizes, ações e intervenções para transformação da realidade existente na realidade desejada;
- **Considerações finais:** Apresenta os resultados alcançados, as medidas não estruturais, as medidas estruturais e as diretrizes para a atualização do PDRH;
- **Anexos:** Apresenta o detalhamento dos programas e ações indicadas no PDRH para o curto prazo.

O volume é acompanhado de um DVD-ROM com a versão completa do PDRH Alto Rio Grande aprovada pelo CBH Alto Rio Grande.

Presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande – CBH Alto Rio Grande

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	1
2. SÍNTESE DA ANÁLISE DIAGNÓSTICA DA BACIA DO ALTO RIO GRANDE.....	3
2.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA	3
2.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA.....	7
2.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	13
2.4 ENQUADRAMENTO DE CORPOS DE ÁGUA.....	17
2.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	20
2.5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS	20
2.5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS	25
3. SÍNTESE DA ANÁLISE PROGNÓSTICA DO PDRH	27
3.1 PROJEÇÃO DA DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICOS	27
3.2 PROJEÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS.....	28
3.3 PROPOSTAS DE CENARIZAÇÃO	29
4. SÍNTESE DAS PROPOSTAS DO PDRH	33
4.1 PROGRAMAS.....	33
4.2 AÇÕES.....	34

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
6. ANEXOS	42
7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	58

LISTA DE SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas
APA – Área de Proteção Ambiental
CADASTUR - Cadastro de Prestadores de Serviços Turísticos do Ministério do Turismo
CBH – Comitê de bacia Hidrográfica
CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais
CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
DER - Departamento de Estradas e Rodagem
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária	PARQM – Parque Municipal
ETE - Estação de Tratamento de Esgotos	PCDs - Plataformas de Coletas de Dados
FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais	PCH - Pequena Central Hidrelétrica
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente	PDRH - Plano Diretor de Recursos Hídricos
FHIDRO – Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas de Minas Gerais	pH - Potencial Hidrogeniônico
FUNDECC - Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural	PIB - Produto Interno Bruto
GAT - Grupo de Apoio Técnico	PMS – Plano Municipal de Saneamento
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	$q_{7,10}$ - Vazão específica Mínima de 7 dias com um Período de Recorrência de 10 anos
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	$Q_{7,10}$ - Vazão Mínima de 7 dias com um Período de Recorrência de 10 anos
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	q_{95} – Vazão específica obtida pelo Método da Curva de Permanência
IEF - Instituto Estadual de Florestas	Q_{95} – Vazão obtida pelo Método da Curva de Permanência
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas	q_{MLT} - Vazão específica média de longo termo
IQA - Índice de Qualidade das Águas	Q_{MLT} - Vazão média de longo termo
NSF - <i>National Sanitation Foundation</i>	RAIS - Relação Anual de Informações Sociais
OD - Oxigênio Dissolvido	RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
ONG - Organização Não Governamental	RSS - Resíduos dos Serviços de Saúde
ONU - Organização das Nações Unidas	RURALMINAS - Fundação Rural Mineira
P – Fósforo	SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
PARNA – Parque Nacional	SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
PARQE – Parque Estadual	SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SENARMINAS - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SETUR - Secretaria de Estado de Turismo
SIMGE - Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUPRAM - Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
TR – Termo de Referência
UFLA – Universidade Federal de Lavras
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UHE – Usina Hidrelétrica
UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá
UPGRH GD1- Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do Alto Rio Grande
UPGRH GD2 - Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Mortes
UTC – Unidade de Triagem e Compostagem

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bacia do Alto Rio Grande.....	5
Figura 2 - Distribuição da classes de uso nas Sub-Bacias e Bacia do Alto Rio Grande.....	12
Figura 3 - Unidades de Conservação e Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade inseridas na Bacia do Alto Rio Grande.....	15
Figura 4 – Proposta de Enquadramento da bacia do Alto Rio Grande aprovada pelo CBH.....	19

Figura 5 - Localização das estações fluviométricas	21
Figura 6 – Disponibilidade hídrica na calha principal do Rio Grande	22
Figura 7 – Evolução Temporal do Índice de Qualidade das Águas - IQA, 2003 a 2010 – Bacia do Alto Rio Grande.....	25
Figura 8 - Evolução por sub-bacia do comprometimento da $Q_{7,10}$ ao longo dos quinquênios para o cenário tendencial	30
Figura 9 - Evolução por sub-bacia do comprometimento da $Q_{7,10}$ ao longo dos quinquênios para o cenário com maior desenvolvimento.....	30
Figura 10 – Resultados da Modelagem Geral	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Municípios e situação na Bacia do Alto Rio Grande.....	4
Tabela 2 – População residente no conjunto dos municípios da Bacia do Alto Rio Grande e nos recortes de municípios que definem o polígono da Bacia(1991/2010)	8
Tabela 3 – Ocorrências de problemas relativos à drenagem urbana em municípios da Bacia do AltoRio Grande.	16
Tabela 4 – Fontes de poluição presentes na Bacia do Alto Rio Grande	16
Tabela 5 – Resumo da disponibilidade hídrica das Sub-bacias da Bacia do Alto Rio Grande.	20
Tabela 6 - Síntese das vazões outorgadas nas Sub-bacias e Bacia do Alto Rio Grande.....	23
Tabela 7 – Projeções de demandas por tipo de uso – Cenário Tendencial (m^3/s)	28
Tabela 8 - Evolução da geração de carga	29
Tabela 9 - Programas e ações propostos no PDRH do Alto Rio Grande	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Setores Econômicos e principais produtos.....	10
--	----

IDENTIFICAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Alberto Pinto Coelho - *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

Alceu José Torres Neto – *Secretário*

Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM

Marília Carvalho de Melo – *Diretora Geral*

Maria Auxiliadora Nemésio Cotta – *Chefe de Gabinete*

Diretoria de Gestão das Águas e Apoio aos Comitês de Bacia - DGAC

Renata Maria de Araújo – *Diretora*

Gerência de Planos de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos de Água- GPRHE

Robson Rodrigues dos Santos – *Gerente* (até junho de 2013)

Nádia Antônia Pinheiro Santos – *Gerente*

EQUIPE TÉCNICA – IGAM

Coordenação e acompanhamento

Robson Rodrigues dos Santos – *Geógrafo* - GPRHE

Tássia dos Santos Elias – *Bióloga* - GPRHE

Colaboradores Técnicos

Everton de Oliveira Rocha – *Engenheiro Ambiental* - GPRHE

Hugo Phillipe de Jesus Cunha – *Engenheiro Ambiental* - GPRHE

José Eduardo Nunes de Queiroz – *Geógrafo* - GPRHE

Maria Regina Cintra Ramos – *Engenheira Agrônoma* - GPRHE

Paola Polita Farias – *Ecóloga* - GPRHE

Priscila Alves de Andrade – *Engenheira Agrônoma* - GPRHE

Rodrigo Antônio Di Lorenzo Mundim – *Geógrafo* - GPRHE

Túlio Bahia Alves – *Sociólogo* - GPRHE

Ana Caroline Águido – *Estagiária de Engenharia Ambiental* - GPRHE

GRUPO TÉCNICO DE ACOMPANHAMENTO – GAT

Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM

Fernanda de Souza Braga

Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande – CBH Alto Rio Grande

Maria Isabela de Souza – *Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura* – CREA

Carlos Wagner Alvarenga – *Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental* – ABES

Filipe Condé Alves – *Organização para o Bem da Água da Natureza e da Vida* – AMANHÁGUA

Vinicius Martins Ferreira – *Centro Regional Integrado de Desenvolvimento Sustentável* – CRIDES

Apoio Administrativo do CBH Alto Rio Grande ao GAT

Liliane Santos

CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME-SKILL

Responsável Técnico: Percival Inácio de Souza

Coordenação Técnica

Henrique Bender Kotzian

Alexandre Ercolani de Carvalho

Sidnei Gusmão Agra

Eduardo Antônio Audibert

Coordenação Executiva

Paulo Maciel Junior

Coordenação Executiva Adjunta

Ana Luiza Cunha

Equipe Técnica e Consultores

Ana Luiza Cunha - Proposta de enquadramento/ Programa de monitoramento da qualidade das águas e de monitoramento e gestão da balneabilidade.

Ane Lourdes Jaworowski - Estudos Hidrológicos/ Engenharia Sanitária.

Bruna Serafini Paiva - Meio Físico e Uso do Solo.

Catarina Mao – Socioeconomia.

Ciomara Rabelo de Carvalho - Qualidade da água.

Clécio Eustáquio Gomides - Modelagem matemática da qualidade das águas.

Cristian Sanabria da Silva – Socioeconomia.

Dalila de Souza Alves - Sistema de Informações Geográficas/ Aptidão agrícola/ Análise preliminar da questão do eucalipto/ Programa de combate de erosão em estradas vicinais e monitoramento, avaliação e controle dos possíveis impactos das florestas plantadas no balanço hídrico.

Daniel Duarte das Neves - Sistema de informações geográficas.

Daniel Wiegand - Sistema de informações geográficas.

Diogo Buarque - Estudos hidrológicos.

DIRETA Estudos socioambientais e comunicação empresarial - Comunicação Social.

Dóris Garisto Lins - Engenharia Sanitária.

Eduardo Antônio Audibert - Socioeconomia.

Eduardo de Oliveira Bueno - Estudos hidrológicos/ Programa de rede de observação hidrológica (complementação)/

Programa de produção científica sobre a situação dos recursos hídricos/ Programa de sistema de previsão e alerta de enchentes.

Fabrcia Moreira Gonçalves - Qualidade da Água.

Filipe Condé Alves - Programa de apoio ao desenvolvimento sustentável do turismo.

Fernando Lage Carvalho - Levantamentos de campo para Engenharia Sanitária.

Fernando Setembrino Cruz Meirelles - Irrigação, erosão e sedimentação.

Francisco Ricardo Andrade Bidone - Dimensionamento e custos de sistemas de saneamento.

Henrique Bender Kotzian - Estudos hidrológicos.

Isabel Cristiane Rekowsky - Sistema de informações geográficas.
Jana Alexandra Oliveira da Silva – Socioeconomia.
João César Cardoso do Carmo - Geologia e Hidrogeologia/ Aquíferos/ Recursos Minerais/ Programas de fontes alternativas de água subterrânea para abastecimento doméstico e de gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos.
João Jerônimo Monticeli - Arranjo institucional/ Cálculos da cobrança pelo uso da água.
José Nelson de Almeida Machado - Engenharia Sanitária/Programa melhoria de serviços prestados e redução de perdas/Programa de tratamento de esgoto sanitário/Programa de tratamento de resíduos sólidos domésticos.
Josefa Clara Lafuente Monteiro da Silva - Uso do solo e cobertura vegetal.
Jorge Guilherme de M. Francisconi - Políticas públicas e orçamento público.
Letícia Oliveira Freitas - Geologia e geomorfologia.
Márcia Cristina Marcelino Romanelli - Qualidade da Água.
Maria Aparecida Silveira Costa – Socioeconomia.
Maria Christina Grimaldi da Fonseca – Consolidação final/ Resumo Executivo.
Maria Elizabeth da Silva Ramos – Socioeconomia.
Maria Thereza Camisão Mesquita Sampaio - Compensação a municípios.
Mariana Navarro Paolucci - Aspectos institucionais e política urbana
Mônica Lopes Bueno - Programa de revitalização de nascentes e matas ciliares / Programa de reflorestamento com espécies nativas e fins econômicos / Programa de capacitação e educação hidroambiental.
Osmar Gustavo Wohi Coelho – Hidrogeologia.
Otávio Pereira – Socioeconomia.
Patrícia Hoff - Comunicação Social.
Paulo Roberto Gomes - Engenharia Sanitária/Planejamento estratégico e institucional.
Pedro Carlos Garcia Costa - Geologia e Hidrogeologia.
Rafael Kayser - Estudos Hidrológicos.
Rafael Merlo Neves - Enquadramento dos corpos de água
Renata del Giudece Rodriguez - Estudos Hidrológicos
Reynaldo Guedes Neto - Ictiofauna/ Programa de Estudos, pesquisas e monitoramento dos ambientes aquáticos.
Rodrigo Agra Balbueno - Sistema de Informações Geográficas.
Rossana Cristina Vasconcelos Soares - Clima e

meteorologia.
Rudimar Escher - Estudos Hidrológicos.
Sandra Sonntag - Estudos Hidrológicos/ SIG e Interpretação de Imagem Satélite.
Sergio de Lima Delgado - Geologia e Hidrogeologia.
Sidnei Agra - Estudos Hidrológicos/ Planejamento e Gestão.
Sílvia R. de Almeida Magalhães - Uso do solo e cobertura vegetal/ Biomas e áreas prioritárias para a conservação / áreas protegidas por lei e áreas sujeitas a restrição de uso/Programa de combate à erosão em áreas antropizadas.
Sumire da Silva Hinata - Socioeconomia/ Planejamento e Gestão.
Tiago Maciel Peixoto de Oliveira - Enquadramento dos corpos de água/ Programa de controle da poluição de origem agrícola/Programa de controle da poluição orgânica de origem animal.
Vinicius Melgarejo Montenegro - Meio Físico e Uso do Solo.
Willi Bruschi Júnior - Meio Ambiente.
Yam Lucas Maciel - Comunicação Social.
Yash Rocha Maciel - Enquadramento dos corpos de água/Sistema de Informações Geográficas.

Equipe de Apoio

Ana Luiza Helfer
Clarice Vieira de Castro
Elizângela Pinheiro da Costa
Luiza Notini de Andrade
Victor Rangel de Carvalho

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

“A água é um bem de domínio público, ou seja, pertence ao povo e deve servir para o uso de todos. Assim sendo, é direito da população utilizá-la, o que, conseqüentemente, acarreta deveres para sua utilização e preservação”. ... “Cuidar da água significa cuidar da própria vida e, acima de tudo, buscar uma convivência harmônica com a natureza.” (MACIEL, 2000)

Ainda conforme o autor, durante muitos anos prevaleceu o “use e abuse”, e os problemas socioambientais se avolumaram e avolumam a cada momento, sendo refletidos direta e indiretamente sobre os recursos hídricos. A falta de educação na super utilização do recurso; a inexistência ou ineficiência de sistemas de captação e distribuição dentre outras situações de consumo excessivo, levam a perdas expressivas, ao desperdício e, conseqüentemente, à escassez. O descuido no descarte de águas servidas, de esgotos sanitários, de embalagens de agrotóxicos, de resíduos diversos, e outros tantos fatores, condenam as águas à poluição, à “escassez” pela falta de qualidade que a inutiliza para o uso e consumo. Estas pressões negativas tornam premente a adoção de mecanismos e instrumentos que anulem, mitiguem e previnam as alterações sobre os recursos hídricos, como os expressos na Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos.

A Lei Federal nº 9.433, é um importante marco no Brasil no que se refere ao processo de gestão dos recursos hídricos. Ela cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e torna obrigatória a elaboração de planos de recursos hídricos, entre eles o Plano Diretor de Bacias Hidrográficas-PDRH.

O PDRH é a referência programática para a Bacia, onde são atualizadas as informações regionais que servirão de diretrizes para a implantação dos demais instrumentos, também expressos na Lei, como o enquadramento, a outorga e a cobrança. Tais informações influenciarão, também, a tomada de decisão naquele espaço, e possibilitarão definir, com clareza, as ações para o uso racional e sustentável dos recursos hídricos da região, como preceituado pela Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos.

A Bacia do Alto Rio Grande, apesar de sua grande importância para o Estado de Minas Gerais, não contava com qualquer instrumento de normatização ou que oferecesse diretrizes para a gestão dos recursos hídricos ali incluídos. Com essa finalidade, o CBH Alto Rio Grande, se mobilizou, juntamente com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, para a realização do PDRH Alto Rio Grande, no sentido de se consolidar o planejamento de ações voltadas ao enfrentamento dos principais problemas de qualidade e disponibilidade de recursos hídricos nessa Bacia.

O PDRH Alto Rio Grande foi elaborado pelo Consórcio ECOPLAN-LUME-SKILL seguindo o Termo de Referência – TR, expresso no Edital de Concorrência nº 05/2010. Os produtos foram elaborados e adequados considerando os anseios do CBH Alto Rio Grande; dos atores envolvidos e da sociedade em geral, demonstrados durante as reuniões públicas e reuniões com o Grupo de Apoio Técnico (GAT); bem como o cumprimento do objetivo geral do plano:

“... produzir um instrumento que permita ao respectivo CBH; aos órgãos gestores dos recursos hídricos da bacia; e demais componentes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos com responsabilidade sobre a bacia gerirem de forma efetiva e sustentável os recursos hídricos

superficiais e subterrâneos da bacia, de modo a garantir o uso múltiplo, racional e sustentável em benefício das gerações presentes e futuras.”

E de seus objetivos específicos, quais sejam:

- Estruturar a base de dados da Bacia GD1 relativa às características e situação dos recursos hídricos e demais feições com reatamento sobre as mesmas, visando subsidiar a elaboração e implementação de um Sistema Integrado de Recursos Hídricos;
- Definir as medidas necessárias para proteger, conservar, preservar, revitalizar, recuperar e promover a qualidade dos recursos hídricos com vistas à saúde humana, à vida aquática e à qualidade ambiental;
- Estabelecer metas de melhoria da qualidade das águas, de aumento da capacidade de produção de água e de uma justa distribuição da água disponível na bacia hidrográfica, acordadas por todos os atores da mesma;
- Fomentar o uso múltiplo, racional e sustentável dos recursos hídricos da bacia mediante avaliação e controle das disponibilidades e determinação das condições em que tem lugar o uso da água, em benefício das gerações presentes e futuras, levando em conta os planos setoriais, regionais e locais em andamento ou com implantação prevista na Bacia;
- Integrar os planos, programas, projetos e demais estudos setoriais que envolvam a utilização dos recursos hídricos das bacias, incorporando-os ao PDRH dentro de suas possibilidades;
- Articular as ações municipais envolvendo o uso e ocupação do solo com as diretrizes e intervenções relacionadas ao uso dos recursos hídricos;
- Conceber ações destinadas a atenuar as consequências de eventos hidrológicos extremos;
- Oferecer diretrizes para a implementação dos demais instrumentos de gestão dos recursos hídricos previstos em lei e contribuir para o fortalecimento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos pela articulação e participação de todos os demais atores sociais e institucionais da Bacia ligadas à gestão dos recursos hídricos.
- Apresentar um Plano de Ação, contendo um conjunto de metas a serem alcançadas no período de abrangência do PDRH, voltadas, entre, outros, para a revitalização, recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos e ambientais da Bacia do Alto Rio Grande;
- Apresentar proposta de enquadramento dos corpos de água superficiais para a bacia estudada, bem como, plano de ações para efetivação do enquadramento;
- Elaborar programas de proteção das águas subterrâneas, no âmbito da Bacia do Alto Rio Grande.

Em razão do PDRH ser um instrumento de planejamento contínuo e dinâmico e, em função do princípio das interações, admite-se que ações e retroações futuras do ambiente natural e/ou antrópico possam conduzi-lo a resultados diversos daqueles inicialmente pretendidos/planejados assim, recomenda-se que o PDRH Alto Rio Grande seja atualizado e revisto a cada 5 (cinco) anos, de modo adequá-lo para que continue alcançando os objetivos almejados. Obviamente, o presente Resumo Executivo do PDRH deve ser igualmente revisto e adequado, a partir das alterações do PDRH Alto Rio Grande.

2. SÍNTESE DA ANÁLISE DIAGNÓSTICA DA BACIA DO ALTO RIO GRANDE

2.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

A Bacia do Alto Rio Grande localiza-se na Região do Sul de Minas, entre os paralelos 21° a 22° 30', latitude sul e 44° a 45° 30' longitude oeste, limitando-se ao sul e sudeste com a Bacia do Rio Paraíba do Sul, a oeste com a Bacia do Rio Verde, e a nordeste com a Bacia do Rio das Mortes. A Bacia constitui a Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos GD1 (UPGRH GD1), com uma área drenada de cerca de 8.800 km², onde o Rio Grande se estende por 423 km, desde sua nascente, na Serra da Mantiqueira, em Bocaina de Minas a aproximadamente 1.800 m de altitude, até o segmento de divisa de Ijaci e Bom Sucesso, incorporando terras de 32 municípios sendo que desses: 14 estão totalmente nela inseridos; 8 possuem parte do seu território e suas sedes dentro da Bacia; e 10 têm parte do seu território dentro da Bacia, mas a sede se encontra em outra UPGRH (Tabela 1).

Em seu trajeto, o Rio Grande recebe importantes afluentes e presencia alterações marcantes em sua dinâmica conferidas tanto pelo relevo quanto pelas interferências antrópicas, notadamente as Represas de Camargos e Itutinga, o que confere diferentes padrões a trechos da Bacia, permitindo dividi-la em 4 Sub-Bacias quais sejam: Sub Bacia do Alto do Alto Rio Grande, do Rio Aiuruoca, do Médio do Alto Rio Grande e do Rio Ingaí (Figura 1).

A Sub-bacia do Alto do Alto Rio Grande abriga as nascentes da Bacia do Rio Grande, em área de terrenos íngremes das encostas da Mantiqueira. O relevo movimentado coíbe, o uso dos solos, razão pela qual essa Sub-bacia apresenta percentuais expressivos de matas em bom estado de conservação, apesar do eucalipto estar presente, na forma de grandes áreas de reflorestamento, o que é preocupante, haja vista a demanda de água dessa modalidade de cultivo. Na porção leste da Sub-bacia, os topos são alongados, com afloramentos rochosos, e as porções médias das encostas geralmente são desnudas com ravinamentos que aportam sedimentos para as drenagens das cotas mais baixas.

A Sub-bacia do Rio Aiuruoca possui maior porcentagem de área preservada em relação às demais Sub-bacias o que é justificado também pelos terrenos íngremes da Mantiqueira que dificultam as atividades ligadas às alterações antrópicas. Observam-se vários pontos com encostas instáveis com tendências a movimentos de massa, sendo frequentes os terracetes e sulcos nas partes mais íngremes. Aqui também o eucalipto é visível no entorno da mancha urbana de São Vicente de Minas, a leste dessa, e na borda oeste da Bacia, próximo a Serra de Bica. Soma-se ainda que essa é a Sub-bacia que mais agrega sedes municipais e que essas carecem de sistema de esgotamento sanitário, fatores esses que repercutem diretamente sobre a quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

A Sub-bacia do Médio do Alto Rio Grande contempla a maior área de superfície de água devido à presença das Represas de Camargos e Itutinga; e o menor percentual de formação florestal, o que sugere um aumento da degradação ambiental a medida que o relevo se torna menos acidentado, traduzido pelos Mares de Morros. Nessa Sub-bacia ocorre a maior área de solos degradados da Bacia. Os processos de ravinamento são intensos, e quando atingem as camadas alteradas das rochas são formadas as voçorocas com dezenas de metros. Muito disso se justifica pelas atividades pretéritas de mineração desenvolvidas em Nazareno, e atualmente, pela agropecuária em Nazareno e Itutinga.

A Sub-bacia do Rio Ingaí apresenta as menores altitudes da Bacia, entre 900 e 1.100 metros, traduzindo predominantemente a paisagem conhecida como Mares de Morros, com vales em formato “V”, encostas de inclinação suave, onde se evidenciam processos de ravinamento e de voçorocamento. O espaço é dominado pelas amplas áreas antrópicas, onde o eucalipto marca a paisagem, concentrando-se próximo a Serra de Carrancas, nos municípios de Carrancas, Itutinga e Itumirim, e na porção sudoeste, o município de Cruzília.

Tabela 1 – Municípios e situação na Bacia do Alto Rio Grande

Município	Área		Situação da Sede (Dentro ou Fora da Bacia)	Município	Área		Situação da Sede (Dentro ou Fora da Bacia)
	ha	%			ha	%	
Aiuruoca	64.968,0	91,0	Dentro	Itutinga	37.201,9	100,0	Fora
Alagoa	16.135,6	85,8	Fora	Lavras	56.474,4	22,9	Dentro
Andrelândia	100.528,5	100,0	Dentro	Liberdade	40.133,7	100,0	Dentro
Arantina	8.942,0	100,0	Dentro	Lima Duarte	84.856,4	27,0	Dentro
Baependi	75.055,4	1,9	Fora	Luminárias	50.014,3	63,8	Dentro
Bocaina de Minas	50.379,4	52,4	Fora	Madre de Deus de Minas	49.290,9	100,0	Fora
Bom Jardim de Minas	41.202,1	63,3	Dentro	Minduri	21.977,4	100,0	Fora
Carrancas	72.789,4	100,0	Dentro	Nazareno	32.912,8	53,8	Dentro
Carvalhos	28.225,4	100,0	Dentro	Piedade do Rio Grande	32.281,4	100,0	Fora
Cruzília	52.241,9	80,2	Fora	Santa Rita do Ibitipoca	32.423,4	46,9	Fora
Ibertioga	34.624,0	13,9	Dentro	Santana do Garambéu	20.307,4	100,0	Fora
Ibituruna	15.310,6	50,1	Dentro	São João del Rei	146.432,7	27,9	Dentro
Ijaci	10.524,6	35,6	Dentro	São Thomé das Letras	36.974,6	8,6	Fora
Ingaí	30.559,2	71,9	Fora	São Vicente de Minas	39.265,2	100,0	Fora
Itamonte	43.179,0	39,6	Dentro	Seritinga	11.476,9	100,0	Dentro
Itumirim	23.480,2	100,0	Fora	Serranos	21.317,9	100,0	Dentro

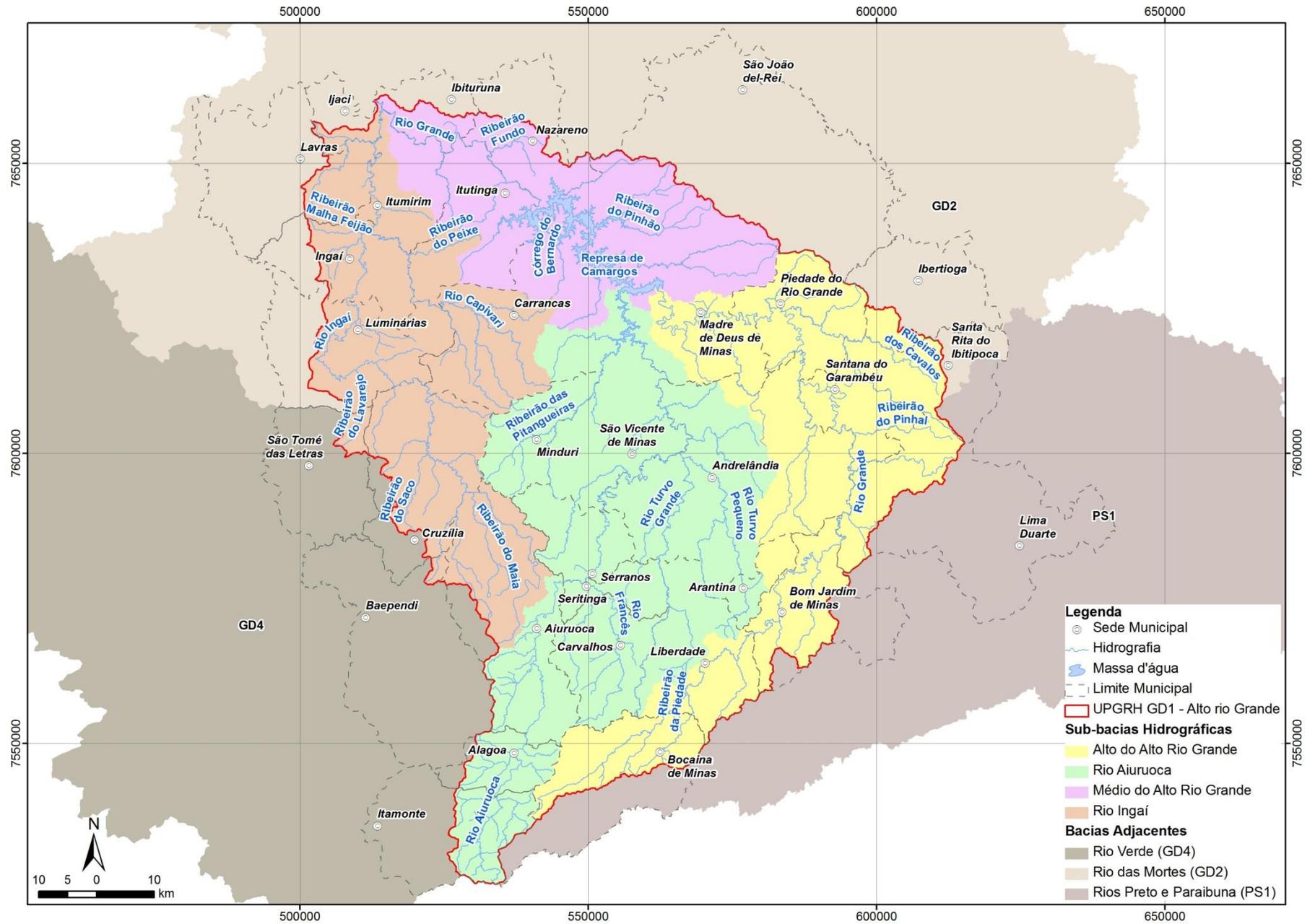


Figura 1 - Bacia do Alto Rio Grande

A variedade de ambientes retratada nas Sub-bacias também é sentida sobre o clima da Bacia que apresenta variações comparando-se as áreas mais elevadas do sul com aquelas mais baixas e aplainadas do norte.

Segundo Nimer (1989), o clima tropical de altitude está presente nas áreas mais altas do relevo brasileiro, como na serra da Mantiqueira e no Planalto do Alto Rio Grande, e se caracteriza por uma estação seca, que se estende por 3 meses (junho, julho e agosto); e uma estação chuvosa, que vai de outubro a março.

Observam-se amplitudes térmicas com variação de até 40°C, sendo os meses secos os mais amenos, com temperaturas mínimas variando entre 7°C e 12°C; e os meses mais quentes, ocorrem entre janeiro e março, com média das temperaturas máximas entre 26°C e 28°C. Na serra da Mantiqueira, as temperaturas são mais amenas pelo efeito das altitudes, com temperaturas mínimas absolutas inferiores a 5°C nos meses de abril a setembro, e inferiores a 0°C nos meses de junho a agosto, quando as massas frias podem provocar geadas. Já nos vales fluviais e vales encaixados ao norte da Bacia, onde são característicos os menores índices de pluviometria, as temperaturas no verão são mais elevadas, alcançando valores extremos de até 37°C.

Em termos geológicos, a Bacia do Alto Rio Grande, que se encontra na borda sul do Cráton do São Francisco tendo como unidades litoestratigráficas principais, as rochas pertencentes ao pré-cambriano, com destaque para aquelas que compõem os grupos São João del Rei e Andrelândia, pois, a partir das diferentes associações dessas rochas, formaram-se cinco tipos de aquíferos na Bacia.

Os aquíferos granulares ou porosos ocupam cerca de 2% da área da Bacia e estão representados por sedimentos dos tipos: argilas, siltes, areias e cascalhos distribuídos nos aluviões, nas coluviões, nos depósitos de tálus e no manto de alteração das rochas regionais. Nas porções onde predominam areias e cascalhos, apresentam alta porosidade e elevada permeabilidade, o que lhes confere boa favorabilidade para a captação de água subterrânea. Já nas porções onde predominam as frações silticas ou argilosas, tendem a mostrar características de pouca permeabilidade, entretanto, mesmo na condição de pouco permeável, esse sistema permite infiltração das águas de chuvas, acumulando-as e transmitindo-as de forma lenta, mas contínua, o que minimiza os efeitos das perdas provocadas pelo escoamento superficial e pela evaporação.

Os aquíferos porosos, quando posicionados no topo dos pacotes geológicos, como é o caso da Bacia do Alto Rio Grande, são muito vulneráveis à poluição superficial.

O sistema aquífero fissurado ou fraturado ocupa aproximadamente 98% da área total da Bacia do Alto Rio Grande, o que representa cerca de 8.600 km². Esses aquíferos apresentam baixa capacidade de armazenamento de água, apesar do elevado potencial de recarga, decorrente das espessas rochas intemperizadas onde se encontram armazenados importantes volumes de água da infiltração pluvial; e, em geral, elevada permeabilidade e transmissividade. Na Bacia esses aquíferos foram divididos em três sub unidades, considerando o principal tipo de rocha na qual o aquífero foi desenvolvido. Assim há: os aquíferos em rochas xistosas ocupam 27%, 2.363 km² da área da Bacia na borda leste, entre Liberdade e Santana do Garambéu, e em uma ampla faixa ao longo do reservatório de Itutinga, estendendo-se a partir daí para oeste e SW; os aquíferos em rochas quartzíticas que recobrem 3,25%, 284,5 km² da área da Bacia ocorre em maior parte nos municípios de Santana do Garambéu, Andrelândia, Bom Jardim de Minas,

Itutinga, Carrancas e Luminárias; e os aquíferos em rochas cristalinas de filiação graníticas, presentes em 68%, 5.953 km² da área da Bacia, estando representado em todas as Sub-bacias.

Nos aquíferos fissurados a recarga principal se faz por meio da infiltração das águas pluviais, e a descarga desse sistema ocorre sob as formas de surgências pontuais, difusas, ou em simples áreas de exsudação, em muitos casos, são elas que garantem as vazões de base dos cursos d'água superficiais nos períodos de estiagem.

Em termos de recursos minerais, a Bacia Alto Rio Grande é uma região onde a mineração não possui grande expressão econômica. A maioria das lavras, em atividade, produz minerais para uso na construção civil e atende, basicamente, o mercado regional.

2.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

A história da ocupação da região sul de Minas Gerais está ligada às bandeiras que desde o século XVI partiram de São Paulo rumo ao sertão em busca de ouro. No final do século XVII forasteiros que se dirigiam ao Norte saíam de São Paulo pelo "Caminho Velho" e atingiam Minas. Este foi o caminho tomado por Fernão Dias Paes em sua última expedição, entre 1674 e 1681, a qual deu início ao povoamento da região, por meio de fazendas de abastecimento e pouso instaladas nas proximidades dos caminhos.

No ano de 1701, Tomé Portes del Rei, proprietário de uma fazenda às margens do Rio das Mortes, criou e obteve o direito de passagem pelo rio, com o nome de Porto Real da Passagem, mais tarde denominado Arraial Novo, e, finalmente, em 1713, São João del Rei.

A região cresceu de forma desordenada com a formação de núcleos populacionais próximos, fato esse gerado desde o processo inicial de exploração das jazidas de ouro até o século XIX, quando, após a Independência estabeleceram-se mudanças importantes na região.

Dentre essas mudanças, merecem destaque a criação de novos distritos, municípios e comarcas, incluindo aqueles inseridos na Bacia do Alto Rio Grande, e também com a modificação da tônica econômica que se volta às atividades agropecuárias. Ambas mudanças repercutiram e repercutem, até a atualidade, sobre os recursos hídricos, tanto em termos de qualidade, com alterações advindas de contaminações por agroquímicos, esgotos, lixos e dejetos, quanto de quantidade em razão de desperdícios em captações, ou aumento da demanda para uso em atividades produtivas e abastecimento humano de uma população que cresceu muito desde então.

Os resultados da contagem da população que efetivamente residia na Bacia do Alto Rio Grande, em 2010, apontou 106.324 pessoas, representando 29,1% da população total do conjunto dos municípios da Bacia (Tabela 2). É possível verificar que 28,6% da população residente é rural e 71,4% é urbana, valendo mencionar que a taxa de urbanização no conjunto de municípios da Bacia registrou pouco crescimento na última década, passando de 80,6% em 2000 para 84,3% em 2010, semelhante ao registrado para Minas Gerais que também apresentou pequena elevação da taxa no período. Andrelândia, com pouco mais de 12 mil habitantes (12,4%), foi quem apontou a maior participação na população urbana no polígono da Bacia.

Em relação à população rural, o conjunto dos municípios da Bacia registrou taxa negativa mais elevada (-1,4% a.a.), que a do conjunto do Estado, que também foi negativa (-1,1% a.a.). As maiores taxas de crescimento da população, nos municípios da Bacia, foram registradas em Lavras (1,6% a.a.), Ijaci (1,5% a.a.), Itamonte (1,4% a.a.), São Vicente de Minas (1,3% a.a.) e Santana do Garambéu (1,2% a.a.). Bocaina de Minas e Minduri registraram taxas de crescimento nulas, enquanto outros 14 municípios registraram taxas de crescimento negativas, variando de -0,1% a.a. a -0,8% a.a.

Quanto à população total, os municípios da Bacia registraram uma taxa de crescimento de 0,7% a.a. no período 2000/2010, taxa esta inferior à do conjunto dos municípios de Minas Gerais no mesmo período (0,9% a.a.). Comparativamente ao conjunto do Estado, esses municípios registraram uma taxa de crescimento da população urbana (1,1% a.a.) também menor que a de Minas Gerais (1,3% a.a.).

A análise econômica da Bacia, sob o ponto de vista do PIB municipal, mostra uma distribuição muito desigual da riqueza interna, resultando em maior concentração de população nos municípios com maior PIB.

Em 2007, registrou-se um PIB Municipal, a preços de mercado, de 3,32 bilhões de Reais, dos quais nada menos que 30,9% (ou 1,03 bilhão) foi gerado em Lavras e 21,9% (726,5 milhões) em São João del Rei, municípios esses que reúnem juntos 47,5% da população em uma área territorial que corresponde a 14,7% da Bacia. Outros municípios registraram participação significativa no PIB Municipal, tais como Itamonte (242,2 milhões, representando 7,3%), seguido de Ijaci (4,5%), Piedade do Rio Grande (3,9%) e Baependi (3,5%). Neles vivem 19,3% da população em uma área correspondente a 11,7%. Os demais 26 municípios totalizam R\$ 929 milhões (equivalente a 28,0%) — percentual inferior ao PIB de Lavras, e reúnem 40,6% da população em 73,6% da área territorial da Bacia. Entre esses, Lima Duarte apresentou a maior participação no PIB (2,8%) e Santana do Garambéu e Seritinga as menores participações (0,3% cada).

Tabela 2 – População residente no conjunto dos municípios da Bacia do Alto Rio Grande e nos recortes de municípios que definem o polígono da Bacia(1991/2010)

Municípios da Bacia do Rio Grande	População Residente														
	Urbana (absoluta)			Polígono da Bacia 2010		Rural (absoluta)			Polígono da Bacia 2010		Total (absoluta)			Polígono da Bacia 2010	
	1991	2000	2010	Pop. absoluta	%	1991	2000	2010	Pop. absoluta	%	1991	2000	2010	Pop. absoluta	%
Andrelândia	8.165	9.557	9.810	9.810	12,9	4.332	2.753	2.363	2.363	7,8	12.497	12.310	12.173	12.173	11,4
Bocaina de Minas	2.011	2.205	2.396	1.835	2,4	2.933	2.778	2.611	1.321	4,3	4.944	4.983	5.007	3.156	3,0
Bom Jardim de Minas	4.709	5.687	5.576	5.420	7,1	1.527	956	925	362	1,2	6.236	6.643	6.501	5.782	5,4
Ibertioga	2.456	3.175	3.457	0	0,0	2.398	1.965	1.579	413	1,4	4.854	5.140	5.036	413	0,4
Liberdade	3.468	3.894	3.869	3.869	5,1	2.577	1.898	1.477	1.475	4,9	6.045	5.792	5.346	5.344	5,0
Lima Duarte	8.990	11.309	12.363	494	0,7	5.651	4.399	3.786	637	2,1	14.641	15.708	16.149	1.131	1,1
Madre de Deus de Minas	2.520	3.438	3.732	3.732	4,9	1.451	1.296	1.172	1.171	3,9	3.971	4.734	4.904	4.903	4,6
Piedade do Rio Grande	2.028	2.839	3.477	3.477	4,6	3.007	2.224	1.232	1.230	4,0	5.035	5.063	4.709	4.707	4,4

CONTRATO Nº 2241.01.01.06.2010 - IGAM
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO GRANDE

Municípios da Bacia do Rio Grande	População Residente													Polígono da Bacia 2010	
	Urbana (absoluta)			Polígono da Bacia 2010		Rural (absoluta)			Polígono da Bacia 2010		Total (absoluta)			Polígono da Bacia 2010	
	1991	2000	2010	Pop. absoluta	%	1991	2000	2010	Pop. absoluta	%	1991	2000	2010	Pop. absoluta	%
Santana do Garambéu	908	1.253	1.652	1.652	2,2	847	729	582	582	1,9	1.755	1.982	2.234	2.234	2,1
Santa Rita de Ibitipoca	1.652	2.149	2.233	0	0,0	2.412	1.698	1.350	565	1,9	4.064	3.847	3.583	565	0,5
Aiuruoca	2.525	3.020	3.123	3.123	4,1	4.091	3.449	3.039	2.853	9,4	6.616	6.469	6.162	5.976	5,6
Alagoa	875	1.001	1.110	1.110	1,5	1.881	1.799	1.599	1.390	4,6	2.756	2.800	2.709	2.500	2,4
Arantina	2.205	2.662	2.633	2.633	3,5	433	244	190	189	0,6	2.638	2.906	2.823	2.822	2,7
Carvalhos	2.066	2.532	2.437	2.437	3,2	2.614	2.201	2.119	2.118	7,0	4.680	4.733	4.556	4.555	4,3
Itamonte	5.476	6.685	9.612	0	0,0	4.551	5.512	4.391	911	3,0	10.027	12.197	14.003	911	0,9
São João del Rei	66.700	73.785	79.857	1.268	1,7	6.047	4.831	4.612	1.060	3,5	72.747	78.616	84.469	2.328	2,2
Carrancas	2.022	2.263	2.612	2.612	3,4	2.506	1.624	1.336	1.334	4,4	4.528	3.887	3.948	3.946	3,7
Ibituruna	1.944	1.987	2.485	0	0,0	628	768	381	198	0,7	2.572	2.755	2.866	198	0,2
Ijaci	3.214	4.079	5.605	172	0,2	1.259	985	254	126	0,4	4.473	5.064	5.859	298	0,3
Itumirim	4.133	4.701	4.704	4.704	6,2	1.994	1.690	1.435	1.432	4,7	6.127	6.391	6.139	6.136	5,8
Itutinga	2.486	2.719	2.756	2.756	3,6	1.819	1.421	1.157	1.156	3,8	4.305	4.140	3.913	3.912	3,7
Nazareno	5.058	5.720	6.046	6.046	8,0	1.863	1.520	1.908	1.045	3,4	6.921	7.240	7.954	7.091	6,7
Minduri	3.111	3.305	3.396	3.396	4,5	763	529	444	442	1,5	3.874	3.834	3.840	3.838	3,6
São Vicente de Minas	4.413	5.453	5.940	5.940	7,8	994	710	1.068	1.068	3,5	5.407	6.163	7.008	7.008	6,6
Seritinga	1.120	1.339	1.483	1.483	2,0	603	399	306	306	1,0	1.723	1.738	1.789	1.789	1,7
Serranos	1.388	1.595	1.543	1.543	2,0	648	476	452	452	1,5	2.036	2.071	1.995	1.995	1,9
Baependi	10.403	11.987	13.247	0	0,0	6.240	5.536	5.060	49	0,2	16.643	17.523	18.307	49	0,0
Cruzília	9.627	12.141	13.286	101	0,1	2.047	1.624	1.305	954	3,1	11.674	13.765	14.591	1.055	1,0
Ingaí	1.223	1.469	1.630	1.630	2,1	1.175	1.025	999	622	2,0	2.398	2.494	2.629	2.252	2,1
Lavras	60.730	74.296	87.856	513	0,7	5.163	4.476	4.344	1.063	3,5	65.893	78.772	92.200	1.576	1,5
Luminárias	3.104	3.734	4.166	4.166	5,5	2.089	1.748	1.256	684	2,2	5.193	5.482	5.422	4.850	4,6
São Thomé das Letras	2.029	3.212	3.857	0	0,0	3.671	2.992	2.798	831	2,7	5.700	6.204	6.655	831	0,8
Total	232.759	275.191	307.949	75.922	100	80.214	66.255	57.530	30.402	100	312.973	341.446	365.479	106.324	100
Minas Gerais	1.178.6893	14.671.828	1.671.5216			3.956.274	3.219.666	2.882.114			15.743.167	17.891.494	19.597.330		

A Bacia do Alto Rio Grande, em seu conjunto, é classificada como “indústria”, em termos de categorização de predominância econômica, tendo em vista que registra uma participação de 24,1% do setor industrial na composição do PIB Municipal dos 32 municípios. Contudo, a situação de predominância não é homogênea.

A atividade industrial, embora esteja concentrada em apenas nove municípios (Baependi, Bom Jardim de Minas, Ijaci, Itamonte, Itutinga, Lavras, Nazareno, São João del Rei e São Vicente de Minas), integra as principais economias, tais como a de Lavras e de São João del Rei. Esse setor

predomina, principalmente, em municípios com mais de um setor econômico. Já a agropecuária é um setor importante para 43,8% dos municípios, principalmente para aqueles que o registraram como único setor, quais sejam: Aiuruoca, Alagoa, Carrancas, Ibituruna, Ingaí, Itamonte, Luminárias, Madre de Deus de Minas, Santa Rita de Ibitipoca e São Thomé das Letras. Finalmente, o setor de serviços exclusivamente mercantil ou com a participação da administração pública registra predominância em mais da metade dos municípios, seja de forma exclusiva ou combinada.

Verificando-se o desempenho em termos de evolução recente do PIB Municipal e setorial no período entre 2002 e 2007, verifica-se que a Bacia do Alto Rio Grande apresentou taxa de crescimento anual positiva superior às médias estadual e nacional. Os principais setores que contribuíram para o crescimento do PIB Municipal foram os da indústria e dos impostos (11,18% e 8,17% a.a., respectivamente).

No que se refere ao setor agropecuário, esse influenciou na retração do PIB Municipal, visto que produziu as maiores quedas de crescimento anual — resultando na menor média das taxas entre os setores da economia (0,47% a.a.). Contudo, os municípios de Lavras e São João del Rei que juntos respondem por mais da metade do PIB da Bacia (52,8%) apresentaram taxas de crescimento anual abaixo da média da Bacia em todos os setores, exceto serviços. As maiores taxas de crescimento foram registradas por outras três economias também significativas, Ijaci (32,41% a.a.), Itamonte (26,60% a.a.) e Piedade do Rio Grande (16,13% a.a.), impulsionadas pelos setores da indústria e dos impostos, ao passo que, taxas de crescimento anual negativas ou abaixo de 1% a.a. foram registradas em Bom Jardim de Minas (-1,23% a.a.), Ibituruna (0,75% a.a.) e Luminárias (0,96% a.a.).

O Quadro 1 apresenta a síntese e comentários dos principais produtos dos municípios da bacia, por setores econômicos.

Quadro 1 – Setores Econômicos e principais produtos

Setor agropecuário

Segundo o Censo Agropecuário, a Bacia contava, em 2006, com total de 678 mil ha de área nos estabelecimentos agropecuários, sendo que 416 mil ha comportavam pastagens (naturais e plantadas); 65 mil ha, matas e florestas naturais de preservação permanente; 57 mil ha, lavouras temporárias representavam; 34 mil ha, matas e florestas naturais; e 27,5 ha, lavouras permanentes.

Arantina e Carvalhos concentravam as maiores proporções de áreas com pastagens, 83,2% e 81%, respectivamente.

Bom Jardim de Minas e Itamonte possuíam as maiores concentrações de áreas com matas e florestas naturais, 17,5% e 16,3%, respectivamente.

Lavoura Temporária: Em 2001, o maior produtor na lavoura temporária foi São João del Rei, cuja produção total foi de 5.974 hectares, equivalentes a 9,27% do total do período em 2001. Em 2009, Madre de Deus de Minas atingiu 12.780 hectares cultivados (15,57%), com participação de quase todos os principais produtos cultivados na região (exceto mandioca). De todo seu território, este município possui mais de 25% da área com cultivos da lavoura temporária.

Milho em grão: É a primeira maior produção da lavoura temporária. Todos os 32 municípios cultivam alguma porção de lavoura de milho em seus territórios, com média de 1.749 ha. Os municípios de São João del Rei (5.500 ha), Cruzília (4.972 ha), Madre de Deus de Minas (4.500 ha) e São Thomé das Letras (4.200 ha) estão entre os que apresentaram maior produção em 2001.

Feijão: É a segunda maior produção da lavoura temporária. Todos os municípios cultivaram feijão em 2001 e 2009, sendo que em 2001 o maior produtor foi São João del Rei (9,04% do total da lavoura de feijão) e em 2009 esse posto ficou com Madre de Deus de Minas (34,85%) que apresentou taxa de crescimento de 35,27% nessa lavoura.

Soja: Apenas São João del Rei, Minduri, Madre de Deus de Minas, Luminárias e Carrancas apresentaram áreas plantadas de soja em 2009, observando-se que em 2001 não havia registro deste plantio na Bacia.

Trigo: Apenas Madre de Deus de Minas, São João del Rei, Piedade do Rio Grande e São Vicente de Minas contabilizaram áreas cultivadas.

Arroz, batata-inglesa, cana-de-açúcar e mandioca: Cruzília é quem apresenta maior expressão nesses cultivos, porém, as áreas cultivadas ali e em outros municípios, vem cedendo espaço para o feijão, o milho, a soja e o trigo.

Lavoura Permanente:

Café: É o principal produto da lavoura permanente da região, e está presente em praticamente todos os municípios. Lavras teve o melhor desempenho na produção, sendo esta sua principal lavoura (96,85% do total em 2001 e 97,64% em 2009).

Banana, laranja e tangerina: São cultivadas principalmente nos municípios de Lavras, Baependi, Luminárias e São Thomé das Letras.

Irrigação: Na Bacia do Alto Rio Grande o total de estabelecimentos agropecuários que utilizam algum tipo de irrigação atinge 2.975 unidades. O método mais disseminado é a “aspersão por outros métodos” (41,45%), seguido por “outros métodos de irrigação” que se refere a regas manuais utilizando regadores, mangueiras, baldes, latões, etc.

O município com maior número de estabelecimentos irrigados é São João del Rei (963 estabelecimentos), seguido por Lavras, com 323 estabelecimentos; Cruzília, com 304; Madre de Deus de Minas, com 283; Andrelândia, com 281; Luminárias, com 185; São Vicente de Minas, com 156; Piedade do Rio Grande, com 144; Ijaci, com 53; Lima Duarte, com 51; Ibertioga, com 45; Itamonte, com 36; São Thomé das Letras, com 35; Baependi, com 33; Santana do Garambéu, com 24; Liberdade, com 21; Itumirim, com 18; Santa Rita de Ibitipoca, com 6; Aiuruoca e Nazareno, com 5; Alagoa e Seritinga, com 2 estabelecimentos.

Pecuária: Lavras é o município com maior rebanho tanto em 1996 quanto em 2006 (1.069.090 e 399.206, respectivamente) embora o número total de cabeças tenha diminuído significativamente no período (taxa de crescimento negativo de 9,38). Nesses 10 anos, a maioria dos municípios da Bacia teve diminuição de seus rebanhos. No balanço total, os únicos municípios que tiveram pequeno aumento em seus rebanhos - exceto Lima Duarte com taxa de crescimento de 9,62 - foram Seritinga (1,34), Itutinga (0,63), São Vicente de Minas (0,44), Nazareno (0,36) e Cruzília (0,25). O município de Ijaci apresentou o pior resultado por sua taxa negativa de 13,12.

Avicultura: Todos os municípios da Bacia apresentaram alguma produção desse rebanho, sendo que Lavras teve melhor desempenho (1.035.297 cabeças em 1996 e 367.265 em 2006), ainda assim apresentando crescimento negativo de -9,84.

Setor Industrial e de Serviços

A atividade industrial e de serviços na Bacia do Alto Rio Grande pode ser avaliada da distribuição das pessoas ocupadas e do emprego formal.

A atividade terciária é a responsável pelo maior número de pessoas ocupadas na Bacia, respondendo por 73,1 mil pessoas ocupadas, cerca de 55% do total de ocupados da Bacia, sendo a atividade de comércio a mais importante – 19.796 ocupados, seguida de serviços domésticos com 13.058 ocupados.

A indústria da transformação registrou no ano de 2010 (RAIS), 11,3 mil empregos distribuídos em 1.297 estabelecimentos — uma média de 9 empregos por estabelecimento.

O grupo de atividade econômica mais importante em termos de emprego formal na indústria da transformação é a Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores (20,9%), que juntamente com outros grupos de atividade econômica relacionados (Fabricação de peças e acessórios para o sistema de direção e suspensão de veículos automotores, Produção de ferroligas, Metalurgia dos metais não ferrosos e Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola) reúne um total de 4 mil empregos formais (35,6% do total). Trata-se, portanto, de uma especialização industrial local, caracterizada por grandes empresas (média de 338 empregos por estabelecimento no grupo principal).

Destaca-se ainda, a Fabricação de laticínios com 1.732 empregos (15,3% do emprego formal), predominantemente desenvolvida em empresas de pequeno porte, com média de 13 empregos por estabelecimento.

Analisando a Bacia quanto ao uso e ocupação dos solos, foram discriminadas e mapeadas cinco classes, que apresentam distribuição na Bacia e Sub-Bacias, conforme mostrado na Figura 2.

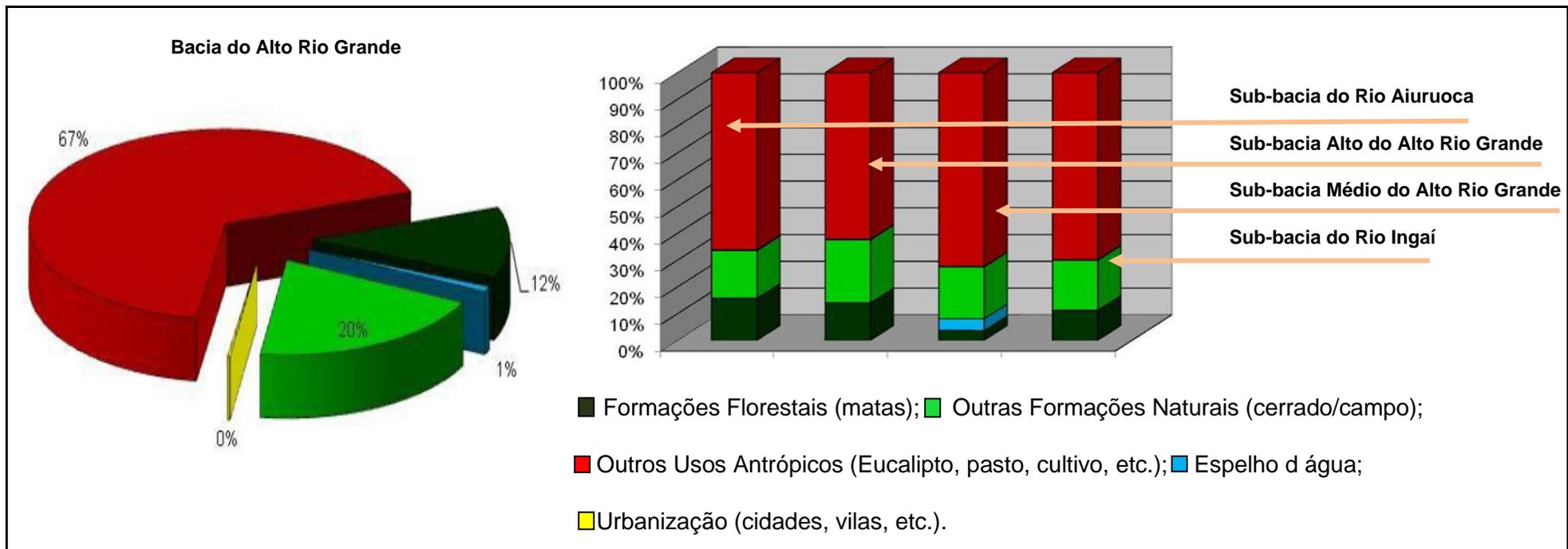


Figura 2 - Distribuição da classes de uso nas Sub-Bacias e Bacia do Alto Rio Grande.

A classe “Outros Usos Antrópicos” dominada pelas pastagens e agricultura, e em menor escala pelos reflorestamentos com eucalipto, predomina com aproximadamente 67% da área total da Bacia do Alto Rio Grande. Essa configuração permite concluir que a pressão das atividades antrópicas é bastante intensa sobre a vegetação natural. Esta pressão também se reflete sobre os recursos hídricos, pois a irrigação de lavouras, a silvicultura e dessedentação

animal demandam grandes quantidades de água. Além disto, as áreas agrícolas e as retiradas cíclicas dos eucaliptos desestabilizam o solo e impactam a dinâmica hidrossedimentológica, inferindo no ciclo hidrológico e na biodiversidade aquática.

As “Outras Formações Naturais”, traduzidas pelos campos, ocupam 20% da área total da Bacia, e ocorrem em condições ambientais de equilíbrio ténue auxiliando na preservação das áreas susceptíveis a processos erosivos que são danosos aos corpos d’água.

A classe “Formações Florestais” ocupa em torno de 12% da área total da Bacia do Alto Rio Grande, cobrindo, principalmente, a porção extremo sul onde se localizam as cabeceiras e áreas de nascentes da Bacia, o que auxilia na estocagem hídrica e perenização dos cursos d’água.

A “Espelho d’água” ocupa cerca de 1% da área total da Bacia, sendo que a Represa de Camargos e Itutinga, nos municípios de Nazareno e Itutinga, são responsáveis por 84% da classe em toda a Bacia do Alto Rio Grande.

A classe “Urbanização” ocupa em torno de 0,21% da área total da Bacia, sendo a sede do município de Andrelândia, a principal área urbana, seguida de Nazareno, Madre de Deus de Minas e São Vicente de Minas. A presença dessa classe implica no impacto direto nos recursos hídricos, devido, principalmente, a carga orgânica presente nos efluentes despejados sem o devido tratamento.

2.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Na Bacia do Alto Rio Grande estão presentes 14 Unidades de Conservação, sendo 4 da categoria de manejo - Proteção Integral, e 10 de Uso Sustentável (IEF); e 8 áreas indicadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade, conforme a Fundação Biodiversitas (Figura 3).

A partir da Figura 3, observa-se uma concentração do foco conservacionista na porção sul da Bacia, junto aos contrafortes da Serra da Mantiqueira. Realmente, além da importância biológica ali representada por remanescentes de vegetação natural que resguardam espécies raras, ameaçadas e endêmicas, a Serra constitui o berço de inúmeras nascentes que são fonte de água potável e colaboram na formação de rios que abastecem um grande número de cidades do sudeste brasileiro.

Essa importância dos recursos hídricos locais, valeu a instituição de mais um instrumento legal de proteção, a Lei nº 15.082, de 27 de abril de 2004, que passou a considerar o Rio Grande e seus afluentes, no trecho entre a nascente e o ponto de montante do lago da barragem, de rios de Preservação Permanente. Dentre os cinco objetivos relacionados à declaração como rio de preservação permanente, especificados no artigo 2º da citada Lei, três relacionam-se diretamente a aspectos da qualidade das águas, quais sejam:

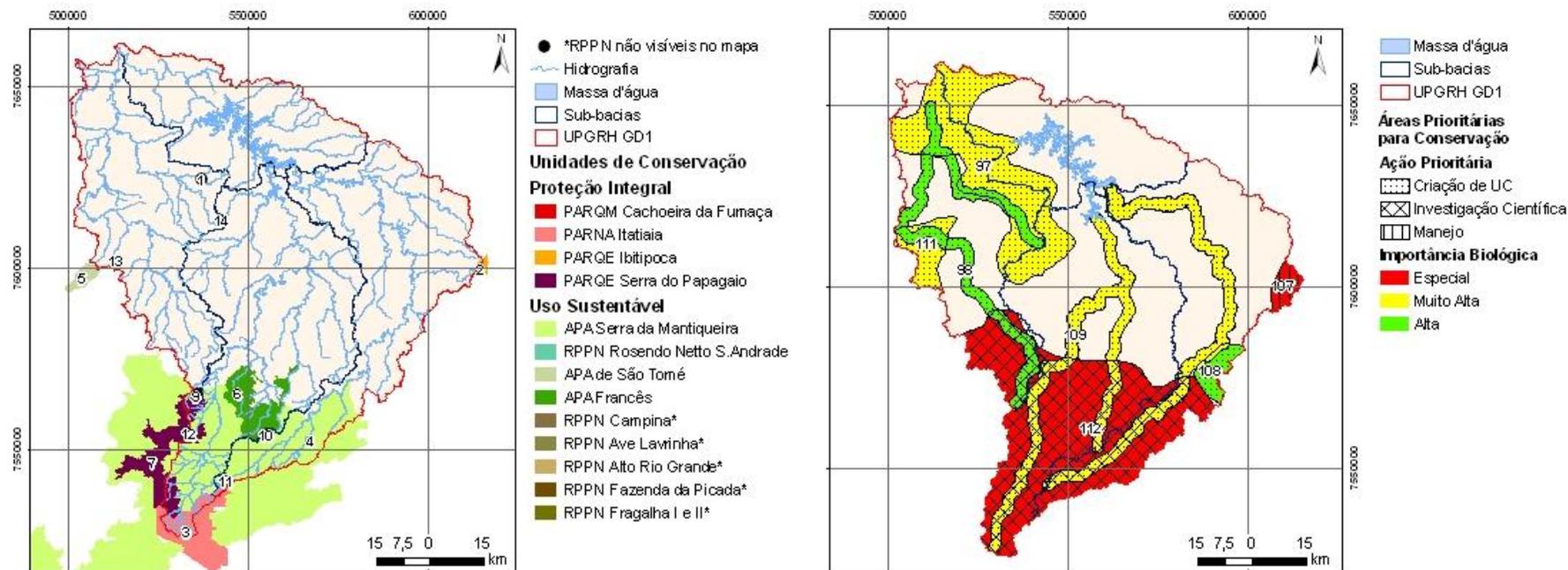
“I - manter o equilíbrio ecológico e a biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e marginais;

IV – proporcionar o desenvolvimento de práticas náuticas em equilíbrio com a natureza;

V – favorecer condições para pesca amadorística e desenvolver a pesca turística.”

Era de se supor que essa declaração de preservação permanente, do Rio Grande e seus afluentes, até a Represa de Camargos, em 2004, iria refletir em um maior cuidado com aspectos que direta ou indiretamente pudessem alterar os usos e intenções pretendidos para a água, com essa Lei, o que não se mostra verdadeiro. Há presença em todas as sub-bacias de parâmetros característicos de poluição orgânica refletindo a falta de tratamento de esgoto na maioria dos municípios da Bacia do Alto Rio Grande, e o escoamento do chorume proveniente da destinação final inadequada dos resíduos sólidos urbanos com destaque para a Sub-bacia do Rio Aiuruoca, onde concentra-se o maior número de sedes urbanas da Bacia.

Outro fator que colabora na degradação dos recursos hídricos são os processos erosivos frutos de práticas agrícolas inadequadas, aberturas e não conservação de estradas vicinais, exploração de recursos minerais, dentre outros.



Nº	Tipo	Nome	Área (ha)	Município	Uso
1	PARQM	Cachoeira da Fumaça	10	Carrancas	Proteção Integral
2	PARQE	Ibitipoca	138,5	Lima Duarte / S. Rita do Ibitipoca	Proteção Integral
3	PARNA	Itatiaia	7961,2	Bocaina de Minas / Itamonte	Proteção Integral
4	APA	Serra da Mantiqueira	87792,3	Aiuruoca/Alagoa/Baependi/Bocaina Minas/Bom Jardim Minas/Delfim Moreira/Itamonte/Itanhadô/Liberdade/Marmelópolis/Passa 4/Passa Vinte/Piranguçu/Pouso Alegre/Venceslau Brás	Uso Sustentável
5	APA	APA de São Tomé	92,29	São Tomé das Letras	Uso Sustentável
6	APA	Francês	20676,15	Carvalhos	Uso Sustentável
7	PARQE	Serra do Papagaio	9095,02	Aiuruoca/Alagoa/Baependi/Itamonte/Pouso Alto	Proteção Integral
8	RPPN	Fragalha	0,88	Aiuruoca	Uso Sustentável
9	RPPN	Fragalha	2,42	Aiuruoca	Uso Sustentável
10	RPPN	Ave Lavrinha	53,46	Bocaina de Minas	Uso Sustentável
11	RPPN	Alto Rio Grande	35,97	Bocaina de Minas	Uso Sustentável
12	RPPN	Campina	12,65	Aiuruoca	Uso Sustentável
13	RPPN	Fazenda da Picada	67,1	Cruzília	Uso Sustentável
14	RPPN	Rosendo Netto de Souza Andrade	284,03	Carrancas	Uso Sustentável

Nº	Tipo	Nome	Localização
97	Importância Biológica Muito Alta	Lumirim	Serra da Traituba, Serra do Moleque, Serra das Bocas e Serra de Carrancas divisões de águas das Sub-bacias do Médio do Alto Rio Grande, Rio Ingaí e Rio Aiuruoca
98	Importância Biológica Alta	Rio das Mortes e Capivari	Margens dos Rios Ingaí e seu afluente da margem direita, o Rio Capivari
107	Importância Biológica Especial	Ibitipoca	Borda oeste da Bacia, abrangendo o Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno
108	Importância Biológica Alta	Bom Jardim	Borda leste da Bacia do Alto Rio Grande, na Sub-bacia Alto do Alto Rio Grande
109	Importância Biológica Muito Alta	Alto Rio Grande e Aiuruoca	Às margens dos Rios Grande e Aiuruoca
111	Importância Biológica Muito Alta	Luminárias/São Tomé das Letras	Borda oeste da Bacia, Sub-bacia do Rio Ingaí
112	Importância Biológica Especial e Investigação científica	Região da Serra da Mantiqueira	Porção sul da Bacia

PARNA – Parque Nacional APA – Área de Proteção Ambiental PARQE – Parque Estadual RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural PARQM – Parque Municipal

Figura 3 - Unidades de Conservação e Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade inseridas na Bacia do Alto Rio Grande.

Ressalta-se que nas cidades, as margens dos corpos d'água sofrem degradação acelerada pela retirada total das proteções ciliares, pela disposição de dejetos e lixo, que, juntamente com a precariedade/inexistência de drenagem urbana, resultam em inundações ribeirinhas, como as vivenciadas por Arantina (Tabela 3).

Tabela 3 – Ocorrências de problemas relativos à drenagem urbana em municípios da Bacia do Alto Rio Grande.

Municípios	Sub-bacia da sede	Ocorrência de inundações?	Ocorrência de deslizamentos?	Outras Informações - Disponibilidade de estudos e projetos - obras em andamento, etc.
Aiuruoca	Rio Aiuruoca	Não	Sim, no centro	Desobstrução de ruas
Alagoa	Rio Aiuruoca	Não	Não	Realizando caça-esgoto
Arantina	Rio Aiuruoca	Sim	Não	Não
Carvalhos	Rio Aiuruoca	Não	Sim	Não
Minduri	Rio Aiuruoca	Não	Não	Realizando caça-esgoto
Piedade do Rio Grande	Alto do Alto Rio Grande	Não	Sim - Bairro Biquinhas	Vegetação para contenção

Fonte: Dados primários obtidos em entrevistas com secretários municipais de obras das cidades- Referência - julho 2011

Com relação ao esgoto doméstico, a Tabela 4 demonstra que apenas 3,3% do esgoto coletado é tratado. As cidades de Minduri, Madre de Deus de Minas e Itutinga possuem tratamento de esgoto. Ressalta-se que Itutinga trata 100% do esgoto coletado.

A Tabela 4 apresenta a carência do sistema de esgotamento sanitário e de disposição final dos resíduos na Bacia do Alto Rio grande.

Tabela 4 – Fontes de poluição presentes na Bacia do Alto Rio Grande

Municípios / Sub-bacias	Esgoto Produzido 1000m³/ano	Esgoto Coletado 1000m³/ano	Esgoto Tratado 1000m³/ano	Carga remanescente de DBO(54g/habxdia)	Corpo receptor de esgotos sanitários urbanos	Resíduos	Destinação Final		
						Quantidade produzida kg/dia.	Lixão	Aterro Controlado	Aterro Sanitário/UTC (ton)
Aiuruoca	999,4	999,4	0,00	168,64	Rio Aiuruoca	3.500		x	
Alagoa	355,2	355,2	0,00	59,94	Ribeirão Vermelho	500		x	
Andrelândia	913,7	822,3	0,00	529,74	Rio Turvo Pequeno	6.000		x	
Arantina	842,6	842,6	0,00	142,18	Rio Turvo Pequeno	1.500	x		
Carvalhos	272,4	245,2	0,00	131,60	Ribeirão do Francês	1.500		x	
Minduri	373,2	354,6	106,37	146,71	Córrego da Pitanga	3.000		x	
São Vicente de Minas	691,9	691,9	0,00	320,76	Córrego do Aterrado	4.000		x	
Seritinga	474,6	474,6	0,00	80,08	Rio dos Franceses	1.000		x	
Serranos	506,6	354,6	0,00	83,32	Córrego Macota	1.000		x	
Rio Aiuruoca	5.429,5	5.140,2	106,37	1662,97		22.000	1	8	0
Bocaina de Minas	766,7	613,4	0,00	99,09	Ribeirão Piedade	1.000	x		
Bom Jardim de Minas	533,2	533,2	0,00	292,68	Rio Grande	2.500	x		2.500

Municípios / Sub-bacias	Esgoto Produzido 1000m³/ano	Esgoto Coletado 1000m³/ano	Esgoto Tratado 1000m³/ano	Carga remanescente de DBO(54g/habxdia)	Corpo receptor de esgotos sanitários urbanos	Resíduos	Destinação Final		
						Quantidade produzida kg/dia.	Lixão	Aterro Controlado	Aterro Sanitário/UTC (ton)
Liberdade	414,3	414,3	0,00	208,93	Rio Grande	3.000		x	
Madre de Deus de Minas	407,4	407,4	81,49	173,31	Córrego José Lopes	2.000	x		2.000
Piedade do Rio Grande	398,4	358,5	0,00	187,76	Córrego do Jardim	3.000	x		
Santana do Garambéu	528,6	528,6	0,00	89,21	Rio Grande	1.000		x	
Alto do Alto Rio Grande	3.048,7	2.855,5	81,49	1050,98		12.500	4	2	4.500
Carrancas	835,8	835,8	0,00	141,05	Ribeirão Carrancas	1.500		x	
Ingaí	181,7	181,7	0,00	88,02	Córrego do Pio	3.000	x		
Itumirim	459,4	413,5	0,00	254,02	Rio Capivari	1.000		x	
Luminárias	1.333,1	1.333,1	0,00	224,96	Rio Ingaí	2.000		x	
Rio Ingaí	2.810,1	2.764,1	0,00	708,05		7.500	1	3	0
Itutinga	273,5	191,4	191,44	75,90	Sumidouro	4.000		x	
Nazareno	543,1	488,8	0,00	326,48	Córrego da Vargem	2.000		x	2.000
Médio do Alto Rio Grande	816,6	680,24	191,44	402,38		6.000	0	2	2.000
Bacia do Alto Rio Grande	12.104,9	11440,07	379,30	3824,38		48.000	6	15	3

UTC – Unidade de Triagem e Compostagem

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

2.4 ENQUADRAMENTO DE CORPOS DE ÁGUA

O Enquadramento dos Corpos de Água segundo seus Usos Preponderantes apresenta-se como instrumento de gestão instituído pela Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei Federal 9.433/99. Segundo a legislação, o enquadramento tem por objetivos “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” e “diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes”.

A proposta de enquadramento das águas da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande – GD1 orientou-se pela metodologia indicada na Resolução CNRH Nº 91/2008, sendo conduzida a partir das seguintes etapas: Diagnóstico, Prognóstico, Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento e Programa para efetivação. Um extenso trabalho de campo possibilitou aprimorar o diagnóstico obtendo informações primárias quanto aos usos preponderantes das águas, conflitos de usos, fontes potencialmente degradadoras dos recursos hídricos e também pela avaliação *in loco* de alguns

parâmetros de qualidade de água.

Os estudos de enquadramento contaram com a ativa participação da população através das Consultas Públicas ocorridas nos dias 29 e 30 de maio de 2012 nos municípios de Bom Jardim de Minas e Lavras. Nessas oportunidades, estavam presentes além dos técnicos do Consórcio ECOPLAN-LUME-SKILL, representantes do IGAM, representantes do CBH Alto Rio Grande, representantes das prefeituras, ONGs, cidadãos das comunidades da Bacia e demais interessados no PDRH Alto Rio Grande.

Sob a ótica do enquadramento é importante salientar que a proposta de classificação dos corpos hídricos balizou-se na condição atual dos usos ocorrentes, nos usos futuros pretendidos e na reabilitação dos usos reprimidos, além dos estudos de modelagem da qualidade das águas, cujo objetivo foi avaliar os impactos do lançamento de cargas poluidoras, bem como analisar os cenários de intervenção (ações de tratamento de esgotos dos municípios) e as medidas de controle ambiental necessárias dentro da bacia, sempre almejando a melhoria ou manutenção da qualidade das águas visando a proteção dos usos. Nos pontos amostrados em campo foi promovida pela equipe técnica uma análise visual do local, somado a esta análise foi preenchida uma ficha com dados inerentes às condições climáticas, aspectos da paisagem, uso do solo, fatores estressadores e medições da qualidade da água com o uso da sonda multi-parâmetros. O cômputo das informações obtidas, de acordo com a metodologia supramencionada, auxiliou sobremaneira a analogia entre o uso do solo e o uso da água, relação de extrema importância para a definição do enquadramento proposto. Assim, utilizando-se das mesmas sub-bacias do diagnóstico, foram propostos 85 trechos de enquadramento apresentados na Figura 4.

Dos componentes considerados no PDRH-GD1 foram destacados aqueles diretamente vinculados às questões de maior relevância para efetivação do enquadramento das águas, assim como vários de seus programas nas condições estabelecidas no Plano ou ajustadas quando necessário. Ressalta-se a importância da implementação dos programas incluídos no plano de metas apresentados no Volume 2 do PDRH-GD1, tais como tratamento de resíduos sólidos domésticos, tratamento dos esgotos domésticos, combate à erosão em estradas vicinais, reflorestamento de nascentes e matas ciliares que contribuirão para a melhoria da qualidade das águas, de forma que irão favorecer a efetivação do enquadramento. Ademais, o programa de capacitação e educação hidro-ambiental, que objetiva sensibilizar a sociedade quanto à preservação do meio ambiente e uso racional dos recursos naturais, e ações complementares do Comitê de divulgação e debate do processo de enquadramento são essenciais para ampliar o conhecimento desse instrumento. Assim, os custos envolvidos na efetivação do enquadramento estão incluídos nos investimentos das ações do PDRH-GD1.

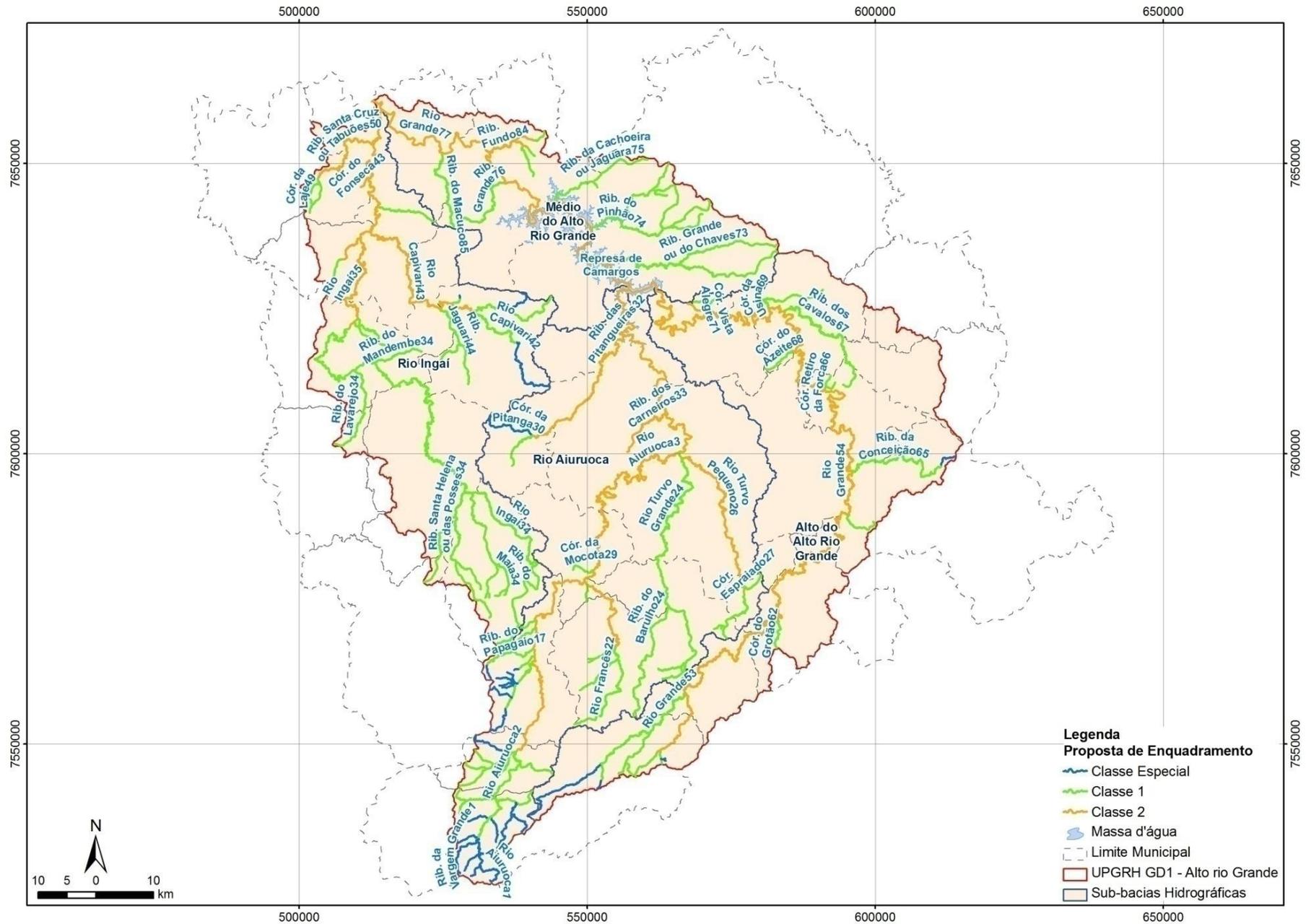


Figura 4 – Proposta de Enquadramento da bacia do Alto Rio Grande aprovada pelo CBH

2.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

2.5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Em termos de Tipologias Homogêneas, a Bacia do Alto Rio Grande apresenta a predominância de áreas do Tipo 221, caracterizada por pluviosidade anual entre 1.000 mm e 1.500 mm; relevo ondulado, com declividade variando entre 8% e 20%; e terrenos com baixa capacidade de infiltração, com solos argilosos associados a substrato rochoso de baixa permeabilidade. Já as áreas de cabeceiras dos Rios Grande e Aiuruoca podem ser enquadradas na Tipologia 311, caracterizada por: pluviosidade anual superior a 1.500 mm; relevo forte ondulado a montanhoso, com declividade superior a 20%; e terrenos com baixa capacidade de infiltração, com solos argilosos associados a substrato rochoso de baixa permeabilidade.

No referente à fluviometria, para o estabelecimento das séries de vazões, foram 10 estações fluviométricas selecionadas para os estudos de disponibilidade hídrica da Bacia do Alto Rio Grande (Figura 5). Acrescenta-se que os dados das estações apresentaram pouquíssimas falhas, o que resultou na não necessidade de preenchimento de falhas e extrapolação das séries de vazões para nenhuma das estações adotadas nos estudos hidrológicos.

As disponibilidades hídricas de cada uma das 4 Sub-bacias da Bacia do Alto Rio Grande foram definidas a partir das curvas regionais obtidas das séries de vazões médias diárias das 10 estações fluviométricas utilizadas nos estudos hidrológicos, cujos valores em termos das vazões $Q_{7,10}$, Q_{95} e Q_{MLT} são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resumo da disponibilidade hídrica das Sub-bacias da Bacia do Alto Rio Grande.

Sub-bacias	Área (km ²)	$Q_{7,10}$ (m ³ /s)	$q_{7,10}$ (l/s.km ²)	Q_{95} (m ³ /s)	q_{95} (l/s.km ²)	Q_{MLT} (m ³ /s)	q_{MLT} (l/s.km ²)
Alto do Alto Rio Grande	2.329	14,00	6,01	18,80	8,07	51,68	22,19
Rio Aiuruoca	2.879	16,80	5,84	22,72	7,89	62,65	21,76
Rio Ingaí	2.077	12,68	6,11	16,96	8,17	46,56	22,42
Médio do Alto Rio Grande	1.467	9,40	6,41	12,43	8,47	33,96	23,14

A disponibilidade hídrica na calha principal do Rio Grande ao longo do seu percurso, foi estimada dividindo-o em quatro trechos, tendo como referência a UHE Camargos, e é apresentada na Figura 6.

CONTRATO Nº 2241.01.01.06.2010 - IGAM
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO GRANDE

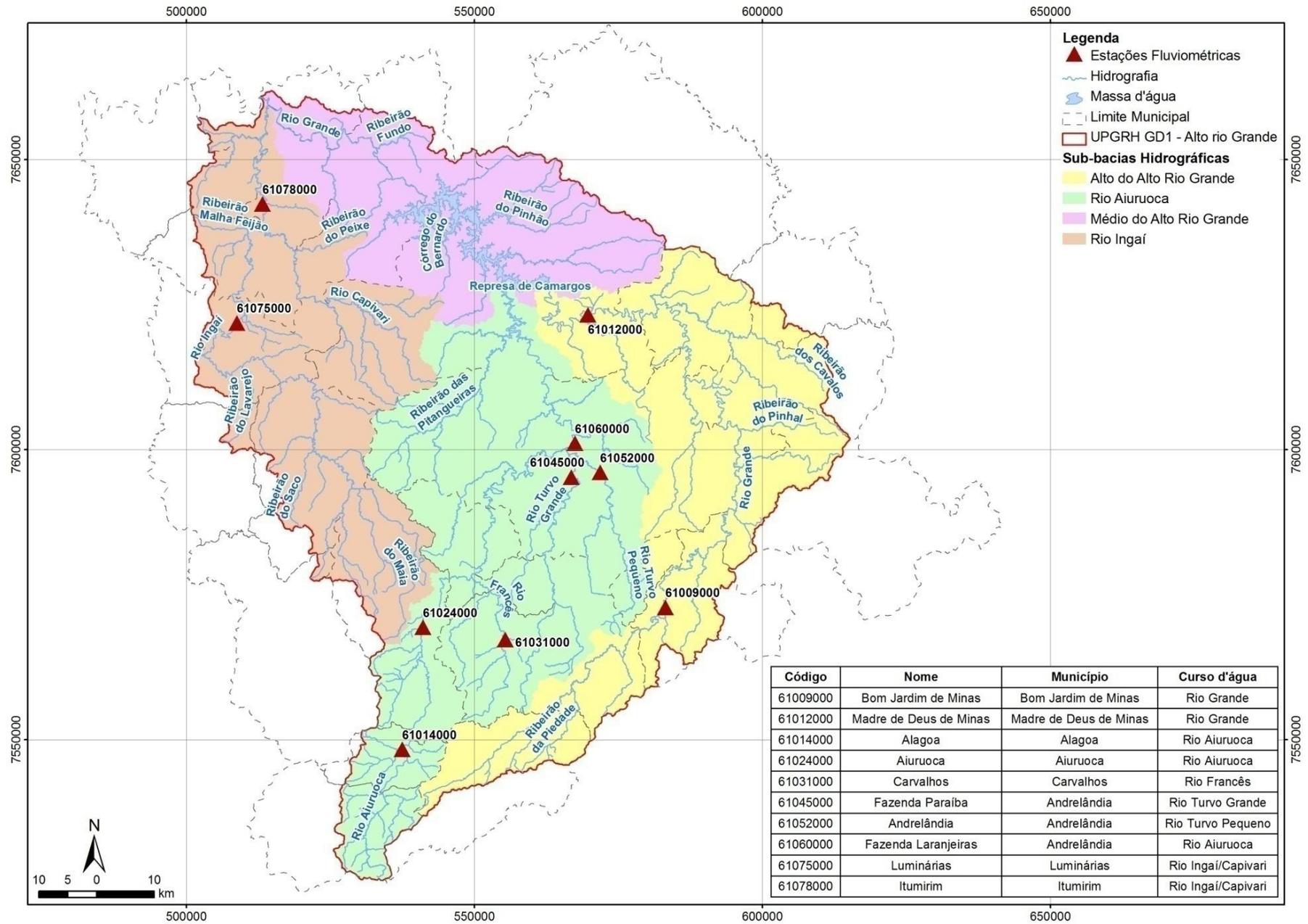


Figura 5 - Localização das estações fluviométricas



Sub-bacia / Trecho	Disponibilidade hídrica (m³/s)			Demandas (m³/s)	Balanço quantitativo (%)		
	Q _{7,10}	Q ₉₅	Q _{MLT}	[Retirada]	Retirada/Q _{7,10}	Retirada/Q ₉₅	Retirada/Q _{MLT}
Alto do Alto Rio Grande	13,997	18,798	51,684	0,154	1,10%	0,82%	0,30%
Rio Aiuuoca	16,799	22,718	62,654	0,275	1,64%	1,21%	0,44%
Rio Ingaí	12,679	16,962	46,560	0,178	1,40%	1,05%	0,38%
Médio do Alto Rio Grande	9,401	12,434	33,961	0,228	2,42%	1,83%	0,67%
Trecho "Montante da UHE Camargos"	14,000	18,800	51,680	0,154	1,10%	0,82%	0,30%
Trecho "Reservatório da UHE Camargos"	37,672	50,501	138,731	0,587	1,56%	1,16%	0,42%
Trecho "Jusante da UHE Camargos"	50,880	51,799	116,441	0,657	1,29%	1,27%	0,56%
Exutório da Bacia do Alto Rio Grande	63,560	68,759	163,001	0,835	1,31%	1,21%	0,51%

Figura 6 – Disponibilidade hídrica na calha principal do Rio Grande

Do ponto de vista legal, de acordo com o artigo 8º da Portaria IGAM nº 10 de 1998 a vazão de referência a ser utilizada para cálculo das disponibilidades hídricas no Estado de Minas Gerais corresponde à vazão $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência).

Como proposta inicial para o PDRH Alto Rio Grande, recomenda-se a manutenção das vazões de referência atualmente adotadas pelo IGAM e pela ANA na análise dos pedidos de outorgas na bacia, ou seja, a vazão $Q_{7,10}$ e Q_{95} , respectivamente.

A proposta de prioridades de usos para concessão de outorgas na Bacia do Alto Rio Grande é a de respeitar as classes de usos de finalidade de maior importância, segundo a legislação estadual e federal de recursos hídricos. Assim, de acordo com a Lei Estadual nº 13.199, de 1999, (artigo 3º), na execução da Política Estadual de Recursos Hídricos de MG será observado “...o direito de acesso de todos aos recursos hídricos, com prioridade para o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas.”

Quanto aos usos e demandas, as demandas totais retiradas nas Sub-bacias do Alto Rio Grande somam uma vazão de 0,703 m³/s. Deste total, uma parcela de 62,4% da vazão total outorgada na Bacia do Alto Rio Grande corresponde às outorgas da Sub-bacia do Médio do Alto Rio Grande, sendo o Alto do Alto Rio Grande a segunda Sub-bacia com maior vazão outorgada (Tabela 6).

Tabela 6 - Síntese das vazões outorgadas nas Sub-bacias e Bacia do Alto Rio Grande

Sub-bacia	Vazão Outorgada (m³/s) x Classe de Uso				
	Consumo Humano	Dessedentação Animal	Irrigação	Industrial	Total
Alto do Alto Rio Grande	0,025	0,000	0,097	0,017	0,139
Médio do Alto Rio Grande	0,028	0,000	0,331	0,0791	0,4381
Rio Aiuruoca	0,000	0,002	0,044	0,018	0,064
Rio Ingaí	0,053	0,000	0,008	0,001	0,062
Bacia do Alto Rio Grande	0,106	0,002	0,480	0,115	0,703

Gráfico de pizza 3D mostrando a distribuição das vazões outorgadas por classe de uso:

- Irrigação: 68.4%
- Industrial: 16.4%
- Consumo Humano: 14.9%
- Dessedentação Animal: 0.2%

Em relação ao Balanço Hídrico, pode-se concluir que a Bacia do Alto Rio Grande encontra-se em uma situação hídrica confortável, visto que em todas as Sub-bacias e trechos analisados as vazões retiradas são bem inferiores às disponibilidades hídricas, e até mesmo as vazões outorgáveis pelo IGAM (50% $Q_{7,10}$) e pela ANA (70% da Q_{95}).

Assim, no que diz respeito ao balanço hídrico quantitativo, ou seja, às demandas (retiradas) frente às vazões (ou volumes) das águas superficiais em períodos de "seca" (estiagem) dos cursos d'água, não foram identificadas regiões críticas para o atendimento dos usos atuais dos recursos hídricos na Bacia do Alto Rio Grande.

O Índice de Qualidade de Água - IQA, índice desenvolvido em 1970 pela *National Sanitation Foundation* (NSF) dos Estados Unidos, é amplamente utilizado no Brasil na gestão dos recursos hídricos. Compreende os seguintes nove parâmetros: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio, fosfato total, nitrato, temperatura, turbidez e sólidos totais. Para o seu cálculo é utilizado um software desenvolvido pelo CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. O IQA varia de 0 a 100 e quanto menor seu valor, pior a qualidade da água relacionada à degradação por despejos orgânicos e microbiológicos, sólidos e nutrientes. As faixas de classificação são:

- Excelente - $90 < IQA \leq 100$
- Bom - $70 < IQA \leq 90$
- Médio - $50 < IQA \leq 70$
- Ruim - $25 < IQA \leq 50$
- Muito Ruim - $0 < IQA \leq 25$

A Figura 7 apresenta a distribuição do IQA no intervalo de 2003 a 2010 na área de estudo. Em alguns pontos de monitoramento existentes na bacia do Alto Rio Grande, observou-se uma melhoria da qualidade das águas, justificada pelo aumento da disponibilidade hídrica, ou seja, da vazão para diluição de efluentes lançados. Neste caso, destaca-se a influência dos reservatórios de Camargos e Itutinga, tanto pela regularização de vazões do rio Grande a jusante do barramento, como também pelo efeito diluidor/depurador proporcionado pelos lagos. Observou-se tendência de melhora até 2005, com aumento da faixa de IQA Bom, e de piora a partir de 2006, com inserção da faixa de IQA Ruim que atingiu valor máximo em 2010. No entanto, predominou a categoria Média no período em análise, exceto em 2005 e 2007 quando prevaleceu IQA Bom e em 2008 com equivalência entre estas duas faixas. Foi verificado IQA Excelente em 2006 no Rio Grande a jusante do reservatório de Itutinga (BG007).

Os principais agentes de degradação da qualidade dos recursos hídricos superficiais identificados no diagnóstico da bacia do Alto Rio Grande foram os seguintes: esgoto sanitário, carga difusa (principalmente proveniente da drenagem urbana), atividades agrossilvipastoris, mineração de minerais não metálicos e metálicos não ferrosos.

O diagnóstico da qualidade das águas indicou a presença em todas as sub-bacias de parâmetros característicos de poluição orgânica (coliformes termotolerantes), refletindo assim a falta de tratamento de esgoto na maioria dos municípios da bacia do Alto Rio Grande, associado ao escoamento do chorume proveniente da destinação final inadequada dos resíduos sólidos urbanos. Destaque para a sub-bacia do rio Aiuruoca, onde concentram-se os maiores municípios em termos de população urbana da UPGRH GD1.

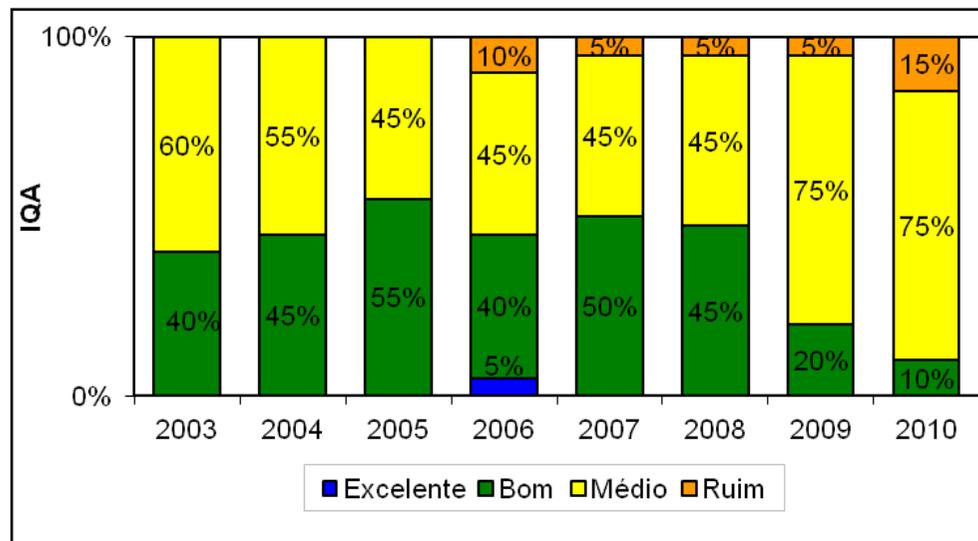


Figura 7 – Evolução Temporal do Índice de Qualidade das Águas - IQA, 2003 a 2010 – Bacia do Alto Rio Grande.

Da mesma forma, alguns resultados das campanhas de monitoramento da qualidade das águas utilizados no diagnóstico da bacia do Alto Rio Grande, representaram a suscetibilidade à processos erosivos dos tipos de solos presentes na bacia, pela vulnerabilidade devido as formações naturais (sobretudo de cambissolos), potencializada pelos impactos antrópicos: práticas agrícolas inadequadas, aberturas e não conservação de estradas vicinais e exploração de recursos minerais.

Destaque para as sub-bacias do rio Ingaí / Capivari, onde foram observados elevados teores de sólidos em suspensão totais, cor verdadeira, turbidez e alguns contaminantes como manganês total, alumínio e ferro dissolvido, associados à exploração inadequada de rochas ornamentais e agregados para construção civil (quartzito, por exemplo), resultando em processos erosivos e carreamento de sedimentos para os cursos d'água.

2.5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Em termos de disponibilidade hídrica subterrânea, a bacia do Alto Rio Grande apresenta uma grande potencialidade em termos de reserva explotável (destaque para a sub-bacia do rio Aiuruoca), pouco utilizada atualmente.

Entretanto, na bacia predominam como sistemas de aquífero as rochas gnáissicas e graníticas. As captações inventariadas indicam um meio com baixa favorabilidade hidrogeológica, sobretudo devido as grandes profundidades dos poços (média de 100 metros).

Este grau de dificuldade (sobretudo econômico) de exploração das águas subterrâneas reflete no abastecimento das cidades. Na UPGRH GD1 apenas os municípios de Madre de Deus de Minas, Piedade do Rio Grande e Santana do Garambéu apresentam manancial do tipo subterrâneo. Por outro lado, esta

condição favorece uma maior preservação quali-quantitativa dos sistemas de aquíferos, responsáveis pela manutenção dos níveis de base dos cursos d'água nos períodos de estiagem.

Conceitualmente, sendo a água subterrânea um componente indissociável do ciclo hidrológico, sua disponibilidade no aquífero relaciona-se diretamente com o escoamento básico da bacia de drenagem instalada sobre a área de ocorrência. A água subterrânea constitui, então, uma parcela desse escoamento que, por sua vez, corresponde à recarga transitória do aquífero.

Nesse contexto, a disponibilidade hídrica subterrânea foi estimada a partir da separação do escoamento de base dos hidrogramas de algumas estações fluviométricas.

As estações fluviométricas selecionadas para este estudo têm praticamente 100% de suas áreas de influência em aquíferos fissurados sob espessos mantos de alteração. Os 47 poços considerados no diagnóstico, paralelamente, também se encontram em aquíferos fissurados.

Como em aquíferos fissurados, em geral, as áreas de descarga estão situadas em cotas superiores às dos rios, como ocorre na GD1, a restituição desses sistemas aos rios não é influenciada pela variação dos níveis d'água nas drenagens superficiais e ocorre durante todo o ano hidrológico. Assim sendo, as drenagens superficiais comportam-se como rios efluentes, estando suas disponibilidades hídricas diretamente relacionadas às reservas dos aquíferos.

Mesmo os rios sendo efluentes, constatou-se uma alta produtividade e capacidade de armazenamento do conjunto dos sistemas aquíferos que ocupam as sub-bacias do GD1, não obstante a predominância absoluta de aquíferos fissurados.

Essas condições se revelam, sobretudo, nos altos percentuais de águas subterrâneas na composição do deflúvio total dos rios estudados, podendo contribuir com até 68% do escoamento total, como é o caso da porção representada pela Estação Madre de Deus de Minas, localizada na sub-bacia do Alto do Alto Rio Grande.

Tudo isso decorre dos altos índices pluviométricos da região e da existência de um manto de alteração bem desenvolvido e de ocorrência generalizada em toda a área.

3. SÍNTESE DA ANÁLISE PROGNÓSTICA DO PDRH

O cenário de tendências foi construído considerando as demandas hídricas identificadas para o cenário atual, a partir do qual, fez-se a projeção das demandas futuras e dos balanços hídricos quantitativos, com posterior análise das situações futuras relativas à quantidade de água disponível e utilizada.

Os cenários foram projetados para o período de 20 anos, considerando o ano de 2010, como base e 2030, como último ano da projeção. Os valores projetados de demanda são apresentados para os quinquênios a partir de 2010, ou seja, os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030.

O ano base de 2010 foi escolhido devido à proximidade do cenário atual, e por estarem disponíveis informações utilizadas para o cálculo das demandas, tais como as dos censos do IBGE.

Os cenários projetados basearam-se no chamado cenário tendencial, ou seja, a projeção geométrica que extrapola para o futuro a tendência de evolução dos indicadores em um período recente para o qual se dispõe de mensuração.

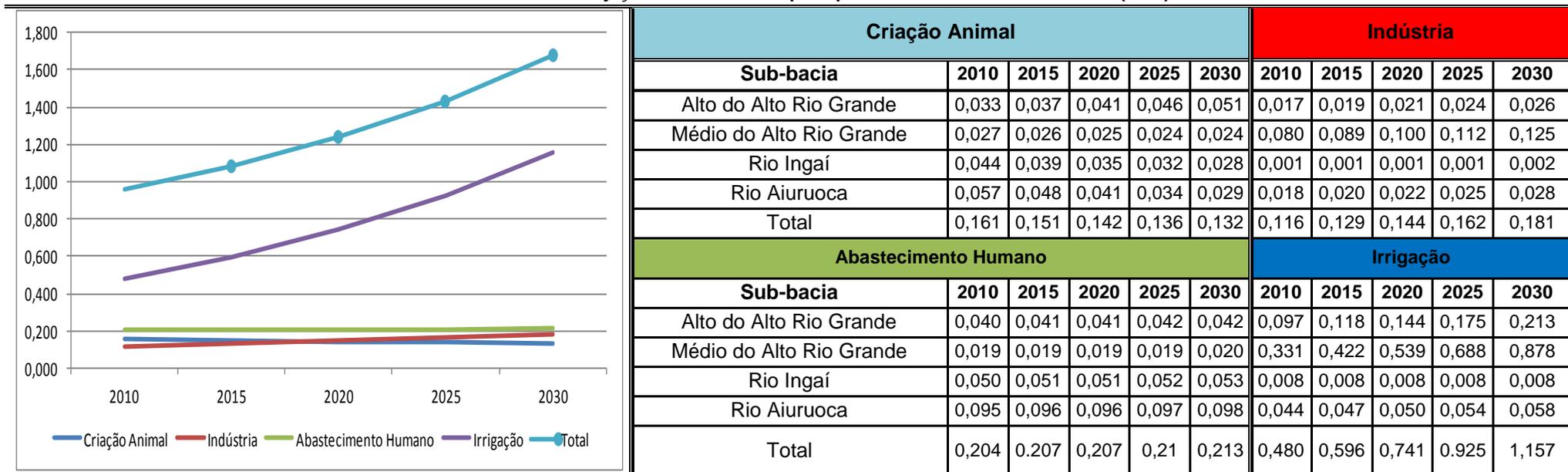
Assim, o cenário tendencial oferece basicamente uma ferramenta de projeção da tendência atual para o futuro, não devendo ser tomado como uma previsão, mas como um instrumento de prospecção e planejamento do futuro. Se o cenário tendencial fosse uma previsão com alto grau de confiabilidade, não seriam necessários cenários alternativos que buscam estimar as possíveis tendências que o sistema produtivo e econômico deverá seguir tendo em vista avaliações e expectativas produzidas a partir do cenário tendencial.

3.1 PROJEÇÃO DA DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICOS

Avaliando os dados da Tabela 7, depreende-se que o tipo de demanda, na Bacia do Alto Rio Grande, com maior participação na retirada em 2010 era para a irrigação (0,480m³/s, 49,9%), seguido do abastecimento humano (0,204 m³/s, equivalentes a 21,3% da demanda total). A demanda para criação de animais era em 2010 a terceira em vazão de retirada (0,161m³/s, 16,8%) e com menor vazão de retirada registrava-se a indústria.

As projeções realizadas para 2030, levando em consideração o cenário tendencial, apontam para importantes modificações. A demanda total estimada em 0,962 m³/s no ano de 2010, projetada segundo as taxas tendenciais utilizadas, passará, em 2030, para 1,682 m³/s, ou seja, um crescimento total de 74,9%, impulsionado, principalmente, pela demanda para irrigação, para a qual se projeta um crescimento de 141,1% (Tabela 7).

Tabela 7 – Projeções de demandas por tipo de uso – Cenário Tendencial (m³/s)



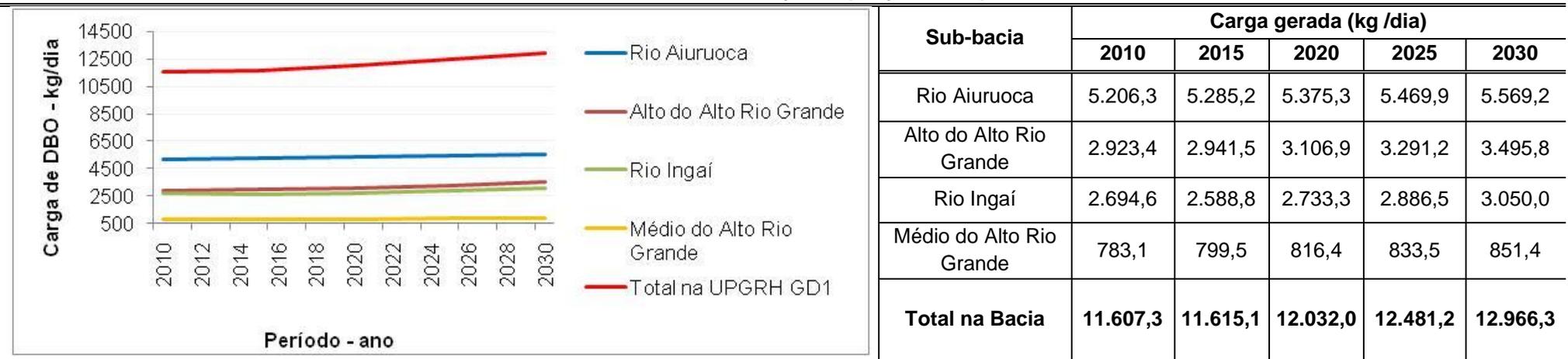
3.2 PROJEÇÃO DE CARGAS POLUIDORAS

As estimativas das cargas poluidoras partiram das projeções populacionais e das demandas de abastecimento humano dos municípios, considerando o período de 2010 a 2030. Assim, a projeção de demanda de abastecimento humano foi convertida em vazão de esgotos sanitários, adotando um coeficiente de retorno de 0,80.

Foram considerados somente os lançamentos de esgotos sanitários provenientes das áreas urbanas dos municípios, e suas cargas poluidoras foram estimadas em relação à demanda bioquímica de oxigênio (DBO), adotando-se uma concentração de 350 mg/l.

Os resultados da evolução temporal das cargas de matéria orgânica, por Sub-bacia, entre os anos de 2010 e 2030, mostraram valores decrescentes de geração nessa ordem: Sub-bacia do Rio Aiuruoca, com 44,9 e 43% do total da Bacia; Sub-bacia do Alto do Alto Rio Grande, 25,2 e 27,0% do total; Sub-bacia do Rio Ingaí, com 23,2 e 23,5% do total; e Sub-bacia do Médio do Alto Rio Grande, com 6,7 e 6,6% do total, como pode ser visto na Tabela 8.

Tabela 8 - Evolução da geração de carga



3.3 PROPOSTAS DE CENARIZAÇÃO

A prospecção de cenários é uma atividade relevante para o planejamento por permitir a antevisão e a antecipação de decisões estratégicas voltadas à melhor gestão. A cenarização leva as instituições ao pensamento estratégico e à antecipação de decisões que as preparem para enfrentar de forma positiva os eventos futuros.

Especificamente em relação aos recursos hídricos, a cenarização visa antecipar as demandas de uso, controle e proteção das águas de forma que a gestão destes recursos, valendo-se de instrumentos e da organização do sistema de gestão, contribua para a conservação desses recursos e para a racionalização do seu uso.

Os cenários idealizados para a bacia do Alto Rio Grande são os seguintes:

- Cenário A: Cenário tendencial com manutenção dos níveis de crescimento similares aos atuais; e
- Cenário B: Cenário com maior crescimento econômico em relação ao tendencial.

O cenário A pressupõe que a economia dos municípios da Bacia evolua no mesmo ritmo das taxas de crescimento verificadas no cenário atual, refletindo, principalmente, o crescimento do mercado interno.

O cenário B pressupõe que o cenário tendencial registrado nos municípios da Bacia deverá receber maior incremento de investimentos e de renda, por conta de um melhor desempenho geral da economia brasileira e mineira resultante do crescimento do mercado internacional.

A Figura 8 e a Figura 9 apresentam a evolução por Sub-bacia do comprometimento da $Q_{7,10}$ ao longo dos quinquênios comparando-se as vazões de referência $Q_{7,10}$ com as vazões totais de retirada estimadas para os cenários em estudo.

De uma forma geral, assim como na etapa de diagnóstico, o balanço hídrico para ambos os cenários de prognóstico continua indicando uma situação muito confortável das demandas frente à disponibilidade hídrica em todas as sub-bacias da Bacia do Alto Rio Grande, considerando tanto o limite de vazão máxima outorgável adotado pelo IGAM (50% da $Q_{7,10}$) quanto os limites definidos pela metodologia recomendada pela ONU (avaliando pela Q_{MLT}).

A Sub-bacia que apresentou a maior relação percentual entre o somatório das demandas futuras e a vazão $Q_{7,10}$ foi a do Médio do Alto Rio Grande, com 11%. Ressalta-se que, na realidade, a disponibilidade hídrica desta sub-bacia é infinitamente superior à vazão $Q_{7,10}$ em virtude da regularização proporcionada pelo reservatório da UHE Camargos, cujo espelho d'água corresponde a uma grande parte da área desta bacia.

Assim, no que diz respeito ao balanço hídrico quantitativo, ou seja, às demandas (retiradas) frente às vazões dos cursos d'água em períodos de "seca" (estiagem), não foram identificadas na Bacia do Alto Rio Grande regiões críticas caracterizadas como de potencial de restrição e conflito pelo uso dos recursos hídricos, mesmo para horizonte de longo prazo (2030).

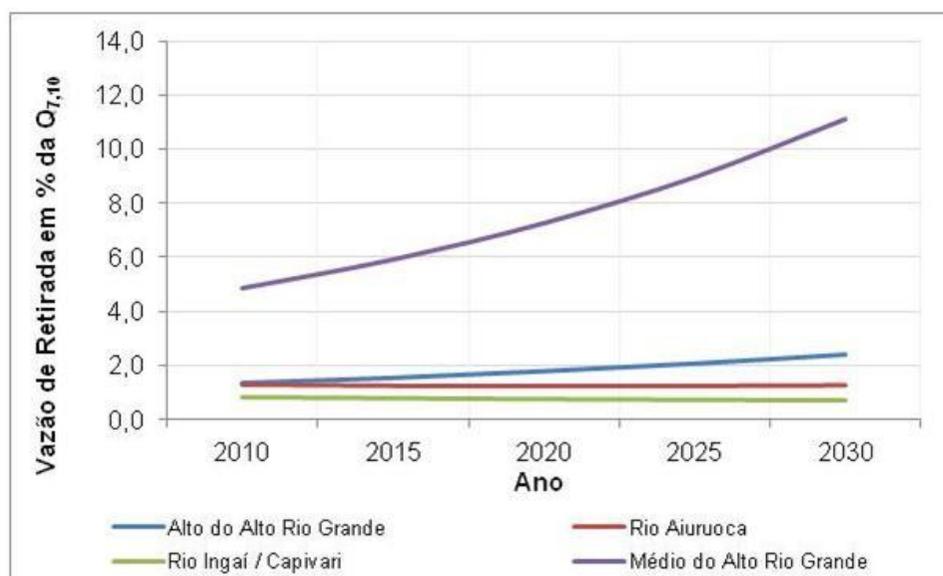


Figura 8 - Evolução por sub-bacia do comprometimento da $Q_{7,10}$ ao longo dos quinquênios para o cenário tendencial

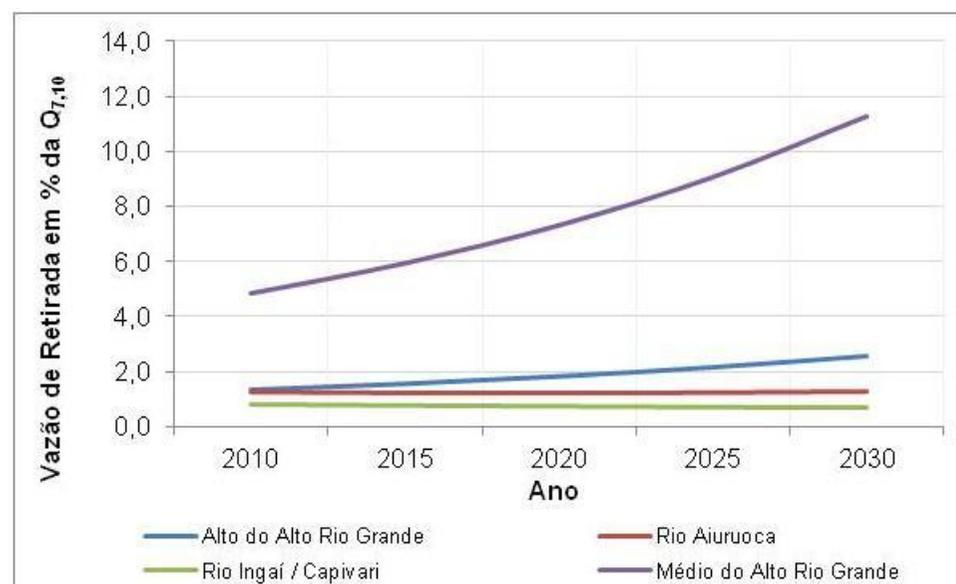


Figura 9 - Evolução por sub-bacia do comprometimento da $Q_{7,10}$ ao longo dos quinquênios para o cenário com maior desenvolvimento

Com relação à qualidade das águas, foram feitas simulações para as cargas poluidoras, através da modelagem, levando em consideração quatro diferentes cenários:

- Cenário 01: Considerou-se as populações das sedes urbanas e condições de coleta e tratamento de esgoto atuais.
- Cenário 02: Considerou-se as populações das sedes urbanas projetadas para o ano de 2032. Foram admitidos tratamentos de esgotos que já estão planejados para a bacia, bem como aqueles já existentes.
- Cenário 03: Considerou-se as populações das sedes urbanas projetadas para o ano de 2032. Admitiu-se que todo o esgoto doméstico gerado seria coletado e tratado a nível secundário.
- Cenário 04: Considerou-se as populações das sedes urbanas projetadas para o ano de 2032. Admitiu-se que todo o esgoto doméstico gerado seria coletado e tratado a nível secundário e complementar para as sedes de Arantina, Bocaina de Minas, Bom Jardim de Minas, Carrancas e Nazareno a fim de atender ao enquadramento proposto.

A Figura 10 apresenta os resultados da modelagem geral para os cenários propostos. Analisando-se o Cenário 01, que corresponde a situação atual de qualidade das águas e lançamentos de cargas poluidoras na bacia, verifica-se a necessidade de implantação de diversas Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs. A grande maioria dos cursos d'água modelados apresenta Coliformes Termotolerantes compatíveis com as classes 3 ou 4, ditando a classificação real atual. Para os parâmetros DBO, P e OD, há especial preocupação, quase que exclusivamente, com os trechos a jusante das sedes urbanas de Carrancas, Nazareno, Arantina e Bocaina de Minas. Quando se analisa o Cenário 02, considerando-se a projeção populacional para o ano de 2032 e os pouquíssimos investimentos previstos em tratamento de esgoto para a bacia, a situação se agrava. O tratamento secundário, em 2032, com eficiência fixada em 60% para a remoção de matéria orgânica e 90% para Coliformes Termotolerantes, compõe, juntamente com a universalização da coleta e tratamento, o Cenário 03. Neste cenário a qualidade das águas da bacia apresenta enorme melhoria, para todos os parâmetros estudados, inclusive Coliformes. Entretanto, alguns trechos estudados devem ser objeto de estudos mais detalhados, pois, mesmo considerando o tratamento da forma como foi proposto, ainda apresentam significativas extensões classificadas nas classes 3 ou 4. Em relação ao cenário 04, foi proposta a adoção de um sistema complementar de tratamento de esgotos do tipo lagoas de maturação nos municípios de Arantina, Bocaina de Minas, Bom Jardim de Minas, Carrancas e Nazareno a fim de melhorar a qualidade das águas nos trechos que apresentaram desconformidades mesmo com a implementação do tratamento secundário (Cenário 03). Sendo assim, o cenário 04 propicia uma melhoria nos níveis dos parâmetros OD, DBO, P e Coliformes atendendo ao enquadramento proposto para a Bacia do Alto Rio Grande.

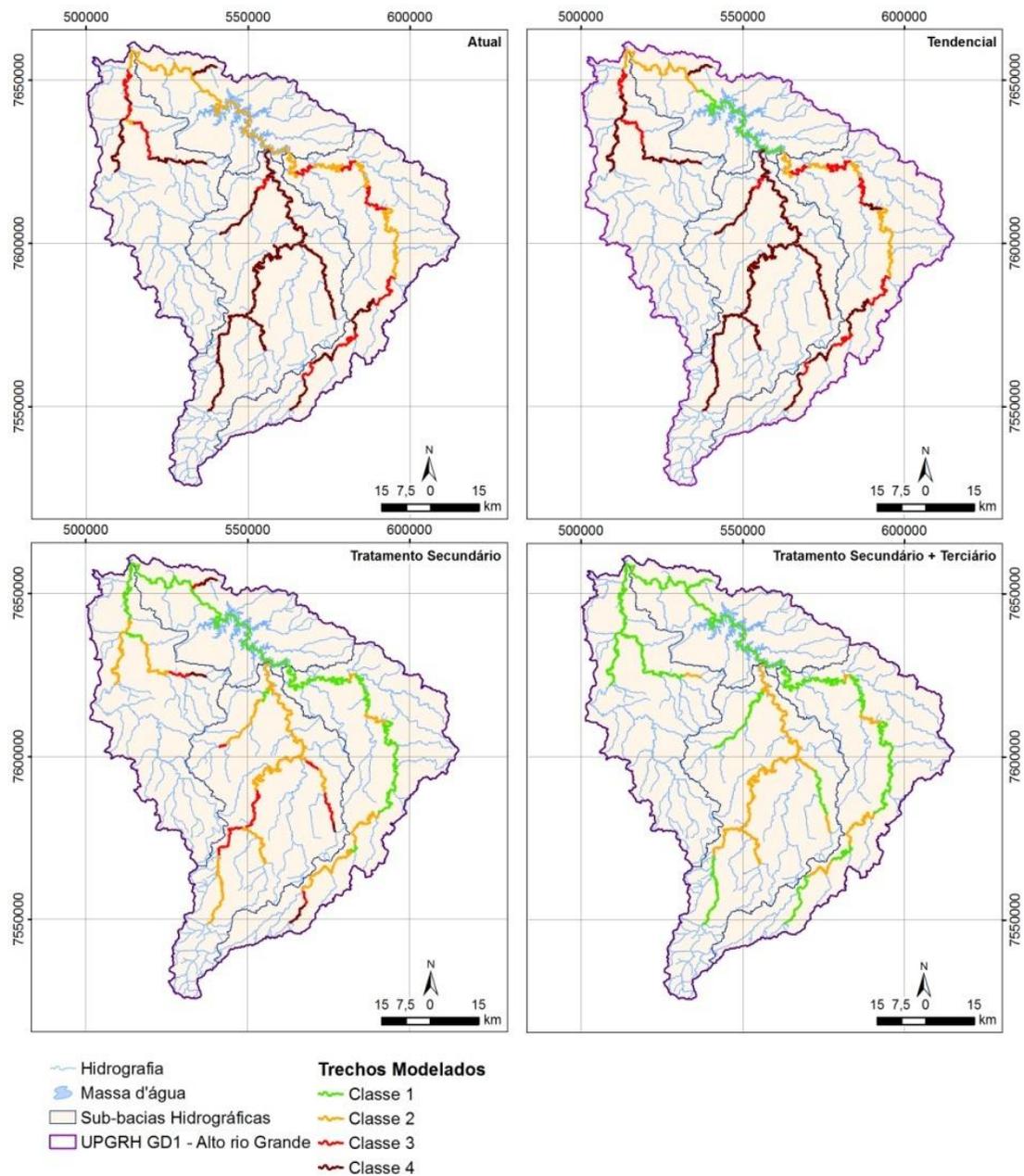


Figura 10 – Resultados da Modelagem Geral

4. SÍNTESE DAS PROPOSTAS DO PDRH

4.1 PROGRAMAS

Em geral, os PDRHs apresentam, como alternativas para melhoria da oferta de água, o aumento da vazão outorgável; a proposição de locais para implantação de barramentos e reservatórios de acumulação e regularização de vazões; a transposição de bacias; entre outras medidas.

No caso da Bacia do Alto Rio Grande, destaca-se a existência dos reservatórios de Camargos e Itutinga, com uma grande capacidade de regularização da vazão do Rio Grande, além de outros de menor porte como a PCH Alto Rio Grande, na Sub-bacia do Alto do Alto Rio Grande; PCH Luminárias, na do Rio Ingaí; e PCH Aiuruoca na Sub-bacia homônima.

Importante salientar também que o balanço hídrico indicou uma situação confortável de atendimento das demandas atuais e futuras, mesmo para o cenário com maior desenvolvimento, e em um horizonte de longo prazo – 2030, acenando, em princípio, a não necessidade de proposição de soluções de incremento da disponibilidade hídrica na Bacia do Alto Rio Grande. Porém, apesar dessa situação confortável, é preciso que se diga que as ações relativas à gestão e revitalização, mesmo nas áreas onde os saldos hídricos são positivos, não foram descartadas como instrumentos importantes e necessárias ao manejo das disponibilidades hídricas na Bacia. Estas foram acolhidas como essenciais à criação de um ambiente onde a responsabilidade sobre a gestão dos usos das águas se pretende coerente e racional.

Diante do exposto, a questão da qualidade da água assoma como o tema mais importante, tendo como ênfase a redução das cargas poluidoras resultantes da falta de tratamento do esgoto sanitário nas sedes municipais incluídas na Bacia.

O tratamento de esgotos, na situação atual do país, constitui um procedimento para o qual já existem opções altamente viáveis, do ponto de vista técnico e construtivo, e para o qual também existem linhas de financiamento amplas e abrangentes. Os núcleos populacionais surgem como prioritários para esta ação, sendo a Sub-Bacia do Rio Aiuruoca a que possui uma maior carga remanescente de DBO.

Na questão do saneamento, a disposição adequada de resíduos também contribui para a diminuição de contaminantes e carga orgânica que alcançam os cursos d'água. A implantação de aterros sanitários, devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, incorpora um importante esforço na diminuição destas fontes de contaminação.

Por fim, tem-se a questão das cargas difusas, oriundas, predominantemente, do meio rural, tanto de origem orgânica, quanto dos compostos agroquímicos (adubos e pesticidas). O uso adequado dos insumos rurais, bem como o tratamento dos dejetos animais, principalmente nas criações intensivas são ações necessárias e importantes nesta questão.

4.2 AÇÕES

Como síntese das questões acima discutidas, o PDRH Alto Rio Grande indicou algumas ações para Bacia a seguir resumidas:

- Ações de gestão para diminuição do consumo hídrico, notadamente relacionadas à redução de perdas no abastecimento público, como forma de atingir índices mais elevados de eficiência do serviço;
- Ações de revitalização ou renaturalização do solo por meio de práticas conservacionistas propicia o controle da erosão e a conservação do solo e da água;
- Ações de proteção e recomposição de nascentes e matas ciliares;
- Ações de coleta e tratamento de esgoto, coleta e disposição adequada de resíduos sólidos domésticos e de saúde;
- Ações de saneamento rural, controle de agroquímicos e tratamento de dejetos rurais;
- Ações de gestão, com a implantação da agência da bacia e dos instrumentos de gestão, em especial a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, educação hidro-ambiental e monitoramento.

O total de investimentos previstos para a implementação das ações e dos programas que objetivam prevenir e/ou mitigar os problemas relacionados à demanda e qualidade das águas Bacia do Alto Rio Grande, é de R\$ 356.447.077,00, prevendo-se que: R\$84.930.114,00 sejam distribuídos no primeiro plano (2015/2019); R\$ 112.988.675,00 no segundo plano (2020/2024); R\$ 86.006.396,00 no terceiro plano (2025/2029); e R\$ 72.521.895,00 no quarto plano (2030/2034).

A Tabela 9 apresenta os programas e ações propostos no PDRH do Alto Rio Grande, associados ao cronograma físico e financeiro, os quais são descritos sinteticamente no item 6 - Anexos.

Tabela 9 - Programas e ações propostos no PDRH do Alto Rio Grande

Programa, plano, intervenção ou estudo	1º Plano - 2015 - 2019		2º Plano - 2020 - 2024		3º Plano - 2025 - 2029		4º Plano - 2030 - 2034		Plano Total	
	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta Total	R\$ (,00)
Melhoria dos serviços prestados e redução de perdas	Atingir meta de 300 L/ligxdia	504.145	Atingir meta de 180 L/ligxdia	216.062	-	-	-	-	Atingir meta de perdas de 180 L/ligxdia	720.207
	Elaborar Planos Municipais de Saneamento de 11 municípios	2.150.000	Elaborar Planos Municipais de Saneamento de 10 municípios	2.150.000	Atualizar Planos Municipais de Saneamento de 21 municípios	2.150.000	Atualizar Planos Municipais de Saneamento de 21 municípios	2.150.000	Elaborar 21 PMS	8.600.000
	Implantar sistemas de desinfecção em 62 distritos	124.000	-	-	-	-	-	-	Implantar sistemas de desinfecção em 62 distritos	124.000
Estudos, pesquisas e monitoramento dos ambientes aquáticos	Amostrar 60 córregos e 40 pontos de rios e de ovos e larvas e lagos marginais e determinar sua integridade biótica	1.340.000	Amostrar 60 córregos e 40 pontos de rios e de ovos e larvas e lagos marginais e determinar sua integridade biótica	1.340.000	Amostrar 60 córregos e 40 pontos de rios e de ovos e larvas e lagos marginais e determinar sua integridade biótica	1.340.000	Amostrar 60 córregos e 40 pontos de rios e de ovos e larvas e lagos marginais e determinar sua integridade biótica	1.340.000	Amostrar 240 córregos e 160 pontos de rios e ovos e larvas e lagos marginais e determinar sua integridade biótica	5.360.000
Monitoramento e gestão da balneabilidade	Coletar e analisar 1380 amostras de água	51.750	Coletar e analisar 1380 amostras de água	51.750	Coletar e analisar 1380 amostras de água	51.750	Coletar e analisar 1380 amostras de água	51.750	Coletar e analisar 5520 amostras de água	207.000
Tratamento do esgoto sanitário	Implantação em 6 cidades	17.875.830	Implantação em 14 cidades	32.727.924	-	-	-	-	Implantação em 20 cidades	50.603.754
Tratamento dos resíduos sólidos domésticos.	Implantar aterros em 8 municípios	3.293.505	Implantar aterros em 8 municípios	3.293.505	-	-	-	-	Implantar aterros em 16 municípios	6.587.010
	Construir e colocar em operação 9 Unidades de Tratamento de Resíduos	2.250.000	Construir e colocar em operação 9 Unidades de Tratamento de Resíduos	2.250.000	-	-	-	-	Construir e colocar em operação 18 Unidades de Tratamento de Resíduos	4.500.000

CONTRATO Nº 2241.01.01.06.2010 - IGAM
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO GRANDE

Programa, plano, intervenção ou estudo	1º Plano - 2015 - 2019		2º Plano - 2020 - 2024		3º Plano - 2025 - 2029		4º Plano - 2030 - 2034		Plano Total	
	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta Total	R\$ (,00)
Tratamento dos resíduos sólidos domésticos.	Implantar coleta seletiva em 11 municípios	525.000	Implantar coleta seletiva em 10 municípios	525.000	-	-	-	-	Implantar coleta seletiva em 21 municípios	1.050.000
	-	-	-	-	Solucionar passivo ambiental em 11 municípios	1.914.412	Solucionar passivo ambiental em 10 municípios	1.914.412	Solucionar passivo ambiental em 21 municípios	3.828.824
Poluição de origem agrícola	1494 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa	4.420.437	1494 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa	4.405.190	1494 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa	4.405.190	1494 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa	4.405.190	5976 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa	17.636.007
Poluição orgânica de origem animal	1268 estabelecimentos rurais utilizando tratamento de efluentes	4.420.437	1268 estabelecimentos rurais utilizando tratamento de efluentes	4.405.190	1268 estabelecimentos rurais utilizando tratamento de efluentes	4.405.190	1267 estabelecimentos rurais utilizando tratamento de efluentes	4.405.190	5071 estabelecimentos rurais utilizando tratamento de efluentes	17.636.007
Poluição industrial, minerária e serviços	50% das indústrias com total atendimento aos parâmetros; Distribuição da cartilha nas 21 sedes;	99.250	70% das indústrias com total atendimento aos parâmetros	69.700	90% das indústrias com total atendimento aos parâmetros	69.700	100% das indústrias com total atendimento aos parâmetros	69.700	100% das indústrias com total atendimento aos parâmetros	308.350
Combate a erosão em estradas vicinais	Implantar mecanismos de controle de erosão em 4700 quilômetros de estradas vicinais	6.297.750	Implantar mecanismos de controle de erosão em 4700 quilômetros de estradas vicinais	6.275.000	Implantar mecanismos de controle de erosão em 4700 quilômetros de estradas vicinais	6.275.000	Implantar mecanismos de controle de erosão em 4700 quilômetros de estradas vicinais	6.275.000	Implantar mecanismos de controle de erosão em 18800 quilômetros de estradas vicinais	25.122.750
Combate a erosão - Voçorocas	Recuperar 600 hectares de terras erodidas	2.046.782	Recuperar 810 hectares de terras erodidas	2.522.205	Recuperar 810 hectares de terras erodidas	3.291.125	Recuperar 808,73 hectares de terras erodidas	3.296.061	Recuperar 3.028,73 hectares de terras erodidas	11.156.173

CONTRATO Nº 2241.01.01.06.2010 - IGAM
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO GRANDE

Programa, plano, intervenção ou estudo	1º Plano - 2015 - 2019		2º Plano - 2020 - 2024		3º Plano - 2025 - 2029		4º Plano - 2030 - 2034		Plano Total	
	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta Total	R\$ (,00)
Regularização de vazões	Realizar 2 estudos e obras	300.000	Realizar 2 estudos e obras	300.000	Realizar 2 estudos e obras	300.000	Realizar 2 estudos e obras	300.000	Realizar 8 estudos e obras	1.200.000
Reflorestamento de nascentes e matas ciliares incluindo implantação de bebedouros para animais nos trechos de classe Especial	Recuperar 2681, 39hectares de nascentes e matas ciliares	17.967.052	Recuperar 4468,99 hectares de nascentes e matas ciliares	22.458.816	Recuperar 5362,79 hectares de nascentes e matas ciliares	31.442.342	Recuperar 5362,79 hectares de nascentes e matas ciliares	17.967.052	Recuperar 17875,97 hectares de nascentes e matas ciliares	89.835.262
Monitoramento, avaliação e controle dos possíveis impactos do plantio do eucalipto no balanço hídrico	Publicar normativa e realizar primeiro monitoramento por imagem de satélite	60.000	Monitoramento por imagem de satélite e relatório técnico	60.000	Monitoramento por imagem de satélite e relatório técnico	60.000	Monitoramento por imagem de satélite e relatório técnico	60.000	Realizar 4 monitoramentos por imagem de satélite com confirmação de campo e publicar normativa específica	240.000
Rede de Observação Hidrológica (complementação)	Implantar 1 estação	508.123	Implantar 1 estação	508.123	Implantar 1 estação	508.123	Implantar 1 estação	508.123	Implantar 4 estações	2.032.492
	80 campanhas por estação		80 campanhas por estação		80 campanhas por estação		80 campanhas por estação		320 campanhas por estação	
Produção científica sobre a situação dos recursos hídricos	2 pesquisas científicas	300.000	2 pesquisas científicas	300.000	2 pesquisas científicas	300.000	2 pesquisas científicas	300.000	8 pesquisas científicas	1.200.000
Sistema de Previsão e Alerta de Enchentes	1 sede urbana	157.500	1 sede urbana	157.500	1 sede urbana	157.500	1 sede urbana	157.500	4 sedes urbanas	630.000

CONTRATO Nº 2241.01.01.06.2010 - IGAM
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO GRANDE

Programa, plano, intervenção ou estudo	1º Plano - 2015 - 2019		2º Plano - 2020 - 2024		3º Plano - 2025 - 2029		4º Plano - 2030 - 2034		Plano Total	
	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta Total	R\$ (,00)
Fontes alternativas de água subterrânea para abastecimento doméstico	Divulgar sistemas de captações de baixo custo com águas de boa qualidade; construir pelo menos dez captações na Bacia; criar cartilha com as técnicas construtivas; avançar na mobilização social para garantir a vigilância da sociedade sobre o uso e controle racionais das águas subterrâneas	211.000	Avançar na divulgação de sistemas de captações alternativas de baixo custo com águas de boa qualidade; e na mobilização social para garantir a vigilância da sociedade sobre o uso e controle racionais das águas subterrâneas	-	-	-	-	-	Divulgar sistemas de captações alternativas de baixo custo. Construir pelo menos dez captações alternativas na bacia. Criar uma cartilha com as técnicas construtivas. Avançar na mobilização social.	211.000
Gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos	Instalar 10 poços e realizar análises trimestrais em 40 pontos de controle no primeiro ano hidrológico e estabelecer uma proposta preliminar para enquadramento das águas subterrâneas e plano de efetivação	477.400	Revisar o enquadramento e acompanhar o plano de efetivação	-	Revisar o enquadramento e acompanhar o plano de efetivação	-	Revisar o enquadramento e acompanhar o plano de efetivação	-	10 novos poços de controle instalados, realizar monitoramento e enquadramento e plano de efetivação	477.400

CONTRATO Nº 2241.01.01.06.2010 - IGAM
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO GRANDE

Programa, plano, intervenção ou estudo	1º Plano - 2015 - 2019		2º Plano - 2020 - 2024		3º Plano - 2025 - 2029		4º Plano - 2030 - 2034		Plano Total	
	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta	R\$ (,00)	Meta Total	R\$ (,00)
Reflorestamento com espécies nativas e fins econômicos	Plantio de 2.577,90 hectares correspondentes a 2.865.000 mudas	10.990.061	Plantio de 4.296,51 hectares correspondentes a 5.730.000 mudas	18.316.768	Plantio de 5.155,81 hectares correspondentes a 10.027.500 mudas	21.980.122	Plantio de 5.155,81 hectares correspondentes a 10.027.500 mudas	21.980.122	Reflorestamento em 17.186,02 hectares	73.267.073
Apoio ao desenvolvimento sustentável do turismo	Capacitar conselhos / Realizar Estudos	1.190.000	Capacitar e conscientizar as comunidades em todos os Municípios da Bacia	3.300.000	-	-	-	-	-	4.490.000
Arranjo institucional	Implantação da cobrança pelo uso das águas	6.963.600	Início da gestão através da alternativa escolhida	6.963.600	Gestão através da alternativa escolhida	6.963.600,00	Gestão através da alternativa escolhida	6.963.600	Implementação da agência de bacia ou da estrutura executiva simplificada	27.854.400
Capacitação e educação hidro-ambiental	Ações direcionadas aos 106.324 habitantes dos 32 municípios da bacia hidrográfica do Alto Rio Grande	367.900	Ações direcionadas aos 106.324 habitantes dos 32 municípios da bacia hidrográfica do Alto Rio Grande	353.750	Ações direcionadas aos 106.324 habitantes dos 32 municípios da bacia hidrográfica do Alto Rio Grande	353.750	Ações direcionadas aos 106.324 habitantes dos 32 municípios da bacia hidrográfica do Alto Rio Grande	339.600	Capacitação e educação hidro-ambiental em 100% da população da Bacia	1.415.000
Monitoramento da qualidade de água para avaliação da condição - enquadramento	Coletar e analisar 170 amostras de água	38.592	Coletar e analisar 170 amostras de água	38.592	Coletar e analisar 170 amostras de água	38.592	Coletar e analisar 170 amostras de água	38.592	Coletar e analisar 680 amostras de água	154.378
Investimento PDRH Alto Rio Grande	1º Plano - 2015 - 2019		2º Plano - 2020 - 2024		3º Plano - 2025 - 2029		4º Plano - 2030 - 2034		Plano Total	
	R\$ 84.930.114,00		R\$ 112.988.675,00		R\$86.006.396,00		R\$72.521.895,00		R\$ 356.447.077,00	

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos realizados para o PDRH Alto Rio Grande foi possível estruturar-se uma ampla base de dados que foi desenvolvida por meio do produto do SIG Plano. Essa base de dados permitirá ao CBH Alto Rio Grande e ao IGAM desenvolverem e promoverem a gestão da Bacia e, quando conveniente, a alteração e atualização dos estudos realizados.

As medidas propostas pelo PDRH Alto Rio Grande buscam proteger, conservar, preservar, revitalizar, recuperar e promover a qualidade dos recursos hídricos com vistas à saúde humana, à vida aquática e à qualidade ambiental, bem como garantir a quantidade de água para as diversas demandas projetadas. Todas as medidas têm como base a qualidade ambiental atual da Bacia identificada no diagnóstico, e as expectativas expressas nos prognóstico. Ressalva se faz com relação a metas de aumento da capacidade de produção de água para a qual se desenvolveram propostas de redução de consumo e consequentemente de aumento da disponibilidade de água (melhoria no índice de perdas, monitoramento e controle do plantio de eucalipto, melhoria da cobertura vegetal).

Os usos múltiplos da Bacia foram identificados durante os estudos de enquadramento. Nos trabalhos realizados, encontraram-se usos destinados a abastecimento público, irrigação, recreação, pesca, aquicultura, preservação do ambiente e biota aquáticos, geração de energia, processos industriais, dessedentação animal, diluição de efluentes domésticos e industriais, dentre outros. A proposta de enquadramento atendeu à determinação legal de proteção aos usos mais nobres e preponderantes em termos de qualidade de água. Esse planejamento de usos e de qualidade de água foi alicerçado no conceito de solidariedade de bacia, ou seja: "os meus cuidados com as águas devem contribuir para com as necessidades dos usos de outros usuários, e os cuidados de outros devem possibilitar a minha utilização dos recursos hídricos". Um programa específico foi desenvolvido para a desinfecção das águas de abastecimento doméstico de localidades e aglomerados rurais que utilizam água *in natura*.

As medidas propostas, assim como os horizontes de implementação das mesmas, levaram em consideração os projetos e programas setoriais, fossem eles de caráter desenvolvimentista ou de controle, assim como as previsões e especificidades locais ou regionais foram compatibilizadas às ações propostas e investimentos.

O PDRH Alto Rio Grande apresenta informações e instrumentos que propiciarão ao CBH Alto Rio Grande e aos órgãos gestores a articulação com as ações municipais, tanto do ponto de vista de uso do solo, como de saneamento e educação ambiental e sanitária. Algumas medidas propostas para o uso do solo têm como premissa o envolvimento dos municípios na sua implementação. Cita-se como exemplo o Programa de Combate a Erosão em Estradas Vicinais, eminentemente de caráter municipal, como também o Plano Municipal de Saneamento, além de soluções para a destinação de resíduos sólidos e recuperação dos lixões existentes na Bacia.

Os eventos hidrológicos extremos foram tratados no PDRH como medida de segurança aos usuários e comunidade das áreas impactadas. As medidas propostas foram concebidas do ponto de vista da prevenção e do alerta contra cheias; da melhoria da rede de observação hidrológica; como também de fomento à produção científica sobre a situação dos recursos hídricos a ser desenvolvida em parceria com universidades. Essas parcerias permitirão preencher lacunas de conhecimento que propiciarão a melhoria substancial da gestão dos eventos hidrológicos críticos.

A outorga de uso dos recursos hídricos, a cobrança, o enquadramento e o cadastro de usuários foram merecedores de diretrizes compatibilizadas com a realidade da Bacia. Com as informações do cadastro de usuários, desenvolvido pelo CBH; do cadastro de outorgas do IGAM; e do cadastro de usos, desenvolvido no estudo de enquadramento, foi possível conhecer a realidade da Bacia do Alto Rio Grande com relação aos seus usuários.

O PDRH Alto Rio Grande inovou ao apresentar propostas sustentáveis que irão possibilitar ao setor produtivo, alternativas de rendimentos menos impactantes. Cita-se, por exemplo, o fomento ao turismo sustentável, à gestão da balneabilidade e o reflorestamento com espécies nativas e com fins econômicos, esse último, em contraposição ao plantio crescente de eucaliptos que ocorre na Bacia. Essas propostas inovam ao proporem a "floresta patrimonial", cujo objetivo é fornecer madeira para os bens tombados, assim como a "floresta social" fornecendo lenha para as comunidades que ainda pressionam a vegetação nativa, ou seja, ao lado da necessidade de preservação deve caminhar a sustentabilidade econômica e social.

Programas específicos para proteção das águas subterrâneas, no âmbito da Bacia Hidrográfica de Alto Rio Grande também foram apresentados no PDRH. Um deles voltado a soluções localizadas de problemas de escassez tendo como insumo a água subterrânea, e outro com o objetivo de desenvolvimento de uma rede de monitoramento e conhecimento dessas águas para, no futuro, desenvolver o enquadramento das mesmas.

Quanto à gestão, no arranjo institucional apresentaram-se as alternativas possíveis e os prós e contras de cada uma delas. Uma limitação financeira dificulta sobremaneira uma gestão independente da Bacia, o que motivou a indicação de uma gestão integrada com as demais unidades do Rio Grande além de uma integração das unidades Alto Rio Grande (GD1) e Rio das Mortes (GD2).

Considerando as preocupações com a demanda futura, pode-se dizer que a Bacia possui uma situação confortável em termos de disponibilidade de água para a sociedade humana e de atividades econômicas. Entretanto, ressalta-se que a região apresenta crescimento acelerado e desordenado do plantio de eucalipto e por isso, são indicados estudos mais aprofundados sobre o efeito desse crescimento.

Diante do exposto, o PDRH apresenta programas específicos para o monitoramento da relação área plantada com eucalipto x vazão, e seu controle, se necessário for.

O PDRH Alto Rio Grande é um documento conciso que permitirá aos órgãos gestores gerirem a Bacia de forma efetiva. As ações, medidas, intervenções e instrumentos disponibilizados pelo PDRH possibilitam garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos de forma racional e em benefício das gerações presentes e futuras.

6. ANEXOS

6.1 PROGRAMA DE REDUÇÃO E COMBATE A PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA BACIA DO ALTO RIO GRANDE

OBJETIVO: Redução de perdas em sistemas distribuidores de água.

INDICADOR: Perdas de água por ligação por dia (Indicador SNIS - I₀₅₁).

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: Avaliação do estado das redes, reservatórios e ligações domiciliares, quanto a vazamentos e dimensionamentos; controle de pressão e níveis; rapidez e qualidade dos reparos; gerenciamento quanto à repetição de falhas, seleção, instalação, manutenção, recuperação e substituição de tubulações. Desenvolvimento da gestão comercial, abrangendo softwares adequados, políticas de contenção da inadimplência, redução de fraudes, cadastros técnico e comercial, macromedição e micromedição. Qualificação da mão de obra envolvida na operação e manutenção. Implantação da cobrança pelos serviços onde esta não existir. Geofonamento de segmentos de redes onde se fizer necessário.

METAS: Atingir o patamar de 300 L/ligaçãoxdia até o ano de 2019 e 180 L/ligação X dia até o ano de 2024 em todos os municípios da Bacia.

LOCALIZAÇÃO E PRIORIDADES: As ações serão desenvolvidas nos sistemas de distribuição de água das sedes municipais, e em alguns distritos da bacia. As prioridades deverão ser para as cidades maiores e com indicadores mais altos, cujos impactos na redução dos consumos serão mais significativos. Serão previstos investimentos apenas nas localidades cujo indicador de perdas por ligação estiver acima de 180 L/ligaçãoxdia, o que se verifica em 9 cidades: Aiuruoca, Alagoa, Arantina, Bocaina de Minas, Carrancas, Luminárias, Santana do Garambéu, Seritinga e Serranos.

RESPONSÁVEIS: Gestores dos sistemas de abastecimento de água que podem ser: administração direta das prefeituras, autarquias municipais e a concessionária dos serviços.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Apesar do grande impacto previsível para as cidades com indicadores de perdas elevados, os investimentos podem se estender por vários anos. Desta maneira, na elaboração do cronograma considerou-se uma distribuição de 70% dos investimentos entre os anos de 2015 até o ano de 2019, e 30% no período 2020/2024. O total de investimentos para este programa é R\$ 720.207,60.

6.1.1 PROGRAMA DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

OBJETIVO: Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

INDICADOR: Número de Planos Municipais de Saneamento concluídos.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: Elaborar os planos municipais de saneamento para os municípios da Bacia do Alto Rio Grande, conforme o artigo 19 da lei nº 11.445/07. O plano deverá abranger os serviços de saneamento básico definidos pela Lei, como: “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e manejo das águas pluviais e drenagem urbanas”. O Ministério das Cidades emitiu Resolução Recomendada nº 75, em 2 de julho de 2009, que estabelece orientações relativas ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

METAS: Elaborar os Planos Municipais de Saneamento em todos os 21 municípios com sede na Bacia do Alto Rio Grande até o ano de 2019 e fazer sua atualização a cada quatro anos.

RESPONSÁVEIS: Prefeituras municipais, que deverão contar com o apoio dos prestadores de serviço, autarquias universidades, ONG's e COPASA.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Na elaboração do cronograma considerou-se uma distribuição uniforme dos investimentos a partir do ano de 2015 até o ano de 2019. Em pesquisa junto ao mercado de serviços de consultoria, a elaboração do PMS tem um custo que varia de R\$5,00 a R\$20,00 por habitante, mas a elaboração do plano tem alguns custos fixos, tendo sido adotadas as seguintes faixas de custo: Até 8.000 habitantes, valor de R\$100.000,00 por município; de 8.001 a 15.000 habitantes, R\$150.000,00 por município; de 15.001 a 20.000 habitantes, R\$ 200.000,00 por município; e acima dessa população aplica-se R\$10,00 por habitante. Esta ação representa um investimento total de R\$8.600.000,00 para toda a bacia.

6.1.2 PROGRAMA DE DESINFECÇÃO DE ÁGUA DE VILAS E COMUNIDADES RURAIS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

OBJETIVO: Implementação de dispositivos de desinfecção para atendimento à Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, e Resolução CONAMA nº 357/2005 que obriga a desinfecção e/ou filtração simples em mananciais de classe especial e de classe 1.

INDICADOR: Número de distritos e vilas atendidos com desinfecção.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: No trabalho estão previstos os custos referentes à instalação de um abrigo e um clorador de pastilhas, em localidades que já possuem um sistema de captação e de distribuição de água. O clorador de pastilhas pode ser aplicado também na água de poços profundos e é recomendado para vazões de até 1,5 L/s (suficiente para atender a 1.080 habitantes). Como garantia de segurança adicional deverá ser construída uma cerca de arame farpado na captação de forma a evitar o acesso de animais.

METAS: Implantação de dispositivos de desinfecção para atendimento à Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde em 62 vilas e distritos pertencentes aos municípios da Bacia até o ano de 2019.

RESPONSÁVEIS: Prefeituras municipais, que deverão contar com o apoio dos prestadores de serviço, autarquias universidades, ONG's e COPASA.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O dispositivo de desinfecção que vem sendo usado pela COPASA nos empreendimentos de saneamento rural apresenta um custo de R\$ 1.000,00 por unidade, incluídos a aquisição e instalação do clorador de pastilhas e a construção do abrigo de proteção. A

construção de cerca com perímetro de 10m, mais o portão de aço e cadeado, tem um custo de R\$ 1.000,00. O total de investimento é de R\$ 124.000,00. Na elaboração do cronograma foi considerada a realização dos empreendimentos na primeira etapa do plano diretor até o ano de 2019.

6.2 PROGRAMA DE ESTUDOS, PESQUISAS E MONITORAMENTO DOS AMBIENTES AQUÁTICOS

OBJETIVO: Preservação da biodiversidade aquática.

INDICADOR: Para cada grupo de ambientes (rios, lagoas e córregos), no primeiro plano de cinco anos, será elaborado um índice de integridade biótica. Esse índice integra características da comunidade por meio de vários atributos (ou métricas), tais como: riqueza de espécies, presença de espécies exóticas, composição trófica, abundância dos indivíduos. É uma ferramenta de avaliação semi-quantitativa do ambiente, incorporando informações ecológicas em níveis de indivíduos, populações e comunidades.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: As ações estão programadas para ocorrer durante cinco anos: Ano 1 - Amostragem em córregos, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (Índice de integridade biótica); Ano 2 - Amostragem em rio, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (Índice de integridade biótica); Ano 3 - Amostragem de ovos e larvas e em lagoas marginais, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (Índice de integridade biótica); Ano 4 - Amostragem em córregos, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (Índice de integridade biótica) e Ano 5 - Amostragem em rio, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (Índice de integridade biótica). Ao final do ano 1, será apresentado o diagnóstico do grau de preservação da Bacia com relação à ictiofauna, nos demais anos o relatório final consistirá também na análise das tendências observadas.

METAS: Caracterização das tendências de mudanças, em curto, médio e longo prazo, na integridade da comunidade de peixes, incluindo rios, córregos, lagoas marginais e espécies migradoras (deriva de ovos e larvas), que podem estar refletindo mudanças no uso do solo, na qualidade da água e barramentos, incluindo um panorama geral da integridade da comunidade de peixes, nos últimos 20 anos.

RESPONSÁVEIS: Universidade Federal de Lavras com parceria da FUNDECC (Fundação de Desenvolvimento Científico e Cultural) e do CBH Alto Rio Grande.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O programa é dividido em 4 planos (composto por 5 anos cada um), tendo início em 2015 e finalizando no ano de 2034, sendo o custo total de R\$ 5.360.000,00.

6.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E GESTÃO DA BALNEABILIDADE

OBJETIVO: Monitoramento das condições de balneabilidade através dos resultados da avaliação das condições sanitárias das águas.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa pretende avaliar as condições de balneabilidade nos 23 pontos de balneabilidade identificados na Bacia. Os parâmetros a serem avaliados serão os coliformes termotolerantes e pH. Será realizada uma campanha semanal durante os 3 meses de verão, totalizando 12 campanhas anuais.

INDICADOR DO PROGRAMA: Amostras de água para avaliação da balneabilidade.

INDICADOR TÉCNICO: Amostras de água para avaliação de coliformes termotolerantes e pH, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA n^o 274, de 29 de novembro 2000.

LIMITE DE REFERÊNCIA DO INDICADOR DO PROGRAMA: 5520 amostras de água em 23 pontos de balneabilidade.

RESPONSÁVEIS: Agência de Bacia e os parceiros: Prefeituras municipais da Bacia, IGAM, CBH Alto Rio Grande, SETUR, Ministério do Turismo e IBAMA.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Será realizada uma campanha semanal durante os 3 meses de verão, totalizando 12 campanhas anuais durante os anos de 2015 a 2034. O custo por amostra de coliformes termotolerantes: R\$ 29,00 e o custo por amostra de pH: R\$ 8,50. Sendo o número de amostras necessário: 5520 de amostras de coliformes e 5520 de amostras de pH. Sendo assim, o custo para cada município e para cada sub-bacia se refere a quantidade de amostras que serão coletadas em cada ponto de recreação. O custo total do programa é de R\$ 207.000,00.

6.4 PROGRAMA DE COLETA E TRATAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO

OBJETIVOS: Implantação e/ou complementação das redes de coleta e das unidades de tratamento de esgotos sanitários urbanas para atingir a universalização do atendimento e das metas do enquadramento.

INDICADORES: Percentual de esgoto coletado e tratado.

METAS: Implantar sistemas completos de esgotamento sanitário ou complementar os sistemas existentes com respectivo tratamento, como prioridade 1 até o ano 2019; e até o ano de 2024 a prioridade 2, completando 100% dos esgotos coletados e tratados nas sedes urbanas até o ano de 2024.

LOCALIZAÇÃO E PRIORIDADES: As ações serão desenvolvidas nos sistemas de esgotamento sanitário das sedes municipais da bacia.

RESPONSÁVEIS: Gestores dos sistemas de esgotamento sanitário que podem ser: administração direta da prefeitura, autarquias municipais ou concessionárias dos serviços.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: As cidades de Piedade do Rio Grande e Itutinga que já têm projeto pronto e em condição de licitar as obras, ou com obras iniciadas foram classificadas na prioridade 1 com a previsão de realização dos investimentos no período 2015/2019. Os estudos para efetivação do enquadramento indicaram a necessidade de tratamento de esgotos mais urgente para as cidades de Arantina, Bocaina de Minas, Bom Jardim de Minas, Carrancas e Nazareno. Essas cidades, por terem corpos receptores mais afetados também ficarão classificadas na prioridade 1. Os custos da unidade adicional de tratamento complementar terciário foram incluídos na etapa 2 do plano, período de 2020 a 2024. As demais cidades foram classificadas na categoria 2 com a realização das benfeitorias no período 2020/2024. Este critério é baseado exclusivamente nas decisões político-institucionais já

viabilizadas e nos estudos já realizados. O programa está previsto de ocorrer entre os anos de 2015 e 2024, sendo investido no total R\$ 50.603.754,00.

6.5 TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

6.5.1 PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS

OBJETIVO: Implantação de aterros sanitários locais ou em consórcios regionais em todas as sedes municipais na Bacia do Alto Rio Grande, ainda não atendidos por estas unidades, com a viabilização da destinação dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS).

INDICADOR: Número de sedes urbanas sem tratamento de resíduos.

METAS: Implantar a destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos em 16 municípios, sendo 8 até o ano de 2019 e os 8 restantes até o ano de 2024.

RESPONSÁVEIS: Gestores dos sistemas de resíduos sólidos urbanos que podem ser: administração direta da prefeitura, autarquias municipais ou concessionárias ou contratadas dos serviços.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Na elaboração do cronograma foi considerada uma distribuição uniforme dos investimentos a partir do ano de 2015, até o ano de 2024. Para aterros sanitários o custo médio é de R\$85,00 a R\$100,00 por habitante, extraído de projetos diversos, e não varia significativamente com a faixa de população do município. Para o presente orçamento considerou-se o valor médio de R\$90,00 por habitante, totalizando um investimento de R\$ 6.587.010,00.

6.5.2 PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM (UTC)

OBJETIVO: Implantação de unidades de triagem e compostagem de lixo urbano em todos os municípios da bacia.

INDICADORES: Número de municípios com unidades de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: Implantação de unidades de triagem e compostagem – UTC em todas as sedes municipais da Bacia, ainda não atendidas por estas unidades, ou por consórcios regionais.

METAS: Implantar unidades de triagem e compostagem em 18 municípios, sendo 9 até o ano de 2019 e os 9 restantes até o ano de 2024.

RESPONSÁVEIS: Gestores dos sistemas de resíduos sólidos urbanos que podem ser: administração direta da prefeitura, autarquias municipais ou concessionárias dos serviços.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Na elaboração do cronograma considerou-se uma distribuição uniforme dos investimentos a partir do ano de 2015 até o ano de 2024 totalizando R\$ 4.500.000,00.

6.5.3 PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE COLETA SELETIVA DE LIXO URBANO

OBJETIVO: Implantação de coleta seletiva do lixo urbano em todos os municípios da bacia.

INDICADORES: Número de sedes urbanas com coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: Implantação de coleta seletiva em todas as sedes municipais na bacia do Alto Rio Grande. A coleta seletiva pode ser praticada em duas modalidades: Coleta seletiva ponto a ponto e Coleta seletiva porta a porta.

METAS: Implantar coleta seletiva em 21 municípios, sendo 11 até o ano de 2019 e os 10 restantes até o ano de 2024.

RESPONSÁVEIS: Gestores dos sistemas de resíduos sólidos urbanos que podem ser: administração direta da prefeitura, autarquias municipais ou concessionárias dos serviços.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Implantar coleta seletiva em 21 municípios, sendo 11 até o ano de 2019 e os 10 restantes até o ano de 2024. O investimento total do programa é de R\$ 1.050.000,00.

6.5.4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS POR LIXÕES E ATERROS CONTROLADOS ABANDONADOS/DESATIVADOS

OBJETIVOS: Análise e recuperação das áreas degradadas por lixões e aterros controlados abandonados/desativados.

INDICADORES: Número de municípios com lixões ou aterros controlados.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: Análise e recuperação de áreas degradadas por lixões abandonados. As ações serão desenvolvidas nos locais dos lixões e/ou aterros controlados existentes dentro e fora da área urbana à medida que esses forem sendo desativados.

METAS: Recuperar os locais dos lixões e aterros controlados abandonados/desativados em 21 municípios, sendo 11 até o ano de 2029 e os 10 restantes até o ano de 2034.

RESPONSÁVEIS: Gestores dos serviços públicos de resíduos sólidos que podem ser: administração direta da prefeitura, autarquias municipais ou concessionárias dos serviços.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Abrange 21 municípios, sendo 11 até o ano de 2029 e os 10 restantes até o ano de 2034. O investimento total do programa é de R\$3.828.825,00.

6.6 PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO DE ORIGEM AGRÍCOLA

OBJETIVO: redução da poluição de origem agrícola, com destaque para os agroquímicos e os fertilizantes; e o estímulo aos produtores para a adoção de práticas alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: conscientização do produtor quanto à forma correta e consciente de se utilizar os agroquímicos e fertilizantes; a redução do deflúvio de partículas de solo contendo resíduos de defensivos e fertilizantes nos cursos de água; a redução do risco de formação de processos eutrofizantes em corpos de água; a redução na utilização de agrotóxicos; e a redução dos riscos de intoxicação e contaminação humana pelos defensivos. Tais benefícios trazem melhorias para o produtor que ganha maior eficiência nas aplicações, reduz seu custo final, diferencia seu produto e melhora sua qualidade de vida. Além disso, serão beneficiados os demais usos das águas, tais como abastecimento doméstico, recreação e outros.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O valor total do programa é R\$ 17.636.009,45, referente ao valor do filme educativo das cartilhas, apoio técnico e outras despesas para o período de 2015 a 2034.

6.7 PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO ORGÂNICA DE ORIGEM ANIMAL

OBJETIVO: redução da poluição de orgânica de origem animal e o estímulo aos produtores para a adoção de práticas para o tratamento de dejetos animais.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: redução da demanda bioquímica de oxigênio, manutenção da qualidade física, química e biológica das águas, o maior aproveitamento do esterco, vindo a ser mais uma renda para o produtor, melhoria do meio ambiente, seja na qualidade do ar ou nas condições sanitárias, a melhoria nas condições de higiene das instalações, devido à limpeza diária e a redução na emissão de gases causadores do efeito estufa a partir da queima do biogás, o que promove uma série de benefícios como: substituição da lenha e redução da necessidade de corte de árvores, redução dos odores desagradáveis, economia de gás de cozinha, entre outros benefícios.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O total de investimento para o programa é de R\$ 17.636.009,45, sendo que os investimentos serão distribuídos entre os anos de 2015 a 2034.

6.8 PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO INDUSTRIAL, MINERÁRIA E DE SERVIÇOS

OBJETIVO: associar parâmetros não conformes encontrados nas amostragens das águas com possíveis fontes de contaminação de caráter industrial ou mineral, servindo como um direcionamento às indústrias quanto à eficácia de suas medidas de controle e tratamento da poluição, e indicando possíveis necessidades de ações para adequação de seus efluentes.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa prestará suporte técnico para as pequenas e micro empresas na solução de problemas relacionados com a racionalização do consumo de água e controle de poluição e será apresentado no plano de efetivação do enquadramento. Serão realizadas a cada cinco

anos, análises da qualidade das águas após a zona de mistura dos efluentes, a fim de se avaliar se estão sendo cumpridos os valores de emissão estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/08.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: conhecimento do parque industrial instalado na bacia e da carga de poluentes potencial e remanescente; sistematização de dados de monitoramento e automonitoramento; aumento na eficiência das ações de controle; aumento das fiscalizações ambientais, repercutindo na redução de cargas poluidoras emitidas pelo setor industrial; aumento do número de Declarações de Carga Poluidora apresentadas anualmente aos órgãos ambientais; melhoria gradativa da qualidade das águas, com atendimento integral às metas finais do enquadramento, especialmente quanto aos componentes tóxicos. Esse programa deverá ser desenvolvido com a participação dos usuários do setor minerário e industrial, FEAM, IGAM e Supram Sul de Minas.

RESPONSÁVEIS: Coordenação exercida pela Agência de bacia e FIEMG.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Foi estimado um valor de R\$ R\$ 308.350,00 para o cenário de 20 anos (2015 a 2034).

6.9 PROGRAMA DE COMBATE À EROÇÃO EM ESTRADAS VICINAIS

OBJETIVO: Melhoria da infraestrutura das estradas (Implantação e manutenção adequada dos dispositivos de drenagens obedecendo a declividade da estrada, tipo e características do solo e índices pluviométricos) e melhoria da qualidade e assoreamentos nos cursos d'água.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Contenção da erosão hídrica e melhoria da qualidade de água e assoreamento dos cursos d'água.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Elaboração de cartilhas, mapas e criação de banco de dados com fotos e coordenadas geográficas para acompanhamento da evolução dos procedimentos adotados.

RESPONSÁVEIS: Prefeituras Municipais, RURALMINAS e Agência de Bacia. Parceiros: RURALMINAS, EMATER, SENAR, CEMIG, DER, EMBRAPA, Sindicatos Rurais, Governo Estadual e Federal, CBH Alto Rio Grande e ONGs.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Foi estimado um valor de R\$ 25.122,750,00 para o cenário de 20 anos (2015 a 2034).

6.10 PROGRAMA DE COMBATE A VOÇOROCAS

OBJETIVO: Combater os processos de voçorocamento na Bacia do Alto Rio Grande, visando melhorar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Melhoria gradativa na qualidade hídrica, aumento das disponibilidades hídricas, redução do carreamento de sedimentos para os cursos d'água e reservatórios, restabelecimento da relação solo-água-plantas e aumento de área produtiva para o produtor rural.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa de combate à erosão (voçorocas) visa recuperar todas as voçorocas identificadas e mapeadas no estudo de

Ferreira & Ferreira (2011). Para o desenvolvimento desse programa, será necessário que os técnicos do CBH Alto Rio Grande entrem em contato com a EMBRAPA no intuito de firmar parceria e solicitar cooperação na aplicação da técnica de recuperação de áreas degradadas desenvolvida pela EMBRAPA Agrobiologia, denominada “Como recuperar uma voçoroca a baixo custo”. De acordo com esta metodologia é necessário realizar o controle da erosão na área à montante ou cabeceira da encosta, com retenção de sedimentos na parte interna da voçoroca buscando práticas simples e materiais de baixo custo, e por último, recomposição da vegetação das áreas de captação (cabeceira) e internas da voçoroca com espécies vegetais que consigam se desenvolver adequadamente nesses locais.

METAS: Ações pré-plano (2014): Elaborar cartilha para difusão educativa, 1º Plano (2015– 2019): recuperar 600 hectares de terras erodidas, 2º Plano (2020– 2024): recuperar 810 hectares de terras erodidas, 3º Plano (2025– 2029): recuperar 810 hectares de terras erodidas, 4º Plano (2030– 2034): recuperar 808,73 hectares de terras erodidas.

RESPONSÁVEIS: Agência de Bacia.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O programa é composto por 4 planos que compreendem os anos de 2015 a 2034, sendo os custos referentes à implantação totalizando R\$ 11.156.175,51.

6.11 REGULARIZAÇÃO DE VAZÕES

OBJETIVO: Aumentar a disponibilidade de água.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: melhorar o conhecimento das condições de disponibilidades hídricas pontuais da Bacia e caso seja necessário, apoiar estudos de viabilidade socioambiental, elaboração de projetos e implementar ações estruturantes. O beneficiário direto será a população da bacia através da regularização do abastecimento de água potável.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa consiste na identificação da localização espacial detalhada de áreas críticas com a aplicação do modelo hidrológico utilizado nas fases de diagnóstico e prognóstico, identificando pontos de maior interesse. Visitas a campo para confirmação e caracterização dos pontos de retirada de água, controle de vazão, análise prévia da eficiência do uso, possibilidade de aumento de demanda, situação dos processos de outorga e licenciamento ambiental, entre outros aspectos de interesse. Seleção e análise da viabilidade técnica de implantação de medidas corretivas. Definição de estratégias de correção e de fomento à elevação da disponibilidade hídrica, tanto através de unidades demonstrativas, como pelo apoio financeiro e assistência técnica para implantação de ações individuais para a elevação da oferta hídrica anual. Projeto e avaliação de ações estruturais, como a implantação de barragens e incentivo consciente e responsável à exploração de água subterrânea em situações específicas.

6.12 PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DE NASCENTES E MATAS CILIARES E IMPLANTAÇÃO DE BEBEDOUROS PARA ANIMAIS NOS TRECHOS DE CLASSE ESPECIAL

OBJETIVO: Reflorestar 1.636,56 hectares de nascentes e matas ciliares para aumentar a disponibilidade e qualidade das águas.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Aumento da disponibilidade hídrica, melhora da qualidade das águas superficiais, contenção de erosões e de desmoronamentos em nascentes e matas ciliares, diminuição de assoreamentos nos cursos d'água, benefícios à flora e fauna local pela restauração de habitats, dentre outros.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O primeiro passo para que o programa alcance bons resultados consiste em envolver as comunidades e proprietários rurais visando a sensibilização para a busca de soluções dos problemas ambientais e suas consequências, por meio da educação ambiental de forma continuada. Os proprietários rurais são os responsáveis diretos pela conservação e restauração das áreas de preservação permanente, em especial das matas ciliares, nascentes e áreas de recarga. O trabalho a médio e longo prazo que envolva crianças e jovens nas escolas deve ser também considerado. Mudanças produzidas deverão contemplar 75% do total em espécies pioneiras, 15% em espécies secundárias iniciais e 10% de espécies secundárias tardias e climáceas, na escala sucessional, para alcançar mais rapidamente o resultado desejado.

RESPONSÁVEIS: IGAM e Agência de Bacia. Parceiros: SEMAD, IEF, EMATER, Prefeituras Municipais, ONGs, Produtores Rurais e Universidades.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O programa é dividido em quatro planos: 1º Plano - recuperar 2.681,39 hectares de nascentes e matas ciliares (20%); 2º Plano - recuperar 4.468,99 hectares de nascentes e matas ciliares (25%); 3º Plano - recuperar 5.362,79 hectares de nascentes e matas ciliares (35%); 4º Plano - recuperar 5.362,79 hectares de nascentes e matas ciliares (20%). Sendo os custos referentes à implantação totalizando R\$ 89.835.264,11.

6.13 PROGRAMA DE MONITORAMENTO, AVALIAÇÃO E CONTROLE DOS POSSÍVEIS IMPACTOS DAS FLORESTAS PLANTADAS NO BALANÇO HÍDRICO

OBJETIVO: Controle do crescimento e da localização das plantações.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Este programa visa monitorar e controlar o crescimento das florestas plantadas na Bacia do Alto Rio Grande. Através desse programa espera-se melhorar o conhecimento sobre os possíveis impactos das florestas plantadas na disponibilidade de água.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Serão formados grupos de trabalho com a SEMAD e parcerias com as Universidades da Região. Serão realizadas campanhas de monitoramento com imagem de satélite e trabalho técnico de campo para avaliar o crescimento das manchas de eucalipto e realizar estudos sobre os impactos causados na disponibilidade hídrica.

RESPONSÁVEIS: IEF E IGAM. Parceiros: UFLA, IEF, EMATER, CBH Alto Rio Grande e Prefeituras Municipais.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O programa é dividido em quatro planos compreendendo o período de 2015 a 2034. Os custos previstos que contemplam a aquisição de imagens de satélite para controle do crescimento das manchas eucaliptos, um profissional de geoprocessamento e um técnico de campo para o monitoramento são de R\$ 60.000,00 para cada plano quinquenal, representando R\$ 240.000,00 do Plano Total.

6.14 PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DA REDE DE OBSERVAÇÃO HIDROLÓGICA

OBJETIVO: Ampliar a rede de informação hidrológica.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Atualizar / revisar os estudos de disponibilidade hídrica do PDRH Alto Rio Grande; Monitorar os índices de chuva, níveis, vazões e sedimentos dos rios da Bacia; Melhorar o conhecimento das condições de disponibilidades hídricas da Bacia.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O monitoramento fluviométrico é o conjunto de ações e equipamentos destinados ao levantamento de dados do nível d'água, bem como medições de descarga líquida que permitam a definição e atualização da curva de descarga. O monitoramento sedimentométrico é o conjunto de ações e equipamentos destinados ao levantamento de dados de sedimentos em suspensão e de fundo, que permitam determinar a descarga sólida total. Atualmente 10 estações fluviométricas encontram-se em operação na Bacia, sob responsabilidade da Agência Nacional de Águas - ANA. Além destas, existem outras estações de propriedade da CEMIG, cujos dados podem ser úteis para avaliação do regime hídrico dos cursos d'água formadores das sub-bacias da Bacia do Alto Rio Grande. Em complementação à rede existente, é proposto nesse programa a implantação e operação de mais 4 estações fluvio-sedimentométricas.

METAS: Implantar 1 nova estação fluvio-sedimentométrica por quinquênio e 4 estações até 2034.

RESPONSÁVEIS: IGAM e ANA. Parceiros: CEMIG, Furnas, COPASA, CPRM, CBH Alto Rio Grande e Prefeituras Municipais.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Os custos deste Programa contemplam a aquisição dos equipamentos, instalação das estações e operação das mesmas. Para isto, foram previstos o pagamento mensal de meio-salário mínimo por observador para realização das leituras diárias (as 7:00hs e 17:00hs) dos níveis de água - NAs observados nas réguas das estações fluviométricas. Além da instalação da estação e do pagamento mensal dos observadores, estão previstos nos custos desse programa a contratação de empresa especializada para realização de 4 campanhas de medições de descargas líquidas e sólidas por ano (2 no período de estiagem e 2 no período de chuvas) englobando todas as estações complementares propostas. Assim, somariam 16 campanhas por ano (considerando as 4 novas estações), ou 80 por quinquênio e 320 até 2034. O custo total previsto do programa é de R\$2.032.495,56.

6.15 PROGRAMA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE A SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVO: Melhorar os conhecimentos acerca das condições de disponibilidade hídrica da Bacia.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: melhorar o conhecimento das condições de disponibilidade hídrica da Bacia e dos potenciais fatores de pressão e impactos nos recursos hídricos.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa consiste no fomento e acompanhamento de trabalhos científicos sobre a situação dos recursos hídricos da Bacia do Alto Rio Grande. Trata-se de um programa contínuo de projetos acadêmicos sobre os recursos hídricos, ligados a temas como qualidade das águas; sedimentologia; hidrologia (cheias e estiagens); impactos do uso do solo nos recursos hídricos; entre outros que o comitê julgar interessante.

Foram propostas 7 linhas de pesquisas.

METAS: Produzir 2 trabalhos científicos por quinquênio e 8 até o ano de 2034.

RESPONSÁVEIS: UFLA, UFMG e outras instituições de ensino superior. Parceiros: CEMIG, Furnas, IGAM, ANA, FAPEMIG, COPASA, CBH Alto Rio Grande e Prefeituras Municipais.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Para composição dos custos desse programa foram realizadas, no 1º trimestre de 2012, consultas à instituições de ensino superior (públicas e privadas) do Estado de Minas Gerais, obtendo-se estimativas de despesas diversas para realização de pesquisas similares aos temas listados anteriormente: diárias de campo (alimentação e hospedagem); combustível; locação de veículo, aquisição de computadores, máquina fotográfica, GPS, etc.; bolsa de estudo à nível de mestrado (em conformidade com valores praticados pela Capes e CNPq); taxa de bancada; entre outros custos. Chegando a um valor de custo total previsto de R\$1.200.000,00.

6.16 PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES

OBJETIVO: Controle de inundação e preservação da saúde pública.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: O sistema de previsão e alerta de enchentes figura entre as chamadas medidas não estruturais de controle de inundações. O programa especifica e descreve as ações a serem empreendidas antes, durante e após eventos de inundações. Ele incorpora a definição das equipes de gestão de estados de crise causados por inundações, os equipamentos requeridos, procedimentos operacionais, ações de saúde pública e segurança coletiva, definição de rotas de evacuação, abrigos, estoques de alimentos e medicamentos destinados à população desabrigada, comunicação com a imprensa, rádio e televisão, entre outros aspectos. O Programa refere-se, portanto, à organização da resposta conjunta do poder público e da população à ocorrência de inundações. Através desse programa espera-se melhorar o conhecimento do comportamento dos rios da bacia em regime de vazões de cheias, prevendo e alertando à população sobre a ocorrência de potenciais enchentes, possibilitando assim, reduzir a ocorrência e minimizar os danos das inundações ribeirinhas em áreas urbanas.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa consiste na implantação de um sistema de previsão e alerta de enchentes para os municípios de Madre de Deus de Minas, Aiuruoca, Andrelândia e Itumirim. A escolha das cidades integrantes dessa proposta inicial de sistema baseou-se unicamente na localização geográfica das sedes urbanas em relação a um rio de maior porte. Recomenda-se que sejam realizados estudos específicos para avaliação dos riscos reais (e potenciais) de inundações e danos materiais e pessoais para essas e outras sedes urbanas localizadas na Bacia, que futuramente possam vir a fazer parte desse Programa. O alcance dos objetivos do Programa está vinculado à implementação de uma infraestrutura computacional e de observação hidrológica, desenvolvimento de pesquisas e ferramentas tecnológicas para geração e divulgação de informações.

METAS: Uma sede urbana capacitada e com plano de previsão e alerta de enchentes implantado e em operação por quinquênio e quatro sedes urbanas até 2034.

RESPONSÁVEIS: IGAM / SIMGE, Prefeituras Municipais. Parceiros: CEMIG, Furnas, COPASA, CPRM, CBH Alto Rio Grande, ANA, Governo do Estado (Defesa Civil), Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total previsto é de R\$ 630.000,00 para o cenário de 20 anos, sendo esse distribuído igualmente entre os 4 municípios integrantes do programa. Os investimentos, por sub-bacia, foram calculados de acordo com a localização das sedes dos municípios que receberão os investimentos. Para composição dos custos foram previstos a modernização de 4 estações fluviométricas existentes na Bacia, tornando-as telemétricas, ou seja, com capacidade para transmissão de dados em tempo real para uma central de operação do sistema de alerta, ou diretamente para os profissionais (para celulares, por exemplo) ligados a esse. Para isso, foram previstos também os custos mensais para manutenção de um serviço de armazenamento e transmissão dos dados telemétricos enviados pelas estações. Além das despesas com a compra dos equipamentos e estruturação das defesas civis municipais é necessário levar em conta outras despesas. As principais são: contas de água, luz e telefones, desses locais, e o custo de manter as PCDs com a capacidade de envio de torpedos via GSM.

6.17 PROGRAMA DE FONTES ALTERNATIVAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA ABASTECIMENTO DOMÉSTICO

OBJETIVO: atender a uma parcela da população, em geral das zonas rurais, em moradias isoladas ou de pequenas áreas urbanas, que não é abastecida por sistemas municipais ou estaduais de distribuição de água, ou seja, o programa visa dar às famílias e às pequenas comunidade rurais ferramentas para captar e consumir água de qualidade adequada.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Melhorar a qualidade da água usada no abastecimento de pequenas comunidades rurais ou mesmo de moradias unifamiliares, com a implantação de captações de baixo custo construtivo; Evitar a contaminação dos sistemas aquíferos, especialmente os mais próximos da superfície, introduzidas por captações construídas de forma inadequadas; e Criar uma consciência ecológica para a preservação da qualidade ambiental das águas subterrâneas.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Elaborar uma cartilha com os vários tipos de captação alternativas mostrando desde a fase de escolha do manancial até a construção e técnicas de preservação da captação.

RESPONSÁVEIS: Agência de Bacia, IGAM, Universidades e outras organizações. Parceiros: Universidades, CBH Alto Rio Grande, EMATER, EPAMIG, EMBRAPA e outras instituições.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total estimado para o programa é de R\$ 211.000,00, que pode ser assim discriminados: Elaboração de 5.000 cartilhas com formas construtivas, totalizando R\$ 25.000,00; Limpeza e organização da áreas para construção das captações, totalizando R\$21.000,00; Realização de 4 workshops no valor de R\$ 40.000,00; Construção de 10 captações alternativas totalizando R\$ 110.000,00; e Verba para imprevistos de R\$ 15.000,00.

6.18 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

OBJETIVOS: Levantar dados sobre a qualidade das águas subterrâneas além de estabelecer as características hidrogeológicas dos sistemas aquíferos que ocorrem na Bacia do Alto Rio Grande.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Ampliar o conhecimento dos sistemas aquíferos mapeados na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande; Criar uma base de informações que dê sustentabilidade técnica e social ao estabelecimento de instrumentos normativos de controle da exploração das águas subterrâneas; Estabelecer critérios de outorgas para uso das águas subterrâneas, considerando as particularidades dos sistemas aquíferos que ocorrem na Bacia.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Realizar o detalhamento da distribuição dos sistemas aquíferos na Bacia, implantar rede de monitoramento regional e realizar a coleta de dados e manutenção na rede de monitoramento regional.

RESPONSÁVEIS: Agência de Bacia. Parceiros: SEMAD/IGAM, Universidades, EMATER, EPAMIG, EMBRAPA, CBH Alto Rio Grande e outras instituições.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total estimado para o programa é de R\$ 477.400,00, que pode ser assim discriminado: seleção dos pontos para implantação da rede de monitoramento, construção dos poços de monitoramento (10), coleta e análise físico - química e bacteriológica e elaboração do Enquadramento.

6.19 PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS E FINS ECONÔMICOS

OBJETIVOS: Reflorestar com diversas espécies da flora nativa de ocorrência regional e interesse comercial que podem ser introduzidas em cultivos consorciados e diferentes tempos para corte, permitindo a utilização da área por período prolongado, com maior rendimento econômico e benefícios ambientais.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Maior conservação dos solos nas áreas utilizadas para os plantios; Menor pressão sobre os ecossistemas naturais; Melhoria da cobertura vegetal na região da Bacia do Alto Rio Grande; Inclusão social e geração de renda aos interessados nas atividades de coletores de sementes e viveiristas; Diversificação da renda nas propriedades agrícolas através da produção florestal; Melhoria da disponibilidade hídrica na Bacia, pelo aumento da infiltração de água pluvial em áreas de recarga do lençol freático; Menor contaminação do lençol freático e cursos d'água superficiais por agroquímicos, devido ao seu baixo uso nas silviculturas de cunho sustentável.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Para a introdução da silvicultura como atividade econômica, os proprietários rurais deverão ter em mente o estudo de aptidão de suas áreas, visando implantar os cultivos nos terrenos mais apropriados, destinando áreas da propriedade para as culturas perenes e outras para as atividades intensivas. Além das espécies nativas da Mata Atlântica e cerrado, devem-se considerar plantios comerciais de espécies exóticas passíveis de adaptação às condições da Bacia. As espécies frutíferas também podem ser utilizadas visando-se aliar geração de renda e conservação da área e algumas já são produzidas na Bacia, como banana, laranja e tangerina.

RESPONSÁVEIS: IGAM e Agência de Bacia. Parceiros: SEMAD, IEF, EMATER, Universidades, CBH Alto Rio Grande e ONGs.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total estimado para o programa é de R\$ 73.267.075,00, que pode ser assim discriminado: 1º Plano - plantio de 2.577,90 hectares correspondentes a 2.865.000 mudas e 15% da meta; 2º Plano - plantio de 4.296,51 hectares correspondentes a 5.730.000 mudas e 25% da meta; 3º Plano - plantio de 5.155,81 hectares correspondentes a 10.027.500 mudas e 30% da meta; 4º Plano - plantio de 5.155,81 hectares correspondentes a 10.027.500 mudas e 30% da meta.

6.20 PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TURISMO

OBJETIVOS: Estimular o desenvolvimento sustentável do turismo e de atividades de lazer em atrativos naturais, possibilitando o estabelecimento de mecanismos de controle e gestão dos impactos provenientes das atividades turísticas; intensificando a relação das populações locais e visitantes com a recreação e lazer ligados a água; incentivando as boas práticas ligadas as atividades turísticas e culturais.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Monitorar o número de empreendimentos turísticos e prestadores de serviços turísticos tendo como base referencial do Cadastro de Prestadores de Serviços Turísticos do Ministério do Turismo (Cadastur, 2012); Regulamentar a eliminação de resíduos sólidos e líquidos provenientes de empreendimentos turísticos, reduzindo assim os prejuízos aos recursos hídricos da Bacia; Criar a interlocução entre a Secretaria de Estado de Turismo - SETUR-MG e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável SEMAD-MG para desenvolvimento de ações em parceria com IGAM e IEF/MG ligadas ao fomento da atividade turística.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Para o desenvolvimento efetivo da atividade turística como geração de emprego e renda são necessárias ações que estimulem a formulação de políticas públicas com o envolvimento da População através do reconhecimento das boas práticas. As ações que irão desencadear a formulação de políticas públicas e mobilização social à priori devem se iniciar de forma transversal e dentro das próprias estruturas que desenvolvem as atividades nas instâncias governamentais e permear em toda a sociedade. Foram estabelecidas sete temáticas a serem priorizadas.

RESPONSÁVEIS: SETUR-MG E SEMAD-MG. Parceiros: IEF, Conselhos Municipais de Turismo e Cultura, CBH Alto Rio Grande, IGAM, ONGs, Ministério do Turismo, ICMBio, SEBRAE, SENAC.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total estimado para o programa é de R\$4.490.000,00, sendo dividido entre quatro planos, tendo início em 2015 e finalização em 2034.

6.21 PROGRAMA DE ARRANJO INSTITUCIONAL

A proposta de arranjo institucional para a Bacia do Alto Rio Grande considerou as orientações dadas no Termo de Referência, os trabalhos em andamento do Consórcio, e as entrevistas e consultas realizadas com pessoas com experiência no tema. Já foram elaborados os Planos Diretores de Recursos Hídricos do Entorno do da Bacia do Rio Verde (GD4) e da Bacia do Rio Sapucaí (GD 5). Encontram-se em andamento os Planos Diretores de Recursos Hídricos da Bacia do Alto Rio Grande (GD1), da Bacia do Rio das Mortes (GD2) e do Reservatório de Furnas (GD3). Em 2014 deverão ser elaborados os

Planos Diretores das demais Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) da Bacia do Rio Grande.

Cada uma dessas unidades possui as suas especificidades, mas se encontra integrada a uma mesma política estadual e nacional de gestão de recursos hídricos. Portanto, há que se propor o arranjo institucional da Bacia do Alto Rio Grande (e a implementação dos instrumentos de gestão) na forma de um modelo facilitador e compromissado com os avanços graduais em andamento, visando a organização da gestão dos recursos hídricos na porção mineira da Bacia e, em seguida, na Bacia do Rio Grande, como um todo, à semelhança do que está acontecendo em outras grandes bacias hidrográficas no Brasil. Complementarmente foi realizada uma simulação da cobrança pelo uso da água e proposto um plano de cobrança por esse uso

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O investimento para custeio anual da agência é de R\$1.392.720,00, totalizando R\$ 27.854.400,00 no horizonte de 20 anos.

6.22 PROGRAMA DECAPACITAÇÃO E EDUCAÇÃO HIDRO-AMBIENTAL

OBJETIVO: sensibilizar a população da Bacia para as questões relacionada aos recursos hídricos, levando-a a agir como ator diretamente envolvido na identificação e solução dos problemas, em ações continuadas e integradas aos programas dos outros componentes que compõem esse documento.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Maior participação dos segmentos da sociedade civil nas questões relacionadas aos recursos hídricos, pela sensibilização para o tema; Utilização do PDRH pelos gestores municipais como um instrumento de gestão, auxiliando-os na tomada de decisões e contribuindo para a construção dos planos diretores dos municípios; Mudança de hábitos de consumo na população em geral, com vistas à minimização de perdas, desperdícios, contaminações e poluições dos mananciais hídricos.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: É composta por Educação Ambiental Formal - Articulação entre as Secretarias de Estado de Educação e Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável para continuidade do Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais, em suas linhas de ação propostas para a educação ambiental formal e Educação Ambiental Não Formal - Apoiar as associações e grupos representativos de segmentos da sociedade diretamente relacionados aos recursos hídricos como grupos de pescadores, praticantes de atividades náuticas, esportivas, de lazer, de turismo e outros na divulgação e aplicação das leis ambientais e cuidados com as águas superficiais e subterrâneas.

RESPONSÁVEIS: Agência de Bacia, Secretaria de Estado da Educação e SEMAD. Parceiros: SEMAD, IEF, IGAM, EMATER, Prefeituras Municipais, CBH Alto Rio Grande, ONGs e Universidades.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total estimado para o programa é de R\$ R\$ 1.415.000,00, sendo dividido entre quatro planos: 1º Plano - Aplicação de R\$ 367.900,00 em ações direcionadas aos 106.324 habitantes dos 32 municípios da Bacia do Alto Rio Grande; 2º Plano - Aplicação de R\$ 353.750,00 em ações direcionadas aos 106.324 habitantes dos 32 municípios da Bacia do Alto Rio Grande; 3º Plano - Aplicação de R\$ 353.750,00 em ações direcionadas aos 106.324 habitantes dos 32 municípios da Bacia do Alto Rio Grande; 4º Plano - Aplicação de R\$ 339.600,00 em ações direcionadas aos 106.324 habitantes dos 32 municípios da Bacia do Alto Rio Grande.

6.23 PROGRAMA DE AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA – ENQUADRAMENTO

OBJETIVOS: Ampliar o conhecimento da qualidade das águas da Bacia e promover intercâmbio de informações de monitoramento, de maneira a maximizar resultados com custos menores e contribuir para o processo de enquadramento de cursos de água.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Melhoria das condições sanitárias das águas utilizadas para a balneabilidade e da saúde dos usuários.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Para o acompanhamento do atendimento às metas progressivas e finais do enquadramento é sugerida a implantação de um programa de monitoramento que avaliará a qualidade das águas em cada trecho enquadrado em relação aos parâmetros prioritários selecionados, quais sejam: pH, turbidez, DBO, cor verdadeira, manganês total, ferro dissolvido, alumínio dissolvido, fósforo total e coliformes termotolerantes. Também se faz necessário o monitoramento dos componentes tóxicos níquel total na Sub-bacia do Rio Aiuruoca e do cobre dissolvido na Sub-bacia do Médio do Alto Rio Grande. Propõe-se a realização de duas coletas, uma no período de chuva e outra na estiagem, em 2015, 2020, 2025 e 2030, totalizando 8 campanhas em cada trecho.

RESPONSÁVEIS: Agência de Bacia. Parceiros: IGAM, SETUR, Ministério do Turismo, CBH Alto Rio Grande e IBAMA.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total estimado para o programa é de R\$ R\$ 154.370,00. Os custos das análises de pH, turbidez, DBO, cor verdadeira, manganês total, ferro dissolvido, alumínio dissolvido, fósforo total e coliformes termotolerantes para o cenário de 20 anos, foram distribuídos igualmente entre os 32 municípios presentes na Bacia do Alto Rio Grande. Os custos das análises de metais pesados foram distribuídas igualmente entre os 13 municípios pertencentes às sub-bacias do Rio Aiuruoca e Médio do Alto Rio Grande.

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. Lei Federal n.º 9433 de 08 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, 09 de janeiro de 1997.

FERREIRA, R.R.M. & FERREIRA, V.M. Erosões, Cobertura Vegetal e Estradas Vicinais – Diagnósticos Ambientais do Projeto Tecendo a Rede Voçorocas. 1. ed. Nazareno: Centro Regional Integrado de Desenvolvimento Sustentável (CRIDES). 2011. 53p. ISBN: 9788562947148

MACIEL JR., P. (2000). Zoneamento das Águas – um instrumento de gestão dos recursos hídricos. Belo Horizonte. 2000, 112 p.

MINAS GERAIS. Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1989, 421p.

Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande – GD1

Realização Consórcio:



Promoção:

