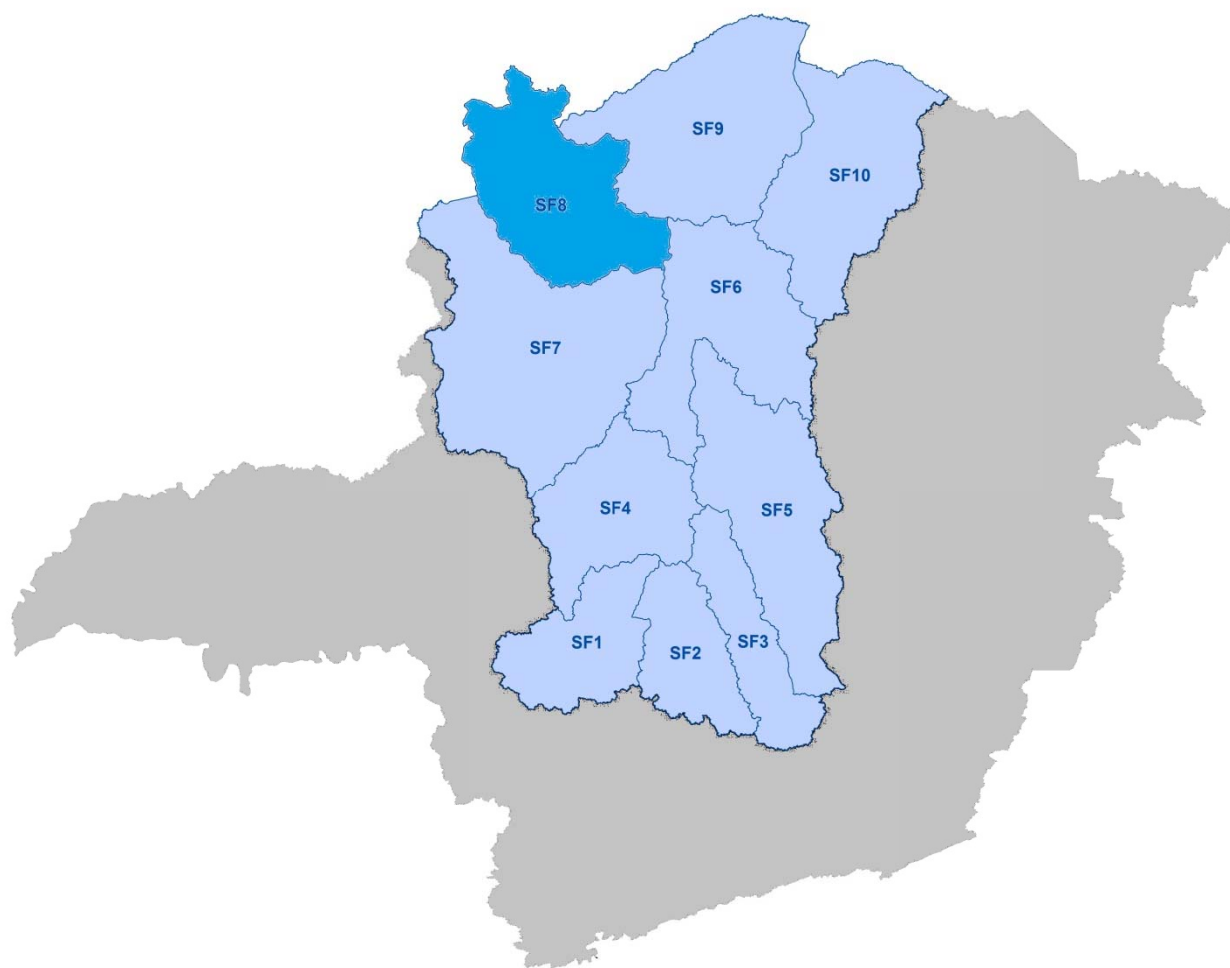


# Plano Diretor de Recursos Hídricos

Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia

Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF8



Volume I A

Execução



Realização



**Plano Diretor de Recursos Hídricos da  
Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8**

**RELATÓRIO FINAL**

**VOLUME I A**

**Diagnóstico  
da Bacia Hidrográfica SF8**

**SETEMBRO/2014**



**MINAS GERAIS*****Governo do Estado de Minas Gerais***

Alberto Pinto Coelho –Governador

**Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos 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*

Joelio Coelho Pereira – *Vice-diretor Geral*

Vanessa Coelho Naves – *Chefe de Gabinete*

**Diretoria de Gestão das Águas e Apoio aos Comitês de Bacia**

Renata Maria de Araújo – *Diretora*

**Gerência de Planos de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos de Água**

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

Túlio Bahia Alves – *Sociólogo* - 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**

Carlos Justin Mora - CREA-MG

Eric Vieira da Silva - Pref. Municipal de Chapada Gaúcha

José Tadeu La Guardia - DER-MG 36ª CRG

Allan Cardec Luiz Caproni - COANOR

Rosimeire Magalhães Gobira - ADISC

José Américo Carniel - Presidente do CBH-URUCUIA-SF8

Julio César Ayala Barreto - Coordenador Técnico CBH-APA

Cátia Regina de Freitas Rocha - Presidente da APA/Unai

Robson Rodrigues dos Santos - IGAM/BH

#### **EMPRESA CONTRATADA CONSÓRCIO ECOPLAN - LUME - SKILL**

##### **Coordenação**

<b>Coordenadores</b>	<b>Área de atuação</b>	<b>Entidade de classe</b>
Engenheiro Civil Percival Inácio de Souza	Responsável técnico	CREA RS: 2.225
Engenheiro de Telecomunicação Paulo Maciel Júnior	Gerente de Contrato	CREA RJ: 31.887
Engenheiro Agrônomo Alexandre Ercolani de Carvalho	Coordenador Executivo	CREA RS: 72.263
Engenheiro Civil Msc. Henrique BenderKotzian	Coordenador técnico	CREA RS: 59.609
Engenheiro Civil Msc. Sidnei Gusmão Agra	Coordenador técnico	CREA RS: 103149
Engenheiro Civil Percival Inácio de Souza	Responsável técnico	CREA RS: 2.225

**Equipe Técnica**

<b>Profissional</b>	<b>Área de atuação</b>	<b>Entidade de classe</b>
Engenheira Ambiental Ana Luiza Cunha	Proposta de enquadramento	CREA MG: 121.099
Eng <sup>a</sup> Civil Msc. Ane Lourdes Jaworowski	Estudos Hidrológicos/ Engenharia Sanitária	CREA/RS: 104252
Arquiteta Catarina Mao	Socioeconomia	CAU: 2554-2
Eng <sup>a</sup> Ambiental Bruna Serafini Paiva	Meio Físico e Uso do Solo	CREA-RS: 190711
Engenheira Química Ciomara Rabelo de Carvalho	Qualidade da água	CRQ 2 <sup>a</sup> Região: 02300337
	Modelagem matemática da qualidade das águas	
Cientista Social Cristian Sanabria da Silva	Socioeconomia	-
Geógrafa Dalila de Souza Alves	Sistema de Informações Geográficas/ Apoio Geral	CREA MG: 103553
Geógrafo Daniel Duarte das Neves	Sistema de informações geográficas	CREA RS: 146.202
Geógrafo Daniel Wiegand	Sistema de informações geográficas	CREA/RS: 166230
Eng. Civil MSc. Diogo Buarque	Estudos hidrológicos	CREA/AL: 7143-D
Sociólogo Eduardo Antonio Audibert	Socioeconomia	DRT/RS: 709
Engenheira Química Fabrícia Moreira Gonçalves	Qualidade da Água	CREA MG: 114.150
Eng. Agrônomo Fernando Setembrino Cruz Meirelles	Irrigação, erosão e sedimentação	CREA RS: 54.128
Engenheiro Civil Francisco Ricardo Andrade Bidone	Dimensionamento e custos de sistemas de saneamento	CREA RS: 010.625
Geógrafa Isabel Cristiane Rekowsky	Sistema de informações geográficas	CREA/RS: 187829
Socióloga Jana Alexandra Oliveira da Silva	Socioeconomia	-
Geólogo João César Cardoso do Carmo	Geologia e Hidrogeologia/ Aquíferos/ Recursos Minerais	CREA MG: 29.184
Eng. Química Márcia Cristina Marcelino Romanelli	Qualidade da Água	CRQ 2 <sup>a</sup> Região: 02300335
Socióloga Maria Elizabeth da Silva Ramos	Socioeconomia	-
Geólogo Osmar Gustavo Wohi Coelho	Hidrogeologia	CREA RS: 030.673
Economista Otávio Pereira	Socioeconomia	CORECON/RS: 4924

**Equipe de apoio**

Acad. Eng Ambiental Ana Luiza Helfer

Acad. Eng. Química Clarice Vieira de Castro

Acad. Eng. Química Victor Rangel de Carvalho

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

Profissional	Área de atuação	Entidade de classe
Designer Gráfica Patrícia Hoff	Comunicação Social e Identidade Visual	-
Engenheiro Paulo Roberto Gomes	Engenharia Sanitária/Planejamento estratégico e institucional	CREA RS: 057.178
Eng. Geólogo Pedro Carlos Garcia Costa	Geologia e Hidrogeologia	CREA MG: 23.195
Eng. Agrônomo Dr. Fernando Falco Pruski	Hidrologia Superficial	CREA PR 77722/D
Eng. Civil MSc. Rafael Kayser	Estudos Hidrológicos	CREA/RS: 187783
Engenheiro Hídrico Rafael Merlo Neves	Enquadramento dos corpos de água	CREA MG: 92.264
Engenheira Agrônoma Renata Del Giudice Rodriguez	Estudos Hidrológicos/ Cálculos da cobrança pelo uso da água	CREA DF: 0706163737
Biólogo Rodrigo Agra Balbuena	Sistema de Informações Geográficas	CRBio: 08014 - 03
Geógrafo Rodrigo Wienskoski Araújo	Sistema de Informações Geográficas	CREA-RS 181.405
Engº Civil Esp. Rudimar Escher	Estudos Hidrológicos	CREA-RS: 17049
Engenheira Civil Sandra Sonntag	Ambiente e Conservação	CREA RS: 69.715
Geógrafa Sumirê da Silva Hinata	Meio Físico	CREA RS: 169347
Geólogo Sergio de Lima Delgado	Geologia e Hidrogeologia	CREA MG: 23.264
Eng. Civil MSc. Sidnei Agra	Estudos Hidrológicos/ Planejamento e Gestão	CREA/RS: 103149
Geógrafa Sumire da Silva Hinata	Socioeconomia/ Planejamento e Gestão	CREA/RS: 169347
Eng. Agrônomo Tiago Maciel Peixoto de Oliveira	Enquadramento dos corpos de água	CREA MG: 107.341
Biólogo Dr. Willi Bruschi Júnior	Meio Ambiente	CRBIO RS: 08.459-03
Publicitário Yam Rocha Maciel	Comunicação Social	
Geógrafo Yash Rocha Maciel	Enquadramento dos corpos de água	CREA MG: 91.965
DIRETA Estudos socioambientais e comunicação empresarial	Comunicação Social	



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>43</b>
2.1	Objetivos.....	43
2.2	Estrutura do relatório de diagnóstico .....	44
<b>3</b>	<b>BASE DE DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PDRH .....</b>	<b>47</b>
3.1	Estruturação dos dados espaciais .....	47
3.2	Cartografia básica .....	47
3.3	Cartografia temática .....	48
3.4	Sensoriamento remoto .....	49
3.4.1	Introdução .....	49
3.4.2	Sistema de Informações Geográficas (SIG).....	51
3.5	Banco de dados geográfico.....	52
3.6	Estruturação do SIG.....	52
<b>4</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA.....</b>	<b>55</b>
4.1	Localização.....	55
4.2	Divisão em sub-bacias .....	55
4.2.1	Critérios adotados.....	55
4.2.2	Definição dos Municípios que Irão Compor o Levantamento de Dados para o Estudo.....	59
4.2.3	Descrição das unidades: sub-bacias .....	68
4.2.4	Quantificação das áreas das unidades.....	70
4.3	Hidrografia e fisiografia .....	75
4.3.1	Área de drenagem, perímetro e comprimento do rio principal .....	75
4.3.2	Forma da bacia .....	76
4.3.3	Relevo da bacia .....	78
4.3.4	Sistema de drenagem.....	87
<b>5</b>	<b>MAPEAMENTO DO USO DO SOLO .....</b>	<b>95</b>
5.1	Metodologia.....	95
5.1.1	Chave de interpretação.....	96
5.1.2	Levantamentos de campo.....	98
5.1.3	Descrição das classes de uso e cobertura .....	101
5.2	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na UPGRH.....	113
5.3	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo por SUB-BACIA .....	117
5.3.1	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Alto Urucuia .....	118
5.3.2	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia São Domingos .....	121
5.3.3	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Piratinga .....	125
5.3.4	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Boa Vista .....	129
5.3.5	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Médio Urucuia .....	133
5.3.6	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Areia .....	137
5.3.7	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia São Miguel.....	141
5.3.8	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Médio Baixo Urucuia .....	145
5.3.9	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Conceição.....	149
5.3.10	Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Baixo Urucuia .....	153
<b>6</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIÓTICA DA BACIA .....</b>	<b>157</b>
6.1	Geomorfologia .....	157
6.1.1	Introdução .....	157
6.1.2	Suscetibilidade à erosão dos terrenos.....	164
6.2	Geologia .....	166
6.2.1	Base de dados e procedimentos metodológicos.....	166



6.2.2	Arcabouço geotectônico .....	167
6.2.3	Unidades estratigráficas .....	169
6.3	Pedologia .....	175
6.4	Vegetação .....	183
6.4.1	Introdução .....	183
6.4.2	Remanescentes de vegetação e mata ciliar .....	184
6.5	Áreas protegidas por lei e áreas sujeitas à restrição de uso .....	185
6.6	Ictiofauna .....	191
6.6.1	O rio São Francisco no contexto ictiológico .....	191
6.6.2	Contextualização das interferências antrópicas UPGRH SF8 sobre a ictiofauna .....	193
6.6.3	A ictiofauna da UPGRH SF8 .....	203
6.6.4	Conclusão .....	212
<b>7</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E CULTURAL .....</b>	<b>215</b>
7.1	Histórico de ocupação regional .....	215
7.2	Correspondência territorial .....	218
7.3	Polarização regional .....	220
7.4	População e demografia .....	226
7.4.1	População e situação de domicílio .....	227
7.4.2	Evolução populacional na bacia .....	230
	Dinâmica Populacional .....	232
7.5	Atividades econômicas .....	236
7.5.1	Composição e distribuição setorial do PIB .....	236
7.5.2	Setor agropecuário .....	259
7.5.3	Recursos minerais e mineração .....	277
7.5.4	Setores secundário e terciário .....	281
7.6	Política urbana .....	289
7.7	Condições de vida da população .....	294
7.7.1	Domicílios e infraestrutura de serviços públicos .....	294
7.7.2	Educação .....	297
7.7.3	Saúde .....	302
7.7.4	Desenvolvimento humano .....	304
7.8	Planos, programas e projetos em implantação .....	304
7.8.1	Âmbito federal .....	304
7.8.2	Âmbito estadual .....	319
7.8.3	Âmbito municipal .....	330
7.8.4	Síntese dos planos e programas .....	337
<b>8</b>	<b>SANEAMENTO AMBIENTAL E SAÚDE PÚBLICA .....</b>	<b>345</b>
8.1	Abastecimento de água .....	347
8.1.1	Levantamento de dados .....	347
8.1.2	Indicador de cobertura .....	348
8.1.3	Volume produzido .....	352
8.1.4	Qualidade da água distribuída .....	357
8.1.5	Resíduos de estação de tratamento de água .....	359
8.1.6	Investimentos em saneamento urbano previstos para a bacia .....	362
8.1.7	Gestão dos serviços .....	362
8.2	Esgotamento sanitário .....	363
8.2.1	Levantamento de dados .....	363
8.2.2	Coleta e tratamento de esgotos sanitários .....	363
8.2.3	Saneamento urbano .....	369
8.2.4	Empreendimentos de esgotamento sanitário em andamento e previstos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia .....	372
8.2.5	Ações do SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais .....	373
8.2.6	Lei de crimes ambientais – Lei 9.605 de 12/02/1998 .....	374
8.2.7	Cobrança pelo uso dos recursos hídricos .....	374
8.3	Resíduos sólidos .....	375
8.3.1	Disposição final dos resíduos sólidos urbanos .....	376



8.3.2	Resíduos dos serviços de saúde .....	382
8.3.3	Outros tipos de resíduos sólidos urbanos .....	383
8.3.4	Políticas públicas para resíduos sólidos na bacia dos afluentes mineiros do rio Uruçua .....	383
8.4	Drenagem urbana .....	387
8.4.1	Políticas públicas estaduais e municipais para drenagem .....	390
8.4.2	Conclusões e recomendações.....	400
8.5	Saúde pública.....	400
8.5.1	Doenças transmitidas pela falta de saneamento.....	400
	Casos de doenças que Tem Relação com a Falta de Saneamento .....	404
8.5.2	Resultados do monitoramento e pesquisas sobre cianobactérias e cianotoxinas .....	405
8.5.3	Gestão da saúde pública, qualidade de vida e expectativa de vida.....	408
8.6	Resumo da Situação Sanitária dos Municípios da Bacia .....	411
8.6.1	Indicadores de Perdas .....	411
8.6.2	Abastecimento Público de Água - Qualidade .....	411
8.6.3	Esgotamento Sanitário.....	411
8.6.4	Resíduos Sólidos – Resumo da Destinação Final.....	412
8.6.5	Sistemas de Drenagem Urbana.....	412
8.6.6	Conclusões do Diagnóstico .....	412
<b>9</b>	<b>ASPECTOS INSTITUCIONAIS E LEGAIS .....</b>	<b>415</b>
9.1	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH .....	415
9.1.1	Atores Institucionais Integrantes do SINGREH .....	419
9.2	Sistema Estadual de Recursos Hídricos – SERH.....	427
9.2.1	Atores Institucionais Integrantes do SERH/MG.....	427
9.2.2	Atores Institucionais Integrantes do SERH/GO .....	440
9.3	Sistemas Municipais de Meio Ambiente .....	442
9.4	Planos de Recursos Hídricos.....	444
9.4.1	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.....	446
9.5	Outras Legislações Relacionadas a Recursos Hídricos .....	450
9.5.1	Águas Subterrâneas .....	450
9.5.2	Saneamento Básico.....	451
9.5.3	Resíduos.....	451
9.5.4	Uso e Ocupação do Solo .....	452
9.5.5	Proteção e Preservação dos Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais .....	452
9.6	A Bacia SF8 no Contexto da Bacia do São Francisco.....	452
9.7	Projeto da CODEVASF para instalação de barragens no rio São Francisco .....	454
<b>10</b>	<b>ATORES SOCIAIS NA BACIA.....</b>	<b>457</b>
10.1	Atores Estratégicos no Âmbito Federal.....	457
10.1.1	Ministério do Meio Ambiente .....	457
10.1.2	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU .....	457
10.1.3	Departamento de Recursos Hídricos - DRH .....	457
10.1.4	Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH .....	457
10.1.5	Agência Nacional de Águas - ANA.....	458
10.1.6	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA .....	458
10.1.7	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio.....	458
10.1.8	Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA.....	459
10.1.9	Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA .....	460
10.1.10	Ministério Público - MP .....	460
10.1.11	Departamento Nacional de Produção Mineral–DNPM.....	460
10.1.12	Serviço Geológico do Brasil - CPRM.....	461
10.1.13	Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA.....	461
10.1.14	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS .....	461
10.1.15	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF .....	462
10.2	Atores Estratégicos no Âmbito Estadual.....	463
10.2.1	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD ...	463
10.2.2	Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - SEAPA .....	463



10.2.3	Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM .....	464
10.2.4	Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM .....	464
10.2.5	Instituto Estadual de Florestas - IEF .....	464
10.2.6	Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH.....	465
10.2.7	Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM .....	465
10.2.8	Comitês de Bacia Hidrográfica – SF8 .....	467
10.2.9	Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SUPRAM	467
10.2.10	Ministério Público Estadual de Minas Gerais - MPENMG .....	467
10.2.11	Polícia Militar de Minas Gerais - PMMG.....	467
10.2.12	Polícia Ambiental - (PMAmb) .....	468
10.2.13	Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais – DER.....	468
10.2.14	Federação da Agricultura e Pecuária de Minas Gerais – FAEMG.....	469
10.2.15	Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA .....	469
10.2.16	CEMIG Geração e Transmissão S.A.....	470
10.2.17	Fundação Rural Mineira - RURALMINAS .....	471
10.2.18	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER .....	472
10.2.19	Secretaria do Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino - SECTES .....	472
10.2.20	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG.....	473
10.2.21	Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC.....	473
10.2.22	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG .....	474
10.2.23	Federação dos Trabalhadores na Agricultura - FETAEMG .....	474
10.2.24	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG .....	474
10.2.25	Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA .....	474
10.2.26	Secretaria de Estado de Educação - SEE .....	475
10.2.27	Secretaria de Turismo do Estado de Minas Gerais - SETUR .....	475
10.2.28	Secretaria de Estado para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas - SEDVAN.....	476
10.2.29	Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas - IDENE.....	476
10.2.30	Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas - SETOP.....	477
10.3	Atores estratégicos setoriais .....	478
10.3.1	Irrigação e Abastecimento.....	478
10.3.2	Sistema Energético.....	482
10.3.3	Industrial .....	483
10.3.4	Setor Terciário da Economia .....	483
10.3.5	Setor Agropecuário.....	484
10.3.6	Setor da Sociedade Civil Organizada.....	486
10.3.7	Sistema de Ensino e Pesquisa.....	488
10.3.8	Comunicação Social.....	490
10.3.9	Quilombolas.....	490
<b>11</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS.....</b>	<b>493</b>
11.1	Clima e Recursos Hídricos.....	493
11.1.1	Precipitações .....	493
11.1.2	Evapotranspiração.....	497
11.1.3	Balanço Hídrico - Climático .....	501
11.2	Águas Superficiais: aspectos quantitativos.....	502
11.2.1	Descrição dos modelos utilizados .....	503
11.2.2	Regionalização de vazões: médias e mínimas .....	508
11.2.3	Enchentes.....	512
11.2.4	Interação com o rio São Francisco.....	515
11.2.5	Reservatórios/Barragens.....	516
11.3	Dinâmica de Sedimentos na Bacia .....	521
11.3.1	Estimativa da perda de solo .....	522
11.3.2	Espacialização dos processos hidrossedimentológicos.....	528
11.3.3	Risco de erosão de solos e avaliação de terras.....	535
11.3.4	Fator de transferência de sedimentos.....	540
11.4	Qualidade das águas superficiais e sedimentos.....	546

11.4.1	Metodologia .....	548
11.4.2	Resultados e Discussão .....	567
11.4.3	Síntese.....	613
11.5	Hydrogeologia e Águas Subterrâneas .....	622
11.5.1	Procedimentos metodológicos .....	623
11.5.2	Ocorrências, distribuição e características dos sistemas aquíferos .....	624
11.5.3	Características dos pontos de água inventariados .....	636
11.5.4	Estudo Hidrogeoquímico: A Qualidade das Águas Subterrâneas .....	647
11.5.5	Disponibilidade Hídrica Subterrânea .....	650
<b>12</b>	<b>DIAGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS.....</b>	<b>677</b>
12.1	Usos Consuntivos .....	677
12.1.1	Abastecimento público de água .....	678
12.1.2	Indústria .....	680
12.1.3	Agropecuária .....	680
12.1.4	Síntese.....	683
12.2	Banco de dados de usos e usuários de recursos hídricos outorgáveis, outorgados e de usos insignificantes.....	688
12.2.1	Cadastro de usuários: “Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos em Minas Gerais - Água: faça o uso legal”.....	688
12.2.2	Cadastro de outorgas .....	694
12.2.3	Separação de demandas subterrâneas e superficiais .....	701
12.3	Usos Não Consuntivos.....	705
12.3.1	Turismo e Recreação .....	705
12.3.2	Pesca.....	706
12.3.3	Mineração .....	711
12.3.4	Navegação.....	713
12.3.5	Geração de energia hidrelétrica .....	714
12.3.6	Preservação ambiental.....	717
12.4	Usos qualitativos: lançamento de efluentes.....	718
12.4.1	Perfil das Tipologias Minerárias e Industriais.....	718
<b>13</b>	<b>BALANÇO HÍDRICO.....</b>	<b>723</b>
13.1	Aspectos quantitativos: confronto entre disponibilidades e demandas .....	723
13.2	Aspectos qualitativos: balanço de cargas .....	733
13.3	Identificação das Áreas declaradas de Conflito pelo IGAM.....	736
13.4	Síntese da situação dos recursos hídricos .....	742
<b>14</b>	<b>USOS PREPONDERANTES, CONFLITOS, FONTES DE POLUIÇÃO E PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO.....</b>	<b>747</b>
14.1	Sub-bacia do Alto Urucuia.....	747
14.1.1	Trecho 1: Córrego Taquaril, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1 .....	747
14.1.2	Trecho 2: Ribeirão da Serra, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1 .....	748
14.1.3	Trecho 3: Ribeirão São Vicente, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1 .....	750
14.1.4	Trecho 4: Córrego Pernambuco, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1 .....	751
14.1.5	Trecho 5: Córrego Confins, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1 .....	751
14.2	Sub-bacia do São Domingos.....	757
14.2.1	Trecho 6: Córrego Três Capões, das nascentes até o ponto de captação para abastecimento público da Vila Coopertinga - Classe 1 .....	757
14.2.2	Trecho 7: Rio São Domingos, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 2 .....	758
14.3	Sub-bacia do Piratinga .....	775



14.3.1	Trecho 8: Córrego Formoso, das nascentes até o ponto de captação atual da sede urbana do município de Formoso - Classe Especial .....	775
14.3.2	Trecho 9: Rio Piratinga, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1 776	
14.3.3	Trecho 10: Córrego Formoso do ponto de captação atual da sede urbana de Formoso até a confluência com o Córrego Rasgado – Classe 2 .....	780
14.3.4	Trecho 11: Córrego Tabocas, das nascentes até o limite do Parque Federal Grande Sertão Veredas - Classe Especial .....	780
14.4	Sub-bacia Boa Vista.....	783
14.4.1	Trecho 12: Rio Claro e ribeirão Extrema, das nascentes até a confluência com o Rio Urucuia - Classe 1.....	783
14.5	Sub-bacia do Médio Urucuia .....	787
14.5.1	Trecho 13: Córrego Ponte Alta, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1	787
14.6	Sub-bacia São Miguel .....	791
14.6.1	Trecho 14: Ribeirão São Miguel, das nascentes até a confluência com o córrego Suçuarana - Classe 2.....	791
14.6.2	Trecho 15: Afluente do ribeirão Garapa, das nascentes até a captação para abastecimento público do distrito de Garapuava (município de Unai) - Classe Especial.....	799
14.6.3	Trecho 16: Ribeirão Suçuarana, das nascentes até o ponto de lançamento futuro da ETE da sede urbana do município de Uruana de Minas - Classe 1.....	800
14.6.4	Trecho 17: Ribeirão Suçuarana, do ponto futuro de lançamento de efluentes da ETE da sede municipal de Uruana de Minas até a confluência com o ribeirão São Miguel - Classe 2.....	803
14.6.5	Trecho 18: Ribeirão Galho da Ilha, das nascentes até a confluência com o ribeirão São Miguel - Classe 2 .....	804
14.6.6	Trecho 19 - Vereda Jiboinha, Córrego Tamboril e córrego Boi Preto, do limite da Estação Ecológica Sagarana até a confluência com o ribeirão Galho da Ilha – Classe 1.....	805
14.6.7	Trecho 20: Afluentes do Ribeirão Galho da Ilha, das nascentes até o limite da Unidade de Conservação de Proteção Integral Estação Ecológica Sagarana - Classe Especial.....	805
14.6.8	Trecho 21: Córrego Boi Preto, das nascentes até o limite da Unidade de Conservação de Proteção Integral Estação Ecológica Sagarana - Classe Especial .....	805
14.6.9	Trecho 22: Ribeirão dos Marques, das nascentes até a confluência com o ribeirão São Miguel - Classe 1 .....	807
14.7	Sub-bacia do Areia .....	813
14.7.1	Trecho 23: Ribeirão da Areia, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia – Classe 1	813
14.7.2	Trecho 24: Riacho das Tabocas, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1	818
14.8	Sub-bacia do Médio Baixo Urucuia .....	823
14.8.1	Trecho 25: Ribeirão dos Confins, das nascentes até o ponto de captação da sede urbana de Riachinho - Classe 1 .....	823
14.8.2	Trecho 26: Ribeirão dos Confins, do ponto de captação da sede urbana de Riachinho até a confluência com o rio Urucuia - Classe 2 .....	828
14.9	Sub-bacia Conceição .....	831
14.9.1	Trecho 27: Ribeirão da Conceição, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia, inclui-se o ribeirão das Almas, Santo André, Santa Cruz e São Francisco - Classe 2 .....	831
14.9.2	Trecho 28: Ribeirão do Galho, das nascentes até a confluência com o ribeirão da Conceição - Classe 1 .....	841
14.10	Sub-bacia Baixo Urucuia .....	843
14.10.1	Trecho 29: Ribeirão das Pedras, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1	843
14.10.2	Trecho 30: Vereda Cabeceira da Forquilha, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 2.....	846
14.10.3	Trecho 31: Córrego Escuro, das nascentes até a confluência com o rio Urucuia - Classe 1	846
14.10.4	Trecho 32: Riacho da Ponte, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 1	848

<b>15</b>	<b>ANÁLISE INTEGRADA.....</b>	<b>863</b>
15.1	Alto Urucuia (AU) .....	867
15.2	Areia (AR).....	868
15.3	Baixo Urucuia (BU).....	870
15.4	Boa Vista (BV).....	871
15.5	Conceição (CN).....	872
15.6	Médio Baixo Urucuia (MBU).....	874
15.7	Médio Urucuia (MU) .....	876
15.8	Piratinga (PT) .....	877
15.9	São Domingos (SD) .....	878
15.10	São Miguel (SM).....	880
<b>16</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>891</b>
<b>17</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>903</b>





## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Cartas topográficas (1:100.000) e abrangência da área de estudo.....	48
Figura 3.2- Cenas Landsat TM 5 e abrangência da área de estudo.....	50
Figura 3.3- Dados de SRTM e abrangência da área de estudo.....	51
Figura 3.4 - Padrão de organização do SIG.....	53
Figura 4.1 - Mapa de localização das sub-bacias.....	57
Figura 4.2 - Natalândia.....	60
Figura 4.3 - Brasiliana de Minas.....	61
Figura 4.4 - Buritizeiro.....	62
Figura 4.5 - Dom Bosco.....	63
Figura 4.6 - Icaraí de Minas.....	64
Figura 4.7 - Ponto Chique.....	65
Figura 4.8 - São Francisco.....	66
Figura 4.9 - Ubaí.....	67
Figura 4.10 -Mapa de declividade.....	81
Figura 4.11 -Mapa de altimetria.....	85
Figura 5.1 - Mapa do levantamento de campo.....	99
Figura 5.2 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Área Úmida.Sub-bacia Baixo Urucuia.....	101
Figura 5.3 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Afloramento Rochoso. Sub-bacia Areia.....	102
Figura 5.4 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Hidrografia. Ribeirão do Fetal.....	103
Figura 5.5 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Mata Ciliar. Rio sem nome, afluente da margem esquerda do ribeirão barreiro.....	104
Figura 5.6 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Campo Cerrado. Sub-bacia Baixo Urucuia.....	105
Figura 5.7 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Cerrado. Sub-bacia Boa Vista... ..	106
Figura 5.8 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Floresta Estacional. Sub-bacia Areia.....	107
Figura 5.9 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Vereda. Sub-bacia São Domingos.....	108
Figura 5.10 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Agropecuária. Sub-bacia São Domingos.....	109
Figura 5.11 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Agricultura Irrigada. Sub-bacia São Domingos.....	110
Figura 5.12 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Queimada. Sub-bacia Conceição.....	111
Figura 5.13 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Silvicultura. Sub-bacia Boa Vista.....	112
Figura 5.14 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Área Urbana.Sub-bacia Conceição, Cidade de Bonfinópolis de Minas/MG.....	113
Figura 5.15- Gráfico de distribuição das classes de uso e cobertura do solo e suas categorias.....	114
Figura 5.16- Mapa do uso e cobertura atual do solo na UPGRH.....	115
Figura 5.17 - Gráfico de distribuição das classes de uso e cobertura do solo e suas categorias nas sub-bacias.....	117
Figura 5.18 - Gráfico de distribuição da classe de Agricultura Irrigada por sub-bacias.....	118
Figura 5.19- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Alto Urucuia.....	119
Figura 5.20- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do São Domingos.....	123
Figura 5.21- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Piratinga.....	127
Figura 5.22- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Boa Vista.....	131

Figura 5.23- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Médio Urucuia. ....	135
Figura 5.24- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Areia. ....	139
Figura 5.25- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do São Miguel. ....	143
Figura 5.26- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Médio Baixo Urucuia. .....	147
Figura 5.27- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia Conceição. ....	151
Figura 5.28- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Baixo Urucuia. ....	155
Figura 6.1 - Exemplo de superfície aplainada, município de Buritis, sub-bacia São Domingos, coordenadas UTM: 314536W e 8310802S. ....	158
Figura 6.2 - Mapa geomorfológico. ....	159
Figura 6.3 - Vertentes ravinadas e vales encaixados, ao fundo, município de Arinos, sub- bacia Médio Urucuia, coordenadas UTM: 443143 W e 8218145 S. ....	162
Figura 6.4 - Mapa de erosão de solos atual (2007), extraído de Mata <i>et al.</i> (2007). ....	166
Figura 6.5 - Coluna estratigráfica da Bacia do São Francisco (Alkmim & Martins Neto, 2001). .....	168
Figura 6.6 - Distribuição das coberturas Proterozoicas e os limites do Cráton São Francisco, segundo Almeida (1977), modificado por Alkmim (1993) (Alkmim & Martins Neto, 2001). Localização aproximada da Bacia do Urucuia, em destaque. ....	169
Figura 6.7 - Mapa geológico. ....	171
Figura 6.8 - Mapa pedológico. ....	177
Figura 6.9 - Mapa das Áreas Protegidas. ....	189
Figura 6.10 - Visão geral da Bacia do Rio São Francisco, com suas quatro divisões: alto, médio, sub-médio e baixo. ....	193
Figura 6.11 - Layer da UPGRH SF8, apresentando o estado atual da integridade da flora nativa. (Fonte: Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais). ....	195
Figura 6.12 - Layer da UPGRH SF8, apresentando a vulnerabilidade à erosão do solo. (Fonte: Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais). ....	196
Figura 6.13 - Layer da UPGRH SF8, apresentando o estado de qualidade ambiental atual. (Fonte: Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais) ....	197
Figura 7.1 - Vista área do município de Unaí/MG. Fonte Prefeitura Municipal. ....	218
Figura 7.2 - Classificação e áreas de influência dos centros presentes na Bacia Hidrográfica SF8. ....	225
Figura 7.3 - Taxa de urbanização (2010). ....	228
Figura 7.4 - Distribuição (%) da utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários estimada na bacia SF8 (2006). ....	261
Figura 7.5 - Métodos utilizados para irrigação no Estado de Minas Gerais. Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006. ....	267
Figura 7.6 - Municípios com frigoríficos com SIF. Fonte: IMA. ....	272
Figura 7.7 - Mapa de distribuição dos rebanhos na UPGRH SF8. ....	273
Figura 7.8 - Distribuição do efetivo de bovinos por região, no Estado de Minas Gerais (2010). Fonte: IMA. ....	276
Figura 7.9 - Mapa dos blocos licitados para pesquisa e prospecção de gás natural (ANP 2011). ....	281
Figura 7.10 - Implantação do Programa no Município de Bonfinópolis de Minas. Fonte COPASA/MG. ....	323
Figura 7.11 - Município de Unaí. Fonte COPASA/MG. ....	324
Figura 8.1 - Cobertura dos serviços de abastecimento urbano de água por sub-bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	352
Figura 8.2 - Percentual de perdas de faturamento na rede de distribuição urbana por sub- bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	355
Figura 8.3 - Percentual de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	368
Figura 8.4 - Volumes de esgoto na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	368



Figura 8.5 - Carga remanescente de DBO por sub-bacia em kg/dia.....	369
Figura 8.6 - Estações de tratamento de esgoto na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.....	370
Figura 8.7 - Aterro sanitário. (Fonte: FEAM).....	377
Figura 8.8 - UTC - Unidade de triagem e compostagem – Compostagem de orgânicos. (Fonte: FEAM).....	378
Figura 8.9 - UTC - Unidade de triagem e compostagem – Processamento de recicláveis. (Fonte: FEAM).....	378
Figura 8.10 - Volume total produzido de resíduos sólidos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.....	380
Figura 8.11 - Foto da usina de biogás para eletricidade no aterro da BR 040 em Belo Horizonte (5MW).....	381
Figura 8.12- Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos em municípios da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.....	382
Figura 8.13 - Alteração do hidrograma em função do aumento da área urbanizada. (Fonte: TUCCI, 2009).....	389
Figura 8.14 - Impacto da ocupação desordenada nas enchentes. (Fonte: TUCCI, 2009) ..	389
Figura 8.15 - Exemplo de piso poroso para permitir a captura e infiltração de água de chuva. (Fonte: <i>Anacostia Watershed Society</i> – USA).....	393
Figura 8.16 - Exemplo de cobertura verde em escola de Stuttgart – Alemanha. (Fonte: <i>Anacostia Watershed Society</i> - USA).....	393
Figura 8.17- Desconexão do coletor de água pluvial de canaletas de escoamento rápido e encaminhamento a área permeável. (Fonte: <i>Anacostia Watershed Society</i> - USA).....	394
Figura 8.18 - Projeto DRENURBS no córrego 1º de Maio – Belo Horizonte (Fonte: Secretaria Municipal de Políticas Urbanas - Unidade de Execução do Programa DRENURBS – Belo Horizonte).....	395
Figura 8.19 - Principais problemas da drenagem urbana – Águas Vermelhas – MG. ....	397
Figura 8.20 - Soluções desenvolvidas – Projeto Águas Vermelhas – MG. ....	398
Figura 8.21 - Indicadores de sustentabilidade – Águas Vermelhas – MG.....	399
Figura 8.22 - Efeitos diretos do lixo sobre o homem. ....	402
Figura 8.23 - Efeitos indiretos do lixo sobre o homem. (Fonte: Cortesia Professora Maeli Estrela Borges (2004)).....	402
Figura 8.24 - Represas Billings, Taquacetuba e Guarapiranga em São Paulo – Floração de Cianobactérias, Cortina flutuante para reduzir a captação de algas na água a ser tratada.	407
Figura 9.1 - Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	419
Figura 11.1 - Variação da precipitação média anual para a unidade de planejamento SF8. ....	495
Figura 11.2 - Variação mensal da precipitação na SF8.....	497
Figura 11.3 - Variação mensal da evapotranspiração de referência na SF8. ....	498
Figura 11.4 - Variação da evapotranspiração de referência na SF8. ....	499
Figura 11.5 - Gráfico do Extrato do Balanço Hídrico Climatológico na Unidade de Planejamento SF8, segundo Thornthwaite e Mather (1955).....	502
Figura 11.6 - Unidades de análise e sub-bacias onde foi estimada a disponibilidade hídrica naSF8. ....	503
Figura 11.7 - Série de vazões médias diárias na estação São Francisco. (Fonte: CODEVASF, 2009a).....	513
Figura 11.8 - Localização da barragem Urucuia. (Fonte: CODEVASF, 2009b). ....	518
Figura 11.9-Mapa de Perda do Solo - Erosão Real.....	531
Figura 11.10-Mapa de Perda do Solo - Erosão Potencial. ....	533
Figura 11.11- Localização das estações fluviométricas São Romão, Arinos e Barra do Escuro.....	541
Figura 11.12 - Relação entre vazão sólida e vazão líquida da estação São Romão. ....	542
Figura 11.13 - Relação entre vazão sólida e vazão líquida da estação Arinos. ....	542



Figura 11.14 - Relação entre vazão sólida e vazão líquida da estação São Romão. ....	543
Figura 11.15 - Relação entre vazão sólida e vazão líquida da estação Barra do Escuro. ..	543
Figura 11.16 - Mapa das estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais. .....	551
Figura 11.17-Etapas Metodológicas da Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais da Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	563
Figura 11.18 -Rede ampliada de monitoramento da qualidade das águas superficiais. ....	565
Figura 11.19-Chuva Acumulada Anual de 2003 e 2010. INMET,Estação Arinos/MG.....	567
Figura 11.20 - Evolução Temporal do Índice de Qualidade das Águas - IQA, 2003 a 2010 - Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	568
Figura 11.21 - Evolução Temporal do Índice de Qualidade das Águas - IQA, 2003 a 2010, Período de Chuva -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	569
Figura 11.22 - Evolução Temporal do Índice de Qualidade das Águas - IQA, 2003 a 2010, Período de Estiagem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	569
Figura 11.23 - Evolução Temporal da Contaminação por Tóxicos - CT, 2003 a 2010 -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	570
Figura 11.24 - Evolução Temporal da Contaminação por Tóxicos - CT, 2003 a 2010, Período de Chuva - Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	571
Figura 11.25 - Evolução Temporal da Contaminação por Tóxicos - CT, 2003 a 2010, Período de Estiagem - Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	571
Figura 11.26 - Evolução Temporal do Índice do Estado Trófico - IET, 2007 a 2010 -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	572
Figura 11.27 - Evolução Temporal do Índice do Estado Trófico - IET, 2007 a 2010, Período de Chuva -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	573
Figura 11.28 - Evolução Temporal do Índice do Estado Trófico - IET, 2007 a 2010, Período de Estiagem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	573
Figura 11.29 - Evolução Temporal do Índice de Conformidade ao Enquadramento - ICE, 2007 a 2010 -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	574
Figura 11.30 - Evolução Temporal dos Resultados do Ensaio Ecotoxicológico, 2003 a 2010 - Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	574
Figura 11.31 - Evolução Temporal dos Resultados do Ensaio Ecotoxicológico, 2003 a 2010, no Período de Chuva -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	575
Figura 11.32 - Evolução Temporal dos Resultados do Ensaio Ecotoxicológico, 2003 a 2010, Período de Estiagem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	575
Figura 11.33 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010 -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia. ....	576
Figura 11.34 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010, Período de Chuva -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	577
Figura 11.35 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010, Período de Estiagem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	578
Figura 11.36 - Distribuição Percentual do Índice de Qualidade das Águas - IQA, 2008 a 2010 - Estação de Amostragem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	579
Figura 11.37 - Distribuição Percentual da Contaminação por Tóxicos - CT, 2008 a 2010 - Estação de Amostragem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	580
Figura 11.38 - Distribuição Percentual do Índice do Estado Trófico - IET, 2008 a 2010 - Estação de Amostragem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	582
Figura 11.39 - Resultados do Índice de Conformidade ao Enquadramento - ICE, 2008 a 2010 - Estação de Amostragem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	583
Figura 11.40- Distribuição Percentual dos Resultados do Ensaio Ecotoxicológico, 2008 a 2010 - Estação de Amostragem -Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia.....	584



Figura 11.41 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Rio São Francisco a jusante da cidade de São Romão- SF025. ....	585
Figura 11.42 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Rio Urucuia na cidade de Buritis- UR001. ....	586
Figura 11.43 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Rio Urucuia a montante da cidade de Arinos- UR013. ....	586
Figura 11.44 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Rio Urucuia a jusante da cidade de Arinos- UR007. ....	587
Figura 11.45 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Rio Urucuia a montante da sua confluência com o rio São Francisco- UR017. ....	587
Quanto aos afluentes monitorados, os percentuais de resultados não conformes são apresentados na Figura 11.47, Figura 11.48, Figura 11.49, Figura 11.51, Figura 11.46, Figura 11.52 e Figura 11.53, respectivamente, ribeirão São Vicente (UR010), rio São Domingos (UR011), rio Piratinga (UR012), rio São Miguel (UR014), ribeirão da Areia (UR015), ribeirão das Almas (UR009) e ribeirão Santo André (UR016). Um rol de cinco parâmetros, coliformes termotolerantes, cor verdadeira, turbidez, sólidos em suspensão totais e manganês total, apresentaram registros acima dos padrões da classe 2 no conjunto de estações, com exceção do ribeirão da Areia (UR015) que apontou desconformidade para os registros de pH, coliformes termotolerantes e cor verdadeira. ....	587
Figura 11.47 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Ribeirão São Vicente a montante da sua confluência com o rio Urucuia- UR010. ....	590
Figura 11.48 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Rio São Domingos no município de Buritis- UR011. ....	590
Figura 11.49 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Rio Piratinga no município de Arinos- UR012.....	591
Figura 11.50 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Rio São Miguel a jusante da cidade de Uruana de Minas- UR014.....	591
Figura 11.51 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Ribeirão da Areia próximo de sua foz no rio Urucuia - UR015.....	592
Figura 11.52 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Ribeirão das Almas a jusante da cidade de Bonfinópolis de Minas- UR009. ....	592
Figura 11.53 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2008 a 2010 -Ribeirão Santo André na MG-181, próximo à cidade de Bonfinópolis de Minas - UR016. ....	593
Figura 11.54- Gráfico Box Plot de Dados de pH de 2008 a 2010. ....	595
Figura 11.55- Gráfico Box Plot de Dados de Condutividade Elétrica de 2008 a 2010. ....	595
Figura 11.56- Gráfico Box Plot de Dados de Cor Verdadeira de 2008 a 2010.....	596
Figura 11.57- Gráfico Box Plot de Dados de Turbidez de 2008 a 2010.....	596
Figura 11.58- Gráfico Box Plot de Dados de Sólidos em Suspensão Totais de 2008 a 2010. ....	597
Figura 11.59- Gráfico Box Plot de Dados de Chumbo Total de 2008 a 2010. ....	597
Figura 11.60- Gráfico Box Plot de Dados de Manganês Total de 2008 a 2010. ....	598
Figura 11.61- Gráfico Box Plot de Dados de Fósforo Total de 2008 a 2010.....	598
Figura 11.62 - Gráfico Box Plot de Dados de Coliformes Termotolerantes de 2008 a 2010. ....	599

Figura 11.63 - Dendrograma indicando a separação das estações em grupos que apresentam basicamente. A: afluentes do rio Urucuia; B: rio Urucuia e seu afluente rio São Miguel; C: rio Urucuia e rio São Francisco .....	600
Figura 11.64 -Condição Média Frente à Classe de Qualidade (2008-2010) - Turbidez, Cor Verdadeira e Sólidos em Suspensão Totais.....	605
Figura 11.65 -Condição Média Frente à Classe de Qualidade (2008-2010) - Chumbo Total e Manganês Total.....	607
Figura 11.66 -Condição Média Frente à Classe de Qualidade (2008-2010) - Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes. ....	609
Figura 11.67 -Domínios hidrogeológicos ocorrentes na bacia SF8 (Bomfim et al 2006). ...	627
Figura 11.68 -Situação dos poços inventariados pelo SIAGAS/CPRM.....	637
Figura 11.69 -Distribuição dos poços tubulares por ano de perfuração.....	638
Figura 11.70 -Distribuição dos poços por município (Fonte: SIAGAS/CPRM).....	640
Figura 11.71 -Distribuição dos poços por unidade aquífera.....	641
Figura 11.72 -Distribuição das profundidades dos poços.....	642
Figura 11.73 -Distribuição das vazões estabilizadas em relação às profundidades dos poços. ....	643
Figura 11.74 -Média, moda e valores máximos das vazões estabilizadas por intervalos de profundidade.....	644
Figura 11.75 -Distribuição de frequência dos níveis estáticos. ....	645
Figura 11.76 -Distribuição de frequência dos níveis dinâmicos. ....	645
Figura 11.77 -Distribuição de frequência dos níveis estáticos. ....	646
Figura 11.78 -Distribuição de frequência dos níveis dinâmicos. ....	647
Figura 11.79 -Distribuição da vazão específica dos poços inventariados. ....	653
Figura 11.80 -Distribuição da vazão de produção dos poços inventariados. ....	654
Figura 11.81 -Mapa das zonas homogêneas de vazões específicas.....	657
Figura 11.82 -Localização das Estações Fluviométricas.....	665
Figura 11.83- Perfil hidrogeológico esquemático da bacia do rio Urucuia. ....	674
Figura 12.1- Vazões cadastradas - captação de água superficial (Fonte: Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos em Minas Gerais - Água: faça o uso legal).689	
Figura 12.2- Vazões cadastradas - captação de água subterrânea (Fonte: Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos em Minas Gerais - Água: faça o uso legal).692	
Figura 12.3 - Pontos de atividade turística, de lazer e recreação na bacia SF8. ....	706
Figura 12.4 - Produção nacional de pescados em 2009 (pesca extrativa e aquicultura) por unidade da federação. Fonte: Caderno de consolidação dos dados estatísticos, disponível em <a href="http://www.mpa.gov.br">http://www.mpa.gov.br</a> .....	709
Figura 12.5 - Territórios da pesca e aquicultura no Estado de Minas Gerais. Fonte: Ministério da Pesca e Aquicultura.....	710
Figura 12.6 - Minas da bacia do Rio Urucuia classificadas de acordo com o minério extraído. ....	712
Figura 12.7- Navegações existentes no rio São Francisco. ....	713
Figura 12.8 - Mapa de localização dos geradores hidráulicos de energia na bacia SF8. ...	716
Figura 13.1 -Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para o Alto Urucuia.....	724
Figura 13.2 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para São Domingos.....	725
Figura 13.3 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para Piratinga. ....	725
Figura 13.4 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para Boa Vista.....	726
Figura 13.5 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para o Médio Urucuia. ....	726



Figura 13.6 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para São Miguel. ....	727
Figura 13.7 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para Areia. ....	727
Figura 13.8 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para o Médio e Baixo Urucuia. ....	728
Figura 13.9 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para Conceição. ....	728
Figura 13.10 - Disponibilidades hídricas, consumos e demandas hídricas (média e no mês de maior demanda) para o Baixo Urucuia. ....	729
Figura 13.11- Avaliação do balanço entre a vazão média de retirada e a $Q_{7,10}$ . ....	730
Figura 13.12- Avaliação do balanço entre a vazão máxima de retirada e a $Q_{7,10}$ . ....	731
Figura 13.13- Avaliação do balanço entre a vazão média de retirada e a $Q_{95}$ . ....	732
Figura 13.14- Avaliação do balanço entre a vazão máxima de retirada e a $Q_{95}$ . ....	733
Figura 13.15: Capacidade de assimilação de cargas orgânicas considerando a $Q_{mld}$ , $Q_{90}$ , $Q_{95}$ e $Q_{7,10}$ . ....	735
Figura 13.16 - Mapa de localização das áreas declaradas de conflitos por cursos d'água na UPGRH SF8. ....	739
Figura 13.17 - Resumo da análise de criticidade nas unidades de análise abrangidas pela UPGRH SF8, quando considerada a $Q_{95}$ e a vazão média de retirada. ....	744
Figura 13.18 - Resumo da análise de criticidade nas unidades de análise abrangidas pela UPGRH SF8, quando considerada a $Q_{7,10}$ e a vazão média de retirada. ....	745
Figura 13.19 - Resumo da análise de criticidade nas unidades de análise abrangidas pela UPGRH SF8, quando considerada a $Q_{95}$ e a vazão retirada no mês de maior demanda. ....	745
Figura 13.20 - Resumo da análise de criticidade nas unidades de análise abrangidas pela UPGRH SF8, quando considerada a $Q_{7,10}$ e a vazão retirada no mês de maior demanda. ....	746
Figura 14.1 - Uso e ocupação do solo do córrego Taquaril. Detalhe para as captações para irrigação de culturas cerealíferas. Fonte: Google Earth, 2003. ....	748
Figura 14.2 - Vegetação ciliar das nascentes da vereda Galheiro e pastagem no entorno. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	749
Figura 14.3 - Captação para abastecimento do distrito Vila Serrana. ....	749
Figura 14.4 - Vegetação encontrada nas nascentes do ribeirão São Vicente e cultivo de sequeiro à direita. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	750
Figura 14.5 - Constituição arbórea nas drenagens do ribeirão São Vicente. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	751
Figura 14.6 - Despejo doméstico em meio ao solo, no distrito Vila Serrana. Destaque para as nascentes do córrego Confins, ao fundo. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	753
Figura 14.7 - Criação de animais próxima as veredas, onde segundo moradores a área fica encharcada em períodos chuvosos. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	753
Figura 14.8 - Substituição da vegetação nativa para formação de pastagem para criação de animais em solos hidromórficos, no córrego Confins. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	754
Figura 14.9 - Áreas agrícolas, cultivadas as margens do córrego Confins. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	754
Figura 14.10 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia Alto Urucuia. ....	755
Figura 14.11 - Estrutura para captação das águas do córrego Três Capões e a vegetação ciliar ao fundo. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	757
Figura 14.12 - Localização da captação da Coopertinga. Destaque para as áreas de plantio de grãos. Fonte: Google Earth, 2008. ....	758
Figura 14.13 - Rio São Domingos ao fundo a serra do Morcego. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	759
Figura 14.14 - Recreação no rio São Domingos e ao fundo a serra que da nome ao rio. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	759



Figura 14.15 - Captação em barramento sobre talvegue do córrego São Lourenço para irrigação de lavoura. Coordenada da Captação: Long. 298342 e Lat. 8329760. Fonte: Google Earth, 2008.....	760
Figura 14.16 - Captação em barramento para irrigação no córrego São Domingos em Buritis. Coordenada da Captação: Long. 332428 e Lat. 8323999. Fonte: Google Earth, 2003. ....	761
Figura 14.17 - Captação em barramento para irrigação no córrego Buriti Magro em Buritis. Fonte: Google Earth, 2003. ....	762
Figura 14.18 - Captação para uso de irrigação com pivô central, no rio Ponte Grande em Formoso. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	762
Figura 14.19 - Vegetação ciliar localizada nas nascentes do rio Ponte Grande. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	763
Figura 14.20 - Captação para uso de irrigação com pivô central, no rio Ponte Grande em Formoso. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	764
Figura 14.21 - Vegetação ciliar localizada nas nascentes do rio Ponte Grande. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	764
Figura 14.22 - Captação realizada pela COPASA para abastecimento público de Goiásminas, na vereda Lavagem em Formoso. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	765
Figura 14.23 - Vegetação situada nas nascentes da vereda Lavagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	765
Figura 14.24 - Agricultura de sequeiro e ao fundo as nascentes do ribeirão Fetal. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	767
Figura 14.25 - Cultivo de cerealífera irrigada por sistema de pivô central e ao fundo as nascentes do ribeirão do Fetal. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	767
Figura 14.26 - Vegetação ciliar constituinte das nascentes do ribeirão Fetal em Buritis. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	768
Figura 14.27 - Ocupação do solo por pastagem, as margens do ribeirão do Pinduca. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	768
Figura 14.28 - Pastagem para criação de bovinos, cuja dessedentação se dá no ribeirão do Pinduca. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	769
Figura 14.29 - Ocupação e uso do solo nas cabeceiras do córrego das Pedras e vegetação ciliar ao longo do mesmo. Coordenada da Captação: Long. 338752 e Lat. 8304763. Fonte: Google Earth, 2008.....	771
Figura 14.30 - Extensão dos usos e ocupação do solo na vereda Curval. Coordenada da Captação: Long. 346701 e Lat. 8296246. Fonte Google Earth, 2009.....	771
Figura 14.31 - Ocupação por agricultura nas nascentes do riacho do Fundo. Detalhe para a captação com uso na irrigação e a porção central do trecho, onde a vegetação nativa foi substituída. Coordenada da Captação: Long. 344951 e Lat. 8288984. Fonte: Google Earth, 2008.....	772
Figura 14.32 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do São Domingos. ....	773
Figura 14.33 - Captação realizada pela COPASA no córrego Formoso. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	775
Figura 14.34 - Ponto de captação da sede de Formoso. Coordenada da Captação: Long. 365111 e Lat. 8347594. Fonte: Google Earth, 2003. ....	776
Figura 14.35 - Atividades agrícolas (milho) nas nascentes do rio Piratinga, no município de Formoso. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	777
Figura 14.36 - Rio Piratinga a aproximadamente 46 km de suas nascentes. Destaque para a turbidez elevada das águas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	778
Figura 14.37 - Captação para irrigação as margens do lago em meio a sede urbana de Formoso. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	778
Figura 14.38 - Vista da vegetação antecedente ao lago. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	779



Figura 14.39 - Captação do assentamento de São Francisco-Gentil no córrego Tabocas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	780
Figura 14.40 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Piratinga. ....	781
Figura 14.41 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Boa Vista. ....	785
Figura 14.42 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Médio Urucuia. ....	789
Figura 14.43 - Ocupação e uso do solo, por atividades agrícolas, nas nascentes do ribeirão São Miguel. Coordenada central: Long. 315092 e Lat. 8232770. Fonte:Google Earth, 2003. ....	793
Figura 14.44 - Cobertura vegetal das vertentes drenantes do ribeirão São Miguel, após a confluência com o córrego Bebedouro. Fonte: Google Earth, 2010.....	794
Figura 14.45 - Área de camping para recreação no ribeirão São Miguel, administrada pela prefeitura de Uruana de Minas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	794
Figura 14.46 - Vegetação ciliar as margens do ribeirão São Miguel, visto da área de camping. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	795
Figura 14.47 - Afluente do ribeirão Garapa. Fonte: Google Earth, 2003.....	795
Figura 14.48 - Cachoeira da Jiboia, área de recreação de contato primário administrada pela Prefeitura de Uruana de Minas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	797
Figura 14.49 - Vegetação integra de cerrado, que se estende por todo o vale do ribeirão Jiboia. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	798
Figura 14.50 - Ribeirão São Miguel até a confluência com o rio Urucuia. Detalhe para a vegetação ciliar e os lagos nas margens do ribeirão. Coordenada central da imagem: Long. 388254 e Lat. 8224418. Fonte: Google Earth, 2010. ....	798
Figura 14.51 - Vegetação arbórea nas nascentes do afluente do ribeirão Garapa. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	799
Figura 14.52 - Composição arbórea nas nascentes do afluente do ribeirão Garapa. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	800
Figura 14.53 - Cabeceira do ribeirão Suçuarana, no qual as atividades agrícolas estão presentes. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	801
Figura 14.54 - Ocupação humana próxima a sede do município, onde a vegetação é substituída por pastagens. Detalhe para a fragmentada vegetação ciliar. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	801
Figura 14.55 - Vegetação ciliar no ribeirão Suçuarana. Detalhe para o assoreamento no centro do ribeirão. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	802
Figura 14.56 - Captação da sede de Uruana de Minas no ribeirão Suçuarana. Detalhe para a margem direita com a vegetação suprimida. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	802
Figura 14.57 - Vegetação fragmentada as margens do ribeirão Suçuarana. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	803
Figura 14.58 - Ponto de lançamento do efluente tratado da ETE de Uruana de Minas. Detalhe para a dessedentação de animais ao fundo. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	804
Figura 14.59 - Captação para abastecimento público do distrito Sagarana. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	806
Figura 14.60 - Usuários das propriedades rurais do entorno. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	806
Figura 14.61 - Recreação na cachoeira do Boi Preto, dentro da EEE Sagarana. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	807
Figura 14.62 - Captações realizadas no ribeirão dos Marques. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	808
Figura 14.63 - Cachoeira dos Marques utilizada para recreação. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	809
Figura 14.64 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do São Miguel.....	811

Figura 14.65 - Ponto de captação para consumo humano da localidade Ribeirão da Areia. Destaque para a coloração da água devido as voçorocas a montante. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	813
Figura 14.66 - Assoreamento das margens do ribeirão, devido ao carreamento de material de montante. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	814
Figura 14.67 - Voçorocas nas nascentes do ribeirão da Areia no Município de Chapada Gaúcha. Coordenada da captação: Long. 434827 e Lat. 8295923. Fonte: Google Earth, 2009.....	814
Figura 14.68 - Vereda no talvegue do ribeirão da Areia, com uma extensão de 2.200 m de largura. Fonte: Google Earth, 2009. ....	815
Figura 14.69 - Captação para irrigação de cultura de arbórea (seringueira), no córrego da Aldeia. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	816
Figura 14.70 - Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari ao fundo. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	817
Figura 14.71 - Captação para consumo humano sem tratamento para a localidade Barreirinho, na vereda da Cuia. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	817
Figura 14.72 - Vegetação ciliar na vereda da Cuia, onde a captação para consumo humano da localidade Barreirinho é realizada. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	818
Figura 14.73 - Detalhe para a substituição da vegetação nativa por pastagens, agricultura e os uso da água para abastecimento humano. Coordenada da captação: Long. 429718 e Lat. 8234937. Fonte: Google Earth, 2006. ....	819
Figura 14.74 - Captação para irrigação no riacho das Tabocas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	820
Figura 14.75 - Captação para abastecimento da localidade de Santa Cruz, no riacho das Tabocas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	820
Figura 14.76 - Captação para irrigação no riacho das Tabocas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	821
Figura 14.77 - Captação individual para consumo humano e dessedentação de animais, no riacho das Tabocas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ....	821
Figura 14.78 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Areia. ....	822
Figura 14.79 - Barragem sobre o talvegue do ribeirão dos Confins para irrigação. Fonte: Google, 2011. ....	823
Figura 14.80 - Conjunto moto-bomba utilizado para captação do sistema de irrigação. Detalhe para os vazamentos de óleo, cujo direcionamento é dado para o solo. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	824
Figura 14.81 - Tanque de armazenamento de combustível (diesel) para os conjuntos moto-bombas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	824
Figura 14.82 - Vazão ecológica do barramento utilizado para irrigação no ribeirão dos Confins. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011 .....	825
Figura 14.83 - Captação para consumo humano individual de pequenas propriedades rurais. Cachoeira no ribeirão dos Confins, utilizada também para recreação. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	826
Figura 14.84 - Cachoeira no ribeirão dos Confins, utilizada para recreação de contato primário. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011 .....	826
Figura 14.85 - Dessedentação de animais após a cachoeira do ribeirão dos Confins. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	827
Figura 14.86 - Captação para abastecimento público da sede de Riachinho e recreação a jusante. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	827
Figura 14.87 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Médio Baixo Urucuia. ....	829
Figura 14.88 - Atividades agrícolas nas nascentes do ribeirão Santo André, em Bonfinópolis de Minas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	832
Figura 14.89 - Captação superficial no ribeirão Santo André para irrigação com sistema de pivô central. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	832



Figura 14.90 - Vegetação ciliar do entorno do barramento, no ribeirão Santa Cruz. Detalhe para a pastagem em uma margem e cultivo na outra. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	833
Figura 14.91 - Sistema de irrigação por pivô central para agricultura, no ribeirão Santa Cruz. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	833
Figura 14.92 - Vegetação ciliar a montante do barramento, no ribeirão Santa Cruz. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	834
Figura 14.93 - Vegetação ciliar a jusante do barramento, no ribeirão Santa Cruz. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	834
Figura 14.94 - Trecho do ribeirão Santa Cruz demonstrando a pressão do uso do solo sobre a vegetação nativa. Coordenada central da imagem: Long. 415512 e Lat. 8178616. Fonte: Google Earth, 2009.....	835
Figura 14.95 - Atividade agrícola nas nascentes do ribeirão das Almas, em Bonfinópolis de Minas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	836
Figura 14.96 - Desvio parcial para captação de irrigação com pivô central. Destaque para o ribeirão das Almas ao fundo, juntamente com a vegetação ciliar. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	837
Figura 14.97 - Captação realizada pela COPASA para abastecimento da sede de Bonfinópolis de Minas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	837
Figura 14.98 - Vegetação ciliar do ribeirão das Almas no ponto de captação da COPASA. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	838
Figura 14.99 - Esgotamento sanitário residencial in natura da sede urbana de Bonfinópolis de Minas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	839
Figura 14.100 - Ponto de lançamento do esgoto bruto no ribeirão das Almas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	839
Figura 14.101 - Vegetação ciliar localizada nas margens do ribeirão das Almas. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	840
Figura 14.102 - Acesso para dessedentação de animais localizado na outra margem onde existe um lançamento de efluente doméstico no ribeirão. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	840
Figura 14.103 - Pequena porção do trecho no ribeirão do Galho, onde existem atividades humanas, contudo a vegetação ciliar encontra-se bem preservada. Coordenada da captação: Long. 424031 e Lat. 8164334. Fonte: Google Earth, 2009.....	841
Figura 14.104 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia Conceição.....	842
Figura 14.105 - Supressão da vegetação nativa das nascentes do ribeirão das Pedras. Fonte: Google Earth, 2009.....	843
Figura 14.106 - Ribeirão das Pedras, com detalhe para a vegetação seca e o assoreamento do corpo hídrico. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	844
Figura 14.107 - Captação no córrego Bonito para o consumo da localidade de Bonito, em Urucuia. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	845
Figura 14.108 - Vegetação ciliar as margens do córrego Bonito. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	845
Figura 14.109 - Vegetação as margens do córrego Escuro, em São Romão. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	847
Figura 14.110 - Lago formado próximo a confluência com o rio Urucuia, em São Romão. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	847
Figura 14.111 - Barragem localizada nas nascentes do riacho da Ponte, em São Romão. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	848
Figura 14.112 - Segunda barragem localizada mais ao final do trecho, no riacho da Ponte. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	849
Figura 14.113 - Terceira barragem localizada também mais ao final do trecho, no riacho da Ponte. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	849



Figura 14.114 - Uso para consumo humano sem tratamento no riacho da Ponte, em São Romão. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	850
Figura 14.115 - Balneário Riacho da Ponte, em São Romão. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	850
Figura 14.116 - Estruturas do balneário Riacho da Ponte, em São Romão. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	851
Figura 14.117 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia Baixo Urucuia. ....	853
Figura 15.1-Quadro esquemático da Análise Integrada. ....	865
Figura 15.2 - Resumo da análise de criticidade nas unidades de análise abrangidas pela UPGRH SF8, quando considerada a $Q_{95}$ e a vazão média de retirada.....	883
Figura 15.3 - Resumo da análise de criticidade nas unidades de análise abrangidas pela UPGRH SF8, quando considerada a $Q_{7,10}$ e a vazão média de retirada.....	883

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 - Relação das cenas LANDSAT 5 utilizadas no estudo.....	49
Quadro 4.1 - Municípios com área menor de 1% na UPGRH SF8. ....	59
Quadro 4.2 - Área das sub-bacias e sua participação percentual na UPGRH SF8. ....	70
Quadro 4.3 - Sub-bacias e suas respectivas áreas de contribuição municipal. ....	71
Quadro 4.4 - Distribuição, por sub-bacia, das áreas dos municípios inseridas na bacia ( $\text{km}^2$ ). .....	73
Quadro 4.5 - Distribuição, por sub-bacia, das áreas dos municípios inseridas na bacia (%).73	73
Quadro 4.6 - Distribuição de sedes municipais nas sub-bacias. ....	74
Quadro 4.7 - Área, perímetro e comprimento do rio principal das unidades de estudo. ....	75
Quadro 4.8 - Índices de forma dos segmentos adotados (coeficiente de compacidade - $K_c$ e fator de forma - $K_f$ ).....	77
Quadro 4.9 - Amplitude altimétrica máxima ( $H_m$ ) da bacia e sub-bacias (m). ....	78
Quadro 4.10 - Declividade média da bacia e sub-bacias (H). ....	78
Quadro 4.11 - Declividade dos cursos d'água nas sub-bacias (m/km). ....	83
Quadro 4.12 - Índice de sinuosidade da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	87
Quadro 4.13 - Densidade de drenagem ( $D_d$ ) e extensão média do escoamento superficial (l) da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	88
Quadro 4.14 - Números de trechos de rios em cada ordem, de acordo com a classificação de Strahler, na bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.....	90
Quadro 4.15 - Comprimento total dos trechos de rios de mesma ordem da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	90
Quadro 4.16 - Relação de bifurcação da bacia e sub- bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	91
Quadro 4.17 - Relação de comprimentos da bacia e sub- bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	91
Quadro 4.18 - Relação entre o índice do comprimento médio dos canais e o índice de bifurcação da bacia e sub- bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.....	92
Quadro 4.19 - Coeficiente de rugosidade das sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	92
Quadro 4.20 - Tempo de concentração das sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	93
Quadro 5.1 - Classes de uso e cobertura do solo e sua respectiva categoria. ....	96
Quadro 5.2 - Chave de interpretação utilizada para a interpretação da imagem (Uso Antrópico). ....	97
Quadro 5.3 - Distribuição das classe de uso e cobertura do solo na UPGRH. ....	113



Quadro 5.4 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Alto Urucuia.	118
Quadro 5.5 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia São Domingos.	121
Quadro 5.6 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Piratinga.	125
Quadro 5.7 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Boa Vista.	129
Quadro 5.8 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Médio Urucuia.	133
Quadro 5.9 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Areia. ....	137
Quadro 5.10 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia São Miguel.	141
Quadro 5.11 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Médio Baixo Urucuia.	145
Quadro 5.12 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Conceição.	149
Quadro 5.13 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Baixo Urucuia.	153
Quadro 6.1 - Classes, Unidades de Mapeamento, áreas e porcentagem ocupada pelos solos na UPGRH SF8.	179
Quadro 6.2 - Classes, áreas e porcentagem ocupada pelos solos em cada sub-bacia da SF8.	180
Quadro 6.3 - Situação das APP dos cursos d'água quanto à cobertura do solo.	185
Quadro 6.4 - Unidades de conservação em SF8.	186
Quadro 6.5 - Áreas protegidas nas sub-bacias.	191
Quadro 6.6 - Aspectos autoecológicos mais relevantes, de algumas espécies com ocorrência confirmada na UPGRH SF8	205
Quadro 6.7 - Espécies ainda não registradas para a UPGRH SF8, porém com possibilidades de ocorrências, visto a ocorrência em UPGRHs vizinhas a esta, em mesma ecorregião, com perfil hidrológico e clima semelhantes e pertencentes à bacia do São Francisco.	206
Quadro 6.8 - Espécies introduzidas na bacia do São Francisco.	208
Quadro 6.9 - Alguns problemas advindos das introduções de espécies exóticas ou alóctones à bacia. (Vieira & Pompeu, 2001).	210
Quadro 7.1 - Diagrama de emancipações dos municípios da bacia SF8 (data da instalação).	219
Quadro 7.2 - População residente no conjunto dos municípios da Bacia (2010).	227
Quadro 7.3 - População residente estimada na Bacia por município (2010).	229
Quadro 7.4 - Proporção (%) da população residente na UPGRH sobre a população dos municípios, taxa de urbanização da população estimada e número de sedes municipais na UPGRH (2010).	229
Quadro 7.5 - População residente nos municípios da Bacia (1991/2010).	230
Quadro 7.6 - Taxa de urbanização dos municípios da Bacia (1991/2010).	231
Quadro 7.7 - Taxa anual de crescimento da população dos municípios da Bacia (1991/2010).	232
Quadro 7.8 - Total de óbitos por ocorrência e por residência nos municípios da Bacia (2009).	236
Quadro 7.9 - Participação dos setores no PIB municipal (2002/2007).	240
Quadro 7.10 - Categorização dos municípios brasileiros segundo critérios de predominância na composição do PIB Municipal (2007).	243
Quadro 7.11 - Categorização das Regiões e UF brasileiras segundo critérios de predominância na composição do PIB Municipal - % (2007).	244
Quadro 7.12 - Categorização dos municípios brasileiros segundo critérios de predominância na composição do PIB Municipal (2007).	245

Quadro 7.13 - Participação (%) dos municípios na bacia hidrográfica SF8 segundo a área total, o PIB Municipal e a população residente (2007). .....	247
Quadro 7.14 - Categorização dos municípios bacia hidrográfica SF8 e de Minas Gerais segundo critérios de predominância na composição do PIB Municipal (2007). .....	248
Quadro 7.15 - Participação (%) dos setores de atividade econômica no PIB Municipal (2007). .....	249
Quadro 7.16 - Taxa de crescimento anual (% a.a.) do PIB Municipal e setorial (2002/2007). .....	251
Quadro 7.17 - Categorização dos municípios da bacia hidrográfica SF8 e de Minas Gerais segundo critérios de dinamismo do crescimento do PIB Municipal (2002/2007). .....	253
Quadro 7.18 - Taxa de crescimento anual (% a.a.) do PIB Municipal e setorial (2002/2007). .....	254
Quadro 7.19 - Indicadores de PIB Municipal per capita (2007). .....	256
Quadro 7.20 - Municípios brasileiros (%) segundo categorias combinadas de predominância setorial, crescimento econômico e distribuição per capita do PIB Municipal (2002/2007). .	257
Quadro 7.21 - Categorias combinadas de predominância setorial, crescimento econômico e distribuição per capita do PIB Municipal dos municípios da bacia hidrográfica SF8 (2002/2007). .....	258
Quadro 7.22 - Área (ha) dos estabelecimentos agropecuários segundo o tipo de utilização (2006). .....	260
Quadro 7.23 - Distribuição percentual da área dos estabelecimentos agropecuários por tipo de utilização (2007). .....	261
Quadro 7.24 - Distribuição percentual da área dos estabelecimentos caracterizados como Florestas Plantadas, Sistemas Agroflorestais, Açudes e Tanques e Terras Degradadas (2007). .....	262
Quadro 7.25 - Área plantada da lavoura temporária nos anos de 2001 e 2009 (em hectares). .....	265
Quadro 7.26 - Área plantada da lavoura permanente nos anos de 2001 e 2009 (em hectares). .....	266
Quadro 7.27 - Área dos estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação (Hectares) .....	268
Quadro 7.28 - Distribuição, por unidades de análise, das áreas irrigadas na SF8. ....	268
Quadro 7.29 - Rebanhos (cabeça) segundo o Censo Agropecuário 1996 e Censo Agropecuário 2000 do IBGE. ....	275
Quadro 7.30 - Relação de processos minerários classificados por fase de tramitação no DNPM. ....	278
Quadro 7.31 - Pessoas ocupadas e empregos formais por seção de atividade econômica na bacia hidrográfica SF8 (2000-2010). .....	282
Quadro 7.32 - Estabelecimentos e empregos formais por municípios da bacia hidrográfica SF8 (2010). .....	283
Quadro 7.33 - Empregos formais por município e por seção de atividade econômica da bacia hidrográfica SF8 (2010). .....	284
Quadro 7.34 - Distribuição (%) dos empregos formais por município e por seção de atividade econômica da bacia hidrográfica SF8 (2010). .....	285
Quadro 7.35 - Estabelecimentos e empregos formais por classes de atividade econômica da indústria da transformação na bacia hidrográfica SF8 (2010). .....	287
Quadro 7.36 - Estabelecimentos e empregos formais por grupos de atividade econômica agropecuária, de extração vegetal, caça e pesca na bacia hidrográfica SF8 (2010). .....	288
Quadro 7.37 - Municípios da bacia hidrográfica SF8 com conselho municipal de política urbana, desenvolvimento urbano, da cidade ou similar (2009). .....	289
Quadro 7.38 - Existência de legislações específicas da política urbana na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	291



Quadro 7.39 - Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimentos , programas e articulação institucional na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	293
Quadro 7.40 - Perfil da política de habitação na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	294
Quadro 7.41 - Estrutura de segurança pública na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	295
Quadro 7.42 - Serviços de transportes existentes na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	296
Quadro 7.43 - Serviços de comunicação disponibilizados pela administração pública para contato com a população na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	297
Quadro 7.44 - Perfil da política de educação na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	299
Quadro 7.45 - Perfil da política de cultura na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	300
Quadro 7.46 - Equipamentos culturais e meios de comunicação na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	301
Quadro 7.47 - Perfil da política de saúde na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	303
Quadro 7.48 - Unidades de saúde e programas de saúde na bacia hidrográfica SF8 (2009). .....	303
Quadro 7.49 - Resultados do Programa Luz para Todos. ....	307
Quadro 7.50 - Núcleos Operacionais no Estado de Minas Gerais. ....	309
Quadro 7.51 - Investimentos do PRONAF nos municípios da Bacia. ....	310
Quadro 7.52 - Municípios atendidos pelo Programa Bolsa Família (julho/2011). ....	318
Quadro 7.53 - Relação de Trechos beneficiados pelo Programa Estruturador Caminhos de Minas – DER/MG. ....	329
Quadro 7.54 - Planos e Programas na Bacia dos Afluentes do Rio Urucuia. ....	338
Quadro 8.1 - Disponibilidade de dados no SNIS 2009 para a bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia – Abastecimento de Água. ....	347
Quadro 8.2 - Índice médio de cobertura dos serviços de abastecimento de água nas sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	350
Quadro 8.3 - Indicadores médios de perdas de faturamento e na distribuição (micromedido) em sistemas urbanos de abastecimento na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. .	354
Quadro 8.4 - Atendimento à portaria 2.914 do Ministério da Saúde em sistemas de abastecimento de água urbano na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	357
Quadro 8.5 - Avaliação da oferta/demanda de água - Atlas Brasil ANA 2010. ....	362
Quadro 8.6 - Volumes relativos a tarifas básicas praticadas pelos principais operadores de sistemas de água e esgoto na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	362
Quadro 8.7 - Disponibilidade de dados no SNIS 2009 para a bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia – Esgotamento Sanitário. ....	363
Quadro 8.8 - Eficiência de sistemas de tratamento de esgotos. ....	365
Quadro 8.9 - Serviços de esgotamento sanitário nas sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	367
Quadro 8.10 - Convocação para licenciamento de sistemas de tratamento de esgotos – COPAM. ....	373
Quadro 8.11 - Massa coletada de resíduos sólidos no Brasil. ....	376
Quadro 8.12 - Relação da destinação dos resíduos sólidos urbanos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	379
Quadro 8.13 - Relação da destinação dos resíduos dos serviços de saúde e licenciamento ambiental na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	383
Quadro 8.14 - Estágios de desenvolvimento da drenagem urbana. ....	400
Quadro 8.15 - Classificação ambiental das infecções relacionadas com a água. ....	403
Quadro 8.16 - Medidas de abastecimento de água e esgotamento sanitário como redutoras de doenças. ....	403
Quadro 8.17 - Esperança de vida ao nascer no Estado de Minas Gerais. ....	409
Quadro 8.18 - Evolução dos indicadores de esperança de vida ao nascer e mortalidade infantil na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	409
Quadro 8.19 - Esperança de vida ao nascer e mortalidade infantil, por município na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia – Anos de 1991 e 2000. ....	409



Quadro 8.20 - Esperança de vida ao nascer e mortalidade infantil na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. Ano de 2000 – Comparativo .....	410
Quadro 9.1 Características dos barramentos propostos para a bacia do rio Urucuia. ....	455
Quadro 10.1 - Comunidades Quilombolas. ....	491
Quadro 11.1 - Estações pluviométricas utilizadas.....	493
Quadro 11.2 - Estações Climatológicas utilizadas no estudo de planejamento SF8. ....	497
Quadro 11.3 - Balanço Hídrico Climatológico na Unidade de Planejamento SF8, segundo Thornthwaite e Mather (CAD = 100 mm).....	501
Quadro 11.4 - Estações fluviométricas situadas na região da SF8. ....	503
Quadro 11.5 - Diagrama de barras das estações fluviométricas utilizadas no estudo. ....	505
Quadro 11.6 - Precipitações médias anuais, vazões médias de longa duração, vazões mínimas, vazões específicas correspondentes e coeficientes de escoamento superficial para cada uma das estações fluviométricas estudadas. ....	506
Quadro 11.7 - Vazões médias (Q <sub>md</sub> ) estimadas pelas equações de regionalização selecionada e ajustada nas unidades de análise e suas respectivas subdivisão. ....	508
Quadro 11.8 - Q <sub>7,10</sub> estimadas pelas equações de regionalização selecionada e ajustada nas unidades de análise e suas respectivas subdivisão. ....	509
Quadro 11.9 - Q <sub>95</sub> estimadas pelas equações de regionalização selecionada e ajustada nas unidades de análise e suas respectivas subdivisão. ....	511
Quadro 11.10 - Q <sub>90</sub> estimadas pelas equações de regionalização selecionada e ajustada nas unidades de análise e suas respectivas subdivisão. ....	512
Quadro 11.11 - Vazões mínimas na bacia do São Francisco, na estação São Francisco e na SF8. ....	515
Quadro 11.12 - Dados hidrológicos da barragem Urucuia. ....	519
Quadro 11.13 - Valores do fator de erosividade das chuvas (EI <sub>30</sub> , em MJ.mm/ha.h).....	524
Quadro 11.14 - Fator K: Erodibilidade dos solos da bacia. ....	527
Quadro 11.15 - Taxas de perda de solo e condições potenciais estimadas para toda a extensão da sub-bacia SF8 (tonelada.ha-1.ano-1). ....	529
Quadro 11.16 - Taxas de perda de solo e condições potenciais estimadas para toda a extensão da sub-bacia SF8. ....	529
Quadro 11.17 - Taxas de perda de solo e condições reais estimadas para toda a extensão da sub-bacia SF8.....	529
Quadro 11.18 - Valores da erodibilidade de acordo com a textura. ....	536
Quadro 11.19 - Erodibilidade do solo em função da profundidade. ....	536
Quadro 11.20 - Valores da proteção por pedras. ....	536
Quadro 11.21 - Valores do índice SEI. ....	536
Quadro 11.22 - Estações utilizadas e valores do índice de Fournier. ....	537
Quadro 11.23 - Valores do índice BGI.....	538
Quadro 11.24 - Valores do índice EI. ....	538
Quadro 11.25 - Valores do índice SI. ....	538
Quadro 11.26 - Valores do índice PSER. ....	539
Quadro 11.27 - Valores encontrados para a sub-bacia SF8: PSER. ....	539
Quadro 11.28 - Valores do índice de cobertura vegetal. ....	539
Quadro 11.29 - Chave de combinação entre os índices CV e PSER.....	539
Quadro 11.30 - Valores de ASER obtidos para a bacia na situação atual. ....	540
Quadro 11.31 - Produção de sedimentos anual, em tonelada hectare-1.ano-1.....	544
Quadro 11.32 - Produção de sedimentos na bacia de contribuição do posto São Romão, em toneladas.hectare-1.ano-1.....	545
Quadro 11.33 - Estações de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais Operadas pelo IGAM na Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. ....	550
Quadro 11.34 - Parâmetros Analisados nas Águas Superficiais nas Campanhas Completas. ....	553



Quadro 11.35 - Parâmetros Específicos Analisados nas Águas Superficiais nas Campanhas Intermediárias.....	554
Quadro 11.36 - Métodos analíticos.....	555
Quadro 11.37 - Classificação do Índice de Qualidade das Águas - IQA.....	557
Quadro 11.38 - Classificação do Estado Trófico em rios.....	558
Quadro 11.39 - Classificação do Índice de Conformidade ao Enquadramento - ICE.....	559
Quadro 11.40 - Resultados do Automonitoramento Realizado por Empreendedor – Ramo Alimentício.....	612
Quadro 11.41 - Principais Fatores de Pressão e os Indicadores de Degradação da Qualidade das Águas na Bacia dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia 2008 a 2010.....	613
Quadro 11.42 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia do Alto Urucuia - 2008 a 2010.....	615
Quadro 11.43 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia do Médio Urucuia - 2008 a 2010.....	616
Quadro 11.44 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia Rio São Domingos - 2008 a 2010.....	616
Quadro 11.45 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia do Rio Piratinga - 2008 a 2010.....	617
Quadro 11.46 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia do Rio São Miguel - 2008 a 2010.....	618
Quadro 11.47 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia do Ribeirão da Areia - 2008 a 2010.....	619
Quadro 11.48 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia do Médio Baixo Urucuia - 2008 a 2010.....	619
Quadro 11.49 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia do Ribeirão da Conceição - 2008 a 2010.....	620
Quadro 11.50 - Síntese dos Efeitos e Interferências na Qualidade das Águas na Sub-bacia do Baixo Urucuia - 2008 a 2010.....	621
Quadro 11.51 - Sistemas aquíferos na Unidade SF8.....	628
Quadro 11.52 - Condições de perfuração e características das captações.....	639
Quadro 11.53 - Potabilidade das Águas Subterrâneas por Sistema Aquífero, na Bacia do Rio Urucuia.....	650
Quadro 11.54 - Características das captações em meio granular.....	659
Quadro 11.55 - Características dos poços tubulares em rochas cristalinas.....	660
Quadro 11.56 - Relação das Estações Fluviométricas.....	662
Quadro 11.57 - Características hidrogeológicas da Bacia do rio Urucuia.....	664
Quadro 11.58 - Deflúvios, Coeficiente de Esgotamento e Capacidade de Armazenamento.....	669
Quadro 11.59 - Cálculo das Reservas Explotáveis por Unidade de Planejamento.....	671
Quadro 12.1 - Vazão <i>per capita</i> no meio rural, conforme o Estado considerado.....	679
Quadro 12.2 - Relação de área irrigada em 2010 e 2006.....	682
Quadro 12.3 - Áreas irrigadas nos municípios anos de 2006 e 2010.....	682
Quadro 12.4 - Vazões retiradas e consumidas médias nas unidades de análise.....	685
Quadro 12.5 - Vazões retiradas e consumidas nas unidades de análise no mês em que a demanda pela irrigação foi máxima.....	687
Quadro 12.6 - Usos e vazões cadastradas na UPGRH SF8 - captação de água superficial.....	688
Quadro 12.7 - Usos e vazões cadastradas por municípios na UPGRH SF8 - captação de água superficial.....	689
Quadro 12.8 - Usos e vazões cadastradas na UPGRH SF8 - captação de água subterrânea.....	691
Quadro 12.9 - Usos e vazões cadastradas por municípios na UPGRH SF8 - captação de água superficial.....	692

Quadro 12.10 - Vazões referentes aos usos insignificantes, vazões outorgadas atualmente e as com portaria vencida nas unidades de análise por finalidade de uso. ....	696
Quadro 12.11 - Vazões referentes aos usos insignificantes, vazões outorgadas atualmente e as com portaria vencida, ambas contidas no banco de dados do cadastro realizado pelo convênio ANA/IGAM/SEMAD, bem como as vazões apresentadas no cadastro do SIAGAS nas unidades de análise por finalidade de uso.....	699
Quadro 12.12 - Vazões de retirada para o abastecimento urbano e as vazões deste segmento de usuário relacionadas aos tipos de captação.....	701
Quadro 12.13 - Vazões de retirada para o abastecimento rural e as vazões superficiais e subterrâneas outorgadas pelos órgãos gestores e as levantadas pelo SIAGAS em 2010 para este segmento de usuário. ....	702
Quadro 12.14 - Vazões de retirada para o abastecimento animal e as vazões superficiais e subterrâneas outorgadas pelos órgãos gestores e as levantadas pelo SIAGAS em 2010 para este segmento de usuário. ....	703
Quadro 12.15 - Vazões de retirada para o abastecimento industrial e as vazões superficiais e subterrâneas outorgadas pelos órgãos gestores. ....	704
Quadro 12.16 - Vazões de retirada pela irrigação e as vazões superficiais e subterrâneas outorgadas pelos órgãos gestores e as levantadas pelo SIAGAS em 2010 para este segmento de usuário. ....	704
Quadro 12.17 - Empreendimentos do setor de lazer, recreação e turismo da Bacia Hidrográfica do Rio Uruçuia.....	705
Quadro 12.18 - Relação dos territórios da pesca e aquicultura cadastrados em fevereiro de 2011 na bacia SF8.....	711
Quadro 12.19 - Listagem de geradores de energia hidráulicos na bacia da SF8. ....	714
Quadro 12.20 - Atividades e Subatividades Minerárias e Industriais Identificadas na Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros - SF9. ....	720
Quadro 12.21 - Distribuição Qualitativa da ocorrência de tipologias Minerárias e Industriais por Município com Distrito Sede Localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros - SF9. ....	721
Quadro 13.1 - Limites máximos da $DBO_{5,20}$ em cada classe de qualidade definida para as unidades de análise da SF8. ....	734
Quadro 13.2: Valores da capacidade de assimilação dos corpos de água considerando a $Q_{mld}$ , $Q_{7,10}$ , $Q_{95}$ e $Q_{90}$ .....	736
Quadro 13.3 - Áreas declaradas de conflito por cursos d'água na UPGRH SF8. ....	737
Quadro 13.4 - Classificação qualitativa e quantitativa do corpo de água.....	743
Quadro 14.1 - Quadro síntese da proposta de enquadramento.....	855
Quadro 15.1 - Potencialidades, Fragilidades, Oportunidades e Ameaças da bacia hidrográfica SF8. ....	886





**LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

A - Área

AAF - Autorização Ambiental de Funcionamento

ACAR - Associação de Crédito e Assistência Rural

AGR - Agência Goiana de Regulação Controle e Fiscalização de Serviços Públicos

ANA - Agência Nacional de Águas

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ANP - Agência Nacional do Petróleo

APP - Área de Preservação Permanente

AR - Sub-bacia Areia

ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais

AU - Sub-bacia Alto Urucuia

BDMG - Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais

BEDA - Bovino Equivalente para Demanda de Água

BHN - Banco Nacional da Habitação

BIG - Banco de Informação de Geração

BU - Sub-bacia Baixo Urucuia

BV - Sub-bacia Boa Vista

CAOMA - Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente

CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica

CBERS - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres

CBHSF - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CDSOLO - Conselho Diretor das Ações de Manejo de Solo e Água

CEDRS - Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável

CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais

CEPA - Conselho Estadual de Política Agrícola

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CERTOH - Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica

CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais

CGE - Central Geradora de Energia

CHESF - Companhia Hidroelétrica do São Francisco

CMDRS - Conselhos Municipais de Desenvolvimento Comunitário

CMI - Coeficiente de Mortalidade Infantil

CN - Sub-bacia Conceição

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

CNARH - Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos

CNB - Cadastro Nacional de Barragens

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COAGRIL - Cooperativa Agrícola de Unaí Ltda.

COANOR - Cooperativa Agropecuária do Noroeste de Minas Ltda.

CODEMA - Conselho Municipal de Defesa Ambiental



CODEMIG - Companhia de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais  
CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
COMAG - Companhia Mineira de Água e Esgotos  
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
COOPERTINGA - Cooperativa Agropecuária da Região do Piratinga Ltda  
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental  
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais  
CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais  
CRAS - Centros de Referência de Assistência Social  
CT - Contaminação por Tóxicos  
CTAP - Câmara Técnica de Análise de Projeto  
CTAS - Câmara Técnica de Águas Subterrâneas  
CTCOB - Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos  
CTCOST - Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira  
CTCT - Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia  
CTEM - Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos  
CTGRHT - Câmara Técnica Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços-  
CTIG - Câmara de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos  
CTIL - Câmara Técnica de Assuntos Legais e Institucionais  
CTPLAN - Câmara Técnica de Planejamento  
CTPNRH - Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos  
CTPOAR - Câmara Técnica de Integração de Procedimentos, Ações de Outorga e Ações Reguladoras  
DAC - Declaração de Área de Conflito  
DAURH - Declaração Anual de Uso de Recursos Hídricos  
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio  
Dd - Densidade de Drenagem  
DER - Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais  
DMPA - Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento  
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes  
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral  
DOU - Diário Oficial da União  
DRDH - Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica  
DRH - Departamento de Recursos Hídricos  
DSG - Diretoria de Serviço Geográfico  
DVSR - Divisão de Saneamento Rural  
ECA - Enquadramento dos Corpos de Águas  
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
ESEC - Estação Ecológica  
ETA - Estações de Tratamento de Água  
ETE - Estações de Tratamento de Esgoto  
ETo - Evapotranspiração de referência  
FAEMG - Federação da Agricultura e Pecuária de Minas Gerais  
FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais  
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente  
FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais  
FETAEMG - Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais  
FGTS - Fundo de Garantia de Tempo de Serviço  
FHIDRO - Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais  
FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais  
FNAS - Fundo Nacional de Assistência Social  
FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
FNMA - Fundo Nacional do Meio Ambiente  
GASMIG - Companhia de Gás de Minas Gerais  
GDB - File Geodatabase  
GEIRH - Gerência de Informação em Recursos Hídricos  
GEMOH - Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico  
GEPRH - Gerência de Projetos e Programas em Recursos Hídricos  
GIRH - Gestão Integrada de Recursos Hídricos  
GPDRH - Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos  
GW - Gigawatt  
H - Declividade Média  
Hidroweb - Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas  
m - Amplitude Altimétrica Máxima  
Hmáx - Cota Máxima  
Hmín - Cota Mínima  
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IBG - Informações Básicas Gerenciais  
IBO - Informações Básicas Operacionais  
IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração  
ICE - Evolução Temporal do Índice de Conformidade ao Enquadramento  
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços  
IDENE - Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais  
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano



IEF - Instituto Estadual de Florestas  
IET - Índice do Estado Trófico  
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária  
INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária em Minas Gerais  
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia  
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano  
IQA - Índice de Qualidade da Água  
IS - Índice de Sinuosidade  
ISS - Imposto Sobre Serviços  
IUCN - International Union for Conservation of Nature  
Kc - Coeficiente de Compacidade  
Kf - Fator de Forma  
L - Comprimento do Rio Principal  
I - Extensão Média do Escoamento Superficial  
LA - Licenciamento Ambiental  
LDB - Lei de Diretrizes e Bases  
LI - Licença de Instalação  
LP - Licença Prévia  
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
MBU - Sub-bacia Médio Baixo Urucuia  
MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário  
MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
MME - Ministério de Minas e Energia  
MNT - Modelo Numérico de Terreno  
MP - Ministério Público  
MPEMG - Ministério Público Estadual de Minas Gerais  
MS - Ministério da Saúde  
MSTTR - Movimento Sindical de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais  
MU - Sub-bacia Médio Urucuia  
MW - Megawatt  
NASA - National Aeronautics and Space Administration  
ND - Nível Estático  
NE - Nível Dinâmico  
OMS - Organização Mundial da Saúde  
ONG - Organização não Governamental  
P - Perímetro  
PAA - Programa de Aquisição de Alimentos  
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PAD - Programa Água Doce  
PAE-MG - Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca no Estado de Minas Gerais  
PAM - Produção Agrícola Municipal  
PARNA - Parque Nacional  
PAS - Plano Amazônia Sustentável  
PA's - Projetos de Assentamento  
PBC - Benefício de Prestação Continuada  
PBF - Programa Bolsa Família  
PCH - Pequena Central Hidrelétrica  
PDRH - Plano Diretor de Recursos Hídricos  
PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos  
PIB - Produto Interno Bruto  
PISF - Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional  
PMAmb - Polícia Militar Ambiental  
PMMG - Polícia Militar de Minas Gerais  
PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios  
PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar  
PNDR - Política Nacional de Desenvolvimento Regional  
PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos  
PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico  
PPA - Plano Plurianual  
PPP - Parceria Público Privada  
PROAGRO - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária  
PROHIDRO - Programa de Desenvolvimento do Transporte Hidroviário de Minas Gerais  
PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar  
PROSAM - Fundo de Saneamento Ambiental das Bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça  
PT - Sub-bacia Piratinga  
Q7,10 - Vazão Mínima com duração de 7 dias consecutivos associado a um período de retorno de 10 anos  
Q90 - Vazão mínima associada à permanência de 90%  
Q95 - Vazão mínima associada à permanência de 95%  
Qmld - Vazão Média de Longa Duração  
RAIS - Relação Anual de Informações Sociais  
Rb - Relação de Bifurcação  
RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável  
RL - Reserva Legal  
RI - Relação de Comprimento  
RN - Coeficiente de Rugosidade



RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural  
RURALMINAS - Fundação Rural Mineira  
S - Declividade de Álveo  
SD - Sub-bacia São Domingos  
SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Unai  
SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo  
SEAPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Sede/MG - Secretaria de Desenvolvimento Econômico  
SECTES - Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais  
SEDRU - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana  
SEDEVAN - Secretaria de Estado para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas  
SEE - Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais  
SEF - Secretaria de Estado de Fazenda  
SEGRH - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos  
SEIRH - Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos  
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SEMARH - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos  
SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural  
SERH - Sistema Estadual de Recursos Hídricos  
SESC - Serviço Social do Comércio  
SESI - Serviço Social da Indústria  
SEST - Serviço Social do Transporte  
SETOP - Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas  
SETUR - Secretaria de Estado de Turismo  
SGA - Sistema de Gestão Ambiental  
SHP – Shape file  
SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas  
SIAM - Sistema Integrado de Informações Ambientais  
SIE - Serviço de Inspeção Estadual  
SIF - Serviço de Inspeção Federal  
SIG - Sistema de Informações Geográficas  
SIGMINE - Sistema Nacional de Informações da Mineração  
SIH - Secretaria de Infraestrutura Hídrica  
SIM - Sistema de Informações sobre Mortalidade  
SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde  
SISEMA - Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
SM - Sub-bacia São Miguel  
SNIRH - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos  
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento



SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano  
SRTM - Shuttle Radar Topography Mission  
STP - Sistema de Transposição de Peixes  
SUPRAM - Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SUS - Sistema Único de Saúde  
SUVALE - Superintendência do Vale do São Francisco  
Tc - Tempo de Concentração  
TCU - Tribunal de Contas da União  
TM - Thematic Mapper  
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais  
UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos  
UC - Unidade de Conservação  
UF - Unidade Federativa  
UHE - Usina Hidrelétrica  
URC - Unidade Regional Colegiada  
UTM - Universal Transversa de Mercator





## 1 APRESENTAÇÃO

Porto Alegre, setembro de 2014.

Ilma. Sra. Marília Carvalho de Melo  
Diretora Geral  
Gerência de Planos de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos de Água  
Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

**Ref.** Contrato nº 2241.0101.08.2010 – Elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos – Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 e Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros - SF9

**Ass.:** Apresentação do **Relatório Final – Volume I Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 (REVISÃO 02)**

Prezada Senhora,

A ECOPLAN Engenharia Ltda., detentora do contrato 2241.0101.08.2010 referente a Elaboração dos Planos Diretores de Recursos Hídricos e dos Enquadramentos dos Corpos de Águas em Bacias Hidrográficas no Estado de Minas Gerais - Afluentes Mineiros do rio Urucuia (SF8) e Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros - SF9, vem pelo presente encaminhar o **Relatório Final – Volume I Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 (REVISÃO 02)**.

Esta versão final foi revisada e complementada a partir das solicitações de correções e complementações solicitadas pelo IGAM e pelos atores da bacia através das Consultas Públicas.

Aproveitamos o ensejo para manifestar votos de estima e apreço.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Consórcio Ecoplan-Lume-Skill  
PDRH da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8  
e Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros - SF9



## 2 INTRODUÇÃO

A ECOPLAN Engenharia apresenta o Relatório Final do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Urucuia - SF8, composto por dois volumes.

O **Relatório Final Volume 1 - Diagnóstico (REVISÃO 01)** contém os resultados dos estudos de Diagnóstico da realidade existente na bacia hidrográfica SF8, considerando os objetivos e estruturação exigidos no Termo de Referência e as complementações do Parecer Técnico 003/2013.

O **Relatório Final Volume 2 - Prognóstico e Programas de Ação** integra e consolida os produtos parciais do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8.

Esse Plano foi licitado e contratado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). O consórcio é composto pelas empresas Ecoplan Engenharia, Lume Estratégia Ambiental, Skill Engenharia venceu o processo licitatório para prestação dos serviços de consultoria. Os principais elementos que identificam o projeto são:

- Concorrência: Edital 006/2010;
- Objeto: Elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 e Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros - SF9;
- Contrato 2241.0101.08.2010;
- Data de assinatura do contrato: 27/09/2010;
- Data de início dos serviços: 25/04/2011;
- Primeiro Termo Aditivo ao Contrato: prorrogação até 28/09/2012;
- Segundo Termo Aditivo ao Contrato: prorrogação até 27/03/2013;
- Terceiro Termo Aditivo ao Contrato: prorrogação até 23/09/2013.
- Quarto Termo Aditivo ao Contrato: prorrogação até 23/03/2013.

### 2.1 OBJETIVOS

Conforme os termos de referência do Contrato, os trabalhos visam a elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) e Enquadramento dos Corpos de Águas (ECA).

O objetivo geral do PDRH-SF8 pode ser assim expresso:

- Produzir um instrumento que permita ao CBH-SF8, ao IGAM e demais componentes do Sistema de Gestão 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 seu



uso múltiplo, racional e sustentável em benefício das gerações presentes e futuras.

Dentre os objetivos específicos, podem ser citados:

- Estruturar a base de dados da bacia SF8;
- Estudar as características e situação dos recursos hídricos e demais feições com rebatimento sobre os mesmos;
- 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;
- Propor o enquadramento;
- Definir as medidas necessárias para proteger, conservar, preservar, revitalizar, recuperar e promover a qualidade dos recursos hídricos;
- Elaborar programas de proteção das águas subterrâneas;
- Fomentar o uso múltiplo, racional e sustentável dos recursos hídricos;
- Integrar os planos, programas, projetos e demais estudos setoriais, incorporando-os ao PDRH dentro de suas possibilidades;
- Articular as ações municipais (uso e ocupação do solo) com o uso dos recursos hídricos;
- Conceber ações voltadas a eventos hidrológicos extremos;
- Oferecer diretrizes para os instrumentos de gestão dos recursos hídricos;
- Fortalecer o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Gerar subsídios a elaboração e implementação de um Sistema Integrado de Recursos Hídricos;
- Garantir ampla participação de todos os atores sociais e institucionais.

## 2.2 ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

Este Diagnóstico atende aos objetivos gerais e específicos do PDRH da Bacia SF8 no que se refere à produção e organização de uma base de dados sobre a bacia que permite identificar suas principais características, problemas e potencialidades, analisando os temas que deverão ser objeto de planejamento e ação e apontando as diretrizes para que ocorra a efetiva gestão de recursos hídricos na bacia.

A organização do Diagnóstico da Bacia Hidrográfica SF8 possibilita ao leitor compreender os principais aspectos relativos aos recursos hídricos na região, acompanhados das fontes de informações consideradas e da descrição dos procedimentos metodológicos utilizados.

Após esta Introdução, o Diagnóstico apresenta em seu terceiro capítulo a descrição da base de dados utilizada para elaboração do Plano, a apresentação da metodologia de estruturação do sistema de informações geográficas (SIG) e a base cartográfica selecionada.

No quarto capítulo é apresentada a caracterização geral da bacia, indicando sua localização e a segmentação da mesma em unidades de estudos (sub-bacias), apresentando os critérios adotados, a quantificação das áreas das unidades de análise, bem como a descrição geral e da fisiografia de cada sub-bacia.

O quinto capítulo apresenta e analisa o mapeamento do uso do solo, descrevendo os procedimentos adotados, as classes de uso e ocupação identificadas, sua descrição e quantificação.

O sexto capítulo apresenta a caracterização físico-biótica, abordado a geomorfologia, a geologia e recursos minerais, a pedologia, a vegetação, as áreas protegidas e a ictiofauna.

No sétimo capítulo é apresentada a caracterização socioeconômica e cultural, e nos capítulos nono e décimo o marco institucional e legal e os atores sociais identificados no âmbito de atuação da bacia SF8.

A situação atual do saneamento ambiental, abrangendo os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, resíduos sólidos e as questões relativas a saúde pública é descrita e analisada no oitavo capítulo.

Os capítulos seguintes descrevem e integram os aspectos mais específicos da situação dos Recursos Hídricos na bacia, apresentando no 11º capítulo a Situação Atual das Disponibilidades Hídricas e no 12º o diagnóstico das Demandas Hídricas, tratando de águas superficiais e subterrâneas, em seus aspectos quantitativos e qualitativos. Também são apresentados e quantificados os usos consuntivos e não consuntivos dos recursos hídricos na bacia.

Através da interceptação dos resultados destes dois capítulos, no 13º capítulo é elaborado o Balanço Hídrico, apontando para a situação atual de disponibilidade ou escassez frente aos usos demandados.

No 14º capítulo é apresentado o levantamento detalhado dos usos preponderantes, conflitos e fontes de poluição em cada sub-bacia e trechos mais relevantes, realizado com base em levantamento a campo, orientado pelos resultados obtidos pelo diagnóstico.





A conclusão deste Diagnóstico ocorre no 15º capítulo com a Análise Integrada dos resultados dos estudos realizados, que servirá de base para a formulação do cenário atual e dos cenários futuros a ser apresentado no **Relatório Final Volume 2 - Prognóstico e Programas de Ação**, que está dividido em duas grandes partes: o Prognóstico da situação dos recursos hídricos e o planejamento da gestão dos recursos hídricos na bacia SF8.

Nos Anexos são apresentados os elementos constituintes da Consulta Pública referente ao Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do rio Urucuia - SF8, realizada em 13 de setembro de 2011, na Câmara Municipal de Buritis, Rua Jardim, nº 30, Bairro Centro - Buritis/MG, a saber: Convite do IGAM (Anexo K), Cartaz convite (Anexo L), Apresentação (Anexo M), Lista de presenças (Anexo N), Relato da Consulta Pública da Fase de Diagnóstico (Anexo O) e Modelo de instrumento de consulta (Anexo P).

### 3 BASE DE DADOS PARA ELABORAÇÃO DO PDRH

#### 3.1 ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS ESPACIAIS

A abordagem metodológica proposta para este Diagnóstico contempla a utilização de ferramentas de análises em SIG, mediante a incorporação das informações em um banco de dados georreferenciados. Essa estrutura permite o desenvolvimento de análises espaciais quantitativas e qualitativas a partir de critérios adotados e diferenciados para cada tema.

O objetivo geral do SIG é se valer da capacidade de gerenciamento de um banco de dados, de modo a realizar consultas e apresentar dados geográficos sob várias formas e aspectos.

A obtenção dos dados espaciais seguiu um processo de controle de qualidade, bem como um detalhado planejamento para verificar a disponibilidade de dados de todos os temas abrangidos pelo estudo. Esse planejamento garantiu a produção de informações fidedignas do ponto de vista da sua consistência e voltadas aos objetivos do estudo, de forma a ser utilizada como ferramenta de apoio às decisões ao longo do desenvolvimento do projeto.

A principal característica das ferramentas de geoprocessamento reside no fato de proporcionar apoio e subsídios às equipes multidisciplinares. Dessa maneira, o SIG do projeto é o gerenciador dos dados temáticos gerados pelas equipes, obedecendo às delimitações espaciais adotadas.

A seguir, são apresentadas, as fontes de cartografia básica temática, entre outros dados que foram utilizados neste estudo, bem como a estruturação do SIG elaborado para o projeto.

#### 3.2 CARTOGRAFIA BÁSICA

A cartografia sistemática nacional, denominada cartografia básica, constitui importante fonte de informações espaciais para todo o território nacional e, em geral, é composta por folhas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) ou da DSG (Diretoria de Serviço Geográfico). Sendo assim, partiu-se para a identificação das cartas topográficas e suas respectivas escalas, que seriam necessárias para cobrir a área de estudo.

O Estado de Minas Gerais conta cartas topográficas nas escalas de 1:100.000 que foram fornecidas pelo IGAM, já georreferenciadas conforme metodologia própria. A articulação destas cartas, 18 no total, é apresentada na Figura 3.1.



Figura 3.1 - Cartas topográficas (1:100.000) e abrangência da área de estudo.

Além das cartas em formato *raster*, também foram fornecidos pelo IGAM os arquivos vetorizados relativos às informações contidas nas cartas, tais como hidrografia, limites municipais, sedes municipais, distritos entre outros.

### 3.3 CARTOGRAFIA TEMÁTICA

Considera-se como temático todo o dado cartográfico que não provém da cartografia sistemática nacional, sendo exemplos os dados de geologia, unidades de conservação, pluviometria, vegetação, dentre outros. Os mapas temáticos podem ser considerados como instrumentos geográficos e apresentam diversas informações relevantes ao estudo. Sendo assim, os dados espaciais a serem trabalhados no SIG foram considerados como temáticos, mesmo tendo sido gerados pela cartografia sistemática nacional.

Quando se busca elaborar um mapa temático, é importante que a escolha da escala seja compatível com a finalidade do estudo. Portanto, a escolha da escala dos mapas temáticos é de vital importância para que o resultado final atenda os objetivos propostos pelo estudo em questão.

Além deste aspecto, destaca-se a importância das fontes de cada tema apresentado durante o estudo. Para a elaboração dos mapas relativos à UPGRH SF8 foram utilizadas bases provenientes de diversos órgãos:

- Ministério do Meio Ambiente: unidades de conservação, terras indígenas;
- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais: geologia, hidrogeologia;
- Departamento Nacional de Produção Mineral: recursos minerais;
- Projeto Planoroeste: geomorfologia;
- Agência Nacional das Águas: hidrografia ortocodificada;
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: pedologia, aptidão agrícola;
- Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais: sistema de transporte;
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas: limite da Unidade de Planejamento;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: limites estaduais, sedes municipais.

### 3.4 SENSORIAMENTO REMOTO

#### 3.4.1 Introdução

O principal objetivo do uso de imagens de média resolução é identificar as feições relevantes aos diversos meios a serem estudados, subsidiando o diagnóstico da área em estudo.

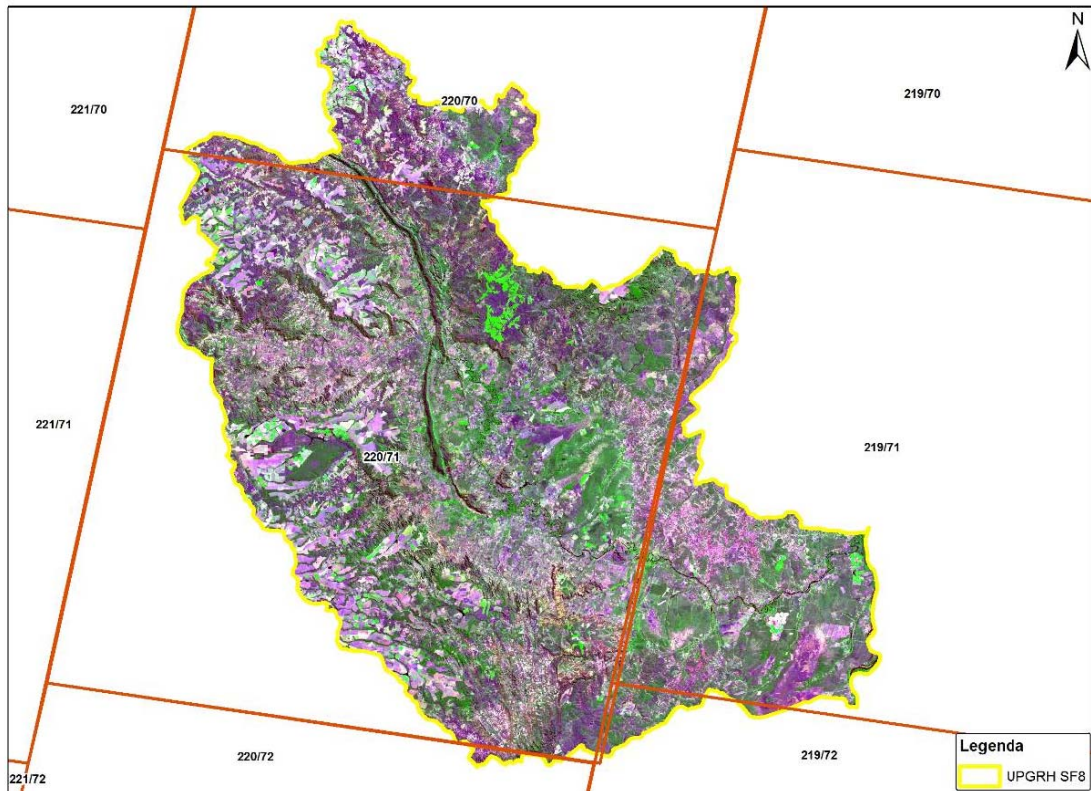
Para a elaboração dos estudos de uso e cobertura da terra foi utilizado o mosaico das imagens do satélite Landsat TM 5 (*Land Remote Sensing Satellite* - sensor TM) georreferenciado com base nas cartas topográficas fornecidas pelo órgão contratante.

A seleção das imagens foi feita a partir da pesquisa das melhores datas de revisita do satélite (mais recentes) e menor cobertura de nuvens nas mesmas, conforme apresentado no Quadro 3.1 e Figura 3.2.

**Quadro 3.1 - Relação das cenas LANDSAT 5 utilizadas no estudo.**

Órbita	Ponto	Data
219	71	21.06.2010
219	72	21.06.2010
220	70	14.07.2010
220	71	14.07.2010
220	72	14.07.2010

As imagens foram tratadas visando, principalmente, mapear a situação e localização das feições e objetos no terreno da forma mais atualizada, em face da desatualização das bases cartográficas e temáticas disponíveis.



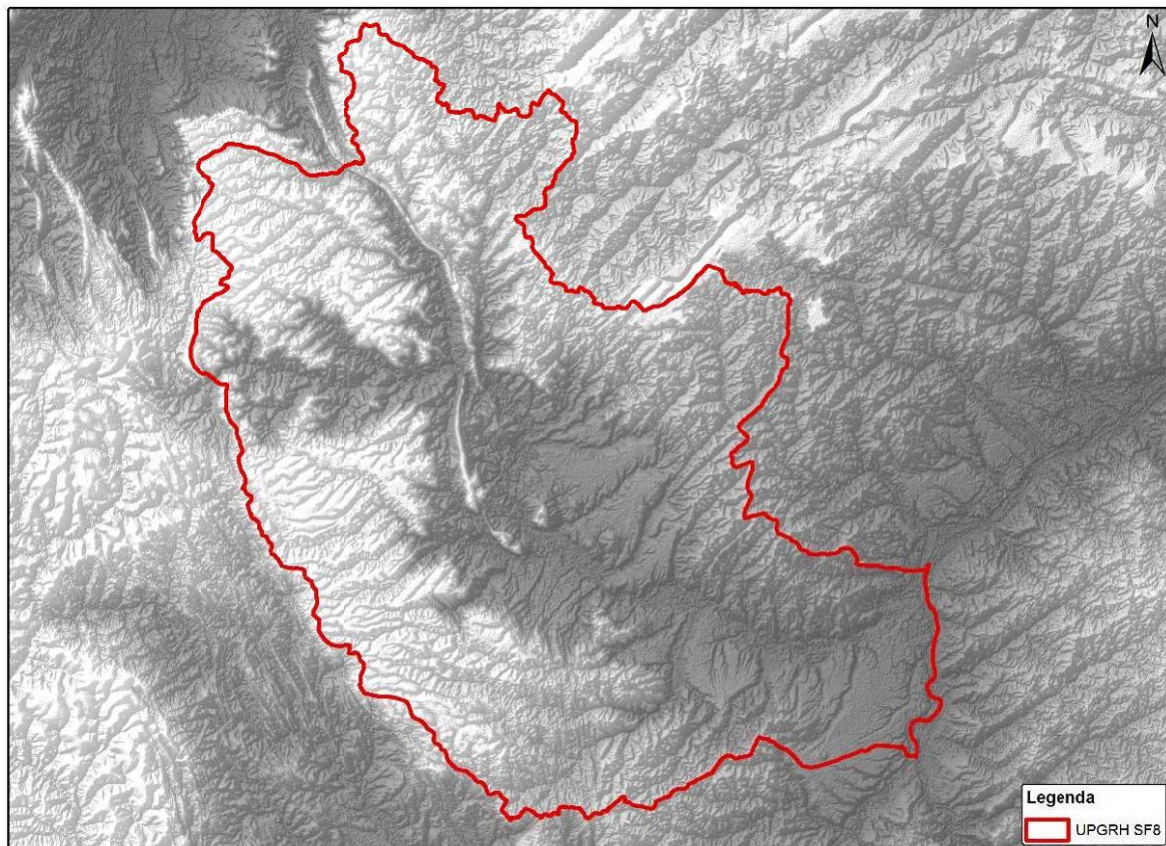
**Figura 3.2- Cenas Landsat TM 5 e abrangência da área de estudo.**

Através da classificação das imagens apresentadas na Figura 3.2, foi elaborado um arquivo vetorial com as classes de uso do solo existentes na UPG. A partir destes dados, foram calculadas as áreas de cada classe, o que possibilita apontar os tipos de uso preponderantes na área de estudos.

Por outro lado, os dados de altimetria foram derivados de dados do Projeto SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), missão espacial liderada pela NASA durante 11 dias, em fevereiro de 2000, visando gerar dados de elevação de praticamente todo o globo, com dados gratuitos para resoluções de 90 x 90m. No projeto Brasil em Relevo, da EMBRAPA, estas imagens foram processadas, mosaicadas (unidas) e disponibilizadas para uso.

Na Figura 3.3, podem ser observados os dados de SRTM da área de estudos.





**Figura 3.3- Dados de SRTM e abrangência da área de estudo.**

Os dados de elevação de SRTM foram utilizados na elaboração dos mapas de altimetria e declividade na área de estudos, bem como as áreas de drenagem de diversos pontos.

### **3.4.2 Sistema de Informações Geográficas (SIG)**

Uma das principais características de um SIG é a vinculação dos elementos espaciais com um banco de dados descritivos, ou banco de dados geográfico, tais como dados socioeconômicos e ambientais. A diferença crucial entre um SIG e um sistema de informação convencional reside no georreferenciamento do dado, fato que se observa em ambiente SIG. Esse georreferenciamento pode ser ligado a uma malha de coordenadas ou a uma feição do terreno (rio, bacia hidrográfica, município dentre outras).

O vínculo referido anteriormente possibilita o trânsito de informações entre os mapas e as tabelas do banco de dados de maneira contínua, de forma que uma alteração em um deles reflete-se no outro automaticamente.

O SIG do projeto foi desenvolvido em plataforma ESRI *ArcGIS* 9.3 e, na estrutura de arquivo *shape file* (shp) onde foram inseridos os dados relativos ao projeto.



Uma vez que os dados estão georreferenciados, torna-se possível a sobreposição ou cruzamento entre os diversos temas (municípios, hidrografia e uso e cobertura da terra, por exemplo), resultando em um novo tema. Desta maneira, os diversos temas desenvolvidos permitem avaliações integradoras dos resultados.

### 3.5 BANCO DE DADOS GEOGRÁFICO

O banco de dados geográficos compreende um conjunto de informações organizadas conforme um modelo de estrutura prévia estabelecida de acordo com a necessidade da equipe multidisciplinar que trabalhou no projeto. Ele reúne as informações essenciais para elaboração do presente estudo. Sua estrutura garante a segurança dos dados utilizados no SIG, pois, como salienta Silva (2003), os dados armazenados precisam estar protegidos contra alterações intencionais ou de inclusão acidental de inconsistências. Também permite armazenar dados tabulares que estão relacionadas a feições espaciais. Neste trabalho cada informação está distribuída em uma coleção de geo-objetos que é chamada de *features* (feições).

### 3.6 ESTRUTURAÇÃO DO SIG

Um padrão de organização de arquivos foi desenvolvido conforme a figura a seguir, que facilita o acesso aos dados, bem como, sua compreensão. Nesta estrutura organizacional exemplificada na Figura 3.4 estão contidas todas as informações necessárias para a reprodução dos mapas, em ambiente SIG.



**Figura 3.4 - Padrão de organização do SIG.**

Partes das informações contidas no SIG foram organizadas em mapas, de forma a ilustrar cada tema apresentado nos textos do diagnóstico, facilitando a visualização das características da unidade de planejamento.



## 4 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA BACIA

### 4.1 LOCALIZAÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia- SF8 está inserida na mesorregião Noroeste de Minas, onde estão municípios como Unaí, Buritis e Arinos. Abrangendo um total de oito sedes municipais, a bacia é composta pelas sub-bacias Médio Urucuia, Conceição, Alto Urucuia, Piratinga, Médio Baixo Urucuia, Baixo Urucuia, São Miguel, Médio Baixo Urucuia e apresenta uma área de drenagem de 25.038,35 km<sup>2</sup> e uma população total de 93.850 habitantes.

### 4.2 DIVISÃO EM SUB-BACIAS

Os recursos naturais, notadamente os hídricos, apresentam associação direta com o espaço físico em que se encontram. Assim, a abrangência espacial da área em estudo e sua subdivisão assume destacada importância no âmbito do presente trabalho. A definição das unidades de estudo foi orientada com base tanto nas influências dos recursos hídricos sobre o espaço territorial circundante como no condicionamento que esse espaço impõe sobre os recursos hídricos.

Com o objetivo de demonstrar a lógica sequencial de trabalho utilizada na definição das unidades de estudo, são apresentados a seguir os temas que, no seu conjunto e pelo seu encadeamento, permitiram estabelecer a subdivisão interna da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 para fins do presente estudo.

#### 4.2.1 Critérios adotados

A segmentação da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 em unidades menores, sub-bacias, visa a proposição de uma estrutura espacial para análise das informações, desde a etapa de diagnóstico até as etapas posteriores de trabalho, como na formulação de cenários futuros, e a proposição de programa de ações para a bacia.

O processo de segmentação considerou os seguintes critérios:

- Hidrografia e Relevo: sub-bacias;
- Dominialidade dos cursos d'água;
- Geologia e sistemas aquíferos associados;
- Principais municípios;
- Divisa Estadual; e
- Proposta de enquadramento dos corpos d'água existente.

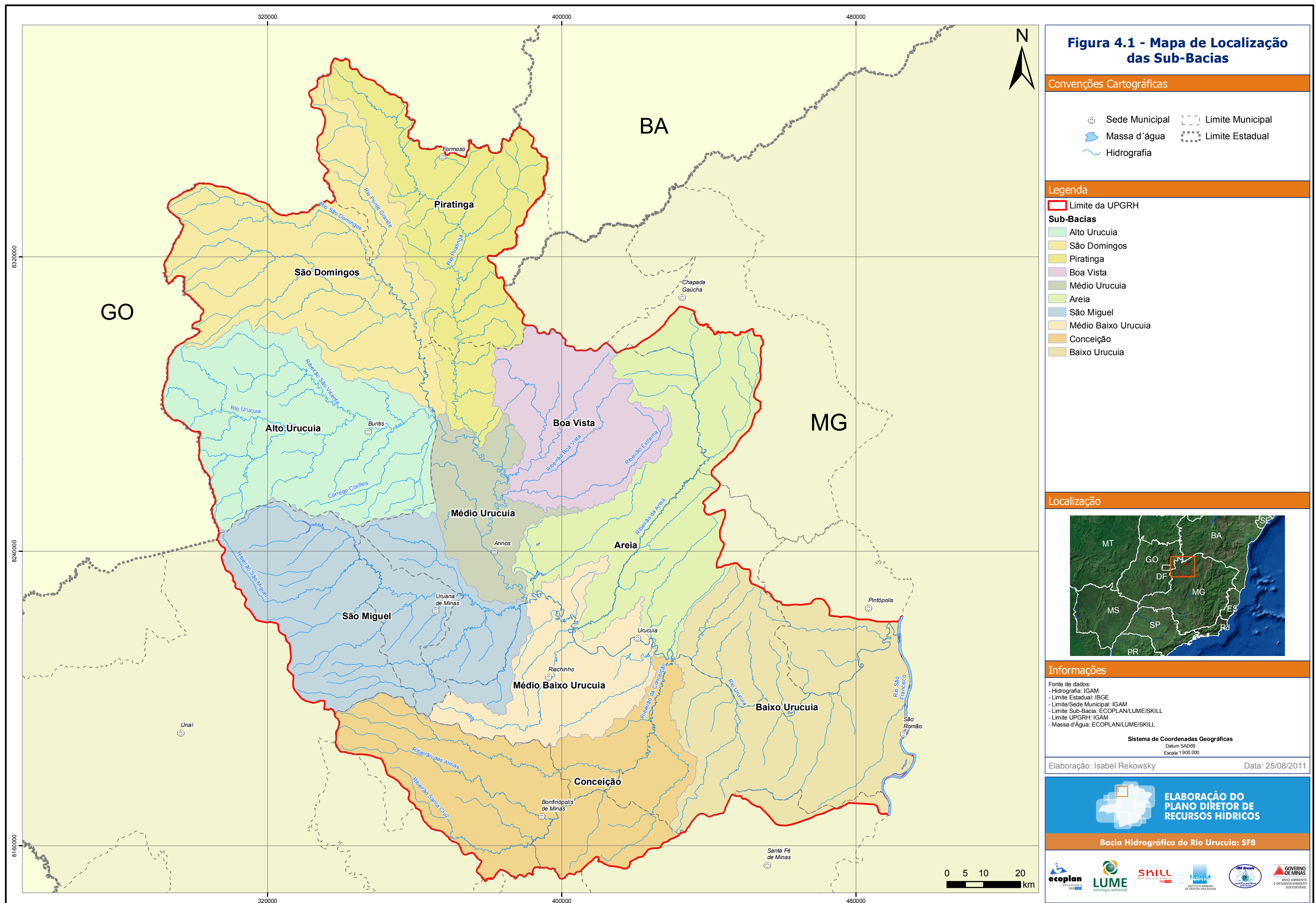




A sobreposição (*overlay*) de todos os temas supramencionados, em articulação com as contribuições dos técnicos, possibilitou a elaboração de uma proposta de divisão hidrográfica interna da bacia, que considerou, portanto, todas essas variáveis. O ponto de partida foi a hidrografia, pois as unidades de estudo constituem-se em sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8. Pode-se afirmar que os dois elementos da paisagem que impuseram maior controle foram a altimetria/declividade (MNT) e o uso e cobertura do solo (embora se verifique também um controle desse último pela própria altimetria/declividade).

Cabe comentar que um dos objetivos perseguidos nesse processo de divisão interna foi a definição de unidades espaciais com características próprias quanto ao uso do solo e dos recursos hídricos, segundo a base de informações disponível.

Como resultado desse processo, obteve-se a denominada divisão interna para a Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8, na qual estão definidas as unidades de estudo que constituirão a matriz espacial para os estudos futuros e em andamento. A divisão interna da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 é apresentada na Figura 4.1. Ao todo, foram propostas, com base nos critérios antes mencionados, dez unidades de estudo descritas nos próximos itens.



**Figura 4.1 - Mapa de Localização das Sub-Bacias**

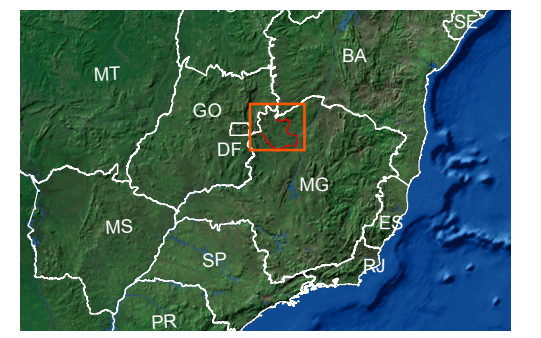
**Convenções Cartográficas**

- ⊙ Sede Municipal
- ⬭ Limite Municipal
- ⬭ Massa d'água
- ⬭ Limite Estadual
- ⬭ Hidrografia

**Legenda**

- ⬭ Limite da UPGRH
- Sub-Bacias**
- Alto Uruçua
- São Domingos
- Piratinga
- Boa Vista
- Médio Uruçua
- Areia
- São Miguel
- Médio Baixo Uruçua
- Conceição
- Baixo Uruçua

**Localização**



**Informações**

Fonte de dados:  
 - Hidrografia: IGAM  
 - Limite Estadual: IBGE  
 - Limite/Sede Municipal: IGAM  
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL  
 - Limite UPGRH: IGAM  
 - Massa d'Água: ECOPLAN/LUME/SKILL

**Sistema de Coordenadas Geográficas**  
 Datum SAD69  
 Escala 1:900.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 25/08/2011

**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS**

**Bacia Hidrográfica do Rio Uruçua: SF8**





#### 4.2.2 Definição dos Municípios que Irão Compôr o Levantamento de Dados para o Estudo

Com relação à caracterização física da área de estudo, a seleção dos municípios pertencentes à UPGRH SF8 foi feita com bases cartográficas oficiais fornecidas ao Consórcio pelo IGAM, através da intersecção dos limites da UPGRH (UPGRH\_MG\_IGAM\_2009) com os limites municipais (LimM\_MG\_IGA\_2008).

Por este procedimento foram identificados 20 municípios com algum trecho do território localizado na UPGRH, para os quais foram calculadas suas áreas dentro da unidade de planejamento e verificada a porcentagem de seu território que pertence à UPGRH. Nesta fase verificou-se que oito dos 20 municípios possuíam menos de 1% da área na unidade de planejamento (Quadro 4.1).

**Quadro 4.1 - Municípios com área menor de 1% na UPGRH SF8.**

Município	Área do município na UPGRH (km <sup>2</sup> )	% município na UPGRH	% da UPGRH no município
Buritzeiro	0,006129146	0,000008497	0,000002447
São Francisco	0,042451126	0,001284244	0,000169544
Ubaí	0,090873366	0,011083722	0,000362937
Brasilândia de Minas	1,119736254	0,044641291	0,004472085
Ponto Chique	0,540026087	0,089657379	0,002156796
Natalândia	0,453892516	0,096866518	0,001812789
Dom Bosco	1,830263979	0,223990092	0,007309842
Icaraí de Minas	2,664700225	0,426235141	0,010642475

Para efeitos dos levantamentos a serem realizados a inclusão de municípios com participação muito pequena na UPGRH acaba resultando em dificuldades e eventualmente em distorções nos resultados. A parcela de contribuição destes municípios na UPGRH para efeitos de quantitativos de demanda de recursos hídricos ou mesmo de caracterização da situação atual não é significativa na escala de análise que o trabalho é realizado. A participação destes oito municípios no total da área da UPGRH também corresponde a valores muito pequenos, em todos os casos menores que 1%.

Nas Figura 4.2 a Figura 4.9 são apresentadas, em vermelho, as áreas dos municípios que intersectam a UPGRH SF8. Os quantitativos levantados pelo estudo para estas áreas, portanto, correspondem à extrapolação dos valores registrados para os municípios próximos. Ou seja, a área da UPGRH é coberta integralmente no estudo, sendo que nestas pequenas áreas, através de estimativas pela média dos municípios próximos.

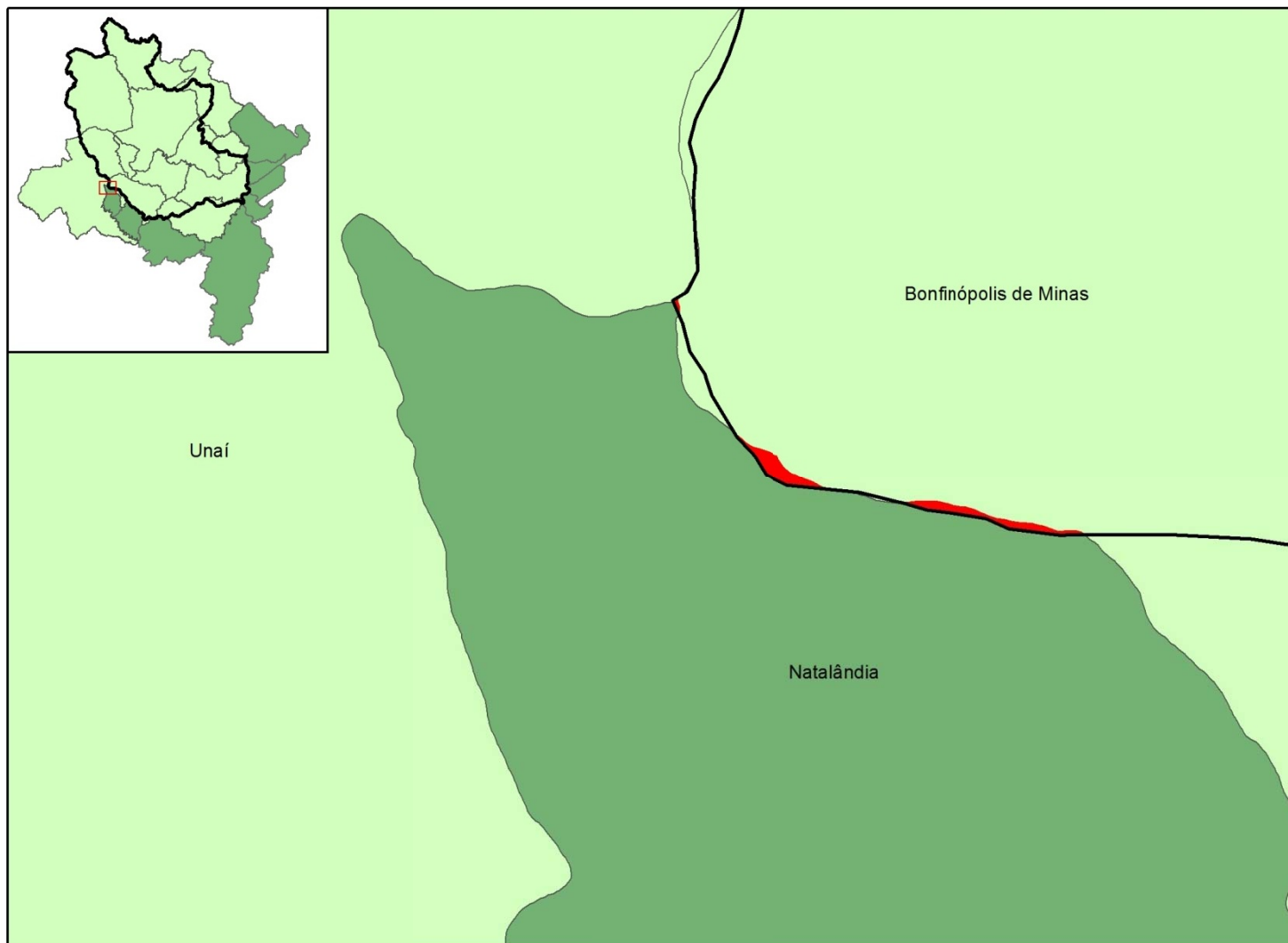


Figura 4.2 - Natalândia.

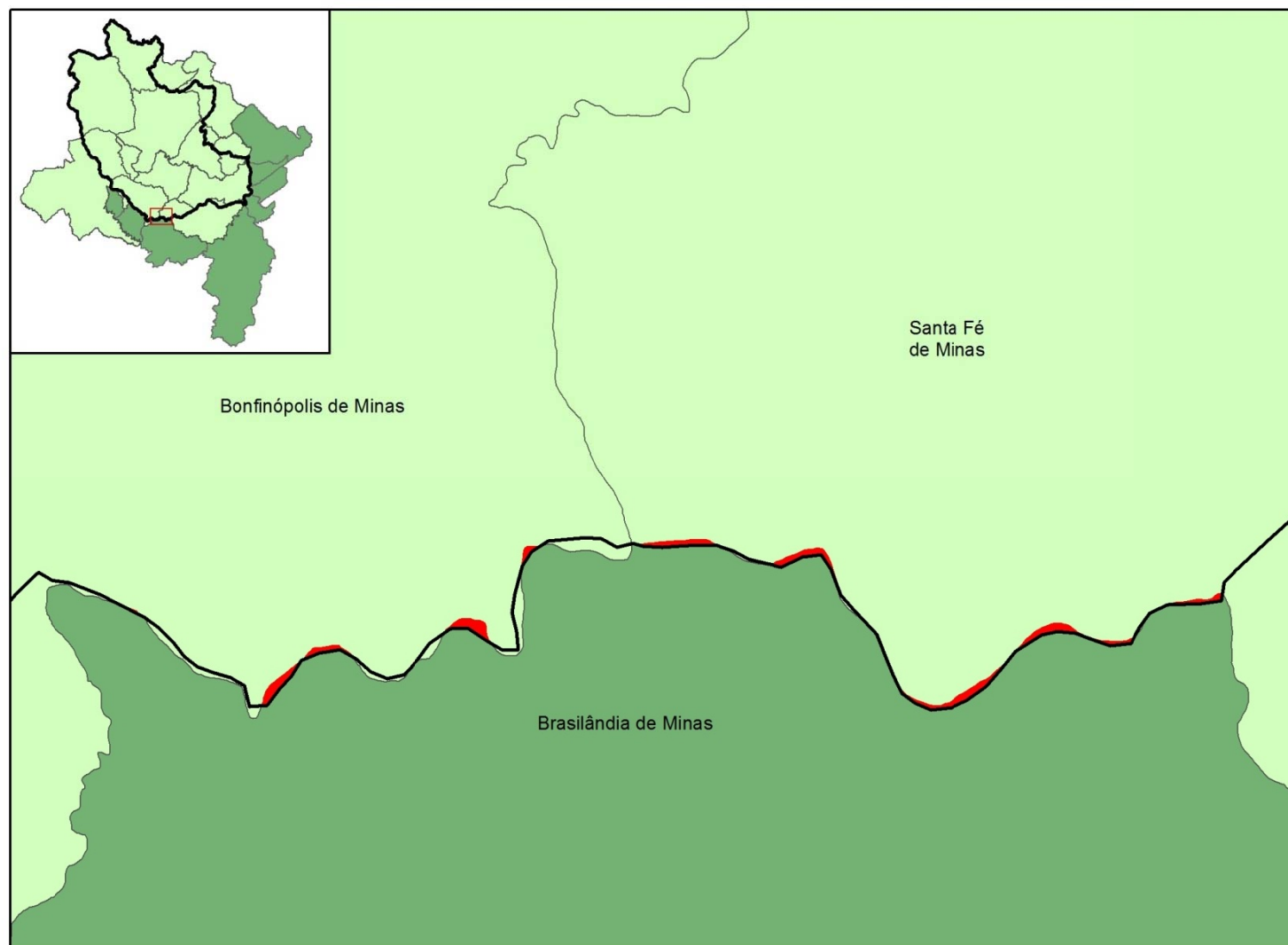


Figura 4.3 - Brasiliana de Minas.



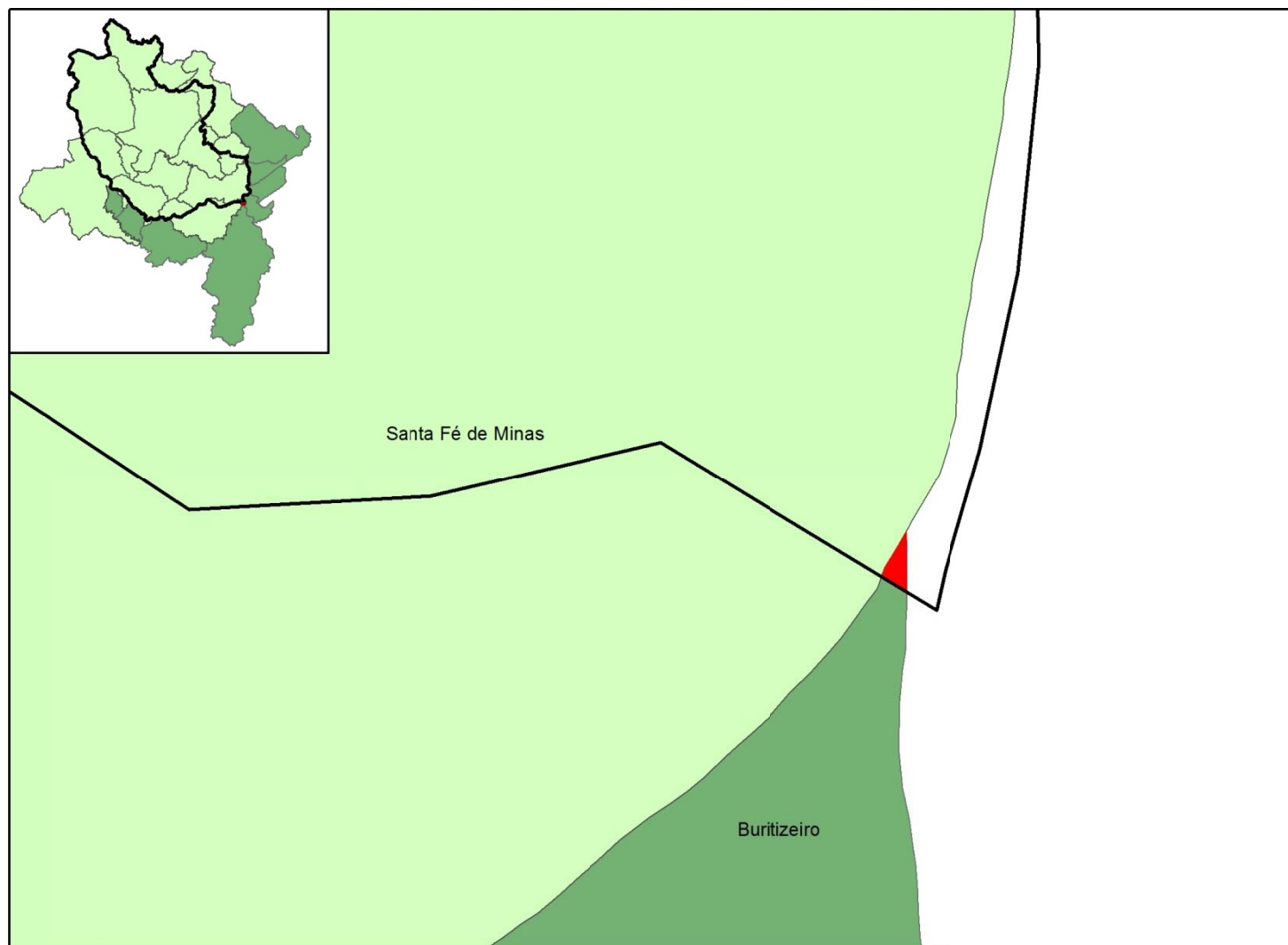


Figura 4.4 - Buritizeiro.

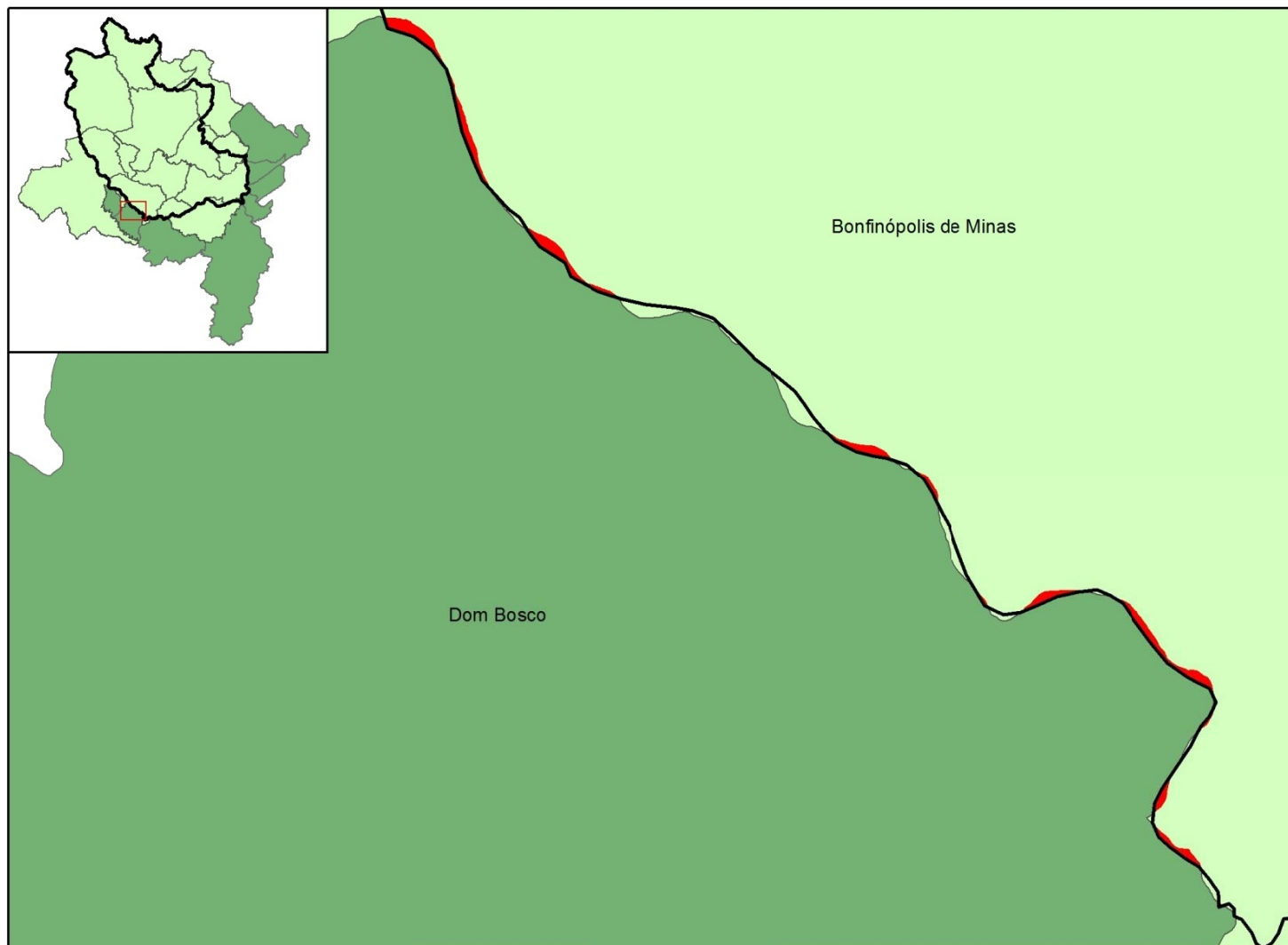


Figura 4.5 - Dom Bosco.

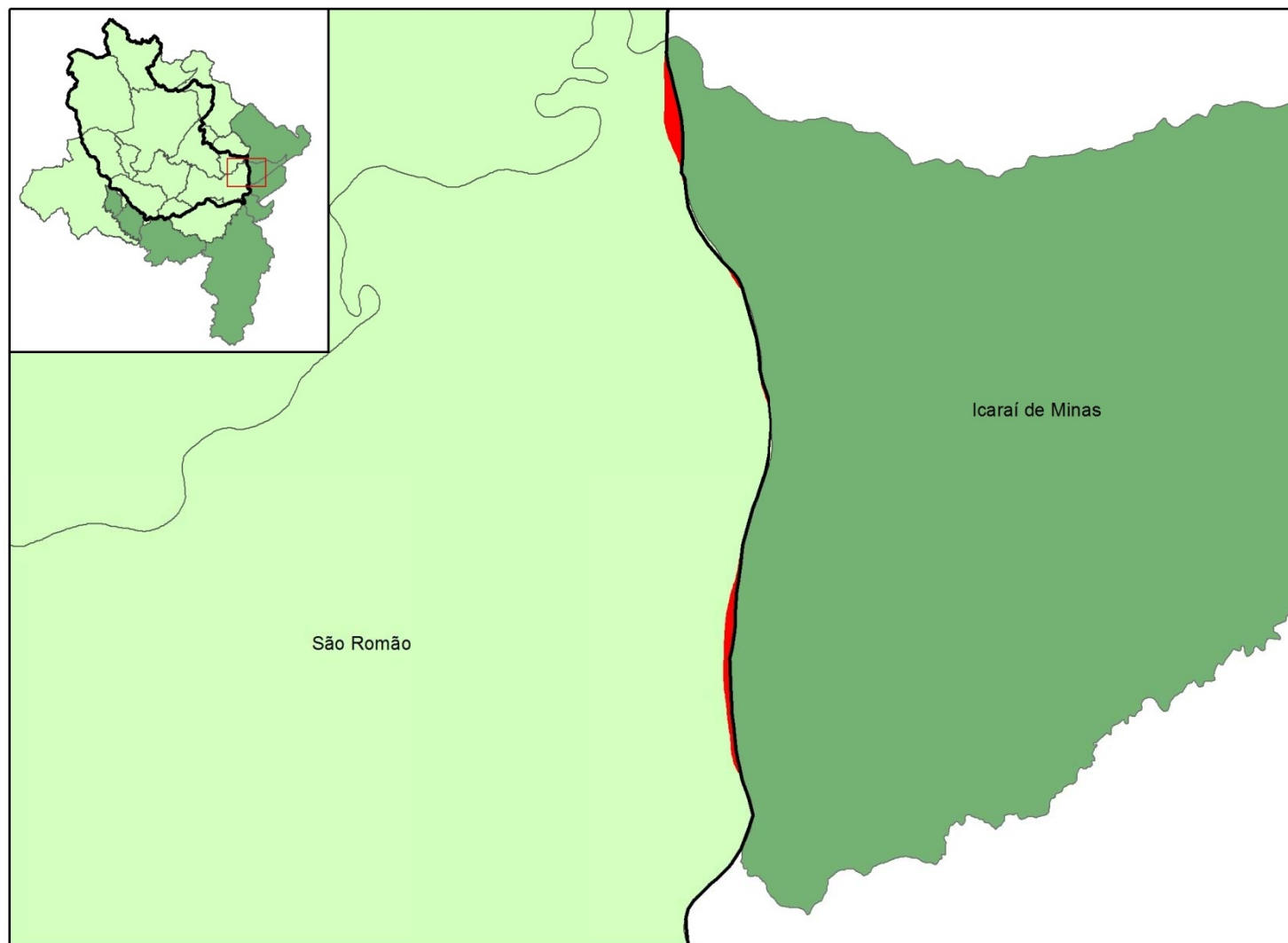


Figura 4.6 - Icarai de Minas.

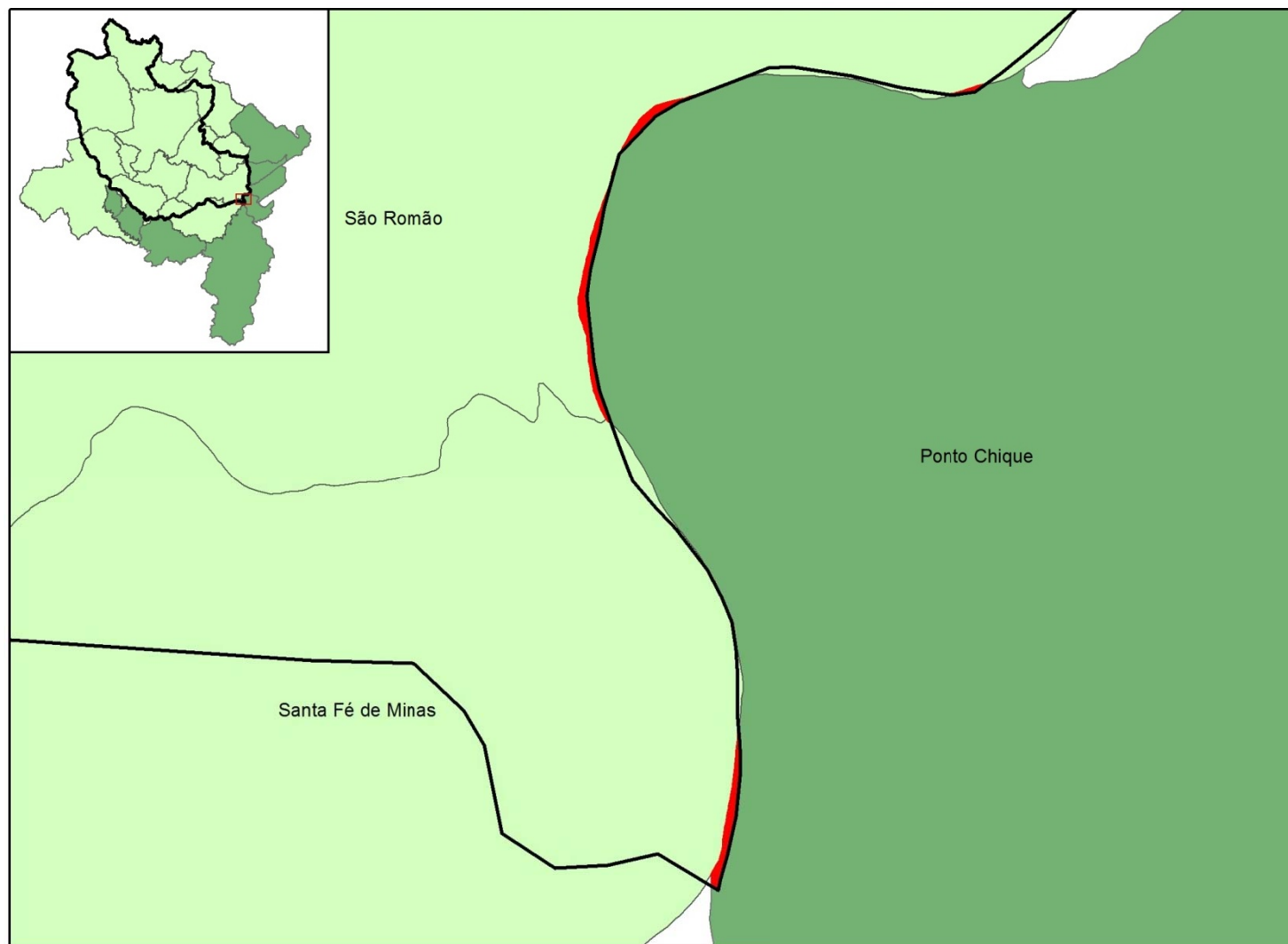


Figura 4.7 - Ponto Chique.



Figura 4.8 - São Francisco.

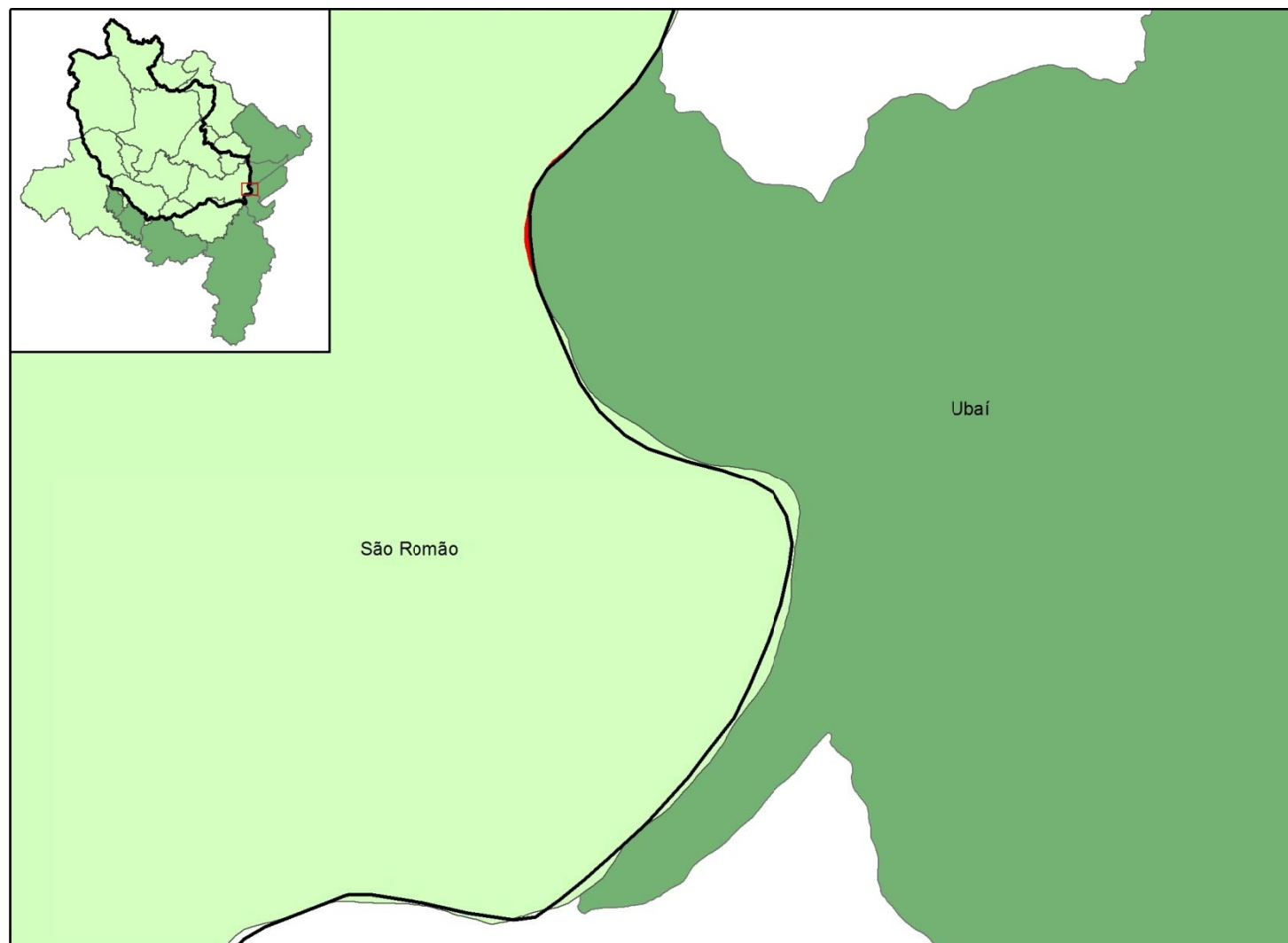


Figura 4.9 - Ubaí.





### 4.2.3 Descrição das unidades: sub-bacias

Como resultado do processo decisório, foram definidas as seguintes unidades de estudo para a Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8:

1. Alto Urucuia (AU)
2. Areia (AR)
3. Baixo Urucuia (BU)
4. Boa Vista (BV)
5. Conceição (CN)
6. Médio Baixo Urucuia (MBU)
7. Médio Urucuia (MU)
8. Piratinga (PT)
9. São Domingos (SD)
10. São Miguel (SM)

A seguir, encontra-se uma breve descrição das dez sub-bacias que constituem a Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8:

#### Alto Urucuia (AU)

Consiste na sub-bacia localizada no limite estadual entre os Estados de Minas Gerais e Goiás, entre as sub-bacias São Domingos e São Miguel, abrangendo uma área de 2.858,73 km<sup>2</sup>, desde a nascente do rio Urucuia até sua confluência com o rio São Domingos. Os principais afluentes do rio Urucuia nessa área são: córrego Pernambuco, córrego São Gonçalo e córrego do Pasmado pela margem esquerda e o córrego Extremo, córrego Cofins, córrego Taquari e ribeirão da Serra pela margem direita. A sede municipal encontrada nessa sub-bacia é Buritis.

#### Areia (AR)

Localizada entre as sub-bacias Boa Vista, Médio Urucuia, Médio Baixo Urucuia e Baixo Urucuia, essa sub-bacia abrange a área de drenagem do ribeirão da Areia, que lhe dá o nome, até a confluência com o rio Urucuia. Com área total de 2.845,43 km<sup>2</sup>, tem como principais afluentes do ribeirão da Areia o córrego Invernada pela margem direita e a vereda da Cura pela margem esquerda. Também compreende as áreas de drenagem do ribeirão Extrema da Santa Maria e do riacho das Tabocas. Nenhuma sede municipal é encontrada nessa sub-bacia.

### **Baixo Urucuia (BU)**

Essa sub-bacia consiste na área de drenagem do rio Urucuia desde o ponto do Ribeirão da Conceição até sua confluência com o rio São Francisco. Abrange uma área de 3.446,99 km<sup>2</sup> e os principais afluentes do rio Urucuia são: ribeirão das Pedras, riacho Campo Grande, riacho da Palmeira e córrego Buriti pela margem esquerda e córrego Poções, riacho do Mato, vereda do Sumidouro, vereda da Várzea da Cruz, córrego Escuro e riacho da Ponte pela margem direita. A sede municipal de São Romão se localiza nessa sub-bacia.

### **Boa Vista (BV)**

Essa sub-bacia abrange a área de drenagem do ribeirão Boa Vista e ribeirão Extrema até a confluência com o rio Urucuia, com área total de 1.607,96 km<sup>2</sup>. Essa sub-bacia compreende ainda as áreas de drenagem do ribeirão Barreiro, ribeirão Pacari e rio Claro. Não há sede municipal nessa sub-bacia.

### **Conceição (CN)**

Situada no limite inferior da UPGRH SF8, essa sub-bacia abrange a área de drenagem do ribeirão das Almas, do ribeirão Santa Cruz e do ribeirão da Conceição até confluência com o rio Urucuia. Com área de 3.032,59 km<sup>2</sup>, tem como principais afluentes do ribeirão Santa Cruz: córrego Extrema e ribeirão das Porteiras pela margem direita e ribeirão Santo André pela margem esquerda. Localiza-se nessa sub-bacia a sede municipal de Bonfinópolis de Minas.

### **Médio Baixo Urucuia (MBU)**

Essa sub-bacia abrange a área de drenagem do rio Urucuia, desde o ribeirão São Miguel até o ponto do riacho Morto. Com 1.452,07 km<sup>2</sup> essa sub-bacia está localizada a jusante das sub-bacias São Miguel, Médio Urucuia e Areia. Os principais afluentes do rio Urucuia nessa sub-bacia são: córrego do Amendoim, ribeirão dos Cofins, córrego Extrema e riacho Morto, todos pela margem direita e ribeirão da Areia pela margem esquerda. Nessa sub-bacia estão localizadas as sedes municipais de Riachinho e Urucuia.

### **Médio Urucuia (MU)**

Origina-se desde a confluência do rio Urucuia com o rio São Domingos e o córrego Cofins até a confluência com o ribeirão São Miguel. Abrange área de drenagem de 1.012,27 km<sup>2</sup> e é a menor sub-bacia da UPGRH SF8. Tem como rio principal o rio Urucuia e os principais afluentes são: córrego Cambaúba na margem esquerda e córrego Ponte Alta, córrego Mangues, córrego Tamboril na margem direita. Nessa sub-bacia está inserida a sede municipal de Arinos.



### Piratinga (PT)

Essa sub-bacia compreende a área de drenagem do rio Piratinga até a sua confluência com o rio Urucuia. A área dessa bacia faz divisa com os Estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia e tem extensão de 2.311,48 km<sup>2</sup>. Os principais afluentes do rio Piratinga são: córrego Santa Bárbara pela margem direita e córrego Rasgado, córrego Tabocas e córrego Bonito pela margem esquerda. Localiza-se nessa sub-bacia a sede municipal de Formoso.

### São Domingos (SD)

Localizada entre as sub-bacias Piratinga e Alto Urucuia, abrange a área de drenagem do rio São Domingos, que lhe dá o nome, até sua confluência com o rio Urucuia. A área dessa bacia é 3.221,39 km<sup>2</sup> e tem como principais afluentes do rio São Domingos: ribeirão do Pinduca, córrego da Ponte, ribeirão do Fetal, córrego do Cupim e córrego dos Poldros pela margem direita e vereda Comprida e rio Ponte Grande pela margem esquerda. Nessa bacia não há sede municipal inserida.

### São Miguel (SM)

Localizada entre as sub-bacias Alto Urucuia e Conceição, essa sub-bacia abrange a área de drenagem do ribeirão São Miguel até sua confluência com o rio Urucuia. A área de drenagem dessa bacia é de 3.249,45 km<sup>2</sup> e localiza-se nessa bacia a sede municipal de Uruana de Minas. Os principais afluentes do ribeirão São Miguel são: vereda Grande e ribeirão Jaboticabas na margem esquerda e ribeirão Garapa, ribeirão Jiboia, vereda do Buritizinho, ribeirão Galho da Ilha e ribeirão dos Marques na margem direita.

#### 4.2.4 Quantificação das áreas das unidades

O Quadro 4.2, a seguir, apresenta as áreas de cada uma das unidades de estudo definidas para a bacia.

**Quadro 4.2 - Área das sub-bacias e sua participação percentual na UPGRH SF8.**

Sub-Bacia	Sigla	Área (km <sup>2</sup> )	(%)
Alto Urucuia	AU	2.858,73	11,42
Areia	AR	2.845,43	11,36
Baixo Urucuia	BU	3.446,99	13,77
Boa Vista	BV	1.607,96	6,42
Conceição	CN	3.032,59	12,11
Médio Baixo Urucuia	MBU	1.452,07	5,80
Médio Urucuia	MU	1.012,27	4,04
Piratinga	PT	2.311,48	9,23
São Domingos	SD	3.221,39	12,87

Sub-Bacia	Sigla	Área (km <sup>2</sup> )	(%)
São Miguel	SM	3.249,45	12,98
<b>Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia</b>	<b>SF8</b>	<b>25.038,35</b>	<b>100</b>

A Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 possui uma área total de 25.038,35 km<sup>2</sup>, inserida em sua totalidade no Estado de Minas Gerais. Observa-se que a maior parte das sub-bacias possui área de mesma ordem de grandeza. A sub-bacia do Médio Urucuia (MU) representa a menor unidade desta subdivisão, representando 4,04% da área total da bacia SF8 (1.012,27 km<sup>2</sup>), enquanto que a sub-bacia do Baixo Urucuia (BU) constitui a maior unidade de estudo, com 13,77% da área total da bacia SF8 (3.446,99 km<sup>2</sup>).

Baseando-se no modelo digital de elevação hidrologicamente consistido, e em mapas temáticos do perímetro urbano, foram quantificadas as parcelas de contribuição dos municípios da região em cada sub-bacia adotada, e a localização das suas respectivas sedes municipais, conforme indica o Quadro 4.3.

**Quadro 4.3 - Sub-bacias e suas respectivas áreas de contribuição municipal.**

Sub-Bacia	Município	Área total do Município (km <sup>2</sup> )	Município na Sub-bacia (%)	Área do Município na Sub-Bacia (km <sup>2</sup> )	Área total da Sub-Bacia (km <sup>2</sup> )
Alto Urucuia	Arinos	5.276,75	0,34	17,809	2.858,73
	Buritis*	5.215,45	54,25	2.831,679	
	Unaí	8.437,76	0,11	9,245	
Areia	Arinos	5.276,75	24,38	1.286,653	2.845,43
	Chapada Gaúcha	3.253,47	20,83	677,572	
	Riachinho	1.779,62	0,37	6,525	
	Urucuia	2.075,50	42,14	874,682	
Baixo Urucuia	Pintópolis	1.227,79	41,13	504,982	3.446,99
	Santa Fé de Minas	2.915,43	5,11	149,072	
	São Romão*	2.432,22	81,90	1.994,617	
	Urucuia	2.075,50	38,46	798,321	
Boa Vista	Arinos	5.276,75	30,44	1.606,149	1.607,96
	Chapada Gaúcha	3.253,47	0,00	0,126	
	Formoso	3.881,89	0,04	1,683	
Conceição	Bonfinópolis de Minas*	1.788,48	90,25	1.616,453	3.032,59
	Riachinho	1.779,62	24,45	435,104	
	Santa Fé de Minas	2.915,43	18,59	542,160	
	São Romão	2.432,22	17,98	437,961	
	Unaí	8.437,76	0,01	0,903	
	Urucuia	2.075,50	0,00	0,004	
Médio Baixo	Arinos	5.276,75	2,77	146,296	1.452,07



Sub-Bacia	Município	Área total do Município (km <sup>2</sup> )	Município na Sub-bacia (%)	Área do Município na Sub-Bacia (km <sup>2</sup> )	Área total da Sub-Bacia (km <sup>2</sup> )
Uruçua	Bonfinópolis de Minas	1.788,48	0,38	6,805	
	Riachinho*	1.779,62	65,79	1.170,804	
	Uruana de Minas	598,32	0,20	1,223	
	Uruçua*	2.075,50	6,12	126,937	
Médio Uruçua	Arinos*	5.276,75	19,14	1.009,905	1.012,27
	Buritit	5.215,45	0,05	2,364	
Piratinga	Arinos	5.276,75	6,63	349,668	2.311,48
	Formoso*	3.881,89	50,48	1.961,812	
São Domingos	Arinos	5.276,75	1,50	79,248	3.221,39
	Buritit	5.215,45	45,41	2.370,495	
	Formoso	3.881,89	19,85	771,647	
São Miguel	Arinos	5.276,75	14,74	778,027	3.249,45
	Bonfinópolis de Minas	1.788,48	0,34	6,064	
	Buritit	5.215,45	0,21	10,891	
	Riachinho	1.779,62	9,39	167,183	
	Unaí	8.437,76	20,03	1.690,180	
	Uruana de Minas*	598,32	99,80	597,100	

\* Sedes Municipais localizadas nas sub-bacias.

Os quadros a seguir, Quadro 4.4 e Quadro 4.5, apresentam os municípios que integram cada unidade de estudo, com suas respectivas áreas, em quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>) e em porcentagem (%). A distribuição das sedes municipais nas sub-bacias é apresentada no Quadro 4.6.



**Quadro 4.4 - Distribuição, por sub-bacia, das áreas dos municípios inseridas na bacia (km<sup>2</sup>).**

Município	Área Município (km <sup>2</sup> )	AU	Ar	BU	BV	CN	MBU	MU	PT	SD	SM	Total
Arinos	5.276,75	17,81	1.286,65	-	1.606,15	-	146,30	1.009,90	349,67	79,25	778,03	<b>5.273,76</b>
Bonfinópolis de Minas	1.788,48	-	-	-	-	1.616,45	6,81	-	-	-	6,06	<b>1.629,32</b>
Buritiz	5.215,45	2.831,68	-	-	-	-	-	2,36	-	2.370,50	10,89	<b>5.215,43</b>
Chapada Gaúcha	3.253,47	-	677,57	-	0,13	-	-	-	-	-	-	<b>677,70</b>
Formoso	3.881,89	-	-	-	1,68	-	-	-	1.961,81	771,65	-	<b>2.735,14</b>
Pintópolis	1.227,79	-	-	504,98	-	-	-	-	-	-	-	<b>504,98</b>
Riachinho	1.779,62	-	6,52	-	-	435,10	1.170,80	-	-	-	167,18	<b>1.779,62</b>
Santa Fé de Minas	2.915,43	-	-	149,07	-	542,16	-	-	-	-	-	<b>691,23</b>
São Romão	2.432,22	-	-	1.994,62	-	437,96	-	-	-	-	-	<b>2.432,58</b>
Unaí	8.437,76	9,25	-	-	-	0,90	-	-	-	-	1.690,18	<b>1.700,33</b>
Uruana de Minas	598,32	-	-	-	-	-	1,22	-	-	-	597,10	<b>598,32</b>
Urucuia	2.075,50	-	874,68	798,32	-	0,00	126,94	-	-	-	-	<b>1.799,94</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2.858,73</b>	<b>2.845,43</b>	<b>3.446,99</b>	<b>1.607,96</b>	<b>3.032,59</b>	<b>1.452,07</b>	<b>1.012,27</b>	<b>2.311,48</b>	<b>3.221,39</b>	<b>3.249,45</b>	<b>25.038,35</b>

**Quadro 4.5- Distribuição, por sub-bacia, das áreas dos municípios inseridas na bacia (%).**

Município	Área Município (km <sup>2</sup> )	AU	AR	BU	BV	CN	MBU	MU	PT	SD	SM	Total
Arinos	5.276,75	0,34%	24,38%	-	30,44%	-	2,77%	19,14%	6,63%	1,50%	14,74%	<b>99,94%</b>
Bonfinópolis de Minas	1.788,48	-	-	-	-	90,25%	0,38%	-	-	-	0,34%	<b>90,96%</b>
Buritiz	5.215,45	54,25%	-	-	-	-	-	0,05%	-	45,41%	0,21%	<b>99,91%</b>
Chapada Gaúcha	3.253,47	-	20,83%	-	0,00%	-	-	-	-	-	-	<b>20,83%</b>
Formoso	3.881,89	-	-	-	0,04%	-	-	-	50,48%	19,85%	-	<b>70,38%</b>
Pintópolis	1.227,79	-	-	41,13%	-	-	-	-	-	-	-	<b>41,13%</b>
Riachinho	1.779,62	-	0,37%	-	-	24,45%	65,79%	-	-	-	9,39%	<b>100,00%</b>





Município	Área Município (km <sup>2</sup> )	AU	AR	BU	BV	CN	MBU	MU	PT	SD	SM	Total
Santa Fé de Minas	2.915,43	-	-	5,11%	-	18,59%	-	-	-	-	-	23,70%
São Romão	2.432,22	-	-	81,90%	-	17,98%	-	-	-	-	-	99,89%
Unai	8.437,76	0,11%	-		-	0,01%	-	-	-	-	20,03%	20,15%
Uruana de Minas	598,32	-	-		-	-	0,20%	-	-	-	99,80%	100,00%
Urucuia	2.075,50	-	42,14%	38,46%	-	0,00%	6,12%	-	-	-	-	86,72%

**Quadro 4.6- Distribuição de sedes municipais nas sub-bacias.**

Município	AU	AR	BU	BV	CN	MBU	MU	PT	SD	SM	Bacia
Arinos	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	1
Bonfinópolis de Minas	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	1
Buritiz	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Chapada Gaúcha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Formoso	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	1
Pintópolis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Riachinho	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	1
Santa Fé de Minas	-	-		-	-	-	-	-	-	-	0
São Romão	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	1
Unai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Uruana de Minas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	1
Urucuia	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	1
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

### 4.3 HIDROGRAFIA E FISIOGRAFIA

A extração de dados físicos da bacia através de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite, medidos indiretamente ou representados por índices, constitui a caracterização fisiográfica da bacia. O conhecimento dessas características físicas é de fundamental importância para os recursos hídricos, pois observando a relação entre esses elementos e o comportamento hidrológico conhecido em determinado local da bacia, podem-se estimar valores hidrológicos para outras áreas de interesse que não possuam dados medidos.

Alguns dos elementos físicos, e respectivos índices relacionados, considerados relevantes para a elaboração do PDRH da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 são descritos e apresentados nos próximos itens.

#### 4.3.1 Área de drenagem, perímetro e comprimento do rio principal

Além de ser um elemento básico na estimativa de outras características físicas, a área de drenagem tem fundamental importância na estimativa da potencialidade hídrica da bacia, uma vez que tem relação direta com o volume precipitado sobre a mesma.

Assim como a área de drenagem, o cálculo do perímetro da bacia e do comprimento de seu rio principal é importante para determinação de outros índices de caracterização, como poderá ser observado mais adiante.

As áreas das unidades de estudo, já descritas anteriormente (item 3.2), são rerepresentadas, no Quadro 4.7, juntamente com os valores dos outros dois elementos físicos (perímetro e comprimento do rio principal).

**Quadro 4.7- Área, perímetro e comprimento do rio principal das unidades de estudo.**

Sub-Bacia	Área (A) (km <sup>2</sup> )	Perímetro (P) (km)	Rio Principal	Comprimento do rio principal (L) (km)	L/A
Alto Urucuia	2.858,73	285,86	R. Urucuia	120,58	0,04
Areia	2.845,43	454,45	Rib. Da Areia	141,72	0,05
Baixo Urucuia	3.446,99	303,16	R. Urucuia	110,65	0,03
Boa Vista	1.607,96	235,38	Ribeirão Boa Vista	68,07	0,04
Conceição	3.032,59	362,48	Rib. Conceição, Rib. Das Almas, Rib. Sta. Cruz	186,35	0,06
Médio Baixo Urucuia	1.452,07	313,95	R. Urucuia	89,23	0,06
Médio Urucuia	1.012,27	238,90	R. Urucuia	130,24	0,13
Piratinga	2.311,48	378,30	R. Piratinga	182,21	0,08
São Domingos	3.221,39	407,57	R. São Domingos	165,21	0,05
São Miguel	3.249,45	319,44	Rib. São Miguel	162,90	0,05
<b>UPGRH SF8</b>	<b>25.038,35</b>	<b>951,34</b>	<b>Rio Urucuia</b>	<b>465,97</b>	<b>0,02</b>



### 4.3.2 Forma da bacia

A forma da bacia hidrográfica interfere no tempo de concentração da mesma, uma vez que, em bacias de formato mais alongado o tempo necessário para que toda a bacia contribua, em um determinado ponto de interesse, é maior.

Os índices de forma a seguir relacionam a forma da bacia com um círculo e com um retângulo, respectivamente para melhor comparação entre bacias.

#### Coeficiente de Compacidade ( $K_c$ )

O Coeficiente de Compacidade ( $K_c$ ) é a relação entre o perímetro (P) da bacia e a circunferência de um círculo de igual área da bacia, em que:

$$K_c = \frac{P}{2 \times \pi \times r} \quad (1)$$

$$A = \pi \times r^2 \quad \text{e} \quad r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \quad (2)$$

Substituindo-se (2) em (1), tem-se:

$$K_x = 0,28 \times \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (\text{Equação 4-1})$$

Um coeficiente de compacidade próximo ao limite mínimo (correspondente à unidade) indica que a forma da bacia se aproxima a um círculo, portanto, inexistindo outros fatores, quanto maior o  $K_c$  menos propensa à enchente é a bacia.

#### Fator de Forma ( $K_f$ )

O Fator de Forma ( $K_f$ ) é a relação entre a largura média ( $\bar{L}$ ) da bacia, e o comprimento do seu rio mais longo (L) até a cabeceira, em que:

$$K_f = \frac{\bar{L}}{L} \quad (1)$$

e,

$$\bar{L} = \frac{A}{L} \quad (2)$$

logo,

$$K_f = \frac{A}{L^2}$$

(Equação 4-2)

Quanto menor o fator de forma da bacia, menor é a tendência desta a sofrer enchentes se comparada com outra bacia de maior fator de forma.

Caso os fatores de forma ( $K_f$ ) de duas bacias sejam iguais, o maior risco de enchente será atribuído à bacia que possuir menor fator de compacidade ( $K_c$ ).

As características quanto à forma da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia são apresentadas no Quadro 4.8 e comentadas a seguir.

**Quadro 4.8 - Índices de forma dos segmentos adotados (coeficiente de compacidade -  $K_c$  e fator de forma -  $K_f$ ).**

Sub-Bacia	Área (A) (km <sup>2</sup> )	Perímetro (P) (km)	Rio Principal	Comprimento do rio principal (L) (km)	$K_c$	$K_f$
Alto Urucuia	2.858,73	285,86	R. Urucuia	120,58	1,50	0,20
Areia	2.845,43	454,45	Rib. Da Areia	141,72	2,39	0,14
Baixo Urucuia	3.446,99	303,16	R. Urucuia	110,65	1,45	0,28
Boa Vista	1.607,96	235,38	Ribeirão Boa Vista	68,07	1,64	0,35
Conceição	3.032,59	362,48	Rib. Conceição, Rib. Das Almas, Rib. Sta. Cruz	186,35	1,84	0,09
Médio Baixo Urucuia	1.452,07	313,95	R. Urucuia	89,23	2,31	0,18
Médio Urucuia	1.012,27	238,90	R. Urucuia	130,24	2,10	0,06
Piratinga	2.311,48	378,30	R. Piratinga	182,21	2,20	0,07
São Domingos	3.221,39	407,57	R. São Domingos	165,21	2,01	0,12
São Miguel	3.249,45	319,44	Rib. São Miguel	162,90	1,57	0,12
<b>UPGRH SF8</b>	<b>25.038,35</b>	<b>951,34</b>	<b>Rio Urucuia</b>	<b>465,97</b>	<b>1,68</b>	<b>0,12</b>

Analisando os resultados, observa-se que a sub-bacia Areia é a unidade mais irregular da bacia, por apresentar o maior coeficiente de compacidade (distanciando-se do formato circular em que o  $K_c = 1$ ) sendo, também, uma das mais alongadas de acordo com o fator de forma apresentado ( $K_f = 0,14$ ) que, além disso, indica uma menor disposição da bacia a ocorrência de cheias diante de chuvas intensas.

A unidade de estudo mais regular da bacia é a sub-bacia Baixo Urucuia (com  $K_c = 1,45$ ), não muito sujeita a enchente por apresentar baixo fator de forma ( $K_f = 0,28$ ).

Já a sub-bacia que teria maior tendência para enchentes, por apresentar maior coeficiente de forma ( $K_f = 0,35$ ), é a Boa Vista, porém, ainda assim, esse índice é considerado baixo. Ou seja, esta unidade tem a forma mais “achatada” da bacia, o que faz com que as



contribuições dos tributários sejam muito próximas nos trechos do rio principal, já que este apresenta uma área grande em relação ao curto comprimento de rio.

### 4.3.3 Relevo da bacia

As principais características físicas de relevo na bacia e sub-bacias são abordadas a seguir:

#### Amplitude Altimétrica Máxima da Bacia (Hm)

A variação na altimetria da bacia influencia a precipitação, evaporação e transpiração, ou seja, influencia na determinação dos volumes do ciclo hidrológico na bacia. Para as unidades adotadas na Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8, a amplitude altimétrica máxima é apresentada no Quadro 4.9.

**Quadro 4.9- Amplitude altimétrica máxima (Hm) da bacia e sub-bacias (m).**

Sub-Bacia	Cota Mínima (Hmín)	Cota Máxima (Hmáx)	Amplitude Altimétrica Máxima (Hm)
Alto Urucuia	520,00	1.076,00	556,00
Areia	478,00	885,00	407,00
Baixo Urucuia	444,00	710,00	266,00
Boa Vista	497,00	940,00	443,00
Conceição	475,00	958,00	483,00
Médio Baixo Urucuia	478,00	926,00	448,00
Médio Urucuia	491,00	943,00	452,00
Piratinga	507,00	1.034,00	527,00
São Domingos	519,00	1.047,00	528,00
São Miguel	491,00	1.016,00	525,00
<b>UPGRH SF8</b>	<b>444,00</b>	<b>1.076,00</b>	<b>632,00</b>

Observa-se baixa amplitude na sub-bacia Baixo Urucuia (266 m de diferença entre a cota máxima e a cota mínima), sendo essa a sub-bacia de menor amplitude da UPGRH SF8. Já as sub-bacias Alto Urucuia, Piratinga, São Domingos e São Miguel apresentaram amplitudes acima de 500 m.

#### Declividade Média (H)

O Quadro 4.10 apresenta as declividades máximas, mínimas e médias (H) por sub-bacia, calculadas através de ferramentas de geoprocessamento.

**Quadro 4.10- Declividade média da bacia e sub-bacias (H).**

Sub-Bacia	Mínima (%)	Máxima (%)	Média - H (%)
Alto Urucuia	0,00	75,71	8,54
Areia	0,00	53,59	3,34
Baixo Urucuia	0,00	27,11	2,59

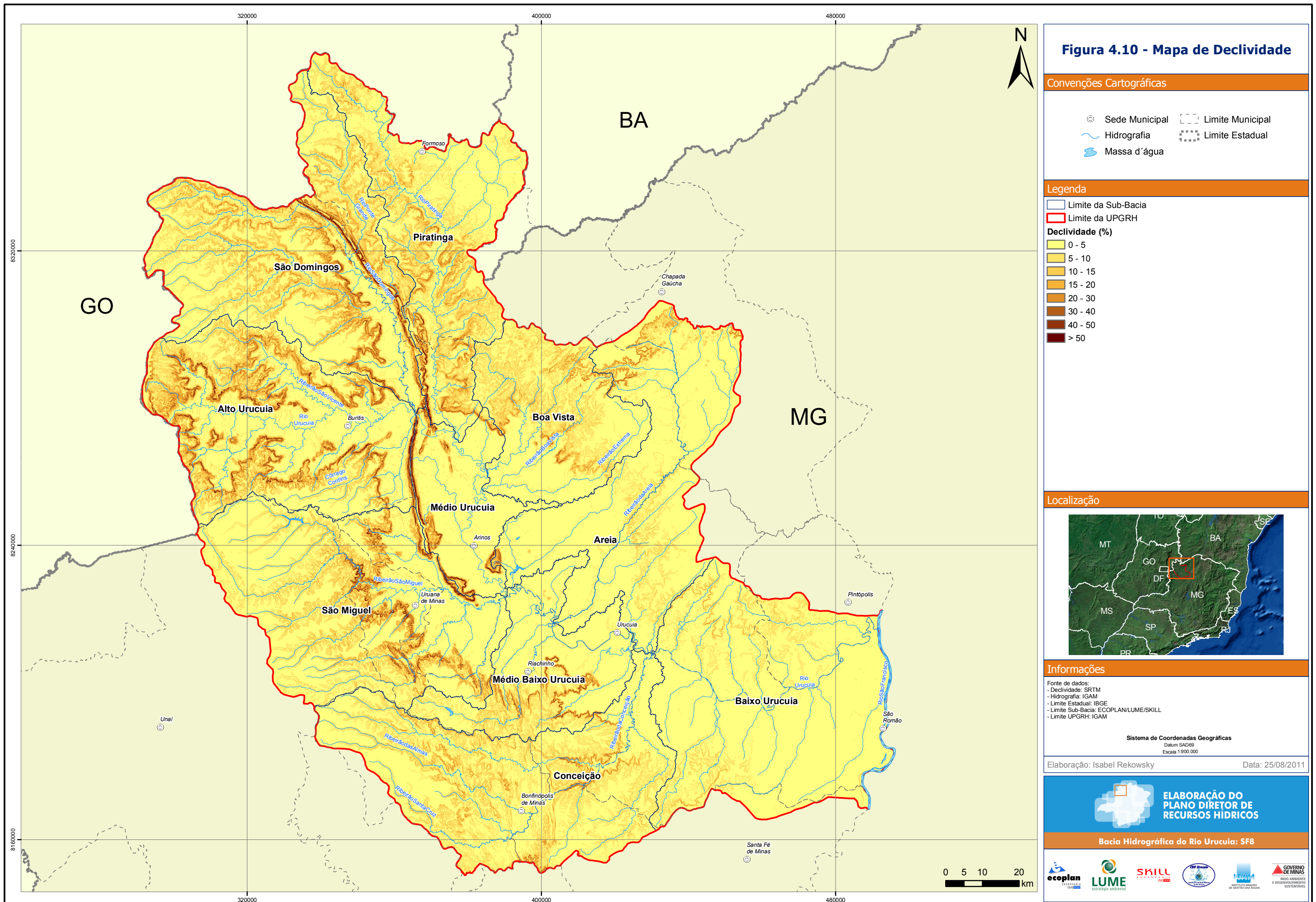
Sub-Bacia	Mínima (%)	Máxima (%)	Média - H (%)
Boa Vista	0,00	41,27	5,34
Conceição	0,00	51,45	5,21
Médio Baixo Urucuia	0,00	61,49	4,35
Médio Urucuia	0,00	84,08	5,17
Piratinga	0,00	73,23	6,59
São Domingos	0,00	106,56	7,41
São Miguel	0,00	75,59	6,12

Analisando-se o Quadro 4.10 verifica-se que a sub-bacia Alto Urucuia é a que apresenta a maior declividade (8,54%) e a sub-bacia Baixo Urucuia é a mais plana das sub-bacias da UPGRH SF8, com declividade de 2,59%. Em todos os casos, o percentual mínimo é 0,00, em função do relevo tornar-se plano em dado momento.

Na Figura 4.10 a seguir é possível visualizar a declividade na Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8.







**Figura 4.10 - Mapa de Declividade**

**Convenções Cartográficas**

- ⊙ Sede Municipal
- ⊘ Limite Municipal
- ~ Hidrografia
- ⊘ Limite Estadual
- ☪ Massa d'água

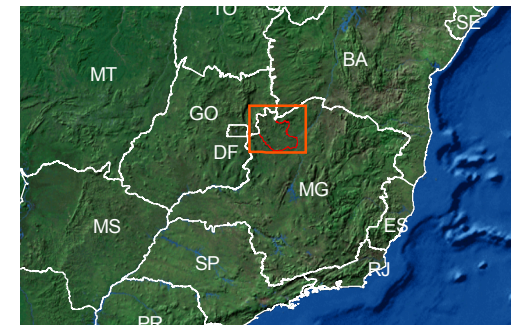
**Legenda**

- ⊘ Limite da Sub-Bacia
- ⊘ Limite da UPGRH

**Declividade (%)**

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- > 50

**Localização**



**Informações**

Fonte de dados:  
 - Declividade: SRTM  
 - Hidrografia: IGAM  
 - Limite Estadual: IBGE  
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL  
 - Limite UPGRH: IGAM

Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum SAD69  
 Escala 1:900.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 25/08/2011

**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS**

**Bacia Hidrográfica do Rio Uruçua: SF8**





### Altimetria

A altimetria representa a variação do relevo da bacia tendo como referência o nível do mar. A Figura 4.11 a seguir indica esta variação por sub-bacia.

### Declividade de Álveo (S)

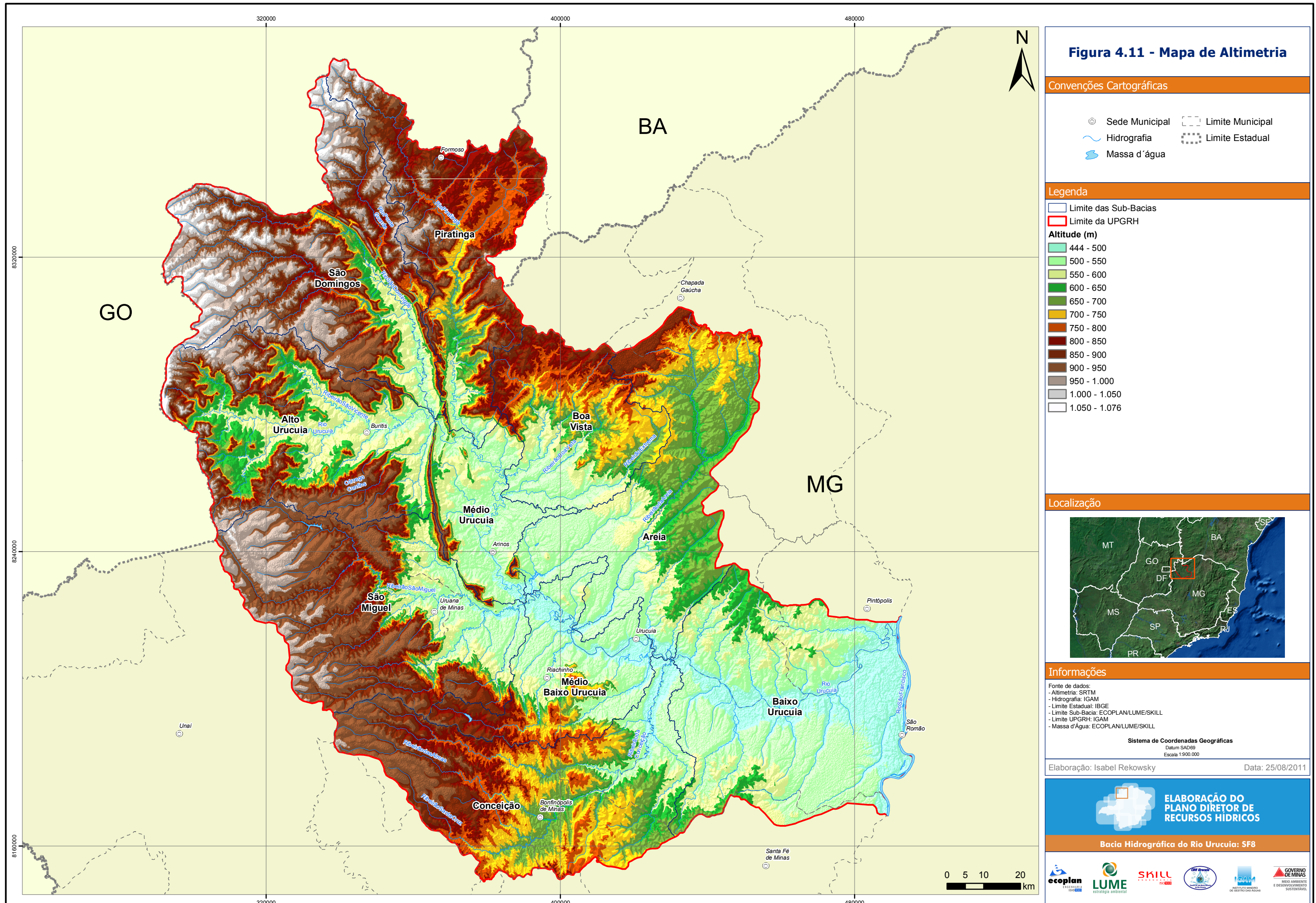
A declividade de um curso d'água, entre dois pontos, pode ser obtida dividindo-se a amplitude de elevação do leito pela extensão horizontal entre esses dois pontos. Essa característica física relaciona-se com a velocidade de escoamento dos rios, uma vez que, quanto maior a declividade, mais rápido é o escoamento em seu leito. O Quadro 4.11 resume a declividade dos cursos principais das bacias.

**Quadro 4.11- Declividade dos cursos d'água nas sub-bacias (m/km).**

Sub-Bacia	Rio Principal	Cota de montante (m)	Cota de Jusante (m)	Distância Plana (d) (km)	Declividade do curso d'água $S = \Delta H/d$
Alto Urucuia	R. Urucuia	629,00	525,00	67,17	1,55
Areia	Rib. Da Areia	827,00	494,00	77,39	4,30
Baixo Urucuia	R. Urucuia	484,00	469,00	62,10	0,24
Boa Vista	Ribeirão Boa Vista	797,00	509,00	46,98	6,13
Conceição	Rib. Conceição, Rib. Das Almas, Rib. Sta. Cruz	927,00	484,00	92,67	4,78
Médio Baixo Urucuia	R. Urucuia	525,00	501,00	36,28	0,66
Médio Urucuia	R. Urucuia	501,00	483,00	55,30	0,33
Piratinga	R. Piratinga	996,00	512,00	110,11	4,40
São Domingos	R. São Domingos	1.034,00	524,00	89,44	5,70
São Miguel	Rib. São Miguel	964,00	501,00	84,08	5,51
<b>UPGRH SF8</b>	<b>Rio Urucuia</b>	<b>629,00</b>	<b>469,00</b>	<b>201,68</b>	<b>0,79</b>







**Figura 4.11 - Mapa de Altimetria**

**Convenções Cartográficas**

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- ~ Hidrografia
- ☁ Massa d'água
- - - Limite Estadual

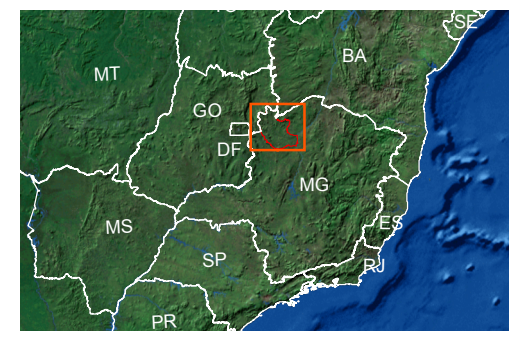
**Legenda**

- Limite das Sub-Bacias
- ▭ Limite da UPGRH

**Altitude (m)**

- 444 - 500
- 500 - 550
- 550 - 600
- 600 - 650
- 650 - 700
- 700 - 750
- 750 - 800
- 800 - 850
- 850 - 900
- 900 - 950
- 950 - 1.000
- 1.000 - 1.050
- 1.050 - 1.076

**Localização**



**Informações**

Fonte de dados:  
 - Altimetria: SRTM  
 - Hidrografia: IGAM  
 - Limite Estadual: IBGE  
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL  
 - Limite UPGRH: IGAM  
 - Massa d'Água: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum SAD69  
 Escala 1:900.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 25/08/2011

**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS**

Bacia Hidrográfica do Rio Uruçua: SF8







#### 4.3.4 Sistema de drenagem

##### Índice de Sinuosidade (IS)

O grau de sinuosidade de um curso d'água também é, um fator controlador da velocidade de escoamento. A sinuosidade é determinada dividindo-se o comprimento do rio principal (L) pela distância entre os pontos de montante e jusante (d) do rio.

Valores próximos à unidade ( $IS = 1$ ) indicam canais retilíneos e valores iguais ou superiores a 1,5 ( $IS \geq 1,5$ ) indicam canais meândricos. O Quadro 4.12 apresenta os índices de sinuosidade para as oito unidades de estudo adotadas.

**Quadro 4.12- Índice de sinuosidade da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Sub-Bacia	Rio Principal	Comprimento (L) (km)	Distância Plana (d) (km)	Sinuosidade (IS)
Alto Urucuia	R. Urucuia	120,58	67,17	1,80
Areia	Rib. Da Areia	141,72	77,39	1,83
Baixo Urucuia	R. Urucuia	110,65	62,10	1,78
Boa Vista	Ribeirão Boa Vista	68,07	46,98	1,45
Conceição	Rib. Conceição, Rib. Das Almas, Rib. Sta. Cruz	186,35	92,67	2,01
Médio Baixo Urucuia	R. Urucuia	89,23	36,28	2,46
Médio Urucuia	R. Urucuia	130,24	55,30	2,36
Piratinga	R. Piratinga	182,21	110,11	1,65
São Domingos	R. São Domingos	165,21	89,44	1,85
São Miguel	Rib. São Miguel	162,90	84,08	1,94
<b>UPGRH SF8</b>	<b>Rio Urucuia</b>	<b>465,97</b>	<b>201,68</b>	<b>2,31</b>

Observa-se que quase a totalidade dos canais nas sub-bacias do UPGRH SF8 são considerados como meândricos por apresentarem índices de sinuosidade maior que 1,5, com exceção para a sub-bacia Boa Vista que apresentou canais mais retilíneos mas bem próximos de 1,5.

##### Densidade de Drenagem (Dd)

É calculada dividindo-se o somatório dos comprimentos de todos os rios da bacia ( $\Sigma L_r$ ) pela área da bacia (A). Este índice indica a eficiência da drenagem na bacia variando de 0,5 km/km<sup>2</sup>, para bacias com drenagem pobre, a 3,5 km/km<sup>2</sup> ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas (VILLELA E MATTOS, 1936).

O Quadro 4.13 apresenta a Densidade de Drenagem (Dd) das sub-bacias e seus respectivos graus de eficiências de drenagem.



### Extensão Média do Escoamento Superficial (I)

A extensão média do escoamento superficial (I) na bacia é calculada a partir da área de drenagem e do somatório dos comprimentos de todos os rios presentes na bacia, pela seguinte equação:

$$\ell = \frac{I}{4Dd} \text{ onde,}$$

$$Dd = \frac{\sum Lr}{A} \text{ Logo,}$$

$$\ell = \frac{A}{4\sum Lr} \quad (\text{Equação 4-3})$$

Este índice representa a distância média em que a água precipitada sobre a bacia teria que escoar caso este escoamento se desse em linha reta, desde o ponto de precipitação até o ponto mais próximo do leito de um curso d'água qualquer.

A extensão média do escoamento superficial nas unidades de segmentação adotadas é apresentada no Quadro 4.13 a seguir:

**Quadro 4.13- Densidade de drenagem (Dd) e extensão média do escoamento superficial (I) da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Sub-Bacia	Área (km <sup>2</sup> )	Número de trechos de rio	$\sum Lr$ (km)	Dd (km/km <sup>2</sup> )	I (km)
Alto Urucuia	2.858,73	1.143	2.302,55	0,81	0,31
Areia	2.845,43	555	1.367,72	0,48	0,52
Baixo Urucuia	3.446,99	666	1.756,40	0,51	0,49
Boa Vista	1.607,96	476	993,77	0,62	0,40
Conceição	3.032,59	881	2.014,54	0,66	0,38
Médio Baixo Urucuia	1.452,07	298	799,81	0,55	0,45
Médio Urucuia	1.012,27	262	626,18	0,62	0,40
Piratinga	2.311,48	1.047	1.816,33	0,79	0,32
São Domingos	3.221,39	1.389	2.320,15	0,72	0,35
São Miguel	3.249,45	1.077	2.133,69	0,66	0,38
<b>UPGRH SF8</b>	<b>25.038,35</b>	<b>7.794</b>	<b>16.131,13</b>	<b>0,64</b>	<b>0,39</b>

### Ordem do Rio Principal

Os fluxos e a ordem de hierarquia da drenagem foram inferidos através do aplicativo HydroFlow, desenvolvido pelo Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geologia Aplicada da Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Este aplicativo trabalha com arquivos ShapeFile e, para determinar a ordem dos cursos na UPGRH foram utilizados os dados de hidrografia e o limite da UPGRH fornecidos pelo IGAM e utilizados como base nos mapas do diagnóstico. Após obter a ordem de cada trecho de rio, pelo método de Strahler, foram feitos cruzamentos com as sub-bacias, o que possibilitou determinar o número de cursos, com a respectiva ordem, por sub-bacia, bem como, a soma dos comprimentos dos trechos segundo a ordem de cada um.

De acordo com o método proposto por Strahler (1964) os primeiros rios sem tributários são classificados como 1ª ordem da nascente até a foz. A confluência de dois rios de 1ª ordem resulta em um rio de 2ª ordem que só recebe afluentes de ordem 1ª ordem.

A confluência de dois rios de 2ª ordem produz um de 3ª ordem, que só recebe afluentes de ordens menores, e assim sucessivamente de maneira que: a junção de dois rios de ordem  $n$  dá origem a um rio de ordem  $n+1$ . A ordem dos rios não se modifica com a chegada de um tributário de menor ordem.

Na UPGRH SF8 a maior parte dos trechos são de 1ª ordem e os de maior ordem correspondem à 6ª. Os trechos de 6ª ordem estão localizados nos rios São Domingos, após a confluência com o Ribeirão Fetal, ao Rio Urucuia, após a confluência com o Rio São Domingos e ao Rio São Francisco, após a confluência do Rio Urucuia.

Deve-se destacar que, se o São Francisco fosse considerado desde a nascente, a ordem dos trechos deste rio na SF8 certamente seria maior, contudo ao utilizar uma base só com cursos localizados na UPGRH o primeiro trecho, mesmo não sendo nascente, é classificado pelo aplicativo como sendo 1ª ordem, fazendo com que os demais também tenham ordens menores.

### Relação de Bifurcação e Relação de Comprimentos

As Relações de Bifurcação (Rb) e dos Comprimentos (Rl) são relações empíricas que procuram representar a totalidade da rede de drenagem nas bacias. São obtidas através das seguintes expressões:

$$Rb = \frac{Nn}{N(n+1)} \quad (\text{Equação 4-4})$$

$$Rl = \frac{\sum L_n}{\sum L_{(n-1)}} \quad (\text{Equação 4-5})$$

Onde N representa o número de rios em determinada ordem (n, n+1) e L o comprimento dos rios na ordem (n) e na ordem (n-1) imediatamente inferior.



Feita a classificação dos trechos de rios para toda a UPGRH SF8, o número de trechos de mesma ordem e respectivo somatório de seus comprimentos foram agrupados por sub-bacia e apresentados a seguir (Quadro 4.14 e Quadro 4.15).

**Quadro 4.14- Números de trechos de rios em cada ordem, de acordo com a classificação de Strahler, na bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Sub-Bacia	Número de trechos de rios por ordem					
	N1	N2	N3	N4	N5	N6
Alto Urucuia	572,00	284,00	139,00	115,00	32,00	1,00
Areia	278,00	133,00	84,00	57,00	0,00	3,00
Baixo Urucuia	329,00	168,00	101,00	26,00	0,00	42,00
Boa Vista	239,00	108,00	79,00	28,00	22,00	0,00
Conceição	441,00	210,00	115,00	76,00	39,00	0,00
Médio Baixo Urucuia	148,00	77,00	46,00	8,00	0,00	19,00
Médio Urucuia	129,00	61,00	24,00	3,00	0,00	45,00
Piratinga	524,00	233,00	130,00	93,00	67,00	0,00
São Domingos	695,00	305,00	189,00	134,00	42,00	24,00
São Miguel	539,00	202,00	243,00	70,00	23,00	0,00
<b>UPGRH SF8</b>	<b>3.894,00</b>	<b>1.781,00</b>	<b>1.150,00</b>	<b>610,00</b>	<b>225,00</b>	<b>134,00</b>

A maior parte das sub-bacias possuem trechos de maior ordem (ordem 6), sendo que dessas sub-bacias, a que possui a maior quantidade de trechos de rios (45 trechos) nessa ordem é a sub-bacia Médio Urucuia.

A sub-bacia São Domingos é a que apresenta o maior número de trechos de rios (1.389 trechos) enquanto que a sub-bacia Médio Urucuia é que apresenta o menor número de trechos de rios (262 trechos).

**Quadro 4.15-Comprimento total dos trechos de rios de mesma ordem da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Sub-Bacia	Soma dos comprimentos de trechos de mesma ordem					
	ΣL1	ΣL2	ΣL3	ΣL4	ΣL5	ΣL6
Alto Urucuia	1.403,75	431,84	197,85	190,63	77,62	0,87
Areia	698,03	303,55	186,47	164,68	0,00	14,98
Baixo Urucuia	964,94	353,85	263,25	63,21	0,00	111,14
Boa Vista	538,94	185,90	133,47	87,97	47,49	0,00
Conceição	1.169,98	436,05	199,04	115,52	93,95	0,00
Médio Baixo Urucuia	424,78	153,32	107,04	25,46	0,00	89,20
Médio Urucuia	323,26	116,08	49,83	6,71	0,00	130,30
Piratinga	1.122,74	319,39	186,63	99,98	87,59	0,00
São Domingos	1.395,51	427,10	227,14	154,64	64,16	51,61
São Miguel	1.312,95	352,68	293,00	110,67	64,40	0,00

Sub-Bacia	Soma dos comprimentos de trechos de mesma ordem					
	$\Sigma L1$	$\Sigma L2$	$\Sigma L3$	$\Sigma L4$	$\Sigma L5$	$\Sigma L6$
UPGRH SF8	9.354,87	3.079,76	1.843,72	1.019,47	435,21	398,10

Os quadros a seguir (Quadro 4.16 e Quadro 4.17) apresentam respectivamente as relações de bifurcação e de comprimentos para cada sequência de ordem, e a relação média por sub-bacia. O Quadro 4.18 mostra a relação entre estes dois índices. Observa-se que as relações de bifurcação e de comprimentos tendem a ser constantes, para diferentes ordens, se considerada a UPGRH SF8 como um todo. Considerando a relação de comprimentos por sub-bacias, esta relação tende a ser, em média, abaixo de 1, o que significa dizer que a média dos comprimentos dos trechos de rios de uma ordem determinada é maior do que a média dos comprimentos dos trechos de rios de uma ordem imediatamente superior. Em termos de relação de bifurcação, esta relação tende a ser, em média maior do que 1, ou seja, o número de trechos de rios de uma ordem determinada tende a ser maior do que o número de trechos de rios de uma ordem imediatamente superior.

**Quadro 4.16-Relação de bifurcação da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Uruçuia.**

Sub-Bacia	Nn/N(n+1)					Rb
	1 e 2	2 e 3	3 e 4	4 e 5	5 e 6	
Alto Uruçuia	2,01	2,04	1,21	3,59	32,00	2,21
Areia	2,09	1,58	1,47	-	0,00	1,72
Baixo Uruçuia	1,96	1,66	3,88	-	0,00	2,50
Boa Vista	2,21	1,37	2,82	1,27	-	1,92
Conceição	2,10	1,83	1,51	1,95	-	1,85
Médio Baixo Uruçuia	1,92	1,67	5,75	-	0,00	3,12
Médio Uruçuia	2,11	2,54	8,00	-	0,00	4,22
Piratinga	2,25	1,79	1,40	1,39	-	1,71
São Domingos	2,28	1,61	1,41	3,19	1,75	2,12
São Miguel	2,67	0,83	3,47	3,04	-	2,50
<b>UPGRH SF8</b>	<b>2,19</b>	<b>1,55</b>	<b>1,89</b>	<b>2,71</b>	<b>1,68</b>	<b>2,08</b>

**Quadro 4.17- Relação de comprimentos da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Uruçuia.**

Sub-Bacia	Nn/N(n+1)					RI
	2 e 1	3 e 2	4 e 3	5 e 4	6 e 5	
Alto Uruçuia	0,31	0,46	0,96	0,41	0,01	0,53
Areia	0,43	0,61	0,88	0,00	-	0,48
Baixo Uruçuia	0,37	0,74	0,24	0,00	-	0,34
Boa Vista	0,34	0,72	0,66	0,54	0,00	0,57
Conceição	0,37	0,46	0,58	0,81	0,00	0,56





Sub-Bacia	Nn/N(n+1)					RI
	2 e 1	3 e 2	4 e 3	5 e 4	6 e 5	
Médio Baixo Urucuia	0,36	0,70	0,24	0,00	-	0,32
Médio Urucuia	0,36	0,43	0,13	0,00	-	0,23
Piratinga	0,28	0,58	0,54	0,88	0,00	0,57
São Domingos	0,31	0,53	0,68	0,41	0,80	0,48
São Miguel	0,27	0,83	0,38	0,58	0,00	0,51
<b>UPGRH SF8</b>	<b>0,33</b>	<b>0,60</b>	<b>0,55</b>	<b>0,43</b>	<b>0,91</b>	<b>0,48</b>

**Quadro 4.18-Relação entre o índice do comprimento médio dos canais e o índice de bifurcação da bacia e sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Sub-Bacia	RI	Rb	RI/Rb
Alto Urucuia	0,53	2,21	0,24
Areia	0,48	1,72	0,28
Baixo Urucuia	0,34	2,50	0,13
Boa Vista	0,57	1,92	0,29
Conceição	0,56	1,85	0,30
Médio Baixo Urucuia	0,32	3,12	0,10
Médio Urucuia	0,23	4,22	0,05
Piratinga	0,57	1,71	0,33
São Domingos	0,48	2,12	0,23
São Miguel	0,51	2,50	0,21
<b>UPGRH SF8</b>	<b>0,48</b>	<b>2,08</b>	<b>0,23</b>

### Coeficiente de Rugosidade (RN) e Tempo de Concentração (Tc)

O coeficiente de rugosidade (RN) é calculado multiplicando-se a Densidade de drenagem (Dd) pela declividade média da Bacia (H). O Coeficiente de Rugosidade por sub-bacia é apresentado no Quadro 4.19 a seguir:

$$RN = H * Dd \quad (\text{Equação 4-6})$$

**Quadro 4.19-Coeficiente de rugosidade das sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Sub-Bacia	Dd (km/km²)	H (%)	RN
Alto Urucuia	0,81	8,54	6,88
Areia	0,48	3,34	1,61
Baixo Urucuia	0,51	2,59	1,32
Boa Vista	0,62	5,34	3,30
Conceição	0,66	5,21	3,46
Médio Baixo Urucuia	0,55	4,35	2,40
Médio Urucuia	0,62	5,17	3,20
Piratinga	0,79	6,59	5,18

Sub-Bacia	Dd (km/km <sup>2</sup> )	H (%)	RN
São Domingos	0,72	7,41	5,34
São Miguel	0,66	6,12	4,02

O Tempo de Concentração é definido como o tempo necessário para que toda a bacia hidrográfica esteja contribuindo para sua seção de saída. Este parâmetro é muito utilizado no cálculo de chuvas e hidrogramas de projeto.

Dentre as diversas equações propostas, a equação do *Corps of Engineers* apresenta um bom desempenho quando aplicado em bacias rurais (SILVEIRA, 2005). Esta equação é dada por:

$$T_c = 0,191 \cdot L^{0,76} \cdot S^{-0,19} \quad (\text{Equação 4-7})$$

Em que L é o comprimento do rio principal em km e S é a declividade em m/m.

O Quadro 4.20 apresenta o tempo de concentração calculado por sub-bacia para a Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8.

**Quadro 4.20-Tempo de concentração das sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Sub-Bacia	Rio Principal	Comprimento (L) (km)	H (%)	S (m/m)	Tc (h)
Alto Urucuia	R. Urucuia	120,58	8,54	0,09	11,64
Areia	Rib. Da Areia	141,72	3,34	0,03	15,73
Baixo Urucuia	R. Urucuia	110,65	2,59	0,03	13,67
Boa Vista	Ribeirão Boa Vista	68,07	5,34	0,05	8,24
Conceição	Rib. Conceição, Rib. Das Almas, Rib. Sta. Cruz	186,35	5,21	0,05	17,79
Médio Baixo Urucuia	R. Urucuia	89,23	4,35	0,04	10,52
Médio Urucuia	R. Urucuia	130,24	5,17	0,05	13,57
Piratinga	R. Piratinga	182,21	6,59	0,07	16,73
São Domingos	R. São Domingos	165,21	7,41	0,07	15,19
São Miguel	Rib. São Miguel	162,90	6,12	0,06	15,58

Observa-se que a sub-bacia Conceição apresenta o maior tempo de concentração da bacia (17,79 h), uma vez que apresenta o maior comprimento de rio principal, enquanto a sub-bacia Boa Vista possui o menor tempo de concentração (8,24 h), apresentando alta declividade média para um curto comprimento de rio principal, quando comparada com as demais.



## 5 MAPEAMENTO DO USO DO SOLO

### 5.1 METODOLOGIA

O estudo de uso e cobertura atual do solo na Unidade de Planejamento SF8 foi elaborado na perspectiva de oferecer informações sobre o perfil da ocupação antrópica, bem como indicar o nível de preservação dos ambientes.

O processo de diagnóstico de uso e cobertura atual do solo, elaborado a partir de imagens de satélite, seguiu as etapas de seleção da plataforma, sensor (satélite) e cenas, georreferenciamento da base cartográfica, georreferenciamento das imagens de satélite, classificação, edição vetorial, checagem de campo e geração dos quantitativos. A classificação ainda contou com os subsídios da cartografia básica e temática da área e com as anotações de campo das equipes que vistoriaram a área, tanto por via terrestre quanto aérea.

As imagens utilizadas para os levantamentos quantitativos foram as do satélite Landsat TM 5, por possuírem uma maior cobertura temporal e menor quantidade de nuvens se comparadas com as imagens do satélite Sino de Recursos Terrestres - CBERS. O sensor TM do Satélite Landsat 5 possui uma resolução espacial de 30m com 6 bandas espectrais e uma termal, proporcionando a observação de fenômenos ou objetos cujo detalhamento satisfaz aos objetivos e a escala de trabalho. A área de abrangência da imagem é de 185 km x 185 km e a revisita ao mesmo ponto acontece a cada 16 dias.

Para a seleção das cenas a serem utilizadas na interpretação visual, foram adotados os seguintes critérios:

- Disponibilidade das cenas a partir de suas órbitas/ponto levantadas previamente no cruzamento do mapa índice com a área do estudo;
- Menor interferência de nuvens, sombras e fumaça na cena.

O resultado do levantamento preliminar das imagens foi de 5 cenas disponíveis, já apresentadas no Capítulo 3.

As imagens de satélite utilizadas neste diagnóstico foram previamente georreferenciadas, em ambiente ESRI ArcMap, a partir das cartas topográficas disponíveis na cartografia oficial brasileira para a área. A seguir foi realizado o processo de digitalização das diferentes classes de uso e cobertura do solo. A interpretação foi realizada visualmente sobre as imagens utilizando-se, contudo, subsídios bibliográficos e cartográficos pré-existentes, bem como o documentário fotográfico e as anotações dos trabalhos de campo. Assim, os arquivos vetoriais resultantes da interpretação tiveram sua delimitação nesses referenciais. O critério



paravetorização foi da diferente resposta espectral das feições. A primeira etapa do processo de classificação foi a separação dessas feições conforme as características de textura, padrões, contextuais e radiométricas.

A geração dos arquivos vetoriais foi realizada em ambiente ESRI ArcMap, no formato *shape file* (.shp). Antes do processo de classificação, foi realizada a edição vetorial dos arquivos, buscando a geração de um arquivo final onde cada polígono vetorizado corresponde a apenas um registro na tabela do banco de dados.

Após o processo de edição vetorial, foi iniciado o de classificação das unidades. A técnica de classificação utilizada para a identificação das unidades foi a interpretação visual, em que a equipe definiu as unidades mapeadas a partir de características das feições e das necessidades técnicas do estudo.

Como subsídio para a interpretação das imagens foram utilizadas as cartas temáticas do RADAMBRASIL (sobretudo vegetação), as cartas topográficas 1:100.000, as fotografias aéreas do voo panorâmico, levantamento florestal do IEF - 2009, bem como as anotações e fotos de campo realizadas pela equipe técnica em julho e agosto de 2011.

As classes de uso e cobertura atual do solo foram estabelecidas através de estudos interdisciplinares considerando a realidade de campo. Foram definidas duas grandes categorias: uma na qual a dinâmica está relacionada com as atividades socioeconômicas, denominada “*Uso Antrópico*”, e outra cuja dinâmica está relacionada com os elementos da natureza, denominada “*Cobertura Natural*”. A partir destas categorias foram definidas as classes de mapeamento. No Quadro 5.1 a relação das classes por categoria.

**Quadro 5.1- Classes de uso e cobertura do solo e sua respectiva categoria.**

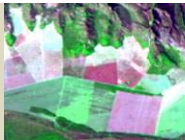
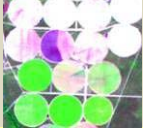


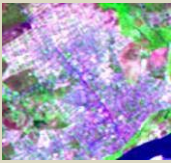
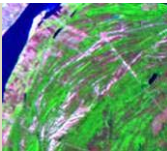
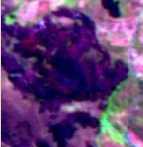

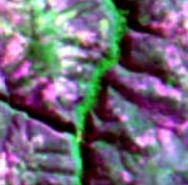
Cobertura Natural	Uso Antrópico
Área Úmida	Agropecuária
Afloramento Rochoso	Agricultura Irrigada
Hidrografia	Queimada
Mata Ciliar	Silvicultura
Campo Cerrado	Área Urbana
Cerrado	-
Floresta Estacional	-
Vereda	-

### 5.1.1 Chave de interpretação

A geração de uma chave de interpretação (Quadro 5.2) foi imprescindível para o processo de diferenciação dos alvos (classes). Essa chave teve a finalidade de facilitar a interpretação e dirimir dúvidas inerentes a este método de classificação. Os padrões apresentados no

campo “*Amostra*” do quadro abaixo correspondem à visualização de uma composição falsa-cor RGB 543.

**Quadro 5.2- Chave de interpretação utilizada para a interpretação da imagem (Uso Antrópico).**

Categoria	Classe	Amostra	Contexto	Forma	Cor	Textura
Uso Antrópico	Agropecuária		Áreas planas e levemente onduladas	Irregular e Regular	Rosa claro, verde claro e branco	Lisa
Uso Antrópico	Agricultura Irrigada		Áreas planas	Regular Circular	Verde, roxo ou branco	Lisa
Uso Antrópico	Queimada		Próximo a áreas antropizadas	Irregular	Roxo escuro	Lisa
Uso Antrópico	Silvicultura		Áreas planas	Regular	Verde claro	Lisa
Uso Antrópico	Área Urbana		Aglomerado de linhas regulares (ruas)	Irregular	Mosaico de cores, tendendo para branco rosa e roxo com pequenas áreas verdes	Muito Rugosa
Cobertura Natural	Área Úmida		Áreas planas associadas à hidrografia	Irregular	Tons de verde escuro e claro	Levemente Rugosa
Cobertura Natural	Afloramento Rochoso		Topo de morro e encostas	Irregular	Roxo Escuro	Rugosa
Cobertura Natural	Hidrografia		Corpo Hídrico	Irregular	Tons de azul	Liso
Cobertura Natural	Mata Ciliar		Acompanha a linha de drenagem natural	Irregular	Verde escuro	Rugosa





Categoria	Classe	Amostra	Contexto	Forma	Cor	Textura
Cobertura Natural	Campo Cerrado		Disperso por toda a área	Irregular	Rosa, branco e verde claro	Pouco Rugosa
Cobertura Natural	Cerrado (Veg. Arbustiva)		Disperso por toda a área	Irregular	Roxo claro rosa e verde	Rugosa
Cobertura Natural	Floresta Estacional (veg. Arbórea)		Disperso por toda a área	Irregular	Verde escuro	Muito Rugosa
Cobertura Natural	Vereda		Áreas planas. acompanha a linha de drenagem natural	Irregular	Roxo, rosa e verde	Rugosa

### 5.1.2 Levantamentos de campo

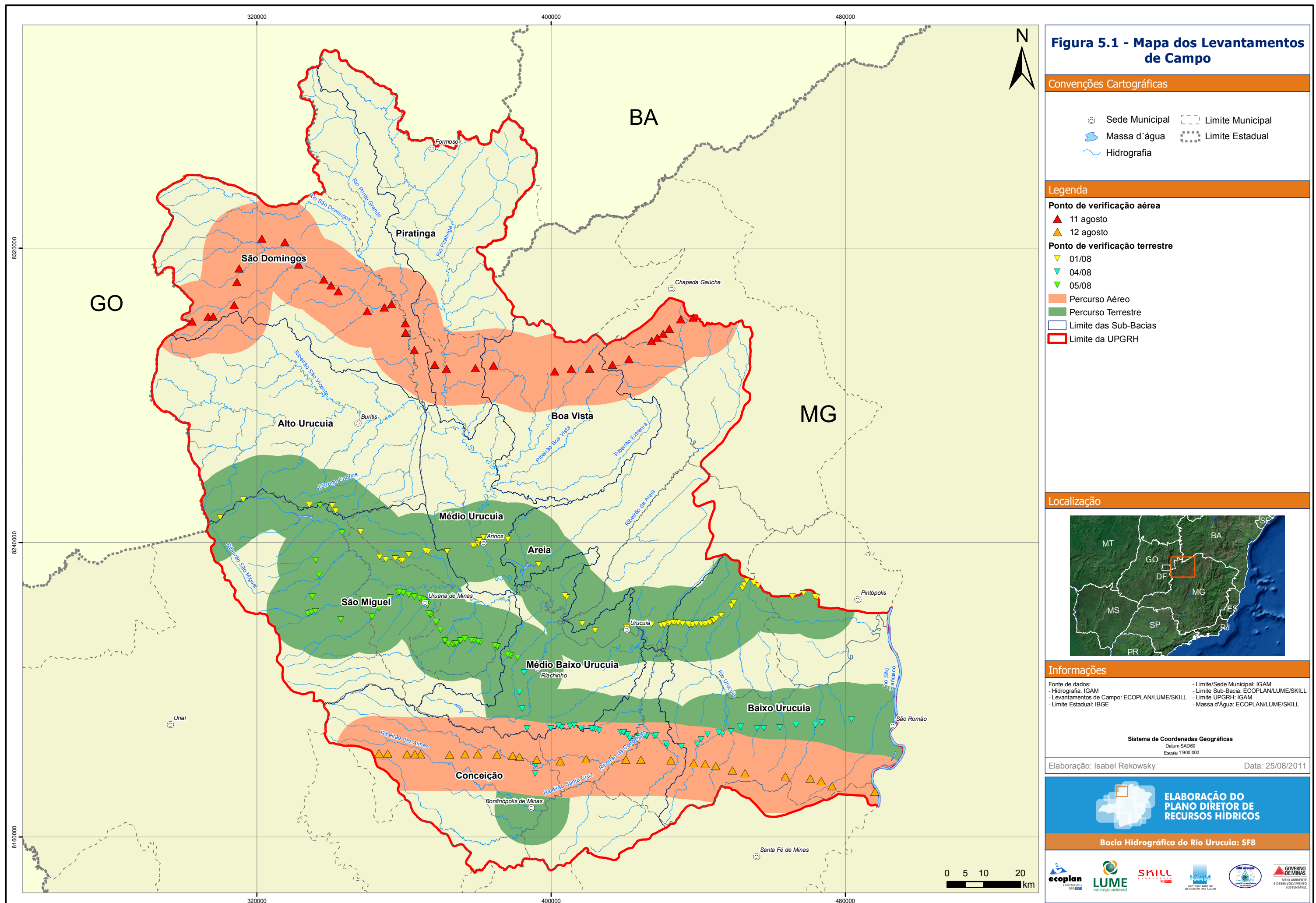
Uma importante etapa desenvolvida para aumentar a confiabilidade do processo de identificação e diferenciação dos alvos (classes) é a visita a campo. Essa visita permite compreender melhor as dinâmicas da paisagem local.

Para este estudo, o levantamento de campo foi realizado em duas etapas, uma terrestre e outra aérea.

A primeira etapa consistiu em percorrer a área pelas rodovias existentes, entre os dias 01 de agosto a 05 de agosto, com o intuito de visitar áreas representativas de cada classe de uso e cobertura, bem como os locais em que havia dúvida quanto à interpretação.

A segunda etapa foi a realização de um sobrevoo, nos dias 11 e 12 de agosto em aeronave *Cessna 182 Skyline*, com o intuito de cobrir as áreas em que não foi possível a visita terrestre devido à falta de rodovias em algumas porções da área de estudo.

A seguir é apresentada a Figura 5.1, com a identificação das áreas percorridas nas duas etapas de campo e os locais onde se obteve registro fotográfico das classes mapeadas.



**Figura 5.1 - Mapa dos Levantamentos de Campo**

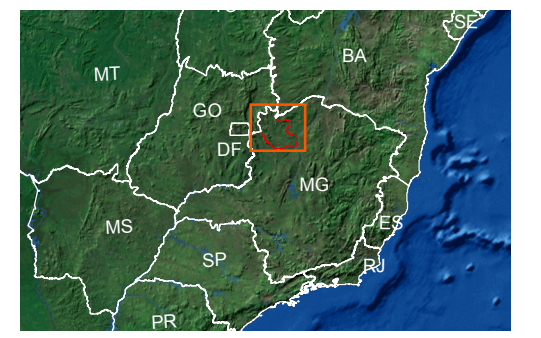
**Convenções Cartográficas**

- ⊙ Sede Municipal
- ⊞ Limite Municipal
- ⊞ Limite Estadual
- ⊞ Massa d'água
- ~ Hidrografia

**Legenda**

- Ponto de verificação aérea**
- ▲ 11 agosto
  - ▲ 12 agosto
- Ponto de verificação terrestre**
- ▼ 01/08
  - ▼ 04/08
  - ▼ 05/08
- Percurso Aéreo
  - Percurso Terrestre
  - Limite das Sub-Bacias
  - Limite da UPGRH

**Localização**



**Informações**

Fonte de dados:  
 - Hidrografia: IGAM  
 - Levantamentos de Campo: ECOPLAN/LUME/SKILL  
 - Limite Estadual: IBGE  
 - Limite/Sede Municipal: IGAM  
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL  
 - Limite UPGRH: IGAM  
 - Massa d'Água: ECOPLAN/LUME/SKILL

**Sistema de Coordenadas Geográficas**  
 Datum SAD69  
 Escala 1:900.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 25/08/2011

**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS**

**Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia: SF8**





### 5.1.3 Descrição das classes de uso e cobertura

#### Cobertura natural

##### Área Úmida

Área alagada, solo saturado e presença de vegetação. Ocorrem principalmente nas margens dos rios São Francisco, Urucuia e Areia.



Figura 5.2 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Área Úmida. Sub-bacia Baixo Urucuia.

##### Afloramento Rochoso

Classe que representa as áreas onde a rocha é aflorante na superfície.





**Figura 5.3 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Afloramento Rochoso. Sub-bacia Areia.**

## Hidrografia

Esta classe representa os rios, lagos e barragens presentes na área de estudo.



**Figura 5.4 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Hidrografia. Ribeirão do Fetal.**





### Mata Ciliar

Formação vegetal de porte arbóreo localizado nas margens dos rios.



**Figura 5.5 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Mata Ciliar. Rio sem nome, afluente da margem esquerda do ribeirão barreiro.**

### Campo Cerrado

Classe que se caracteriza por uma vegetação campestre que possui pequenas árvores e arbustos esparsos entre si. Por vezes pode ser utilizada como área de pastoreio de gado, porém não de forma intensiva.



**Figura 5.6 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Campo Cerrado. Sub-bacia Baixo Urucuia.**



### Cerrado

Tipo de vegetação que se encontra distribuída por praticamente todas as feições de relevo da região. Representa o Cerrado *stricto sensu*, com uma estratificação vertical que inclui um estrato arbustivo/arbóreo, com árvores esparsas e retorcidas, que atingem altura média de 7 - 10 metros.



**Figura 5.7 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Cerrado. Sub-bacia Boa Vista.**



### Floresta Estacional

Classe que representa as áreas com de vegetação arbórea densa, podendo ser tanto decidual como semidecidual. Localiza-se, em sua maioria, nas áreas de maior altitude, ocorrendo em pequenas áreas dispersas.



**Figura 5.8 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Floresta Estacional. Sub-bacia Areia.**



### Vereda

Localiza-se em áreas mal drenadas, com alto índice de saturação durante a maior parte do ano, ocupando vales pouco íngremes ou áreas planas. Sua vegetação se caracteriza pela presença de Buriti (*Mauritia flexuosa*) e agrupamentos mais ou menos densos de espécies herbáceo-arbustivas.



**Figura 5.9 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Vereda. Sub-bacia São Domingos.**

## Uso Antrópico

### Agropecuária

Classe localizada principalmente nas áreas planas e nas encostas com pouca declividade. Esta compreende os diversos usos agropastoris utilizados, como as plantações temporárias e a criação de animais.



**Figura 5.10 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Agropecuária. Sub-bacia São Domingos.**





### Agricultura Irrigada

Classe localizada exclusivamente em áreas planas, e compreende as plantações, tanto de temporárias (soja), como perenes (café), que empregam algum método de irrigação, principalmente o pivô central. Neste item cabe ressaltar que mesmo os pivôs que não se encontravam plantados na época foram mapeados como tal.



**Figura 5.11 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Agricultura Irrigada. Sub-bacia São Domingos.**

### Queimada

Área associada ao tipo de manejo de terra, utilizado para desmatar e 'limpar' o terreno visando à atividade de agropecuária.



**Figura 5.12 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Queimada. Sub-bacia Conceição.**



### Silvicultura

Cultivo de árvores para extração de madeira, esta classe encontra-se nas áreas planas e nas encostas com pouca declividade, geralmente em grandes extensões de área.



**Figura 5.13 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Silvicultura. Sub-bacia Boa Vista.**

### Área Urbana

Foram localizadas as sedes municipais, e demais manchas urbanizadas identificadas na imagem e com o auxílio dos setores censitários do IBGE de 2010.





Figura 5.14 - Fotos aéreas que caracterizam a classe de Área Urbana.Sub-bacia Conceição, Cidade de Bonfinópolis de Minas/MG.

## 5.2 DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO NA UPGRH

A partir da classificação e geração do mapa de uso e cobertura atual do solo (Figura 5.16) foram calculadas as áreas em km<sup>2</sup> de cada classe na bacia e a respectiva participação relativa (%) na área de estudo. Os resultados são apresentados de forma sintética no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 - Distribuição das classe de uso e cobertura do solo na UPGRH.

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	847,38	3,38%
Afloramento Rochoso	5,33	0,02%
Hidrografia	142,12	0,57%
Mata Ciliar	1.502,28	6,00%
Campo Cerrado	4.803,87	19,19%
Cerrado	6.164,91	24,62%
Floresta Estacional	3.804,66	15,20%
Vereda	232,68	0,93%
Agropecuária	7.000,13	27,96%



Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Agricultura Irrigada	306,69	1,22%
Queimada	23,37	0,09%
Silvicultura	179,47	0,72%
Área Urbana	25,45	0,10%

De acordo com os dados mapeados e representados, a maior parte da UPGRH está incluída na classe de Agropecuária (27,96%) pertencente à categoria de uso antrópico. Na categoria de cobertura natural, as áreas de maior representatividade são Cerrado (24,62%) e Campo Cerrado (19,19%).

O gráfico abaixo, Figura 5.15, apresenta a distribuição das categorias uso antrópico e cobertura natural e suas respectivas classes. Pode-se perceber que a categoria de cobertura natural ocupa 69% da bacia.

Cabe ressaltar, contudo, que não se avaliou a qualidade das áreas naturais, o que impede que se façam afirmações quanto à capacidade dos ambientes de garantirem a manutenção da diversidade biológica das áreas mapeadas.

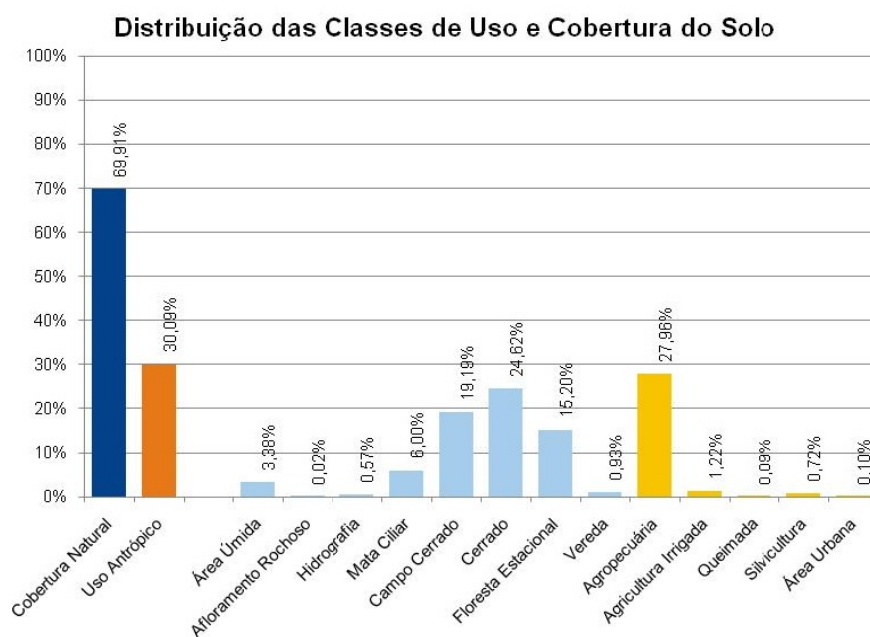
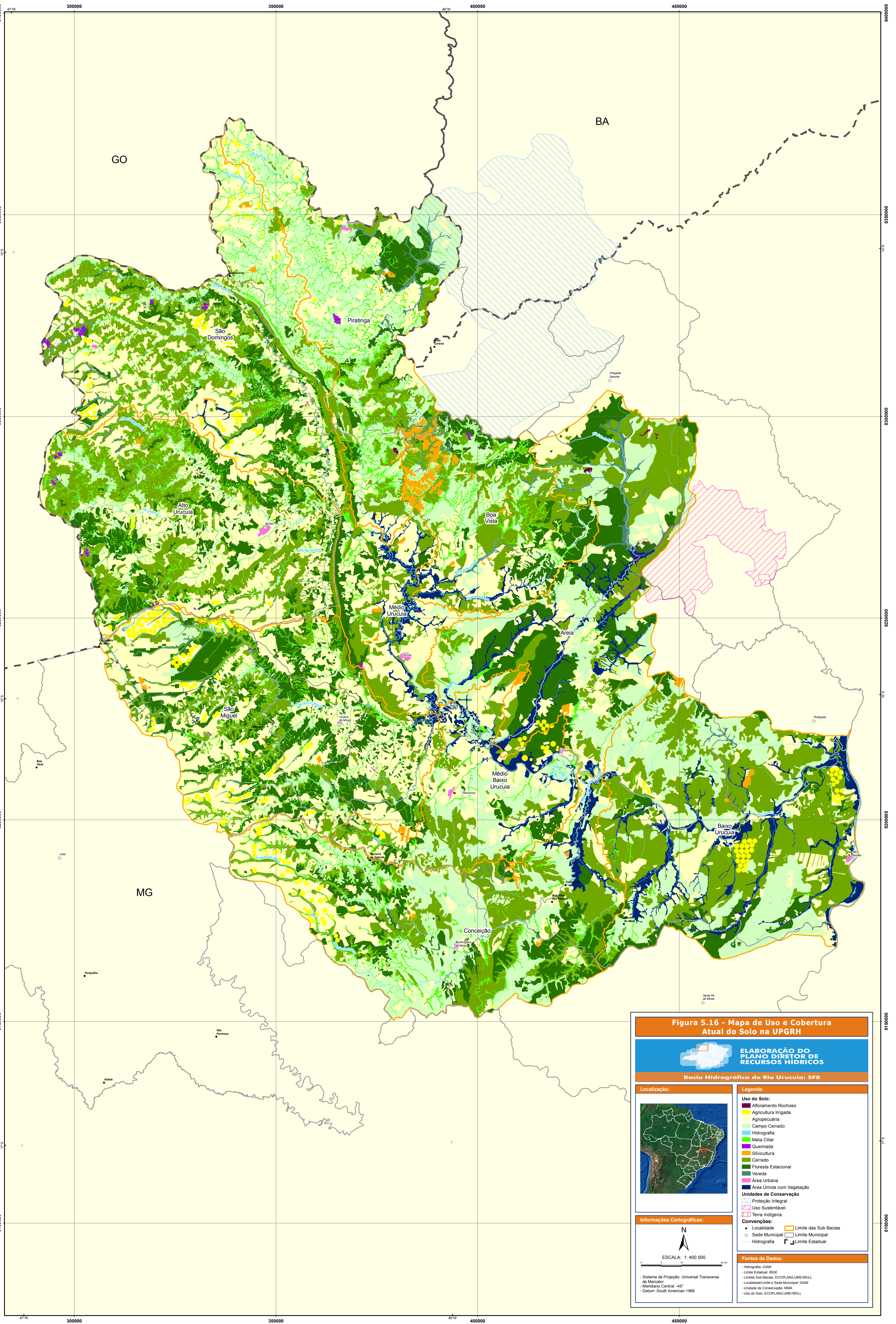


Figura 5.15- Gráfico de distribuição das classes de uso e cobertura do solo e suas categorias.





**Figura 5.16 - Mapa de Uso e Cobertura Atual do Solo na UPRH**

**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS**  
 Bacia Hidrográfica do Rio Urucuiá: SF8



- Localização:**
- Legenda:**
- Uso do Solo:**
- Afloramento Rochoso
  - Agricultura Irrigada
  - Agropecuária
  - Campo Cerrado
  - Hidrografia
  - Matas Ciliares
  - Queimada
  - Silvicultura
  - Cerrado
  - Floresta Estacional
  - Vereda
  - Área Urbana
  - Área Úmida com Vegetação
- Unidades de Conservação**
- Proteção Integral
  - Uso Sustentável
  - Terra Indígena
- Convenções:**
- Localidade
  - Sede Municipal
  - Hidrografia
  - Limite das Sub-Bacias
  - Limite Municipal
  - Limite Estadual

**Informações Cartográficas:**

ESCALA: 1: 400 000

ESCALA: 1: 400 000

**Fontes de Dados:**

- Hidrografia: IGAM
- Limite Estadual: IBGE
- Limites Sub-Bacias: ECOPLAN/LUME/SKILL
- Localidades: IBGE
- Localidade: IBGE
- Unidade de Conservação: MMA
- Uso do Solo: ECOPLAN/LUME/SKILL

- Sistema de Projeção: Universal Transversa de Mercator  
 - Meridiano Central: -45°  
 - Datum: South American 1969

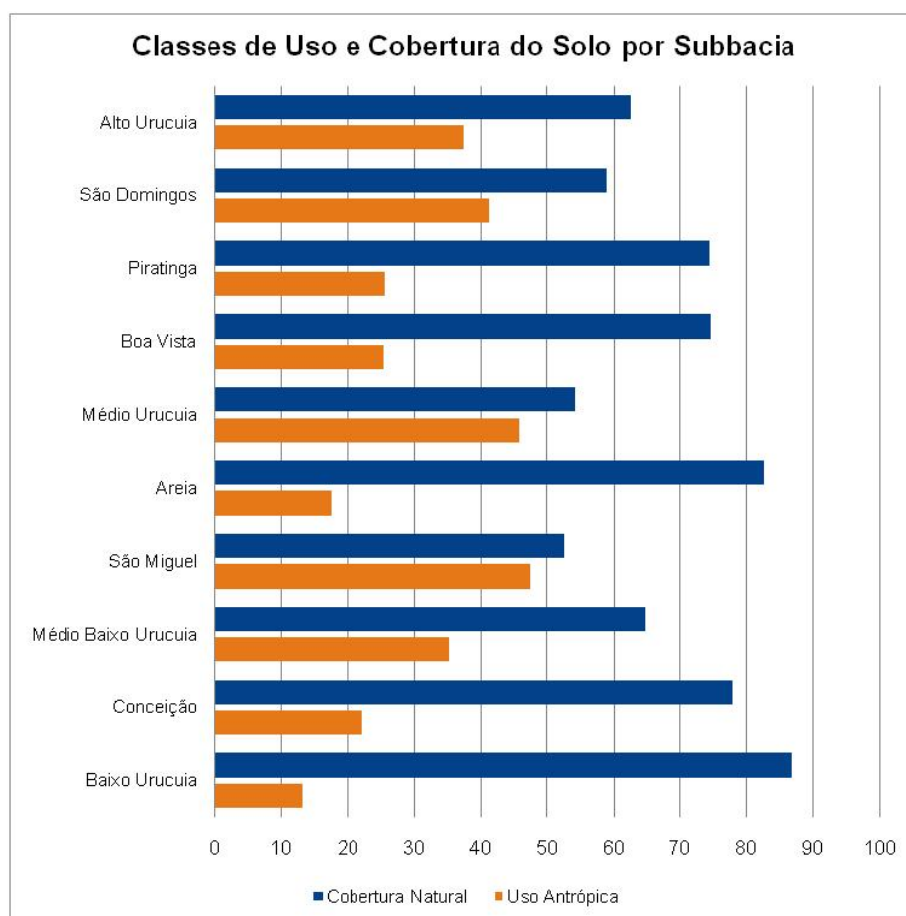




### 5.3 DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO POR SUB-BACIA

Segundo a distribuição apresentada na Figura 4.17, a sub-bacia Baixo Urucuia é a que possui maior percentagem de sua área na categoria cobertura natural, 86,82%, em relação às demais sub-bacias. Seguindo-se a ela estão as sub-bacias Areia (82,57%), Conceição (77,81%), Boa Vista (74,57%) e Piratinga (74,46%).

O oposto pode-se perceber na sub-bacia São Miguel, que percentualmente tem a categoria uso antrópico em 47,44% de sua área, seguida pelas sub-bacias Médio Urucuia (45,86%) e São Domingos (41,18%).



**Figura 5.17 - Gráfico de distribuição das classes de uso e cobertura do solo e suas categorias nas sub-bacias.**

Com relação à classe de Agricultura Irrigada (Figura 5.18), merecem destaque as sub-bacias São Miguel e São Domingos, que juntas concentram 55,32% de toda área irrigada desta UPGRH. As sub-bacias Boa Vista e Médio Urucuia não apresentaram áreas de agricultura irrigada.

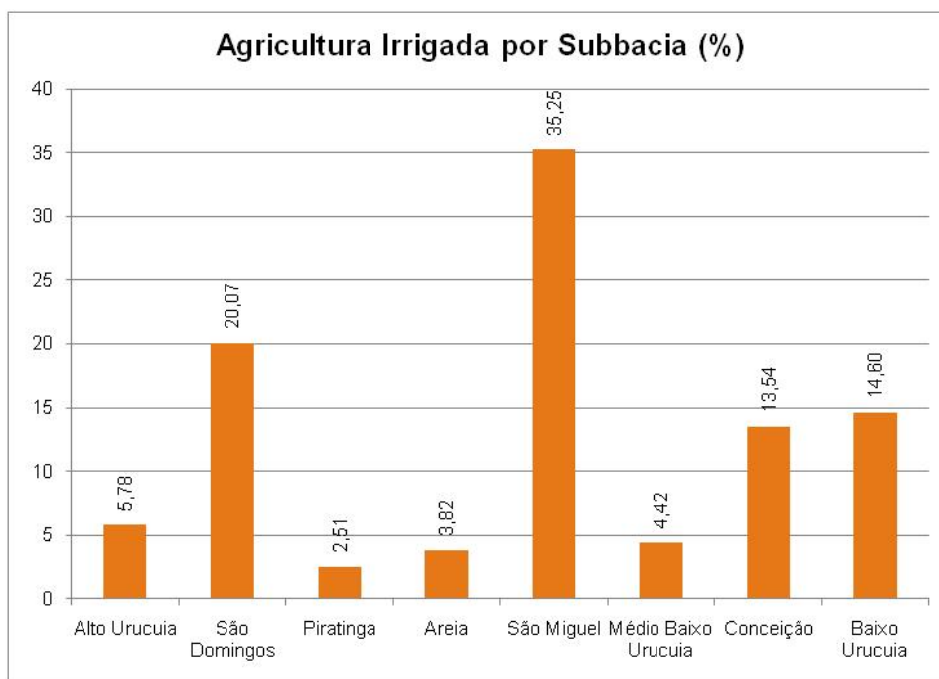


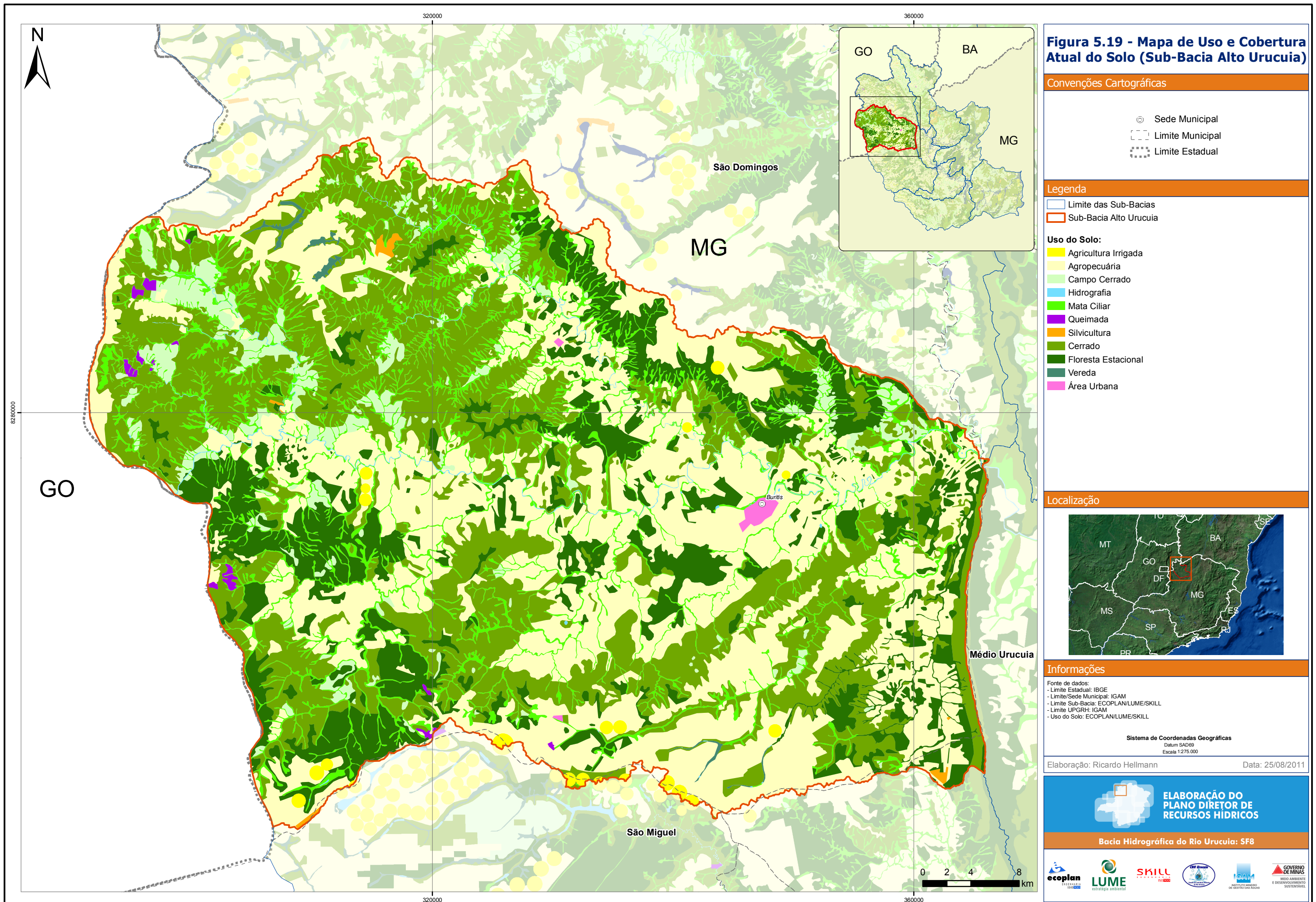
Figura 5.18 - Gráfico de distribuição da classe de Agricultura Irrigada por sub-bacias.

### 5.3.1 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Alto Urucuia

A sub-bacia Alto Urucuia possui uma área total de 2.858,73 km<sup>2</sup>, ocupando 11,42% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 11 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.4 e na Figura 5.19.

Quadro 5.4 - Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Alto Urucuia.

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Hidrografia	11,66	0,41%
Mata Ciliar	258,71	9,05%
Campo Cerrado	116,52	4,08%
Cerrado	918,89	32,14%
Floresta Estacional	477,22	16,69%
Vereda	6,52	0,23%
Agropecuária	1.035,55	36,22%
Agricultura Irrigada	17,74	0,62%
Queimada	6,10	0,21%
Silvicultura	4,38	0,15%
Área Urbana	5,44	0,19%







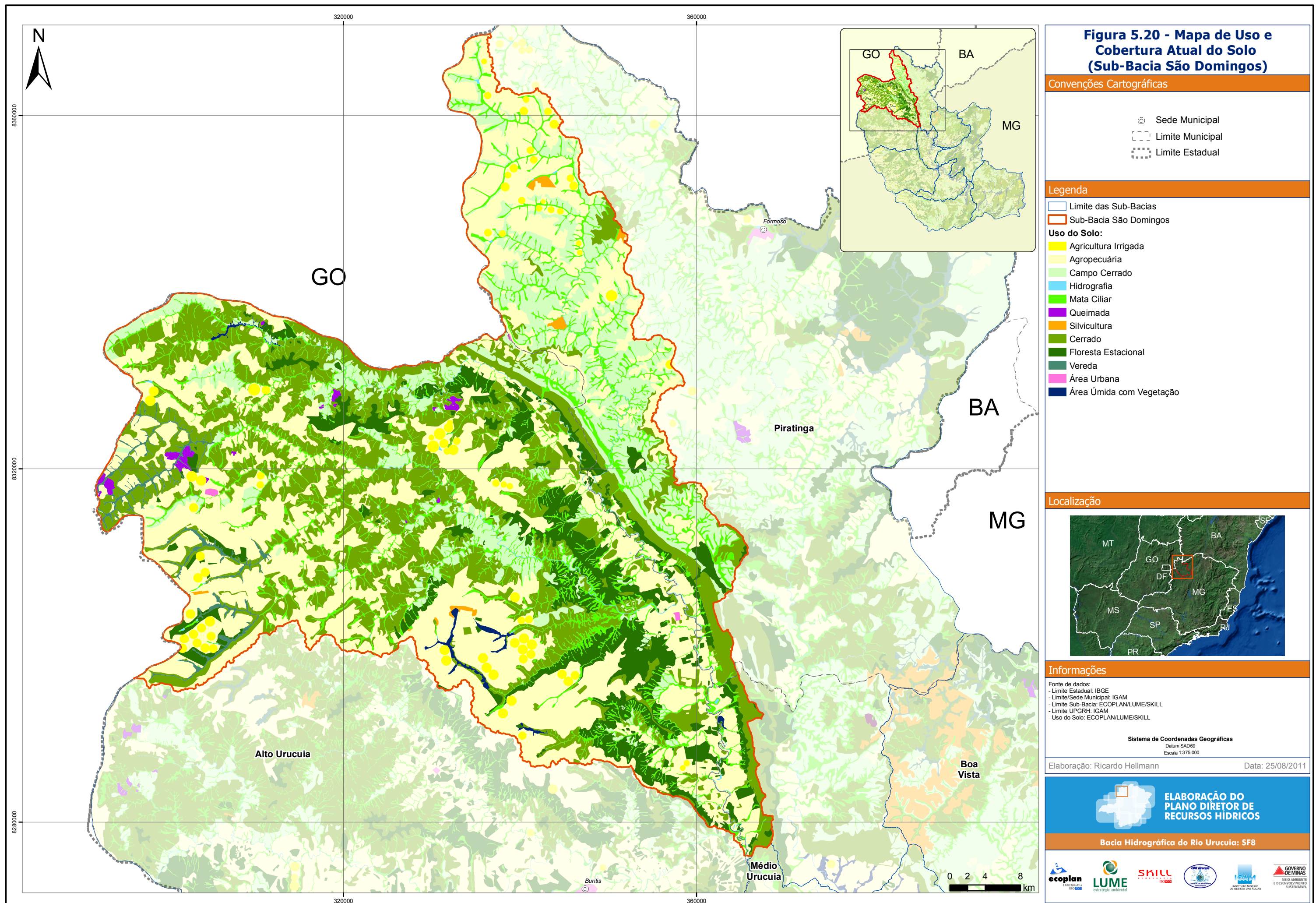
### 5.3.2 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia São Domingos

A sub-bacia São Domingos possui uma área total de 3.221,39 km<sup>2</sup>, ocupando 12,87% do total da UPGRH. Nesta sub-bacia se distribuem 12 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.5 e na Figura 5.20.

**Quadro 5.5- Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia São Domingos.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	10,21	0,32%
Hidrografia	15,70	0,49%
Mata Ciliar	283,28	8,79%
Campo Cerrado	441,48	13,70%
Cerrado	808,13	25,09%
Floresta Estacional	308,47	9,58%
Vereda	27,32	0,85%
Agropecuária	1.245,05	38,65%
Agricultura Irrigada	61,54	1,91%
Queimada	10,40	0,32%
Silvicultura	8,07	0,25%
Área Urbana	1,76	0,05%







### 5.3.3 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Piratinga

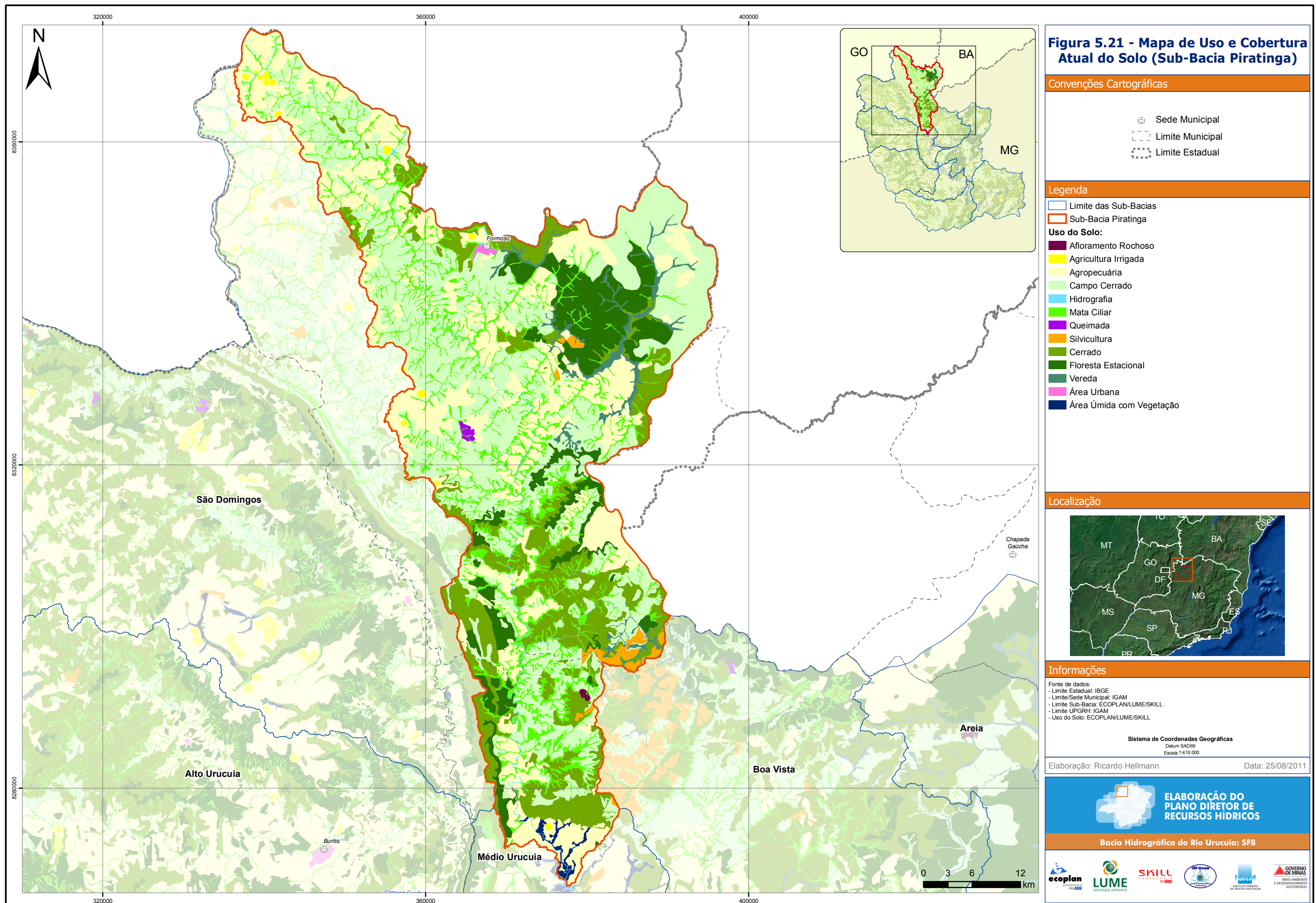
A sub-bacia Piratinga possui uma área total de 2.311,48 km<sup>2</sup>, ocupando 9,23% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 13 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.6 e na Figura 5.21.

**Quadro 5.6- Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Piratinga.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	8,63	0,37%
Afloramento Rochoso	1,32	0,06%
Hidrografia	10,81	0,47%
Mata Ciliar	262,13	11,34%
Campo Cerrado	820,36	35,49%
Cerrado	361,55	15,64%
Floresta Estacional	213,52	9,24%
Vereda	42,78	1,85%
Agropecuária	554,62	23,99%
Agricultura Irrigada	7,71	0,33%
Queimada	2,82	0,12%
Silvicultura	22,36	0,97%
Área Urbana	2,86	0,12%









### 5.3.4 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Boa Vista

A sub-bacia Boa Vista possui uma área total de 1.607,96 km<sup>2</sup>, ocupando 6,42% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 10 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.7 e na Figura 5.22.

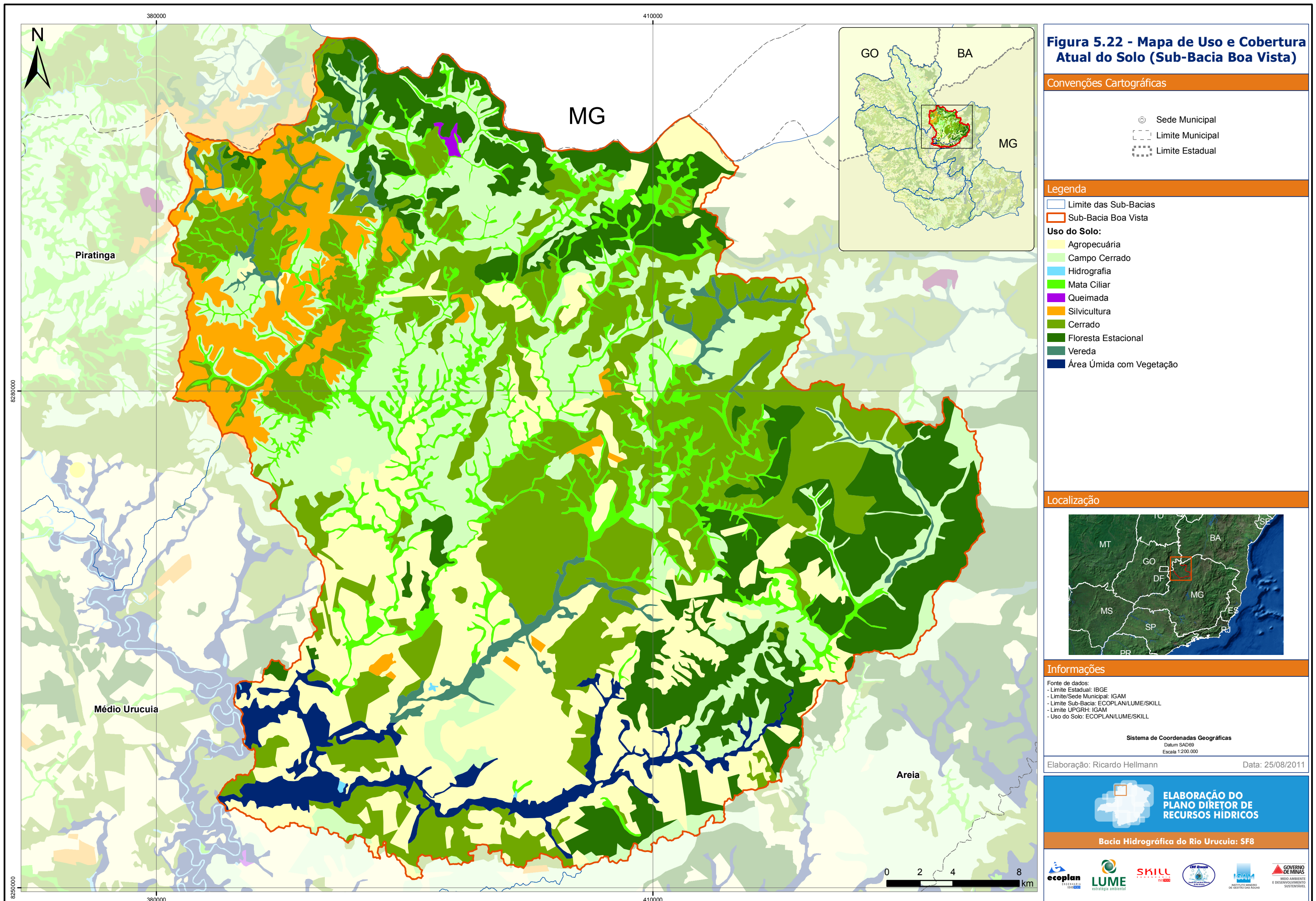
**Quadro 5.7- Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Boa Vista.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	49,71	3,09%
Hidrografia	0,53	0,03%
Mata Ciliar	128,46	7,99%
Campo Cerrado	310,77	19,33%
Cerrado	417,62	25,97%
Floresta Estacional	259,74	16,15%
Vereda	32,30	2,01%
Agropecuária	322,71	20,07%
Queimada	1,35	0,08%
Silvicultura	84,76	5,27%





**Figura 5.22- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Boa Vista.**





### 5.3.5 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Médio Urucuia

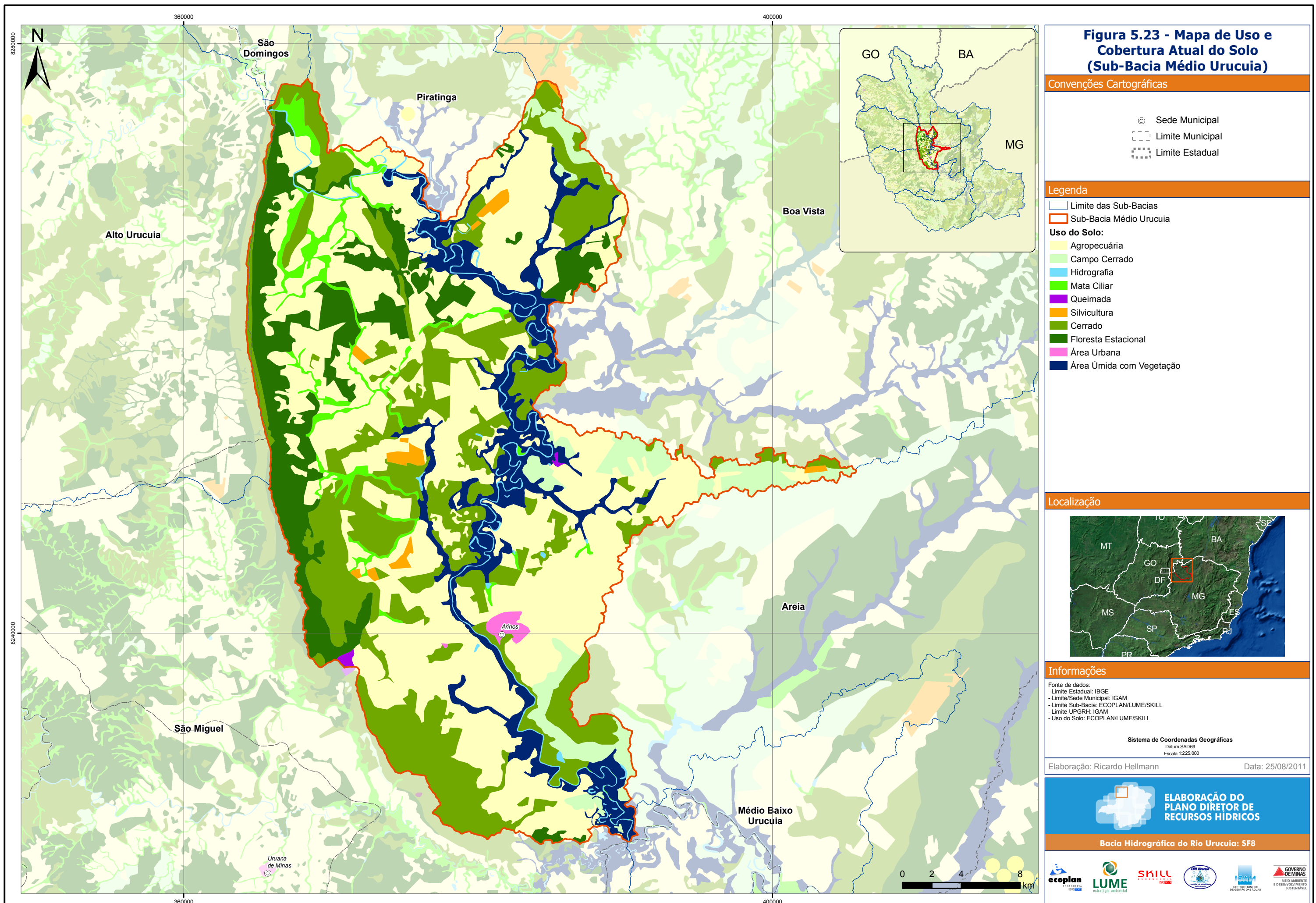
A sub-bacia Médio Urucuia possui uma área total de 1.012,27 km<sup>2</sup>, ocupando 4,04% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 10 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.8e na Figura 5.23.

**Quadro 5.8- Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Médio Urucuia.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	94,84	9,37%
Hidrografia	13,04	1,29%
Mata Ciliar	30,63	3,03%
Campo Cerrado	51,12	5,05%
Cerrado	247,20	24,42%
Floresta Estacional	111,20	10,99%
Agropecuária	450,27	44,48%
Queimada	1,16	0,11%
Silvicultura	8,65	0,85%
Área Urbana	4,16	0,41%









### 5.3.6 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Areia

A sub-bacia Areia possui uma área total de 2.845,43 km<sup>2</sup>, ocupando 11,36% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 12 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.9 e na Figura 5.24.

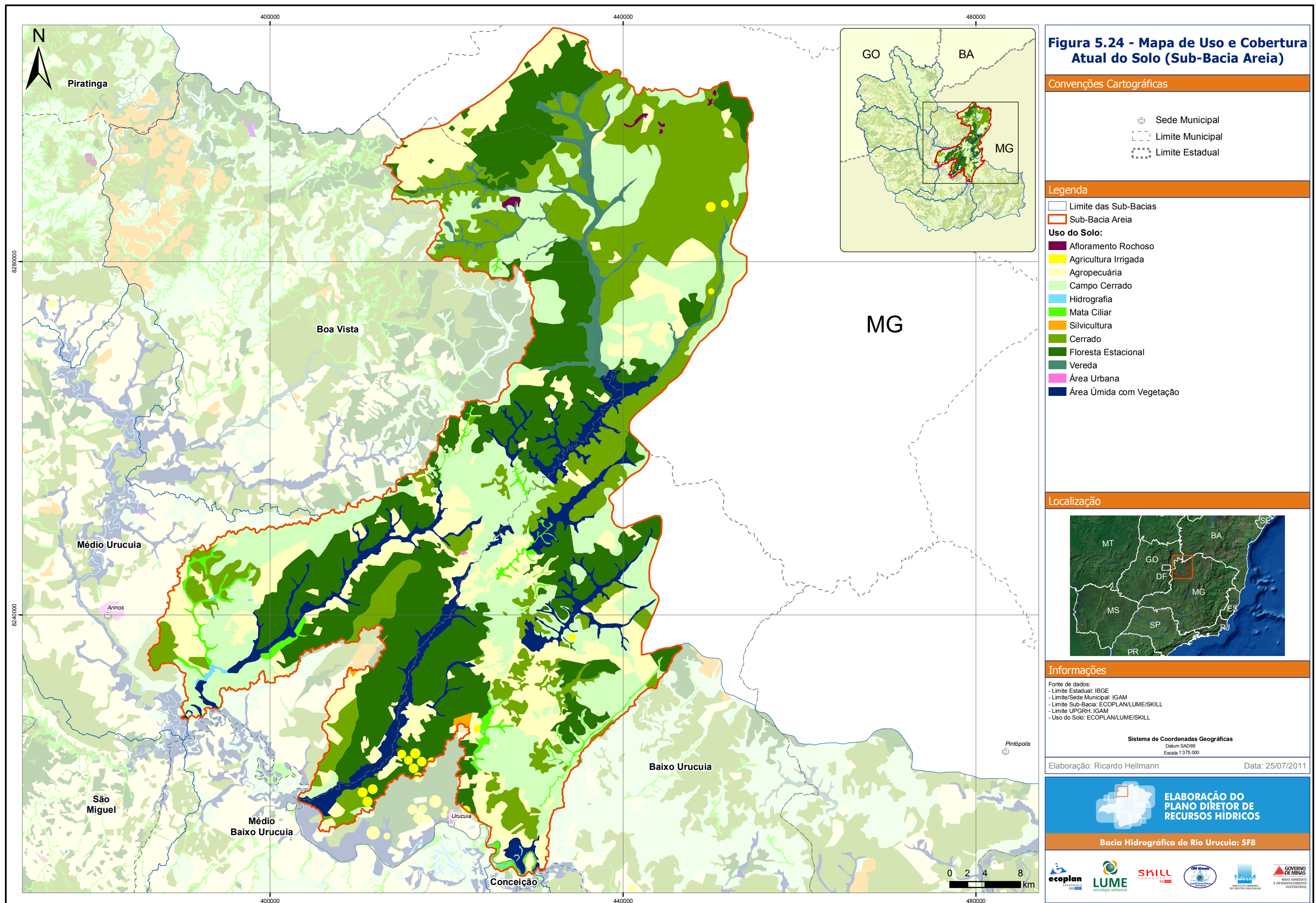
**Quadro 5.9- Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Areia.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	176,40	6,20%
Afloramento Rochoso	3,89	0,14%
Hidrografia	4,70	0,17%
Mata Ciliar	40,22	1,41%
Campo Cerrado	698,43	24,55%
Cerrado	604,64	21,25%
Floresta Estacional	747,74	26,28%
Vereda	73,60	2,59%
Agropecuária	480,85	16,90%
Agricultura Irrigada	11,73	0,41%
Silvicultura	2,92	0,10%
Área Urbana	0,31	0,01%



Figura 5.24- Mapa do uso e cobertura atual do solo na sub-bacia do Areia.







### 5.3.7 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia São Miguel

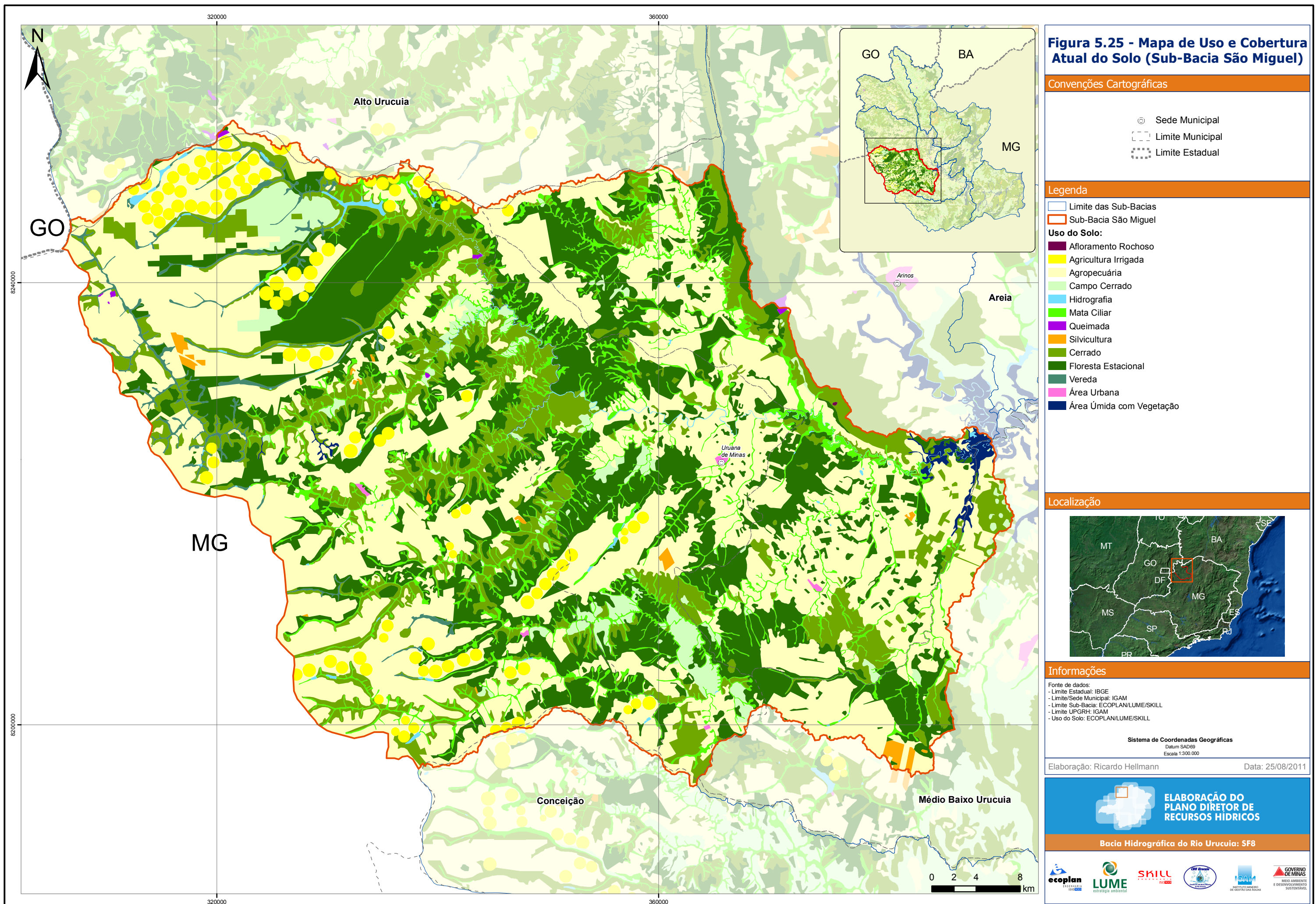
A sub-bacia São Miguel possui uma área total de 3.249,45 km<sup>2</sup>, ocupando 12,98% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 13 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.10 e na Figura 5.25.

**Quadro 5.10- Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia São Miguel.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	14,49	0,45%
Afloramento Rochoso	0,11	0,004%
Hidrografia	17,45	0,54%
Mata Ciliar	222,31	6,84%
Campo Cerrado	105,05	3,23%
Cerrado	486,19	14,96%
Floresta Estacional	826,80	25,44%
Vereda	35,54	1,09%
Agropecuária	1.418,27	43,65%
Agricultura Irrigada	108,09	3,33%
Queimada	1,55	0,05%
Silvicultura	11,27	0,35%
Área Urbana	2,31	0,07%











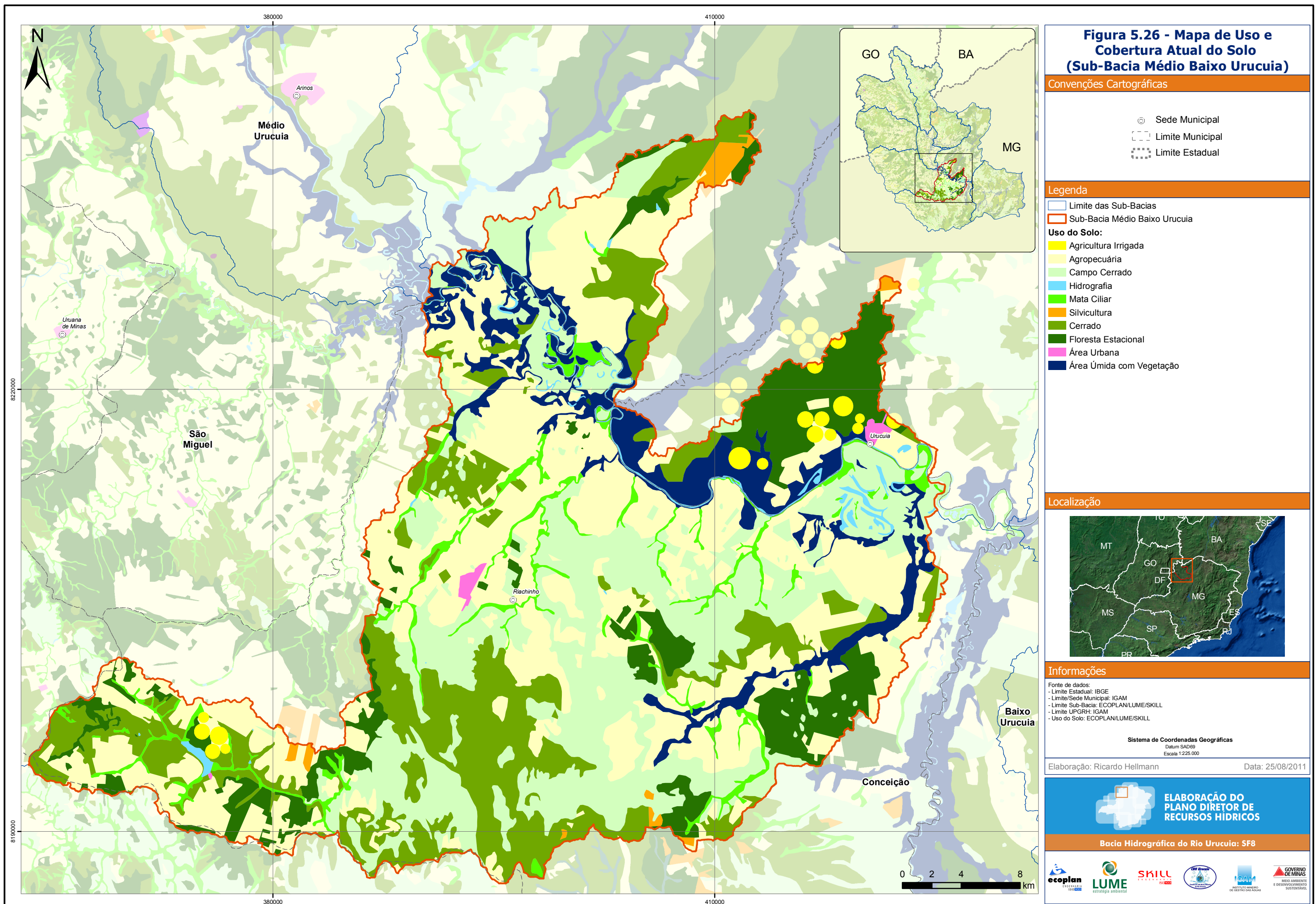
### 5.3.8 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Médio Baixo Urucuia

A sub-bacia Médio Baixo Urucuia possui uma área total de 1.452,07 km<sup>2</sup>, ocupando 5,80% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 10 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.11 e na Figura 5.26.

**Quadro 5.11- Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Médio Baixo Urucuia.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	101,07	6,96%
Hidrografia	16,48	1,13%
Mata Ciliar	52,49	3,61%
Campo Cerrado	360,42	24,82%
Cerrado	256,02	17,63%
Floresta Estacional	154,17	10,62%
Agropecuária	483,11	33,27%
Agricultura Irrigada	13,56	0,93%
Silvicultura	10,48	0,72%
Área Urbana	4,28	0,29%









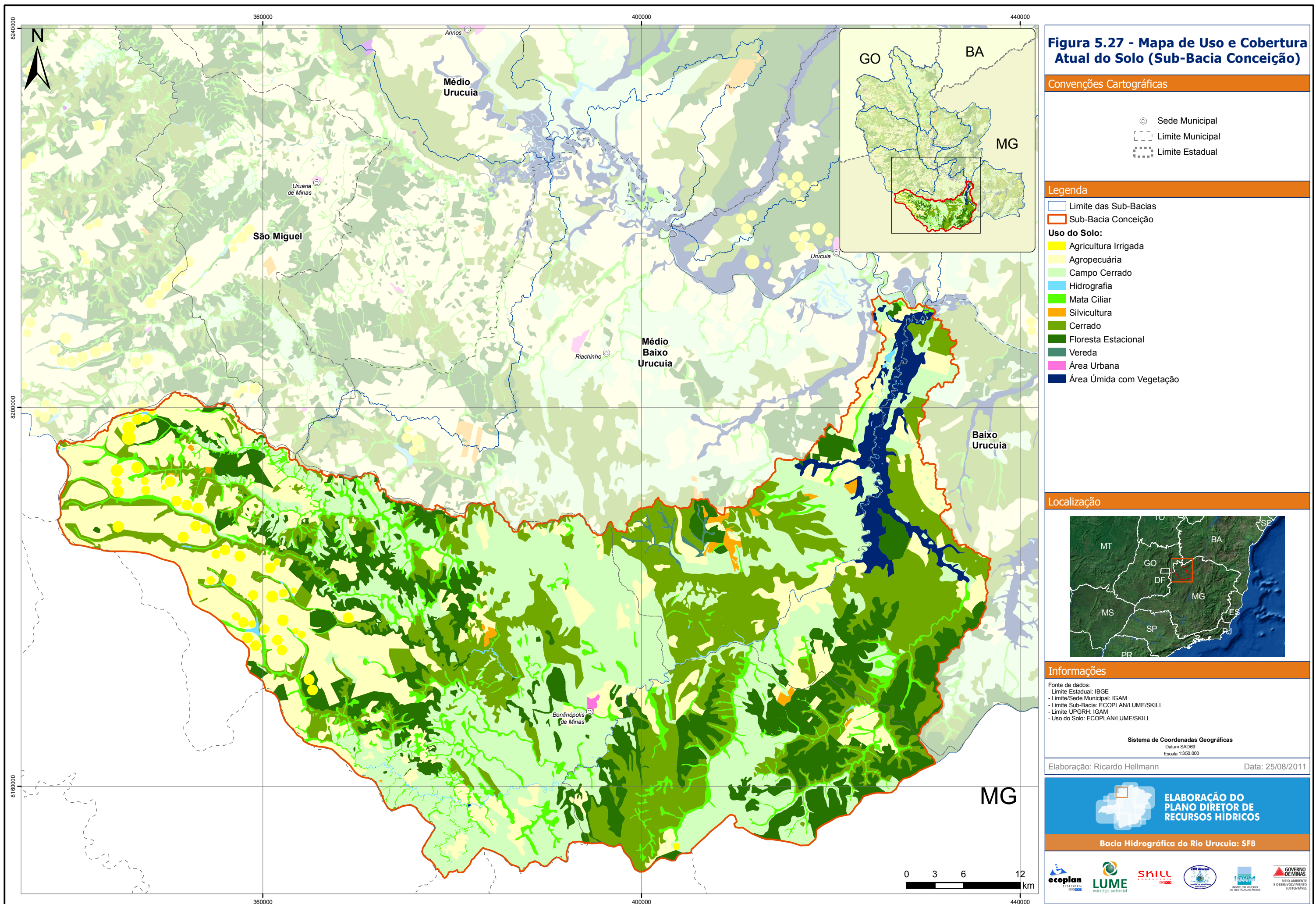
### 5.3.9 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Conceição

A sub-bacia Conceição possui uma área total de 3.032,59 km<sup>2</sup>, ocupando 12,11% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 11 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.12 e na Figura 5.27.

**Quadro 5.12-Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Conceição.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	75,89	2,50%
Hidrografia	13,55	0,45%
Mata Ciliar	197,36	6,51%
Campo Cerrado	881,93	29,08%
Cerrado	715,53	23,59%
Floresta Estacional	468,91	15,46%
Vereda	6,53	0,22%
Agropecuária	616,43	20,33%
Agricultura Irrigada	41,54	1,37%
Silvicultura	13,21	0,44%
Área Urbana	1,70	0,06%







### 5.3.10 Distribuição das classes de uso e cobertura do solo na sub-bacia Baixo Urucuia

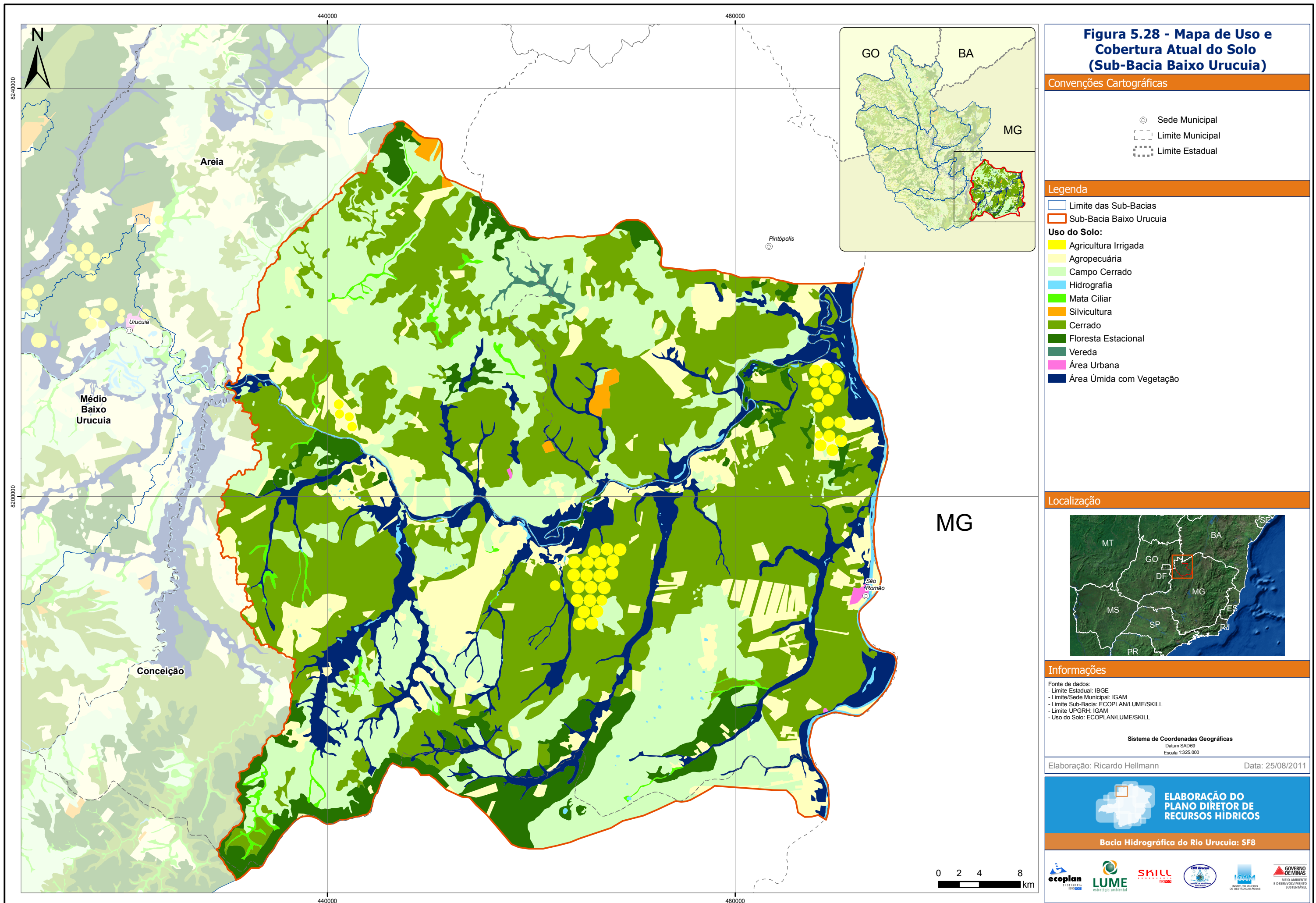
A sub-bacia Baixo Urucuia possui uma área total de 3.446,99 km<sup>2</sup>, ocupando 13,77% do total da UPGRH. Nessa sub-bacia se distribuem 11 classes de uso e cobertura do solo, conforme apresentado no Quadro 5.13 e na Figura 5.28.

**Quadro 5.13- Distribuição das classes de uso e cobertura do solo nasub-bacia Baixo Urucuia.**

Classe	Área Total (km <sup>2</sup> )	Área Relativa (%)
Área Úmida	316,14	9,17%
Hidrografia	38,20	1,11%
Mata Ciliar	26,70	0,77%
Campo Cerrado	1.017,80	29,53%
Cerrado	1.349,15	39,14%
Floresta Estacional	236,88	6,87%
Vereda	8,09	0,23%
Agropecuária	393,26	11,41%
Agricultura Irrigada	44,78	1,30%
Silvicultura	13,36	0,39%
Área Urbana	2,62	0,08%









## 6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIÓTICA DA BACIA

A caracterização físico-biótica da bacia consiste na análise de diversos fatores que traduzem fisicamente a bacia: dimensões, limites, divisores de água, potamografia, extensão dos principais cursos de água, acidentes notáveis na paisagem física, acessos, bacias limítrofes e transferências de águas entre elas (com as respectivas localizações). Esses elementos são quantificados e qualificados através da descrição objetiva da geologia, geomorfologia, clima e cobertura vegetal da bacia, espacializados através das suas respectivas figuras. A vegetação e a fauna aquática, especialmente a ictiofauna, também são objeto de consideração nesta atividade de forma caracterizar a biodiversidade existente.

### 6.1 GEOMORFOLOGIA

#### 6.1.1 Introdução

A Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 está localizada na região noroeste do Estado de Minas Gerais, na qual predominam planaltos de grande extensão, de formas tabulares esculpidas em litotipos sedimentares, e amplas depressões geradas pelos processos de erosão e deposição sedimentar. Essas formas de relevo predominantes ao longo da região encontram-se compartimentadas em duas unidades geomorfológicas caracterizadas de acordo com seu grau de evolução relativo aos processos erosivos: Planaltos do São Francisco e Depressão Sanfranciscana. As formas de relevo compreendidas por essas unidades geomorfológicas ao longo da bacia em questão são descritas de montante para jusante (Figura 6.2).

Para a melhor descrição da distribuição das formas de relevo, a bacia hidrográfica em estudo foi compartimentada em trechos alto, médio e baixo. O trecho alto corresponde às sub-bacias hidrográficas São Domingos, Alto Urucuia e Piratinga. Já o trecho médio compreende as sub-bacias São Miguel, Médio Urucuia, Boa Vista e Areia. Por fim, o trecho baixo da referida bacia hidrográfica é constituído pelas sub-bacias Conceição, Médio Baixo Urucuia, e Baixo Urucuia.

Na divisa entre os Estados de Minas Gerais e Goiás, nas áreas compreendidas pelas sub-bacias Alto Urucuia, São Domingos e Piratinga, as quais constituem o trecho alto da Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, observa-se o predomínio das formas de relevo geradas a partir da evolução de processos de pediplanação, como superfícies tabulares, localizadas a oeste, e superfícies tabulares reelaboradas, localizadas na extremidade leste.

Ao longo dessas superfícies, especialmente nas proximidades dos rios São Domingos e Piratinga, são descritos pedimentos e pedimentos ravinados, os quais evoluem para



vertentes ravinadas e vales encaixados. No centro dessa região é verificado um alinhamento de orientação NW-SE, ao longo do qual é identificada uma extensa superfície aplainada (Figura 6.1).



**Figura 6.1 - Exemplo de superfície aplainada, município de Buritis, sub-bacia São Domingos, coordenadas UTM: 314536W e 8310802S.**

Nas áreas adjacentes a essa superfície ocorrem colinas, vertentes em *chevron*, cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados, superfícies de aplainamento degradadas, superfícies onduladas e patamares rochosos com vertentes ravinadas e vales encaixados, correspondentes à Serra do Meio, os quais ocorrem em maior extensão ao sul. Nessa região também ocorre um trecho com erosão acelerada. Já ao longo das drenagens são encontradas planícies fluviais e interflúvios tabulares com vertentes ravinadas e vales encaixados.



**Figura 6.2 - Mapa Geomorfológico**

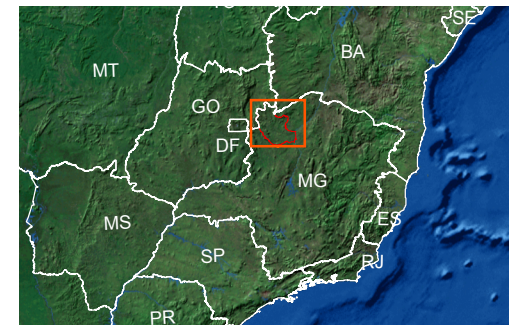
**Convenções Cartográficas**

- ⊙ Sede Municipal
- ▭ Limite Municipal
- ~ Hidrografia
- ⊞ Limite Estadual

**Legenda**

- ▭ Limite das Sub-Bacias
- ▭ Limite da UPGRH
- Formas evoluídas por processos de pedimentação**
  - str, Superfície tabular reelaborada
  - sa, Superfície aplainada
  - pd, Pedimentos
  - st, Superfície tubular
- Formas evoluídas por processos de exsudação**
  - ve, Vereda
  - d, Depressões rasas de fundo plano
- Formas evoluídas por processos de erosão acelerada**
  - A, Erosão acelerada
- Formas evoluídas por processos de deposição fluvial**
  - tf2, Terraço alto
  - tf1, Terraço baixo
  - pf, Planície fluvial
  - pfve, Planície fluvial e veredas degradadas
- Formas evoluídas por processos de dissecação fluvial**
  - c, Colinas
  - ch, Vertentes em chevron
  - cr, Colinas com vertentes ravinadas
  - crv, Colinas com vertentes ravinadas e vales encaixados
  - crvk, Colinas com vertentes ravinadas, vales encaixados e cristas esparsas
  - kerv, Cristas estruturais com vertentes ravinadas e vales encaixados
  - krv, Cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados
  - r, Vertentes ravinadas
  - rv, Vertentes ravinadas e vales encaixados
- Formas de origem mista, evoluídas por processos de pedimentação e de dissecação fluvial**
  - itrv, Interfúios tabulares com vertentes ravinadas e vales encaixados
  - krvt, Cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados; formas tubulares esparsas
  - ktrv, Cristas e formas tubulares com vertentes ravinadas e vales encaixados
  - pdr, Pedimentos ravinados
  - pt, Patamares rochosos
  - ptpd, Patamares pedimentados
  - ptr, Patamares rochosos com vertentes ravinadas
  - ptrv, Patamares rochosos com vertentes ravinadas e vales encaixados
  - so, Superfície ondulada
  - sor, Superfície ondulada com vertentes ravinadas
  - sto, Superfície de aplainamento degradada em área de planalto
  - t, Formas tabulares

**Localização**



**Informações**

Fonte de dados:  
 - Geomorfologia: Projeto Planoeste II  
 - Hidrografia: IGAM  
 - Limite Estadual: IBGE  
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL  
 - Limite UPGRH: IGAM

Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum SAD69  
 Escala 1:900.000

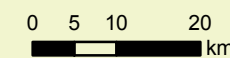
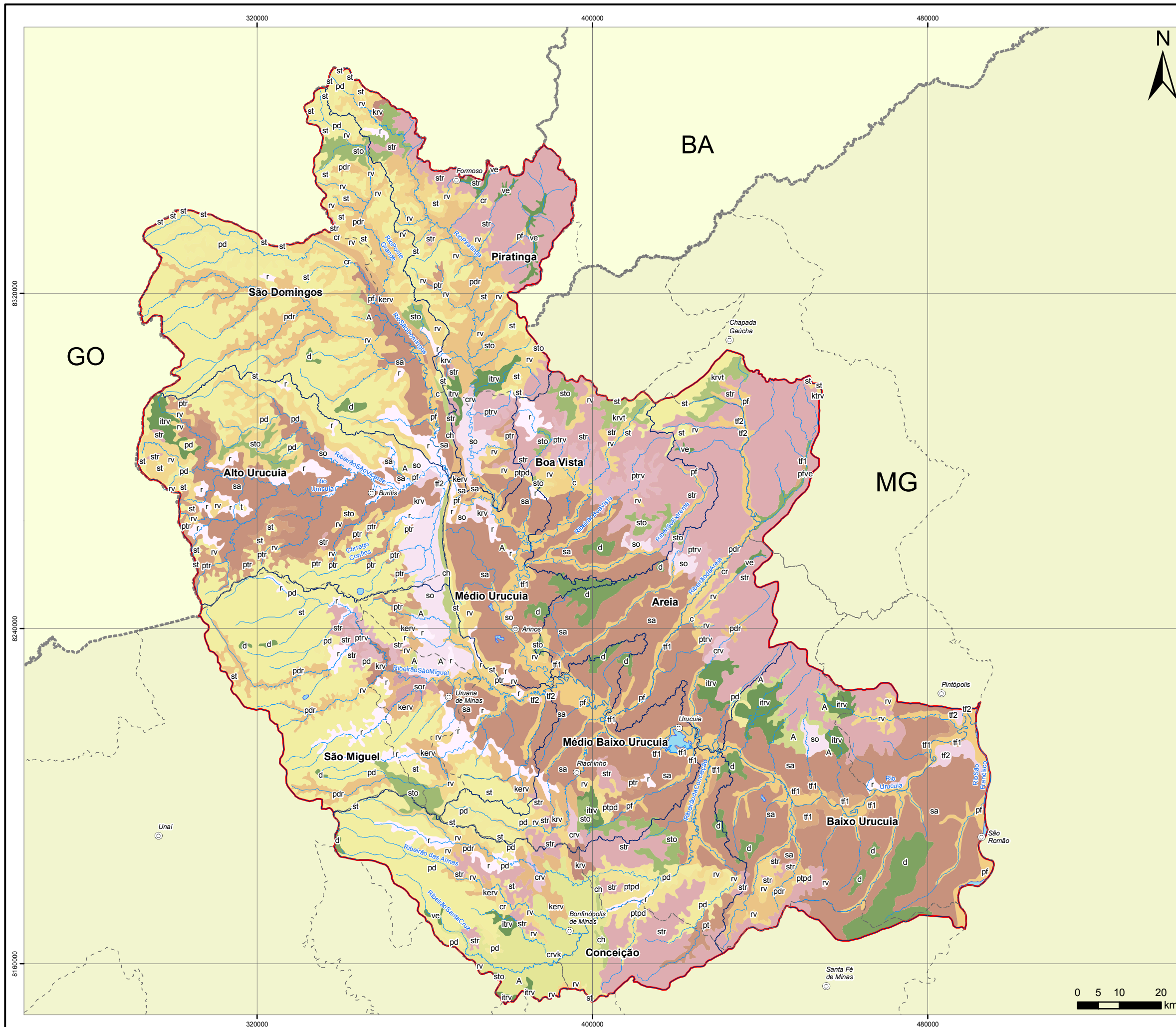
Elaboração: Isabel Rekowsky

Data: 25/08/2011



**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS**

Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia: SF8





A oeste, na sub-bacia do Alto Urucuia, predominam as superfícies aplainadas, com ocorrências de pediplanos e vertentes ravinadas. No entanto, uma das formas que mais se destacam por sua extensão ao longo da extremidade leste dessas sub-bacias são as superfícies onduladas. Ao longo desse trecho, as altimetrias variam entre 1.000 e 600 metros, relacionadas às superfícies tabulares e às vertentes, nos trechos a montante das sub-bacias e ao longo do alinhamento central descrito, enquanto nas planícies fluviais e depressões as altitudes variam entre 600 e 400 metros. Já as declividades variam de 0 a 10% nas áreas onde predominam as superfícies tabulares, enquanto ao longo das quebras de relevo nas vertentes, chegam a 50%.

No trecho a jusante das sub-bacias São Domingos e Piratinga encontram-se as sub-bacias do Médio Urucuia, situada ao sul, Boa Vista e Areia, a leste, e São Miguel, a oeste, as quais constituem o trecho médio da Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. O trecho referente à sub-bacia do Médio Urucuia se assemelha bastante à região central a montante, apresentando predomínio de superfícies aplainadas, verificadas ao longo de grandes extensões territoriais, às quais estão associadas superfícies tabulares, terraços baixos e, em trechos restritos, cristas com vertentes ravinadas e vales encaixados atribuídos à Serra do Meio (Figura 6.3). Essas superfícies tabulares e aplainadas são seccionadas por drenagens, ao longo das quais se desenvolvem vertentes ravinadas e vales encaixados e, nas áreas mais baixas, planícies fluviais. Nessa sub-bacia também são verificadas áreas de erosão acelerada, desenvolvida pela intensa erosão de arenitos dos Grupos Urucuia e Aerado.

Já na região leste, nos domínios da sub-bacia Boa Vista, observa-se o predomínio de superfícies de aplainamento degradadas em áreas de planalto, associadas a superfícies tabulares reelaboradas e patamares rochosos com vertentes ravinadas e vales encaixados. Em trechos isolados são verificadas depressões rasas de fundo plano. A sub-bacia Areia, localizada ao sul da sub-bacia Boa Vista, apresenta feições bastante semelhantes a essa, exceto pelo desenvolvimento de interflúvios tabulares com vertentes ravinadas, localizados na sua extremidade sul. Por fim, na sub-bacia São Miguel verificam-se grandes extensões de superfícies tabulares a oeste, com ocorrências de pediplanos, patamares rochosos e superfícies onduladas com vertentes ravinadas e vales encaixados ao longo do ribeirão São Miguel e superfícies onduladas e aplainadas na região leste da bacia.



**Figura 6.3 - Vertentes ravinadas e vales encaixados, ao fundo, município de Arinos, sub-bacia Médio Urucuia, coordenadas UTM: 443143 W e 8218145 S.**

Ao longo desse trecho equivalente à região média da Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, as altimetrias variam entre 1.000 e 500 metros, ao longo das quatro sub-bacias inclusas nessa região. Altimetrias próximas a 1.000 metros são verificadas somente da região noroeste da sub-bacia São Miguel, enquanto o setor leste da mesma, a região central da sub-bacia Médio Urucuia e a região oeste das sub-bacias Boa Vista e Areia não passam de 500 metros. Já na extremidade leste dessas sub-bacias, Boa Vista e Areia, as altitudes variam entre 600 e 800 metros. Quanto às declividades verificadas ao longo da região central da mesma, onde predominam superfícies aplainadas, as declividades variam entre 0 e 5%. Já nas vertentes correspondentes às regiões centrais das sub-bacias São Miguel e Boa Vista, na quebra de relevo entre as superfícies tabulares e as superfícies aplainadas, as declividades chegam a 50%. Essas declividades também são verificadas ao longo dos patamares rochosos, vertentes ravinadas e vales encaixados descritos na Serra do Meio.

Já na região equivalente ao setor baixo da Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, a qual compreende as sub-bacias Médio-Baixo Urucuia, Conceição e Baixo Urucuia, predominam amplamente as superfícies aplainadas. Na sub-bacia do Médio Urucuia, essas



formas de relevo ocorrem associadas a planícies fluviais, superfícies de aplainamento degradadas em áreas de planalto, interflúvios tabulares com vertentes ravinadas e vales encaixados, pedimentos e patamares pedimentados, com ocorrências restritas de patamares rochosos com vertentes ravinadas. Da mesma forma, comporta-se a sub-bacia do Baixo Urucuia, na qual predominam as superfícies aplainadas associadas a terraços baixos, planícies fluviais e depressões rasas de fundo plano. Também ocorrem formas de relevo como terraços altos, pedimentos ravinados, vertentes ravinadas e vales encaixados. Já na sub-bacia Conceição predominam os pedimentos a oeste, as colinas com vertentes ravinadas, vales encaixados e cristas esparsas em uma área restrita ao sul, e as superfícies tabulares reelaboradas na extremidade sudeste da mesma.

Quanto às altitudes verificadas nessa área, as mais elevadas são verificadas na extremidade noroeste da sub-bacia Conceição, onde variam entre 950 e 1.000 metros. Já na região central dessa sub-bacias, as altitudes são mais baixas, entre 700 e 600 metros, enquanto na porção leste da mesma, encontram-se em torno de 400 metros. Na sub-bacia do Baixo Urucuia, as altitudes se comportam de forma semelhante à região leste da sub-bacia Conceição, próximas a 400 metros. Com relação às declividades verificadas nesse trecho da bacia hidrográfica, as mesmas variam entre 0 e 5% ao longo de praticamente toda a área, com exceção das regiões onde são observadas quebras de relevo entre os patamares elevados e patamares rebaixados nas regiões noroeste e central da sub-bacia Conceição.

Ao longo de toda a extensão da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8, verificam-se formas de relevo características dos Planaltos do São Francisco nos setores norte, nordeste e sudoeste. Esses planaltos, de acordo com a Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC (1981), são formados por superfícies tabulares e coberturas detríticas, as quais são denominadas regionalmente como “*chapadas*”, e têm sua gênese atribuída a sucessivas alterações dos traçados das drenagens, as quais foram gradativamente superimpostas às coberturas sedimentares do Cretáceo Superior, a saber, as rochas sedimentares dos grupos Urucuia, Areado e Mata da Corda. Ainda nesses planaltos são verificadas outras duas superfícies retrabalhadas, as quais são descritas como superfícies tabulares reelaboradas e superfícies tabulares onduladas, identificadas através do retrabalhamento erosivo verificado nas formações Mata da Corda e Urucuia, nas quais são observados depósitos arenosos e argilosos sobrepostos a depósitos estratificados. Associado a esses depósitos arenosos e argilosos foi encontrado um nível contínuo de concreções ferruginosas, observado a poucos metros de profundidade nos solos das superfícies tabulares, os quais indicam a erosão e o retrabalhamento desses pavimentos.





Já na região central da bacia em estudos, a qual compreende a maior parte das sub-bacias do Alto, Médio, Médio Baixo e Baixo Urucuia, as formas de relevo identificadas são características da unidade geomorfológica Depressão Sanfranciscana. A evolução dessa unidade ocorreu inicialmente através da erosão ao longo de vales encaixados controlados por fraturas, os quais foram posteriormente ampliados pela pediplanação. Contudo, embora o substrato da depressão apresente litotipos variados, essa diversidade não é verificada nas formas de relevo, descritas como superfícies aplainadas, onduladas e pedimentos ravinados, as quais constituem trechos compartimentados de uma mesma superfície de aplainamento, de idade Pleistocênica, com diferentes graus de conservação ou de retrabalhamento por processos erosivos.

### **6.1.2 Suscetibilidade à erosão dos terrenos**

A análise da suscetibilidade à erosão dos terrenos que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 foi realizada a partir da análise integrada das características físicas e antrópicas dessas áreas, associadas às formas de relevo descritas nas unidades geomorfológicas existentes na bacia hidrográfica. Entre os parâmetros físicos devem ser considerados a topografia da área, a qual inclui fundamentalmente as formas de relevo e declividades associadas às mesmas, bem como a erodibilidade e a cobertura dos solos. Já entre os parâmetros antrópicos a serem analisados, estão incluídos o uso dos solos e as práticas conservacionistas empregadas ao longo do território da bacia.

Segundo Mata *et al.* (2007) o território da bacia apresenta uma grande extensão de áreas planas desenvolvidas ao longo de chapadas e planícies, principalmente nas proximidades da confluência com o canal do rio São Francisco, na Depressão Sanfranciscana, as quais oferecem menor suscetibilidade à erosão. No entanto, nas bordas das chapadas, as elevadas declividades provocam uma mudança abrupta nas perdas de solo, ocorridas ao longo das quebras de relevo identificadas entre as superfícies tabulares do Planalto do São Francisco e as superfícies aplainadas da Depressão Sanfranciscana. Desta forma, os locais de maior suscetibilidade estão associados aos canais fluviais com declividade acentuada e formas de relevo de vertentes ravinadas e vales encaixados.

De acordo a referida autora, as altas erodibilidades dos terrenos estão associadas principalmente aos Neossolos Flúvicos e Cambissolos, encontrados ao longo das vertentes encaixadas em meio às superfícies tabulares que predominam no Planalto do São Francisco, os quais compreendem cerca de 23% do total da área da bacia. Já as erodibilidades médias estão concentradas especialmente sobre os Latossolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, Neossolos Litólicos, Neossolos

Regolíticos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Argissolos Vermelhos distróficos, os quais compreendem cerca de 58% do território e constituem os patamares das superfícies tabulares e tabulares reelaboradas característicos do Planalto do São Francisco. Por fim, as baixas erodibilidades estão associadas ao Neossolos Quartzarênicos profundos, aos Latossolos Vermelhos Escuros e aos solos hidromórficos encontrados ao longo das planícies e demais formas geradas em ambientes fluviais, bem como às superfícies aplainadas descritas na Depressão Sanfranciscana.

Quanto ao uso dos solos e cobertura vegetal, à época da elaboração do estudo utilizado como base para essa análise, no ano de 2007, o uso agrícola se estendia amplamente ao longo das chapadas e planícies, se superpondo inclusive a área de relevo declivoso e ocupando cerca de 41% do território da bacia. Dessa forma, as áreas mais preservadas se limitam aos locais de relevo mais escarpado, localizados entre os patamares do Planalto do São Francisco.

A partir da integração dos parâmetros mencionados (Figura 6.4), verifica-se o predomínio de classes de suscetibilidade à erosão nulas e moderadas, as quais correspondem a cerca de 69 % do território da bacia e estão localizadas predominantemente ao longo das superfícies aplainadas da Depressão Sanfranciscana. As classes de suscetibilidade média a forte correspondem, respectivamente, a 16% e 11% das áreas e estão localizadas em trechos com predomínio de superfícies tabulares, enquanto as classes forte e muito forte se restringem a 3% e menos de 1% da bacia hidrográfica, respectivamente. Essas classes são encontradas em áreas com predomínio de formas de relevo com patamares, cristas, colinas, associadas a vertentes ravinadas e vales encaixados.

Contudo, Mata *et al.* (2007) ressalta que é perceptível uma alteração do padrão de usos dos solos nas duas últimas décadas, com aumento de áreas destinadas ao uso agrícola e a consequente diminuição das áreas de vegetação preservada. Ainda assim, foi verificado que alguns locais com declividades médias apresentam práticas conservacionistas, mitigando riscos de erosão favorecidos pelas formas de relevo e promovem a compatibilização entre o desenvolvimento agrícola e a conservação da bacia.

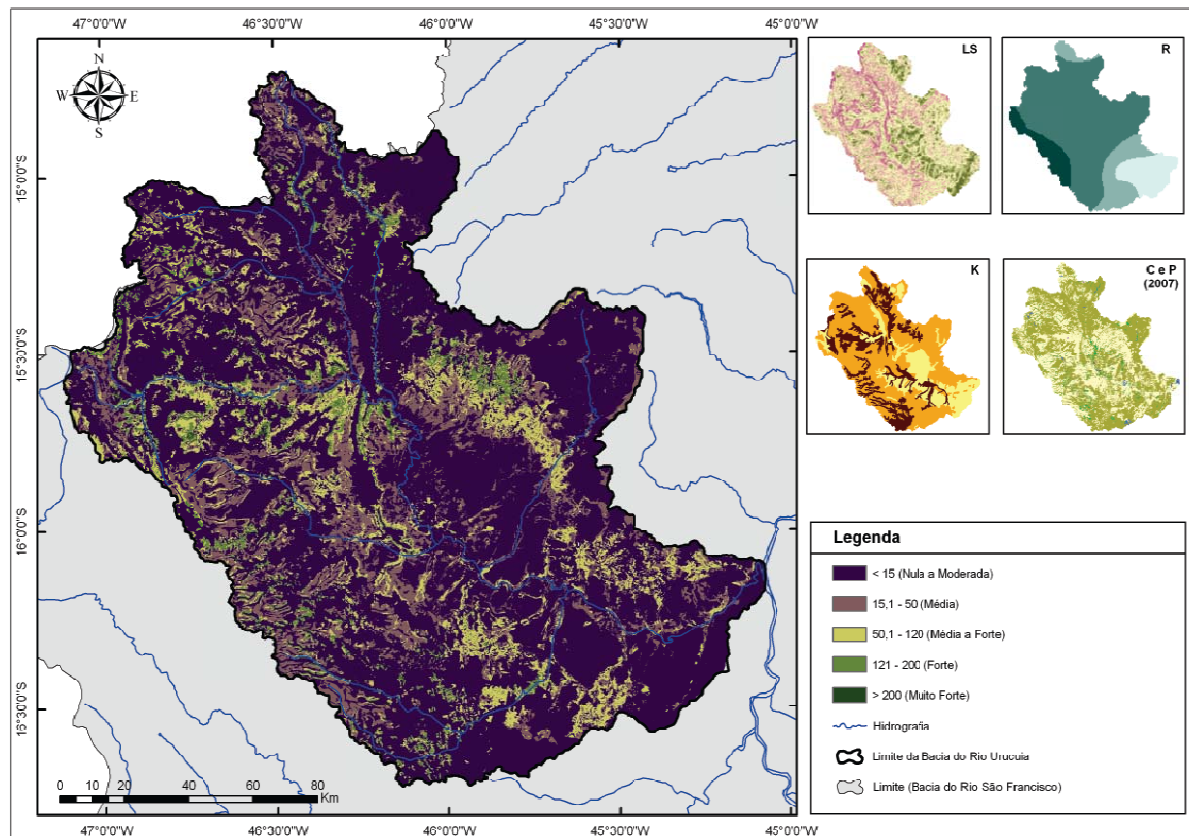


Figura 6.4 - Mapa de erosão de solos atual (2007), extraído de Mata *et al.* (2007).

Através deste diagnóstico, será possível a proposição de um Programa de Controle de Erosões, com ações voltadas para Práticas conservacionistas em propriedades rurais e Controle de erosões em estradas vicinais; Controle de Poluição de Origem Agrícola e Animal e Programa de Uso Racional de Água na Agricultura, adequados e condizentes com a realidade da bacia SF8, a ser apresentado no Volume II deste Plano.

## 6.2 GEOLOGIA

### 6.2.1 Base de dados e procedimentos metodológicos

A representação e identificação cartográfica das unidades litoestratigráficas presentes na área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Urucuia (SF8), foi baseada em mapeamentos e estudos geológicos realizados na região, em diversas escalas, notadamente aqueles elaborados pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil e Companhia de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais - CODEMIG em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Dentre os principais levantamentos de abrangência regional avaliados, destacam-se:

- Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folhas Belo Horizonte, SE 23, escala 1:1.000.000, CPRM (2004);
- Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:1.000.000, COMIG/CPRM (2003);
- Projeto Mapa Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, escala 1:250.000, CPRM (1987), Folhas São Romão, Buritis e Brasília.

Na caracterização geológica da bacia do rio Urucuia, utilizaram-se os dados das cartas acima descritas e foi feita uma integração destas cartas em ambiente ARCGIS, enfatizando os contatos representativos de cada unidade litoestratigráfica e o arcabouço geotectônico regional, a partir de parâmetros como descrição geológica, ocorrências de mineralizações e outros recursos. Esses levantamentos também forneceram informações sobre os recursos minerais associados às unidades litoestratigráficas. Para isso, foi efetuada uma pesquisa no Sistema Nacional de Informações da Mineração - SIGMINE do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM.

### 6.2.2 Arcabouço geotectônico

A sub-bacia do Rio Urucuia está inserida nos domínios do Cráton São Francisco, definido como entidade geotectônica por Almeida (1977). O Cráton São Francisco, assim como outros crátons do continente sul-americano (e.g. Amazônico) é hoje entendido como uma porção estável da crosta preservada da aglutinação de placas, que através de colisões diacrônicas formaram o Gondwana ao final do proterozóico no denominado ciclo Brasileiro (ALKMIM & MARTINS NETO, 2001).

O Cráton São Francisco é limitado a sudeste pela Faixa Araçuaí, a oeste e sul pela Brasília, Rio Preto a Nordeste e Sergipana a norte (ALKMIM & MARTINS- NETO, 2001) (Figura 6.6).

Em função da deformação infligida ao cráton durante o Ciclo Brasileiro, a Bacia do São Francisco é dividida em três compartimentos estruturais (ALKMIM & MARTINS NETO, 2001). Dois deles correspondem ao domínio externo da Faixa Brasília/Rio Preto e da Faixa Araçuaí, onde a bacia é caracterizada como um típico cinturão de antepaís. O terceiro compartimento corresponde exatamente às regiões indeformadas.

A Bacia do São Francisco é composta por um embasamento arqueano 1.8 Ga, e quatro grandes unidades litoestratigráficas: o Supergrupo Espinhaço (Mesoproterozóico), o Supergrupo São Francisco (Neoproterozóico), o Grupo Santa Fé (Paleozóico), e os Grupos Areado, Mata da Corda e Urucuia de idade Cretácea (Figura 6.5).

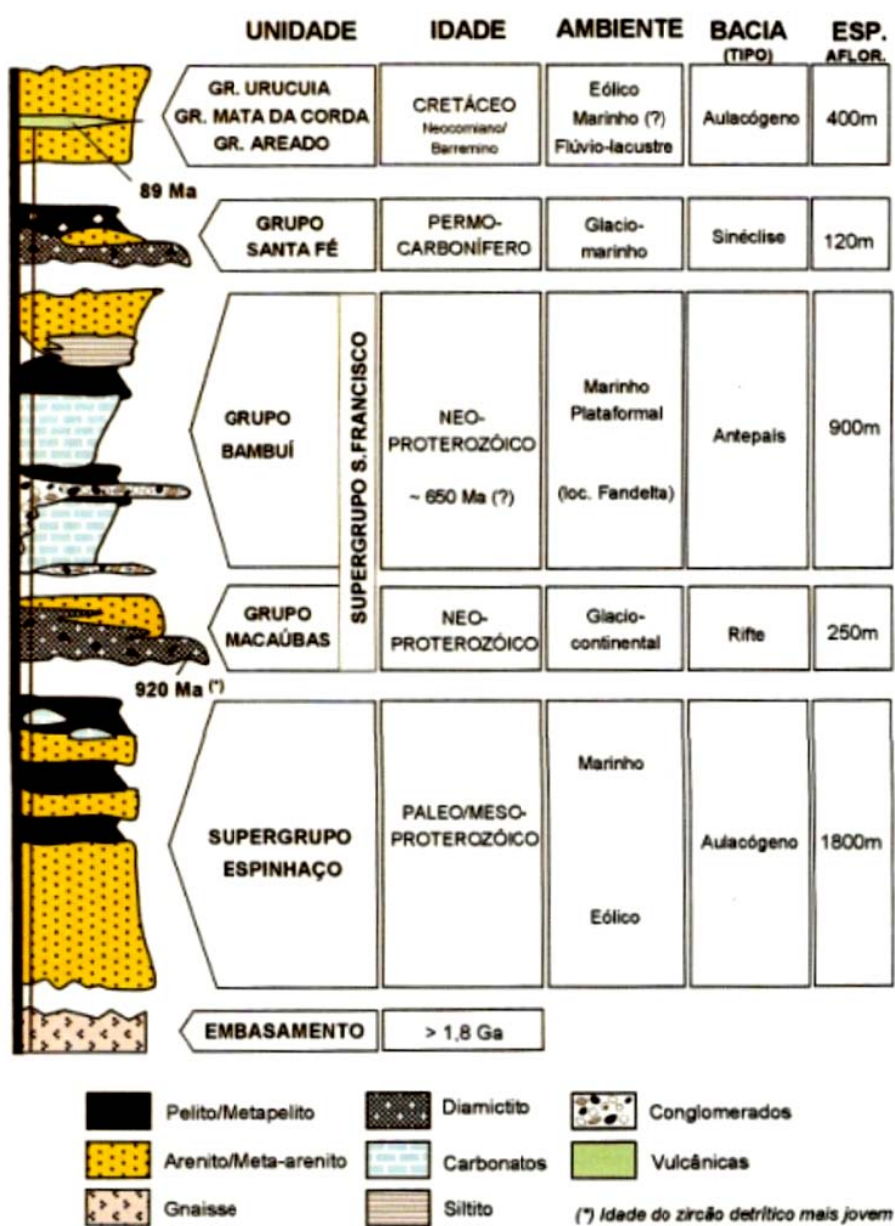
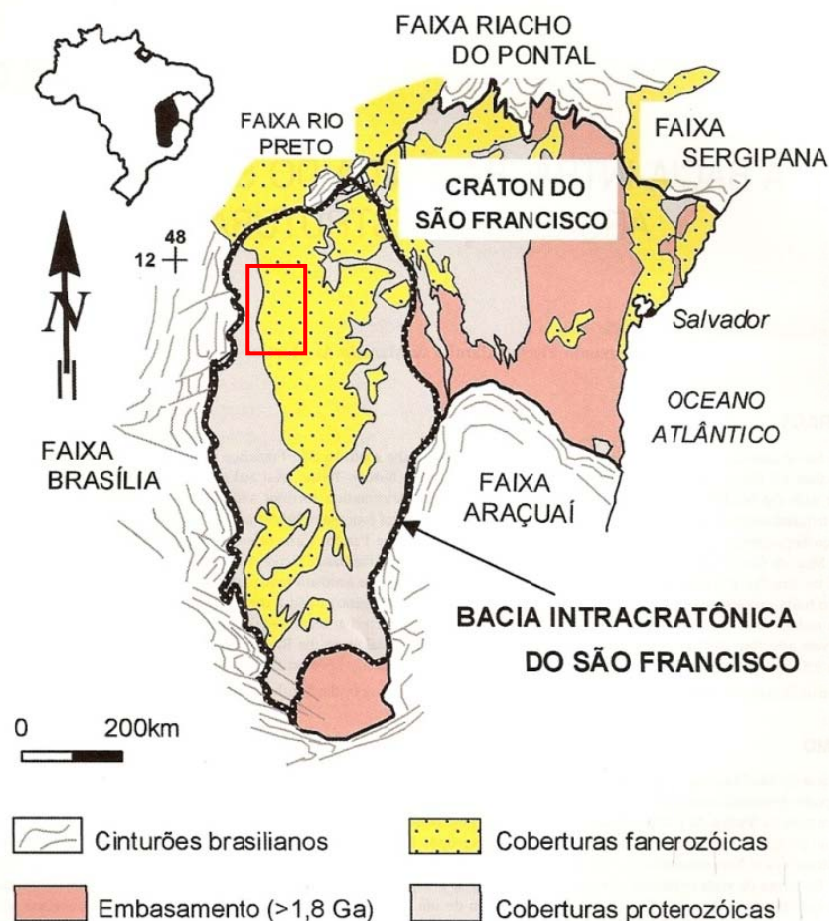


Figura 6.5 - Coluna estratigráfica da Bacia do São Francisco (Alkmim & Martins Neto, 2001).

A Bacia do Rio Urucúia está inserida no limite do compartimento central do Cráton com o compartimento externo da Faixa Brasília (Figura 6.6). Nesta área prevalecem as coberturas dos supergrupos São Francisco, Grupo Santa Fé, paleozóico, e os Grupos Areado, Mata da Corda e Urucúia de idade Cretácea. Sobrepondo estas unidades por contato tectônico, ainda de forma subordinada, ocorrem os sedimentos do Grupo Paranoá de idade Mesoproterozóica. Neste compartimento predomina a ausência de deformação dessas rochas (ALKMIM&MARTINS NETO, 2001), mas por estar no limite com Faixa Brasília são



observadas algumas feições estruturais como as grandes lascas de empurrão do Grupo Paranoá na porção central da sub-bacia do Rio Urucuia. A vergência das estruturas é de NE-SW.



**Figura 6.6 - Distribuição das coberturas Proterozoicas e os limites do Cráton São Francisco, segundo Almeida (1977), modificado por Alkmim (1993) (Alkmim & Martins Neto, 2001). Localização aproximada da Bacia do Urucuia, em destaque.**

### 6.2.3 Unidades estratigráficas

A seguir são apresentadas as unidades litoestratigráficas aflorantes na Bacia do Rio Urucuia segundo nomenclatura adotada nos trabalhos encontrados na pesquisa bibliográfica, em particular nos trabalhos elaborados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Na região afloram seqüências de rochas que foram formadas entre o período Neoproterozóico ao Terciário/ Quaternário. As seqüências são apresentadas partindo das rochas mais antigas para as recentes, descritas a seguir e espacializadas na Figura 6.7.



## Mesoproterozóico

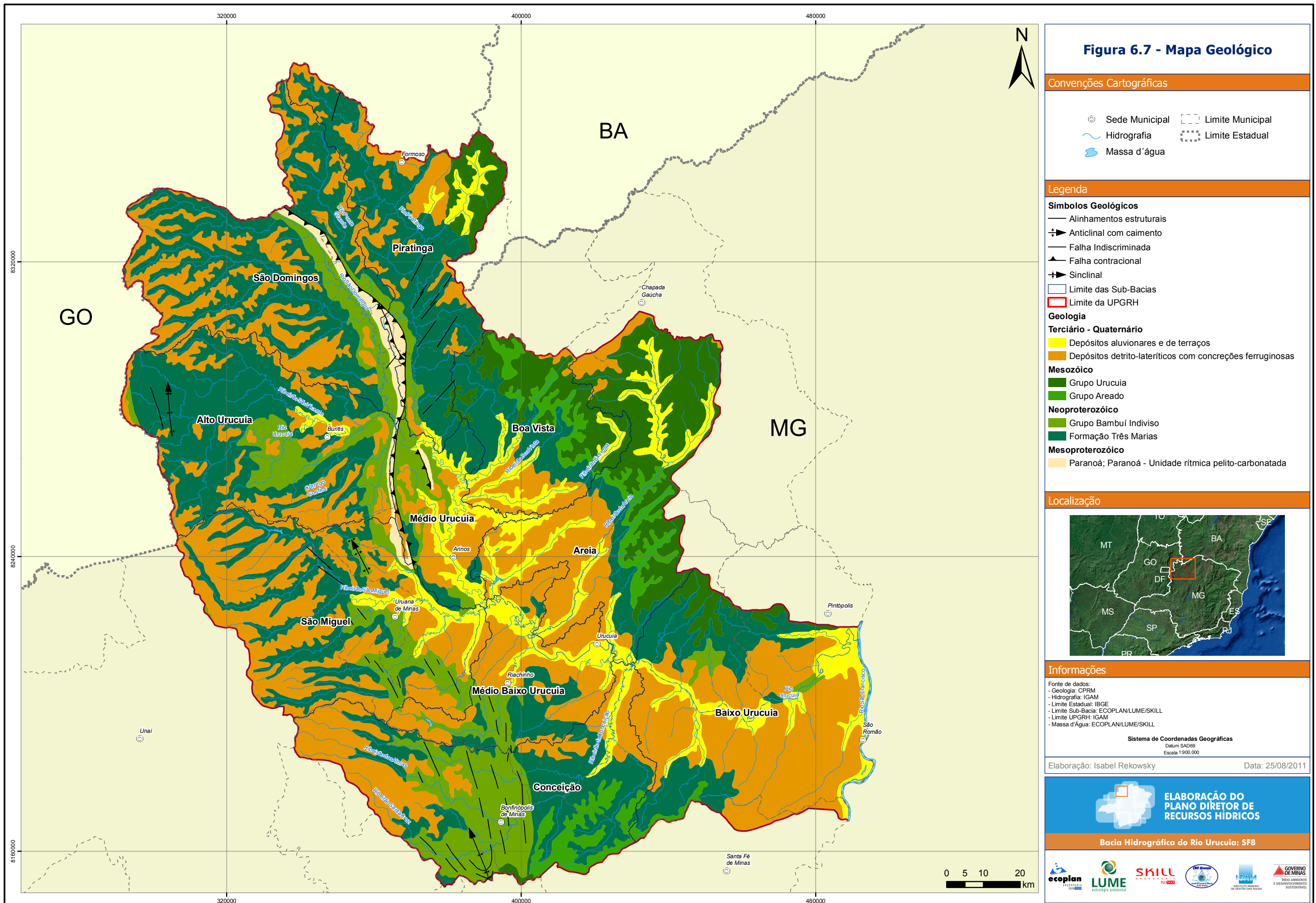
### Grupo Paranoá

O Grupo Paranoá ocorre em toda a região do norte de Minas e leste de Goiás, sendo constituído predominantemente por psamitos e pelitos e com pequena contribuição carbonática.

*Funk et al.* (1988), com base em levantamentos na região centro-oeste de Goiás, propõe a divisão do Grupo em duas seqüências, sendo a primeira constituída por metaconglomerados, filitos carbonosos e quartzitos, e a segunda, por calcifilitos, quartzitos, filitos carbonosos e quartzitos feldspáticos. A sedimentação do Grupo Paranoá, de acordo com *Dardenne et al.* (1976), ocorreu entre 1,2 e 0,9 Ga, marcada pela presença de estromatólitos de *Conophyton metula Kirichenko*.

- **Seqüência Inferior:** Tem início com um conglomerado basal (Conglomerado São Miguel), sobreposto por intercalações e variações laterais de quartzitos e filitos carbonosos. Sobre esses litotipos verifica-se um sericita filito quartzoso, carbonosos na base. Apresenta caráter rítmico com alternância de horizontes finos siltosos e mais raramente arenosos, este ritmo é considerado a camada guia do Grupo Paranoá. A unidade de topo desta seqüência é uma seqüência de quartzitos com intercalações rítmicas de siltito carbonoso no topo.
- **Seqüência Superior:** Inicia-se com calcifilitos e filitos calcíferos seguidos por um espesso pacote de ritmitos constituídos de filitos e quartzitos carbonosos recobertos por metacalacarios dolomíticos com desenvolvimento de estromatólitos colunares (*Conophyton metula Kirichenko*). No topo afloram quartzitos feldspáticos com intercalações de siltitos carbonosos rítmico.

Na Bacia do Rio Urucuia, o Grupo Paranoá ocupa a porção central da área, ocorrendo como lascas de empurrão, de orientação N-S e vergência para leste.



**Figura 6.7 - Mapa Geológico**

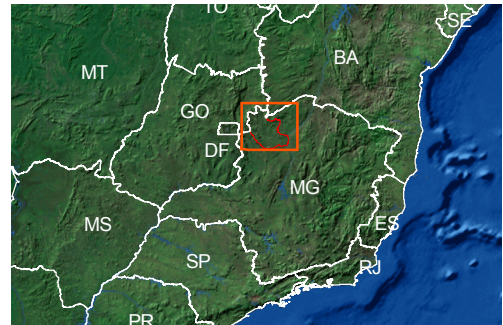
**Convenções Cartográficas**

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- ~ Hidrografia
- ⊞ Limite Estadual
- ☁ Massa d'água

**Legenda**

- Símbolos Geológicos**
- Alinhamentos estruturais
  - ↗ Anticlinal com caimento
  - Falha Indiscriminada
  - ↖ Falha contraccional
  - ↗ Sinclinal
  - Limite das Sub-Bacias
  - ▭ Limite da UPGRH
- Geologia**
- Terciário - Quaternário**
- Depósitos aluvionares e de terraços
  - Depósitos detrítico-lateríticos com concreções ferruginosas
- Mesozóico**
- Grupo Urucuia
  - Grupo Areado
- Neoproterozóico**
- Grupo Bambuí Indiviso
  - Formação Três Marias
- Mesoproterozóico**
- Paranoá; Paranoá - Unidade rítmica pelito-carbonatada

**Localização**



**Informações**

Fonte de dados:  
 - Geologia: CPRM  
 - Hidrografia: IGAM  
 - Limite Estadual: IBGE  
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL  
 - Limite UPGRH: IGAM  
 - Massa d'Água: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum SAD69  
 Escala 1:900.000

Elaboração: Isabel Rekovsky      Data: 25/08/2011

**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS**

**Bacia Hidrográfica do Rio Uruçua: SF8**







## Neoproterozóico

### Supergrupo São Francisco

Conforme Pflug & Renger (1973), este Supergrupo é constituído pelas seguintes sequências do Proterozóico Superior (Neoproterozóico): Formação Jequitai e Grupos Macaúbas e Bambuí em Minas Gerais, no Estado da Bahia aparecem os litotipos do Grupo Santo Onofre. O Supergrupo São Francisco recobre quase todo o segmento centro-sul do cráton homônimo.

### Grupo Bambuí

O Grupo Bambuí compreende a principal cobertura do Cráton São Francisco, aflorando também nas suas faixas móveis brasileiras, especialmente na Faixa Brasília (MARTINS-NETO & ALKMIM, 2001).

Costa & Branco (1961) foram os primeiros a propor uma divisão estratigráfica para o Grupo Bambuí em sua ampla área de ocorrência. Apesar das modificações estratigráficas sofridas pelo Grupo Bambuí devido ao grande número de trabalhos nele realizados (vide MARTINS-NETO & ALKMIM, 2001), Dardenne (2000) retoma a proposta estratigráfica original de Costa & Branco (1961). Neste contexto o Grupo Bambuí é constituído por duas sucessões principais; a basal, marinha, composta da base para o topo, pelas formações Sete Lagoas (carbonática), Serra de Santa Helena (pelítico-carbonática), Lagoa do Jacaré (carbonática) e Serra da Saudade (pelítica), a sucessão de topo é marinho-continental e está representada pela Formação Três Marias, predominantemente psamítica.

Na bacia do Rio Urucuia, os sedimentos do Grupo Bambuí perfazem a maior área, ocorrendo em toda a bacia. A formação de topo, Formação Três Marias, é a principal unidade aflorante. As formações Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré e Serra da Saudade foram agrupadas como Grupo Bambuí Indiviso devido à impossibilidade de individualizá-las na escala utilizada.

- **Formação Sete Lagoas:** Unidade essencialmente carbonática, com dolomitos, finos níveis argilosos, dolomitos laminados, estromatolíticos, brechas intraformacionais, dolarenitos e calcários oolíticos. Seu contato basal é discordante;
- **Formação Serra de Santa Helena:** É constituída predominantemente por folhelhos e siltitos laminados. Localmente ocorrem níveis de arenitos muito finos. São encontradas estruturas sedimentares do tipo estratificação cruzada e plano-paralela;
- **Formação Lagoa do Jacaré:** Composta por siltitos esverdeados calcíferos e margosos com intercalações finas de calcários, laminações argilosas e bancos de calcários oolíticos e pisolíticos;





- **Formação Serra da Saudade:** Composta por folhelhos, argilitos, siltitos argilosos verdes (Verdete) e raras lentes de calcário cinza claro;
- **Formação Três Marias:** Predominam arcóseos finos e siltitos arcoseanos de cor verde escuro, geralmente com estratificação plano-paralela. É a unidade que apresenta maior representatividade na bacia do Rio Urucuia.

### Fanerozóico

As coberturas Fanerozóicas representam as unidades superiores da Bacia do São Francisco, reunidas nos grupos Santa Fé, Areado, Mata da Corda e Urucuia (CAMPOS&DARDENNE, 1997). Entretanto, na Bacia do Rio Urucuia, as rochas de idade Cretácea estão representadas pelos Grupos Areado e Urucuia e sua ocorrência está restrita à borda leste da bacia nos arredores dos municípios de Arinos, Urucuia e Chapada Gaúcha.

#### Grupo Areado

Os sedimentos do Grupo Areado foram primeiramente descritos na região do Alto Paranaíba por Ladeira & Brito (1968).

O Grupo Areado é a unidade da Bacia do São Francisco com maior variação lateral de litofácies. As mudanças laterais são função da atuação simultânea de diversos ambientes deposicionais, entre os quais leques aluviais, fluviais entrelaçados. O Grupo Areado, em sua coluna estratigráfica clássica, pode ser dividido em três formações: Abaeté (conglomerados associados a fluxos fluviais de alta energia), Quiricó (sedimentos pelíticos estratificados tipicamente lacustrinos variando lateralmente a arenitos eólicos de retrabalhamento) e Três Barras (arenitos principalmente). A Formação Três Barras apresenta a maior diversidade litológica e a mais ampla área de ocorrência. Também apresenta as maiores variações laterais de fácies, sendo constatada a atuação simultânea de sistemas fluviais, fluvio-deltáicos e desérticos.

Na bacia do Rio Urucuia ocorre de forma restrita, principalmente na borda leste, em contato direto com os sedimentos do Grupo Urucuia e grande controle altimétrico.

#### Grupo Urucuia

Essa unidade é constituída por uma sequência de arenitos eólicos e argilosos, com lentes de conglomerado e níveis intercalados de argila, formados em ambientes áridos, fluvial e lacustre, marcando um máximo de aridez seguido por condições de crescente umidade (SCHOBENHAUS *et al.*, 1984). Segundo Campos & Dardenne (1997) é composto por arenitos, tendo sido subdividido nas Formações Posse e Serra das Araras, respectivamente interpretadas como depósitos eólicos de campos de dunas secas, fluvial entrelaçado depositado em canais e fluvial entrelaçado sedimentado em lençóis de areia e cascalho.

Sua ocorrência é limitada à borda leste da bacia do Rio Urucuia.

#### Depósitos Detríticos Lateríticos

As coberturas detríticas cenozoicas de idade indiscriminada, encontradas sobre superfícies de aplainamento correspondentes à superfície Sul-Americana, são elúvios e colúvios eventualmente associados a sedimentos aluvionares de canais suspensos, que se apresentam em graus variados de laterização. Trata-se de uma sucessão de arenitos argilosos e lamitos arenosos, intercalados com camadas de argilito, folhelho orgânico e linhito de grau de pureza muito variável. Localmente ocorrem camadas pouco espessas de arenito ferruginoso e brechas intraformais argilosas. As coberturas detríticas cenozoicas podem ser observadas em toda a bacia, principalmente na sua parte central e sul. São descritas concreções ferruginosas preenchendo fraturas e cobertura detrito-laterítica na forma de solo laterítico residual. Essas coberturas são revestidas por material areno-argiloso, concreções ferruginosas e fragmentos de quartzo.

Representa junto com o Grupo Bambuí a maior unidade aflorante na área, recobrando praticamente toda a bacia, principalmente na porção sul nos municípios de Riachinho, Bonfinópolis de Minas, Urucuia, São Romão, Arinos e Unaí.

#### Depósitos Aluvionares

Os depósitos aluvionares são encontrados margeando os principais cursos d'água da região com maior expressão ao longo do Rio Urucuia e Ribeirão São Miguel. Estes depósitos são compostos por areias, cascalhos, siltes argilas e termos mistos, com ou sem contribuição orgânica, depositados em ambiente fluvial ao longo de calhas, planícies de inundação e terraços. Localmente, ocorrem depósitos de turfa. Nos depósitos de paleocanais recentes predominam areia com intercalações de argila e cascalho e restos de matéria orgânica. Nos depósitos residuais, associados a paleocanais fluviais, predominam areia e cascalho. Como depósitos colúvio-aluvionares recentes, recobrando encostas resultantes da gênese da morfologia atual, estão as coberturas coluvionares, ocorrendo principalmente no borda sudeste sobre a Formação Três Marias. São compostas por areias silto-argilosas, com grânulos e seixos, geralmente de quartzo, quartzito e canga limonítica, com linhas de seixos (*stone line*) na base.

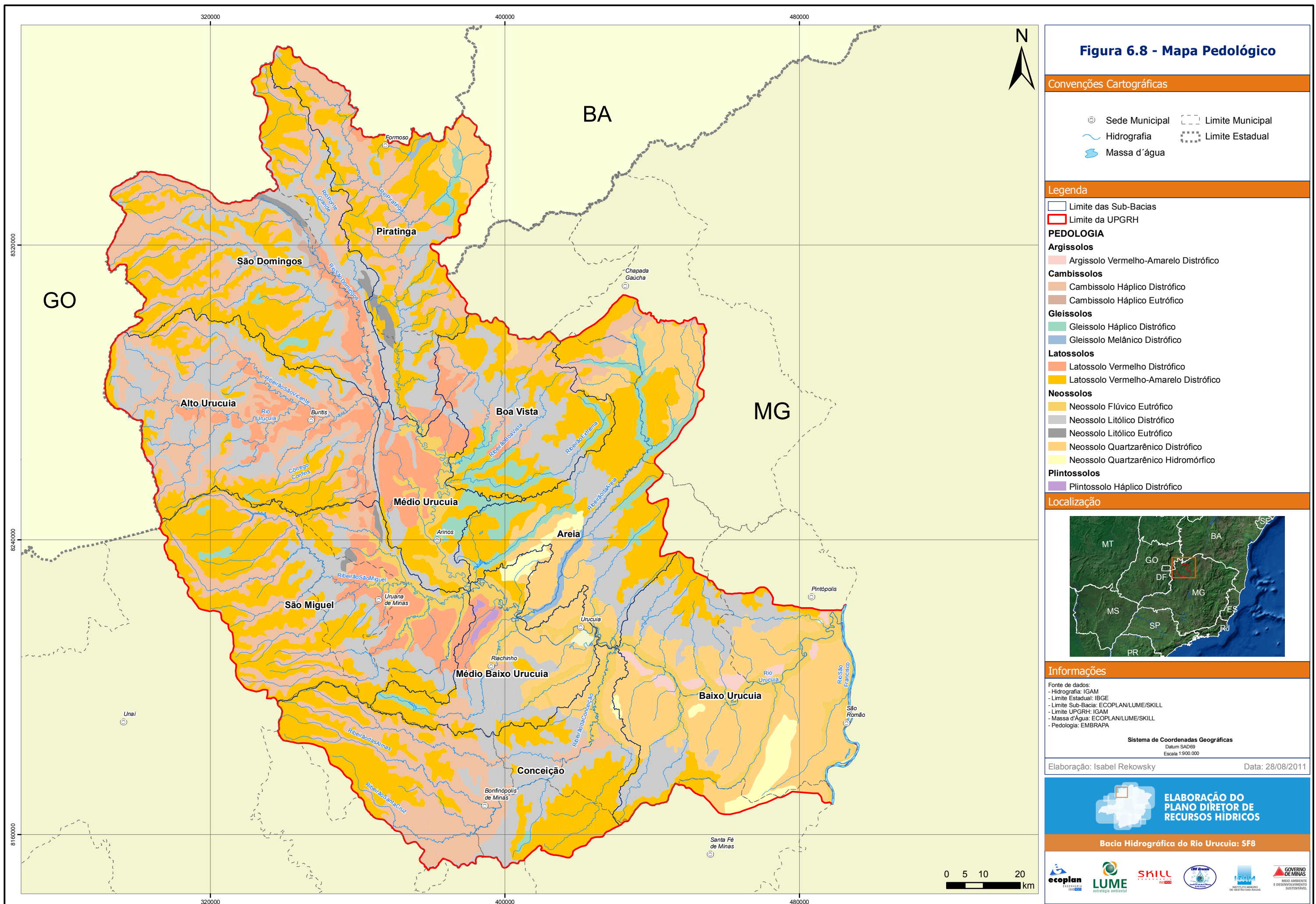
### 6.3 PEDOLOGIA

O levantamento de solos na Unidade de Planejamento SF8 foi realizado com base no Mapeamento de Solos e Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2004).



Na Unidade de Planejamento SF8 predominam os Neossolos, abrangendo 39,2% da área total da unidade; os Latossolos, ocupando 35,8% da área total; e os Cambissolos, com 21,1% da área total da SF8. Na Figura 6.8 é apresentado o Mapa de Pedologia da Unidade de Planejamento SF8 e nos Quadro 6.1 e Quadro 6.2 são apresentadas as áreas e percentagem de ocupação de cada tipo de solo pertencente à SF8 e às suas sub-bacias, respectivamente.

Os Neossolos são solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos (EMBRAPA, 1999). Os Neossolos ocupam uma área de 9.815 km<sup>2</sup>, sendo os Neossolos Litólicos e os Quartzarênicos os mais representativos, abrangendo 19,8% e 12,6%, respectivamente, da área total da UPGRH SF8.







**Quadro 6.1 - Classes, Unidades de Mapeamento, áreas e porcentagem ocupada pelos solos na UPGRH SF8.**

Classes de Solo	Unidade de Mapeamento	Área ocupada (km <sup>2</sup> )	% dentro da UPGRH SF8
Águas Internas	-	31	0,1
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	PVAd	108	0,4
Cambissolo Háptico Distrófico	CXd	5.242	20,9
Cambissolo Háptico Eutrófico	CXe	43	0,2
Gleissolo Háptico Distrófico	GXd	734	2,9
Gleissolo Melânico Distrófico	GMd	70	0,3
Latossolo Vermelho Distrófico	LVd	1.601	6,4
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	LVAd	7.367	29,4
Neossolo Flúvico Eutrófico	RUE	1.394	5,6
Neossolo Litólico Distrófico	RLd	4.841	19,3
Neossolo Litólico Eutrófico	RLe	112	0,4
Neossolo Quartzarênico Distrófico	RQd	3.162	12,6
Neossolo Quartzarênico Hidromórfico	RQg	307	1,2
Plintossolo Háptico Distrófico	FXd	26	0,1

Os Neossolos Litólicos, que são solos rasos, variando de 40 a 50 cm (EMBRAPA, 1999), estão distribuídos de forma não homogênea na UPGRH SF8. Os Neossolos Quartzarênicos são solos com sequência de horizontes A e C, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico; essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo) (EMBRAPA, 1999). Geralmente esses solos são classificados como inaptos para irrigação, sendo uma das principais limitações ao uso agrícola relacionadas com o relevo movimentado, profundidade exígua e frequente presença de rochiosidade e pedregosidade. Estão associados às áreas de menor declividade da UPGRH SF8, em especial nas proximidades da confluência do rio Urucuia com o rio São Francisco. No Médio e Baixo Urucuia e no Baixo Urucuia, esse tipo de solo ocupa 31,4 e 54,5% das suas respectivas áreas totais.

Os Latossolos são caracterizados por serem profundos com estrutura granular, acentuadamente drenados, com horizonte B latossólico, muito intemperizados e praticamente sem mineral primário facilmente intemperizável. Normalmente estão situados em relevo plano a suave-ondulado, o que facilita a mecanização. São classificados como aptos à irrigação, porém com deficiências em fertilidade natural. Contudo, com aplicações



adequadas de corretivos e fertilizantes, aliadas à época propícia de plantio de cultivares adaptadas, obtêm-se boas produções.

**Quadro 6.2 - Classes, áreas e porcentagem ocupada pelos solos em cada sub-bacia da SF8.**

Sub-Bacia	Classes de Solo	Área ocupada (km <sup>2</sup> )	% dentro da sub-bacia
Alto Urucuia	Gleissolo Háptico Distrófico	4,8	0,17
	Latossolo Vermelho Distrófico	326,9	11,44
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	547,6	19,15
	Neossolo Litólico Distrófico	742,0	25,96
	Cambissolo Háptico Distrófico	1237,4	43,29
Areia	Cambissolo Háptico Distrófico	156,6	5,50
	Gleissolo Háptico Distrófico	325,9	11,45
	Gleissolo Melânico Distrófico	57,5	2,02
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1026,9	36,09
	Neossolo Flúvico Eutrófico	480,1	16,87
	Neossolo Quartzarênico Distrófico	752,6	26,45
	Neossolo Quartzarênico Hidromórfico	45,9	1,61
Baixo Urucuia	Águas Internas	13,2	0,38
	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	409,9	11,89
	Neossolo Flúvico Eutrófico	1146,3	33,26
	Neossolo Quartzarênico Distrófico	1675,7	48,61
	Neossolo Quartzarênico Hidromórfico	201,8	5,86
Boa Vista	Cambissolo Háptico Distrófico	253,8	15,78
	Gleissolo Háptico Distrófico	194,6	12,10
	Latossolo Vermelho Distrófico	77,8	4,84
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	585,4	36,40
	Neossolo Flúvico Eutrófico	10,8	0,67
	Neossolo Litólico Distrófico	468,1	29,11
	Neossolo Quartzarênico Distrófico	17,5	1,09
Conceição	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1,0	0,03
	Cambissolo Háptico Distrófico	1017,5	33,55
	Gleissolo Háptico Distrófico	11,1	0,37
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1190,0	39,24
	Neossolo Flúvico Eutrófico	118,8	3,92
	Neossolo Litólico Distrófico	565,1	18,63
	Neossolo Quartzarênico Distrófico	123,8	4,08
	Neossolo Quartzarênico Hidromórfico	5,2	0,17
Médio Baixo Urucuia	Águas Internas	17,9	1,23
	Cambissolo Háptico Distrófico	70,0	4,82
	Gleissolo Háptico Distrófico	27,2	1,87

Sub-Bacia	Classes de Solo	Área ocupada (km <sup>2</sup> )	% dentro da sub-bacia
	Gleissolo Melânico Distrófico	0,0008	0,0001
	Latossolo Vermelho Distrófico	97,8	6,73
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	218,4	15,04
	Neossolo Flúvico Eutrófico	239,5	16,50
	Neossolo Litólico Distrófico	300,6	20,70
	Neossolo Quartzarênico Distrófico	401,3	27,64
	Neossolo Quartzarênico Hidromórfico	53,9	3,71
	Plintossolo Háplico Distrófico	25,7	1,77
Médio Uruçua	Cambissolo Háplico Distrófico	2,8	0,27
	Gleissolo Háplico Distrófico	73,9	7,30
	Latossolo Vermelho Distrófico	371,3	36,68
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	190,7	18,84
	Neossolo Flúvico Eutrófico	235,4	23,25
	Neossolo Litólico Distrófico	138,2	13,65
Piratinga	Cambissolo Háplico Distrófico	686,6	29,71
	Gleissolo Háplico Distrófico	50,7	2,20
	Gleissolo Melânico Distrófico	12,5	0,54
	Latossolo Vermelho Distrófico	57,9	2,50
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	867,8	37,54
	Neossolo Litólico Distrófico	405,4	17,54
	Neossolo Litólico Eutrófico	39,9	1,73
	Neossolo Quartzarênico Distrófico	190,6	8,25
São Domingos	Cambissolo Háplico Distrófico	1147,3	35,61
	Cambissolo Háplico Eutrófico	42,7	1,33
	Gleissolo Háplico Distrófico	22,7	0,71
	Latossolo Vermelho Distrófico	202,0	6,27
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1112,3	34,53
	Neossolo Litólico Distrófico	648,8	20,14
	Neossolo Litólico Eutrófico	45,5	1,41
São Miguel	Cambissolo Háplico Distrófico	670,4	20,63
	Gleissolo Háplico Distrófico	0,0	0,00
	Gleissolo Háplico Distrófico	23,2	0,71
	Latossolo Vermelho Distrófico	467,7	14,39
	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1338,5	41,19
	Neossolo Flúvico Eutrófico	208,2	6,41
	Neossolo Litólico Distrófico	514,2	15,82
	Neossolo Litólico Eutrófico	26,4	0,81
	Plintossolo Háplico Distrófico	0,7	0,02



Os Latossolos se estendem por toda a unidade de planejamento, sendo que os Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos (ocupam 29,4% da área total da UPGRH SF8) são os mais extensos, e em menores proporções ocorrem os Latossolos Vermelhos. Os Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos possuem cor laranjada, com matiz Munsell entre 2,5YR e 5YR.

O matiz amarelado é causado por um mineral chamado goethita, um óxido de ferro. Esse tipo de solo prevalece em Areia (abrange 36,1% da área total), Boa Vista (abrange 36,4% da área total), Conceição (abrange 39,2% da área total), Piratinga (abrange 37,5% da área total), São Domingos (abrange 34,5% da área total) e São Miguel (abrange 41,2% da área total)

Os Latossolos Vermelhos são latossolos cuja cor é igual ou mais vermelha que 2,5YR na notação de Munsell. Embora os Latossolos Vermelho-Amarelo geralmente tenham vários metros de profundidade, eles não são tão profundos quanto os Latossolos Vermelhos. Os Latossolos Vermelhos chegam a ocupar 36,7% da área total do Médio Urucuia.

Os Cambissolos são solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente (Bi) subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Tem sequência de horizontes A ou hístico, Bi, C (EMBRAPA, 1999). O horizonte B incipiente tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o solum, geralmente apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do A para o Bi.

Admite-se diferença marcante do A para o Bi, em casos de solos desenvolvidos de sedimentos aluviais ou outros casos em que há descontinuidade litológica. A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de estruturas em grãos simples ou maciça. (EMBRAPA, 1999). Normalmente os Cambissolos apresentam como principais obstáculos a sua exploração a pouca profundidade, fase cascalhenta ou pedregosa, baixa fertilidade natural (excetuando os eutróficos) e ocorrência em relevos mais movimentados. Esses solos predominam na parte norte da UPGRH SF8, e no Alto Urucuia e São Domingos chegam a ocupar 43,3 e 36,9% das suas respectivas áreas totais.

## 6.4 VEGETAÇÃO

### 6.4.1 Introdução

A bacia SF8 está integralmente inserida no bioma Cerrado, que originalmente cobria cerca de dois milhões de quilômetros quadrados do país, sendo o segundo maior bioma em extensão do país, superado somente pela Amazônia.

O Cerrado tem seu núcleo no Planalto Central brasileiro, estendendo-se das margens da Floresta Amazônica até o sul dos Estados de São Paulo e Paraná, ao longo de mais de 20 graus de latitude.

O bioma caracteriza-se por apresentar uma vegetação com estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. As diferentes proporções entre elementos desses estratos configuram as principais fitofisionomias do bioma, que compreendem: campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *strictosensu* e cerradão. A ocorrência dessas fitofisionomias está relacionada diretamente às propriedades do solo, incluindo profundidade, fertilidade e capacidade de drenagem, além do grau de interferência humana.

O solo na maioria das vezes é distrófico, com pH ácido e baixa concentração de cálcio e magnésio disponíveis e alta concentração de alumínio trocável. São solos comumente bem drenados.

O fogo também influencia a gênese das diferentes fitofisionomias ou manutenção das áreas mais abertas de Cerrado quando o solo não é fator discriminante, embora o clima seja o principal fator a influenciar o conjunto de espécies que se distribui ao longo da área de abrangência do bioma.

Na região em estudo merecem destaque as formações arbóreas que ocupam as chapadas, que apresentam uma fisionomia distinta do Cerrado *stricto sensu*, com árvores apresentando uma densidade maior do que a usualmente encontrada no Cerrado propriamente dito, sem, no entanto, atingir o porte que caracteriza as áreas classificadas como “Cerradão”. A maior parte das espécies encontradas nessas formações perde a folhagem no período de estiagem, sendo consideradas florestas estacionais em algumas classificações da vegetação regional.

Toda a região de abrangência do Cerrado no território nacional encontra-se sob intensa pressão, em função de sua substituição por usos agropecuários, apresentando, em muitos locais, taxas de desmatamento mais expressivas do que as verificadas na Amazônia, o que torna o Cerrado um dos biomas brasileiros mais ameaçados pela perda de áreas naturais.





As transformações já ocorridas no Cerrado provocaram danos ambientais significativos, com degradação de ecossistemas, fragmentação de habitats, extinção de espécies, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e possivelmente modificações climáticas regionais.

As práticas agrícolas adotadas no Cerrado incluem o uso extensivo de fertilizantes e calcário, o que pode ocasionar consequências negativas para a qualidade das águas de córregos e rios.

Conforme destacado anteriormente, a ocorrência de queimadas é outro agente de degradação dos ambientes desse bioma. Apesar de o fogo fazer parte da dinâmica natural do Cerrado, queimadas frequentes afetam negativamente a capacidade de regeneração dos ecossistemas, além de liberar para a atmosfera dióxido de carbono e outros gases causadores do efeito estufa. Somente no ano de 2011, o sistema de monitoramento de queimadas em tempo quase-real do INPE detectou a ocorrência de 361 focos de calor no território da bacia.

#### **6.4.2 Remanescentes de vegetação e mata ciliar**

O grau de preservação das matas ciliares, em qualquer bacia hidrográfica, é uma variável de fundamental importância no momento de se avaliar a qualidade dos ambientes associados aos recursos hídricos superficiais, haja vista as interações estabelecidas entre esse descritor e as condições gerais dos recursos hídricos, tanto em termos de qualidade como de quantidade.

Em regiões com marcada sazonalidade climática, como é o caso da área avaliada no presente estudo, esse tema adquire especial relevância, uma vez que a disponibilidade de água para a vida silvestre e mesmo para atividades econômicas está relacionada diretamente aos ambientes ribeirinhos.

Visando avaliar as condições da vegetação ciliar na área de estudo, foi desenvolvido um cruzamento em sistema de informações geográficas (SIG) entre o mapa de uso e cobertura do solo e as Áreas de Preservação Permanente (APPs) que acompanham os cursos d'água na bacia, adotando os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 303/2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Para tornar a análise mais objetiva, foram adotadas as categorias apresentadas no Quadro 6.3 agrupando-se as classes de mapeamento segundo o grau de “*naturalidade*” dos locais mapeados (Cobertura Natural x Uso Antrópico).

O Quadro 6.3 traz os quantitativos obtidos na análise desenvolvida, apresentando as informações de acordo com as sub-bacias adotadas no estudo.

**Quadro 6.3 - Situação das APP dos cursos d'água quanto à cobertura do solo.**

Sub-bacia	Área Total	APP Total	APP/Sub-bacia	Cobertura Natural na APP	%
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	
Alto Urucuia	2.858,7	145,1	5,1	113,4	78,2
Areia	2.845,4	85,8	3,0	78,4	91,3
Baixo Urucuia	3.447,0	128,7	3,7	122,0	94,8
Boa Vista	1.608,0	61,4	3,8	55,7	90,7
Conceição	3.032,6	125,9	4,2	119,5	94,9
Médio Baixo Urucuia	1.452,1	60,2	4,1	53,3	88,6
Médio Urucuia	1.012,3	55,4	5,5	47,0	84,8
Piratinga	2.311,5	116,7	5,0	102,0	87,4
São Domingos	3.221,4	147,7	4,6	125,0	84,6
São Miguel	3.249,4	136,1	4,2	113,4	83,3
Total	25.038,4	1.063,1	4,2	929,7	87,4

O quadro acima revela que a densidade das APPs nas sub-bacias varia entre 3% e 5,5% de seu território, com o valor global de 4,2% para SF8, na escala de trabalho adotada para a geração das poligonais correspondentes à faixa de proteção dos cursos d'água da área de estudo.

Em linhas gerais, as sub-bacias daSF8 apresentam uma situação positiva quanto à conservação das APPs, com o valor global de 87,4% de cobertura natural para o conjunto da bacia.

A variação dos valores de área protegida nas sub-bacias é relativamente pouco expressiva, com o menor valor correspondendo ao Alto Urucuia (78,2%) e o maior, à sub-bacia Conceição, com 94,9% de feições de cobertura natural mapeadas.

Os resultados obtidos nessa avaliação indicam que os ambientes ribeirinhos de SF8 apresentam uma situação favorável do ponto de vista da conservação dos recursos naturais, mantendo, portanto, as condições necessárias para garantir o desempenho das funções ecológicas exercidas por esses espaços, como por exemplo, a manutenção do fluxo gênico das populações vegetais e animais destes ambientes, a proteção física das margens dos cursos d'água e a atenuação dos efeitos de chuvas intensas.

## 6.5 ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI E ÁREAS SUJEITAS À RESTRIÇÃO DE USO

A presença de territórios voltados à garantia da forma de vida tradicional de populações indígenas (Terras Indígenas) e à proteção da biodiversidade (Unidades de Conservação) é



um importante indicador a ser empregado para a avaliação da situação ambiental de um dado território, embora a simples delimitação dessas áreas não garanta a plena consecução dos objetivos a que se propõem, uma vez que a gestão dos espaços protegidos no Brasil enfrenta grandes dificuldades operacionais, envolvendo tanto a carência de pessoal qualificado e recursos, como problemas fundiários de maior ou menor gravidade.

Neste estudo é feita uma avaliação da distribuição das áreas especialmente protegidas na bacia, considerando-se terras indígenas e unidades de conservação (estaduais e federais), não tendo sido incluídas as áreas sob gestão municipal e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPNs, em função da necessidade de contar-se com as poligonais que delimitam as áreas para permitir a análise de sua distribuição espacial na bacia.

Antes que se faça qualquer interpretação das informações apresentadas, é importante destacar alguns aspectos que orientaram o desenvolvimento da análise desenvolvida.

As avaliações foram desenvolvidas em ambiente de SIG, utilizando-se as bases disponíveis para o estudo, o que significa dizer que pode haver eventuais incongruências entre as poligonais das áreas protegidas, principalmente quando se analisam as sobreposições entre essas e as sub-bacias adotadas no presente estudo. Assim sendo, valores muito baixos no campo relativo à superfície das áreas protegidas na bacia podem estar relacionados a poligonais referentes a áreas que não deveriam estar incluídas no banco de dados, mas que, por questões que podem estar relacionadas às escalas de origem ou mesmo ao grau de detalhamento na geração das poligonais, acabaram por serem incorporadas ao estudo por interceptarem a poligonal adotada para o cruzamento dos temas.

O Quadro 6.4 e a Figura 6.9 apresentam a relação das áreas protegidas estaduais e federais localizadas na área de estudo, apresentando a superfície que coincide com SF8 e o percentual a que essa área corresponde com relação ao seu total.

**Quadro 6.4 - Unidades de conservação em SF8.**

Nome	Administração	Área na bacia km <sup>2</sup>	% sobre total da UC
Estação Ecológica de Sagarana	Estadual	23,4	100,0
Parque Nacional Grande Sertão Veredas	Federal	171,7	7,4
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari	Estadual	76,1	13,0

Como pode ser verificado no quadro acima, a base de dados desenvolvida para este estudo registra somente três unidades de conservação estaduais e federais na área de SF8, sendo que somente uma, a ESEC de Sagarana, está integralmente inserida na área de estudo. Essa UC Estadual de Proteção Integral localiza-se integralmente no município de Arinos e

foi criada pelo Decreto Estadual de 21/10/2003, com uma área de 2.340 hectares, sendo administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais.

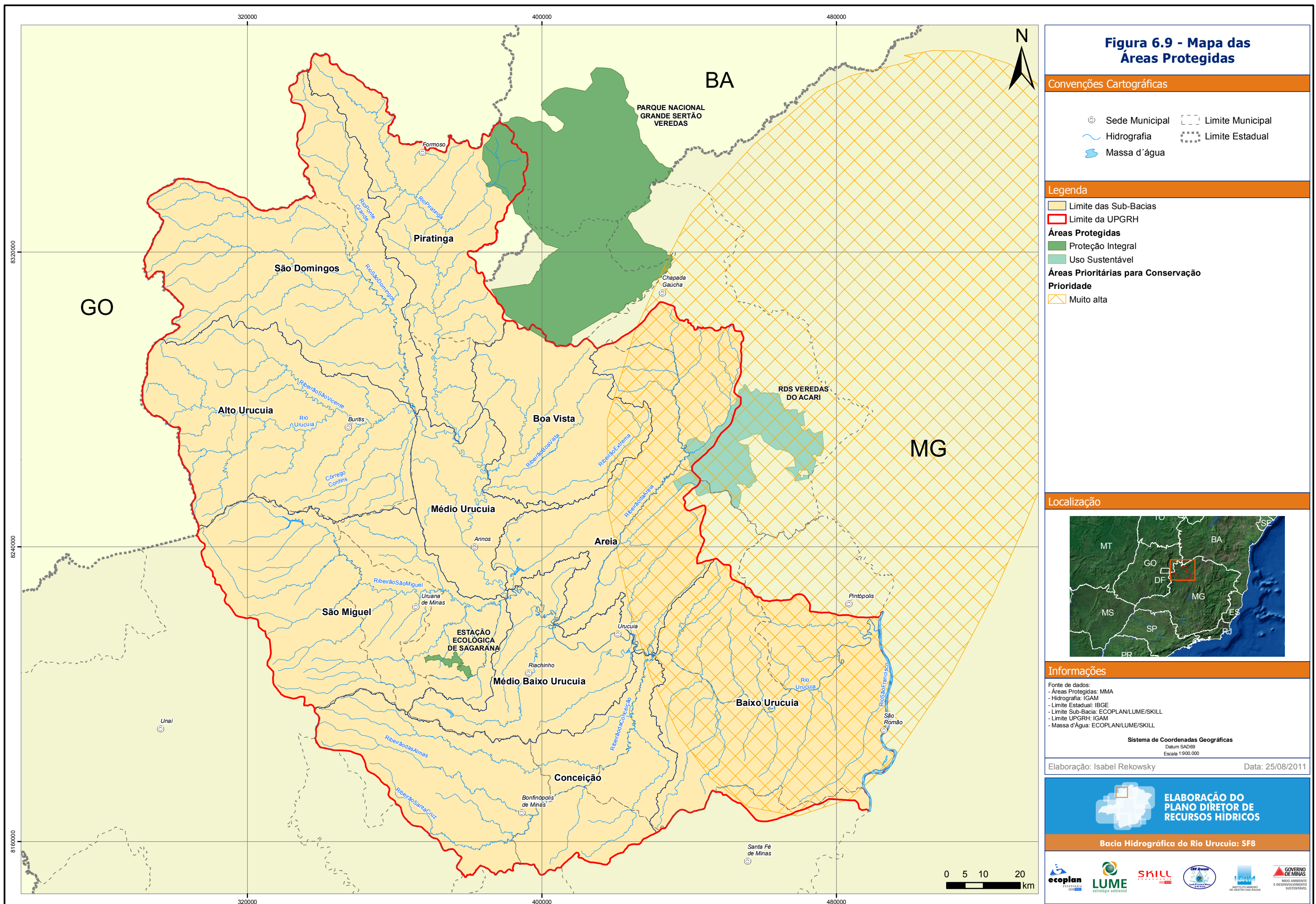
As demais áreas identificadas na bacia, a RDS Veredas do Acari e o PARNA Grande Sertão Veredas apresentam uma situação periférica, com uma pequena parcela de seus territórios coincidindo com SF8, a primeira localizando-se em área de nascentes do córrego da Aldeia, na Unidade de Planejamento Areia, e o segundo no extremo nordeste de SF8, na Unidade de Planejamento Piratinga, protegendo a região de nascentes do córrego Tabocas, afluente da margem esquerda do rio Piratinga.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari foi criada pelo Decreto Estadual de 21/10/2003, com uma área de 60.975 hectares e é administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, tendo como objetivos proteger e conservar áreas de Cerrado através do manejo sustentável de seus recursos naturais.

O Parque Nacional Grande Sertão Veredas foi criado pelo Decreto Federal nº 97.658 de 12/04/1989, com uma área de 84.000 hectares e ampliado pelo Decreto federal s/n em 21/04/2004, com o acréscimo de uma área de 147.307 hectares. O conselho gestor foi criado pela Portaria nº 92, de 20/12/2004 e seu Plano de Manejo foi aprovado pela Portaria nº 78/03.







**Figura 6.9 - Mapa das Áreas Protegidas**

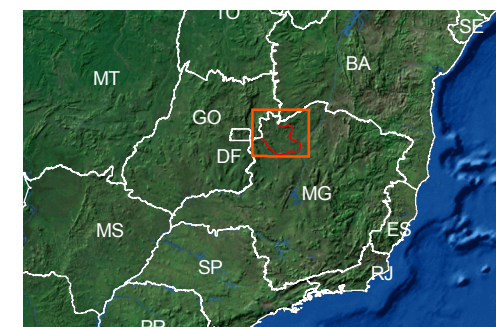
**Convenções Cartográficas**

- ⊙ Sede Municipal
- ⋯ Limite Municipal
- ~ Hidrografia
- ⋯ Limite Estadual
- ☪ Massa d'água

**Legenda**

- ▭ Limite das Sub-Bacias
- ▭ Limite da UPGRH
- Áreas Protegidas**
- Proteção Integral
- Uso Sustentável
- Áreas Prioritárias para Conservação**
- Prioridade**
- ▭ Muito alta

**Localização**



**Informações**

Fonte de dados:  
 - Áreas Protegidas: MMA  
 - Hidrografia: IGAM  
 - Limite Estadual: IBGE  
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL  
 - Limite UPGRH: IGAM  
 - Massa d'Água: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas  
 Datum SAD69  
 Escala 1:900.000

Elaboração: Isabel Rekosky Data: 25/08/2011



**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS**

**Bacia Hidrográfica do Rio Uruçua: SF8**





O Quadro 6.5 a seguir mostra a distribuição das áreas protegidas identificadas no estudo de acordo com as sub-bacias adotadas.

**Quadro 6.5 - Áreas protegidas nas sub-bacias.**

Sub-bacia	Área Protegida (km <sup>2</sup> )	% da Sub-bacia
Alto Urucuia	-	-
Areia	76,1	2,7
Baixo Urucuia	-	-
Boa Vista	7,5	0,5
Conceição	-	-
Médio Baixo Urucuia	-	-
Médio Urucuia	-	-
Piratinga	164,2	7,1
São Domingos	-	-
São Miguel	23,4	0,7
TOTAL	271,3	1,1

Como pode ser constatado na análise do quadro acima, das dez sub-bacias adotadas no presente estudo, somente quatro possuem áreas protegidas. A UP Piratininga apresenta os valores mais significativos, com 7,1% de seus 2.311,5 km<sup>2</sup> incluídos no PARNA Grande Sertão Veredas.

Na segunda posição encontra-se a sub-bacia Areia, com 2,7% de seu território incluídos na RDS Veredas do Acari e as UPs São Miguel e Boa Vista, que têm 0,7% e 0,5% de seus territórios protegidos, respectivamente.

No conjunto da bacia, o percentual de área sob proteção é de 1,1%, valor que pode ser considerado bastante baixo, tanto quando se compara com os valores de outras bacias da região, como quando se tem em mente a importância dos ambientes remanescentes na bacia, ou mesmo a relevância dos espaços territoriais especialmente protegidos para a manutenção das condições de qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

## 6.6 ICTIOFAUNA

### 6.6.1 O rio São Francisco no contexto ictiológico

O rio São Francisco, com seus 645 mil km<sup>2</sup> de área de drenagem em território nacional, congrega seis Estados (MG, BA, PE, AL e SE, além do DF), três biomas (Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica) e uma população humana superior a 15 milhões de habitantes em sua bacia. Seus maiores afluentes em Minas Gerais são o rio Paraopeba (UPGRH SF3), o rio das Velhas (UPGRH SF5) e o rio Urucuia (UPGRH SF8), sendo proveniente deste Estado cerca de 70% da vazão descarregada no mar (GODINHO&GODINHO, 2003).



Do ponto de vista das interferências antropogênicas, os impactos mais notáveis estão associados às barragens dos cursos de água. A bacia do rio São Francisco é a primeira em número de barragens instaladas em Minas Gerais, com 330 unidades (equivalendo a uma barragem a cada 713 km<sup>2</sup> de área drenada), representando 46,7% do efetivo mineiro (FEAM, 2010). Destas, 114 pertencem à classe I (baixo potencial de dano ambiental); 119 pertencem à classe II (médio potencial de dano ambiental); e 97 pertencem à classe III (elevado potencial de dano ambiental). Dos seis grandes empreendimentos hidrelétricos em sua bacia, apenas um, a Usina de Três Marias, situa-se em seu terço superior, em Minas Gerais (Figura 6.10). As demais ocorrem no terço inferior (GODINHO&GODINHO, 2003).

Considerando o zoneamento de ambientais utilizados pela Ictiofauna, o rio São Francisco é dividido em quatro porções, a saber: *alto São Francisco*, porção do rio caracterizada por águas rápidas, frias e oxigenadas; *médio São Francisco*, caracterizada como rio típico de planalto, com fluxo de menor velocidade e sujeito a grandes cheias; a porção *submédia*, praticamente submetida a barramentos; e o *baixo São Francisco*, trecho de planície, mais lento e sob influência marinha (SATO&GODINHO, 1999, citado por GODINHO&GODINHO, 2003).

Segundo revisão de Godinho & Godinho (2003), a bacia hidrográfica do São Francisco conta com cerca de 158 espécies de peixes estritamente de água doce registradas e há a possibilidade de descrição de novas espécies.

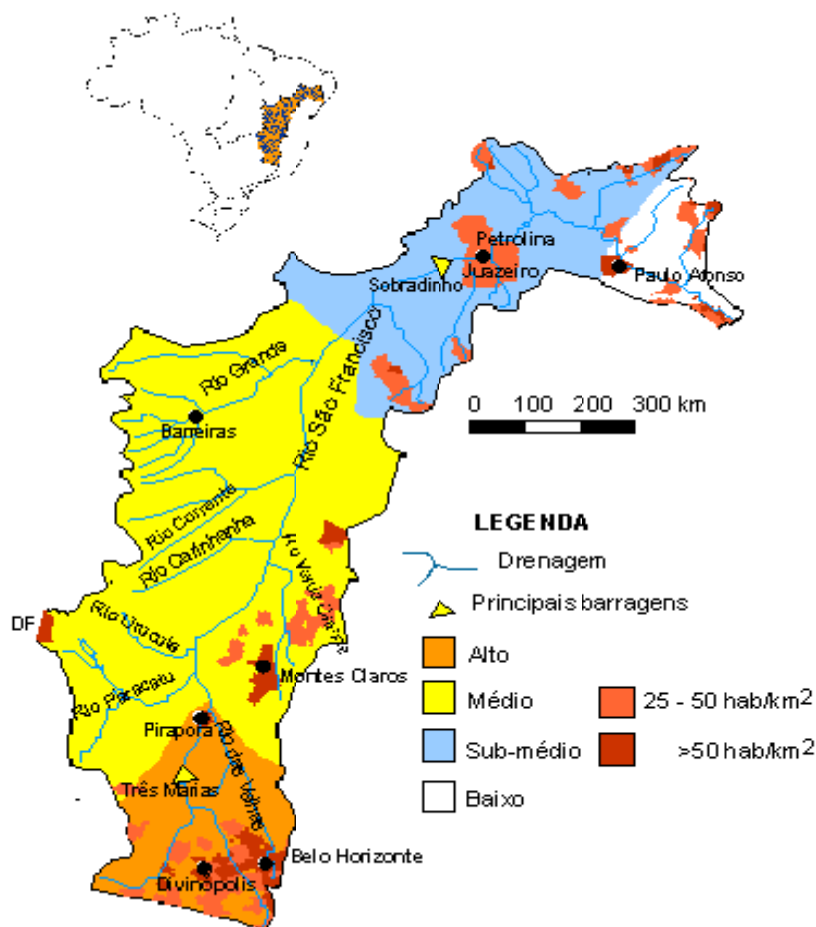


Figura 6.10 - Visão geral da Bacia do Rio São Francisco, com suas quatro divisões: alto, médio, sub-médio e baixo.

### 6.6.2 Contextualização das interferências antrópicas UPGRH SF8 sobre a ictiofauna

A comunidade ictiológica de determinado local se estrutura em resposta aos tipos de pressão natural ou antrópica, assim como à sua periodicidade. O índice de diversidade de espécies de peixes em um curso d'água normalmente corresponde ao grau hierárquico que ele ocupa na bacia, principalmente em regiões de relevo acidentado (UIEDA&BARRETTO, 1999), sugerindo graus de especialização diferenciados entre estas espécies, de forma a se adaptarem às condições e eventos naturais conspícuos do local, como a estrutura das comunidades de peixe, correnteza, vazão, topografia, vegetação submersa e tipo de substratos no leito do rio (BARRETTO&UIEDA, 1998) (citado por UIEDA &BARRETTO,1999). Assim, os cursos d'água de 1ª ordem tendem a possuir menor diversidade de espécies do que aqueles de 2ª ordem, e assim por diante. A grande diversidade destas condições naturais presentes na UPGRH SF8 propicia a existência de variados habitats favorecendo maior diversidade ictiológica.





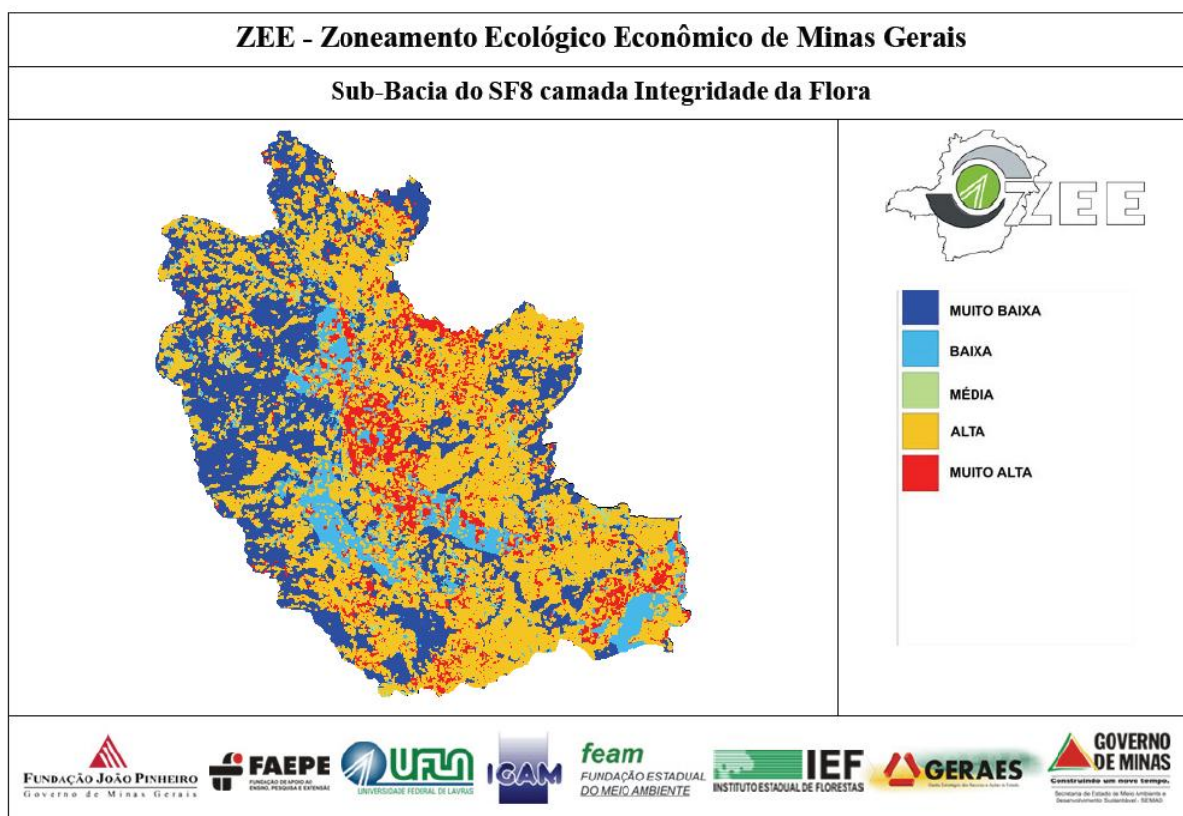
Destacam-se como aspectos importantes a poluição gerada por áreas urbanas e o uso e ocupação inadequada do solo. Nassin (2009), em sua revisão bibliográfica, salienta a urbanização e agricultura (leia-se também a pecuária) como importantes fontes de alteração dos ecossistemas aquáticos dulcícolas. Agostinho *et al.*(2005) apontam como principais causas da perda direta da biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros, além das já referidas poluição, a eutrofização, assoreamento, construção de barragens de controle de enchentes, a pesca e a introdução de espécies.

A UPGRH SF8 congrega 18 municípios em uma área drenada de 25.135 km<sup>2</sup>, abrigando uma população estimada em torno de 76 mil habitantes. Esta ocupação já está sendo percebida através da alteração de características físico-químicas de alguns rios monitorados pelo IGAM. Segundo dados relativos ao último trimestre de 2010, alguns parâmetros não atenderam aos limites legais em vários locais, levando a classificação do índice de qualidade da água como médio e ruim.

Em revisão sobre a intervenção das atividades humanas em ecossistemas naturais aquáticos, Oliveira *et. al.* (2005) confirmam a modificação na estrutura trófica da comunidade de peixes a partir das alterações antropogênicas. Em ambientes com boa integridade, a estrutura trófica se encontra, via de regra, balanceada, com presença de espécies sensíveis a alterações no ambiente e ocorrência de várias classes de tamanho. Nassin (2009) reforça as consequências das alterações do entorno do curso hídrico com o argumento de que a retirada da vegetação ripária aumenta a produção autóctone do sistema, em detrimento da produção alóctone. Esta alteração origina-se do aumento da incidência de luminosidade no substrato, promovendo o incremento da produção primária, com consequente alteração nas populações de organismos herbívoros, levando a modificações em cascata na cadeia trófica.

Em breve revisão sobre o assunto, Antônio *et at.* (2007) apontam, além da ocupação e uso inadequados do entorno do curso hídrico e do barramento destes (a ser tratado aqui oportunamente), a sobre pesca de algumas espécies como fonte de forte pressão sobre seus estoques, principalmente durante as grandes migrações reprodutivas.

O desenvolvimento socioeconômico envolve a utilização dos recursos oferecidos pelos rios e tem alterado as condições naturais dos cursos hídricos.



**Figura 6.11 - Layer da UPGRH SF8, apresentando o estado atual da integridade da flora nativa. (Fonte: Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais).**

A cobertura vegetal é componente fundamental para a qualidade e quantidade da água, principalmente nas matas ciliares e áreas de recarga, e estas, para a manutenção da diversidade de peixes. A alteração desta pode estar resultando em aumento da vulnerabilidade do solo (Figura 6.12). Nota-se grande número de áreas antropizadas, principalmente a oeste e noroeste, devido às culturas agrícolas, florestais e pastagens.

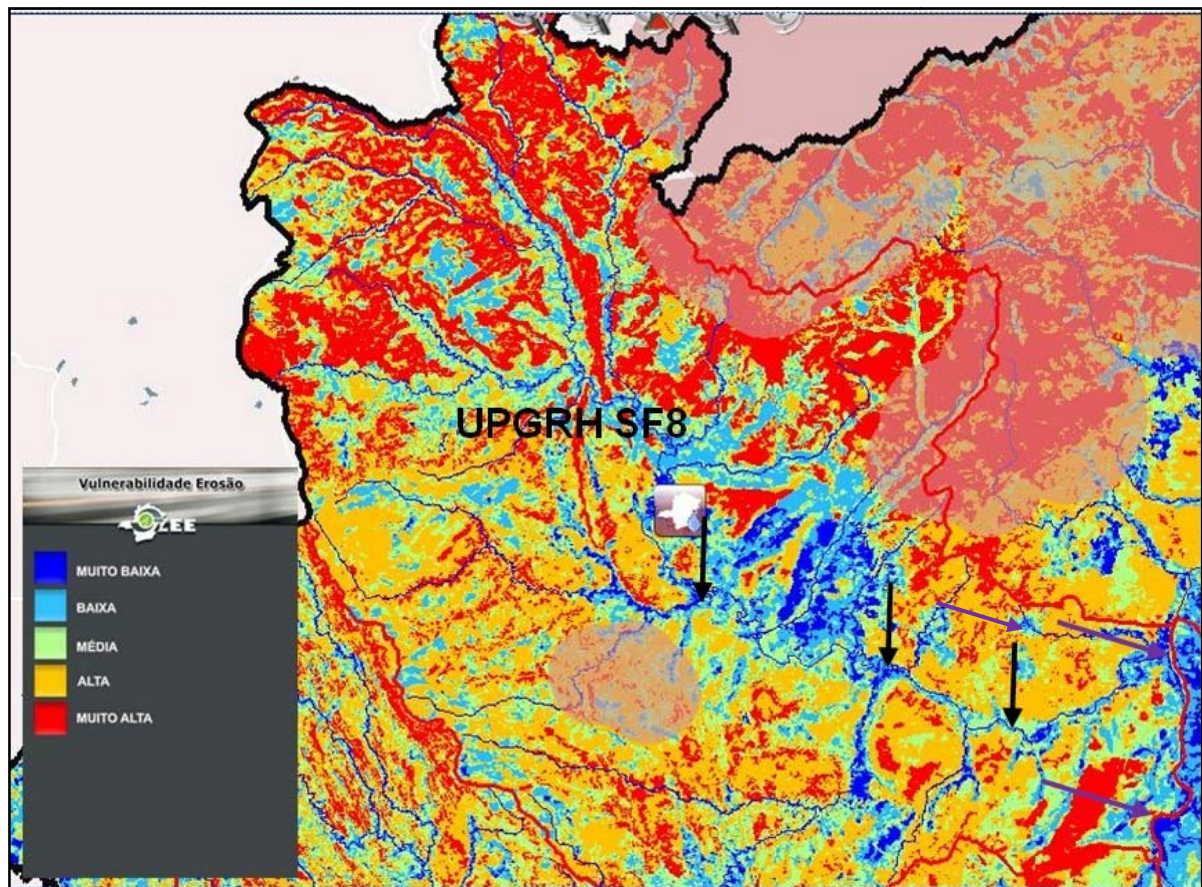
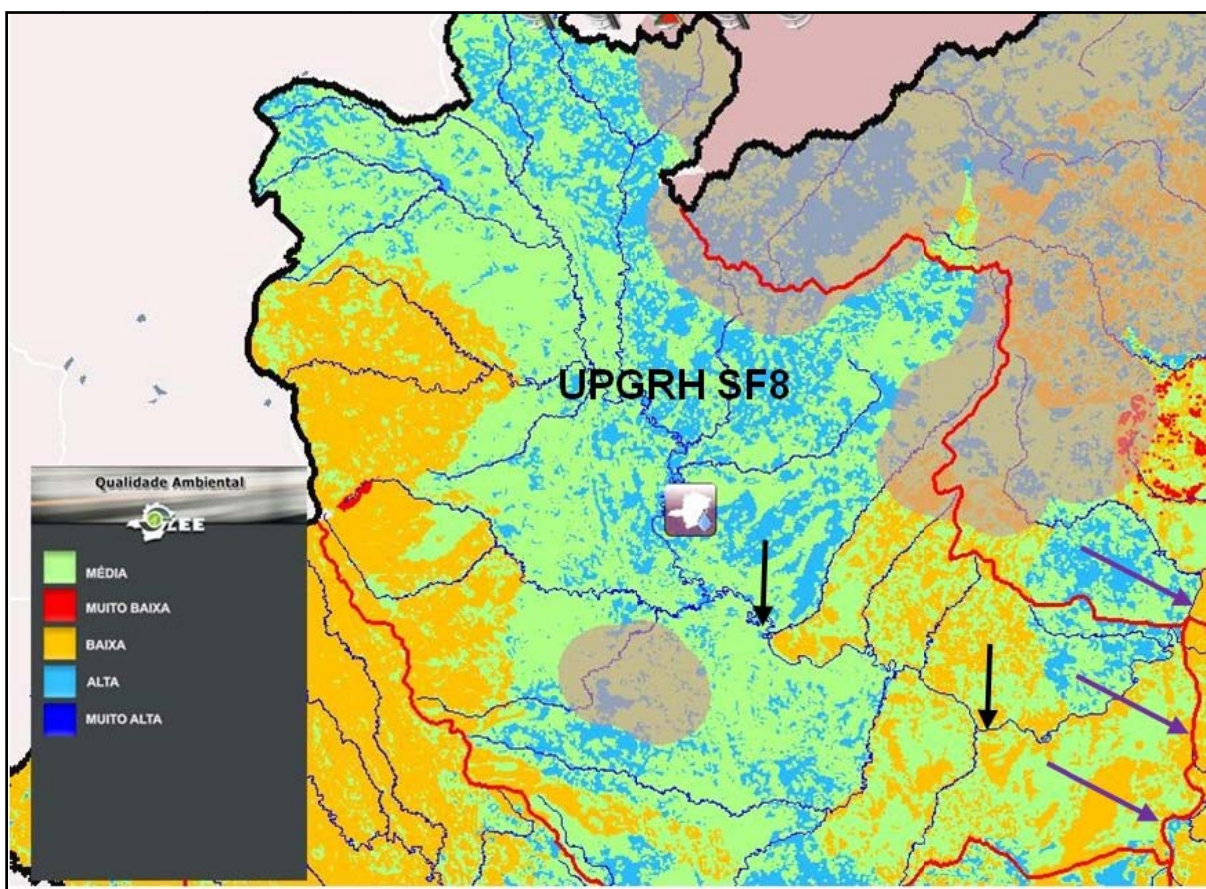


Figura 6.12 - Layer da UPGRH SF8, apresentando a vulnerabilidade à erosão do solo. (Fonte: Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais).

Porém, a perda da qualidade da água não parece ter ocorrido, como era de se esperar, pois a qualidade ambiental, resultado das variáveis “*grau de conservação da vegetação nativa*”, “*produção de sedimentos*” e “*qualidade de água*”, encontra-se classificada como de média a alta em grande parte da UPGRH. A exceção é o entorno do Rio Urucuia e a porção oeste da Unidade, os quais se encontram com nível baixo de qualidade ambiental, segundo análise realizada para o Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais (Figura 6.13). Nota-se, segundo legenda, áreas consideradas com vulnerabilidade média a muito alta em locais adjacentes ao Rio Urucuia (setas pretas) e seus afluentes. O Rio São Francisco é indicado pelas setas roxas. A linha vermelha indica o limite da UPGRH. Entorno de Unidades de Conservação (10 km) em rosa.





**Figura 6.13 - Layer da UPGRH SF8, apresentando o estado de qualidade ambiental atual.**  
(Fonte: Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais)

Partindo destas considerações, percebe-se que a UPGRH SF8 apresenta de forma delineada um quadro de ameaça potencial à manutenção da diversidade da ictiofauna. Soma-se a estas potenciais fontes de desequilíbrio da ictiofauna a modificação estrutural e percentual das fitofisionomias nativas originais da UPGRH SF8, principalmente em locais estratégicos à proteção do sistema hídrico, como as cabeceiras a noroeste do Rio Urucuia (Figura 6.13). Nota-se, segundo legenda, grandes áreas consideradas de baixa ou muito baixa qualidade ambiental no entorno do Rio Urucuia (setas pretas) e oeste da Unidade, resultados da degradação da cobertura vegetal nativa, do conseqüente aumento da vulnerabilidade do solo. O Rio São Francisco é apontado pelas setas roxas. A linha vermelha indica o limite da UPGRH. Entorno de Unidades de Conservação (10 km) em rosa. Estas grandes áreas e com variados graus de alterações fitofisionômicas de natureza antrópica, em especial pela substituição das formações vegetacionais nativas primárias por empreendimentos agropecuários e pelo crescimento desordenado da maioria de suas cidades, podem comprometer a qualidade do habitat aquático.



Acrescenta-se aos fatores descritos no item anterior, o componente barramentos dos fluxos d'água, seja para geração de energia elétrica ou outros fins, cuja alteração do regime lóxico dos corpos d'água onde são implantados tem trazido consequências graves para várias espécies ictiológicas.

Nassin (2009) aborda a interdependência dos ambientes aquático e terrestre para a manutenção da integridade biótica e abiótica do primeiro, em especial sob condição lóxica, através da promoção da proteção estrutural dos habitats, regulagem do fluxo e vazão d'água, filtragem de substâncias que chegam ao rio, fornecimento de matéria orgânica e de substrato para a fixação de algas e perífiton, abrigo e influência nas migrações reprodutivas e alimentares.

As barragens hidrelétricas têm como principal finalidade a retenção e redirecionamento do fluxo d'água para locais específicos, de forma a movimentarem as turbinas da usina. Esta característica propicia, além da geração de energia, a administração e o controle de vazão, possibilitando a manutenção da oferta de água na barragem por um longo período, bem como a previsibilidade no sistema gerador de eletricidade. Como consequência deste controle fluvial, está uma relativa estabilidade quanto ao volume de água a jusante da barragem, amenizando ou mesmo desfazendo o ciclo sazonal de cheias e secas.

Os barramentos de um modo geral, e principalmente os de grande porte, possuem como característica evidente da sua interferência no meio, a alteração das condições bióticas e abióticas, não somente do curso d'água interceptado, mas também de seus contribuintes de montante e jusante. Agostinho *et al.* (2007) salientam alguns pontos a serem percebidos no tocante à resposta da fauna local à implantação de barramentos hidrelétricos: *“A natureza e a intensidade de impactos decorrentes das modificações hidrológicas impostas pelos represamentos dependem das peculiaridades da fauna local (...)”*, assim listadas pelos referidos autores:

- Estratégias reprodutivas;
- Padrões de migração;
- Especializações tróficas;
- Grau de pré-adaptações a ambientes lacustres;
- Características do reservatório (ex: localização, morfologia, hidrologia);
- Desenho da barragem;
- Procedimentos operacionais;
- Usos das encostas;
- Natureza do solo;



- Vazão; e
- Interações com outros reservatórios da bacia e entre essas variáveis.

Ainda segundo Agostinho *et al* (2007), os impactos do represamento sobre o ecossistema podem ser classificados da seguinte forma:

- i) Impactos de 1ª Ordem: envolvem as consequências físicas, químicas e geomorfológicas decorrentes do bloqueio do rio e de alterações na distribuição espaço-temporal na vazão;
- ii) Impactos de 2ª Ordem: envolvem mudanças na produtividade primária e na estrutura do canal, compreendendo o trecho represado e, principalmente, o segmento a jusante da barragem; e
- iii) Impactos de 3ª Ordem: incluem as modificações nas assembleias de invertebrados e peixes decorrentes dos impactos de primeira (ex.: efeito de bloqueio de migração, por exemplo) ou de segunda ordem (ex.: mudanças na biomassa planctônica).

Estes impactos variam de intensidade em conformidade com a fase em que se encontra o empreendimento, ou seja, se de enchimento da barragem (fase em que há uma mudança abrupta das características lólicas para lânticas, sobretudo com o aparecimento neste sistema de uma estratificação térmica acentuada, que afeta a ciclagem de nutrientes e a distribuição dos organismos), ou de pós-enchimento ou de colonização.

Os impactos de primeira e segunda ordem podem atuar de forma decisiva na manutenção ou extinção de determinada espécie, por atuarem de forma direta no seu sucesso ou fracasso alimentar e/ou reprodutivo, com consequências para a dinâmica populacional da espécie e para a estrutura da comunidade local. A questão reprodutiva talvez seja uma das principais preocupações quando se buscam formas de minimização dos impactos negativos deste tipo de empreendimento. A indicação de que determinadas espécies estão conseguindo reproduzir-se e com que frequência isso ocorre, embora não satisfazendo toda a complexidade da situação, é uma bioindicação importante para as ações de promoção da biodiversidade ictiológica do rio: se por um lado pode apontar eficácia em determinadas ações de minimização ou correção de impactos, por outro pode indicar desequilíbrio, visto que determinadas espécies podem ter suas taxas de incremento populacional além das histórica e originalmente observadas.

Apenas na área inundada, Thornton (1990), citado por Santos (2010), passa a identificar três regiões: a lacustre (próxima à barragem, caracterizada por maior profundidade, maior transparência e menos nutrientes); a fluvial (trecho mais distante da barragem, caracterizado por menor profundidade, menor transparência e mais rica em nutrientes devido ao aporte de



sedimentos oriundos da bacia de drenagem); e, finalmente, uma região intermediária entre estas duas. Esta diferenciação de habitats dentro do reservatório já exige uma considerável readequação de comportamentos reprodutivos e alimentares (modificação na disponibilidade de alimento e de estratégias de caça, por exemplo), refletindo não apenas na riqueza de espécies que ali se apresentam, como também em suas relativas abundâncias. Segundo o referido autor, a região lacustre tende a apresentar menor riqueza de espécies que as demais, enquanto a região fluvial tende a apresentar maior número de espécies reofílicas, uma vez que estão adaptadas aos ambientes estritamente lóticos originais.

Segundo apontado por Agostinho *et al.* (2007), o regime de cheias, notadamente nas grandes bacias hidrográficas, pode ser uma das forças seletivas que atuam sobre as estratégias reprodutivas de diversas espécies de peixe. O sincronismo existente entre os períodos de cheias, os períodos migratórios, a maturidade gonadal, a desova e o desenvolvimento inicial de larvas e alevinos, podem corroborar com esta ideia.

Outro ponto importante destacado pelos referidos autores se refere à fertilização dos ovócitos de algumas espécies, que somente ocorre em ambientes lóticos, tornando a reprodução de muitas espécies de peixes altamente sazonal e atrelada a eventos de cheia. Destacam, ainda, a importância das cheias sazonais: a intensidade, a duração e a regularidade das cheias são importantes para a garantia do desenvolvimento de alevinos nas lagoas marginais e, conseqüentemente, para o recrutamento contínuo de indivíduos para a manutenção da diversidade ictiológica local.

Observam, ademais, a importância da previsão dos impactos ocasionados pelas operações hidráulicas dos barramentos - rotineiras ou excepcionais - sobre as populações de peixes quando em período de pós-enchimento e pós-colonização: estas operações podem impactar a ictiofauna através de restrição da descarga defluente do rio ou quando da partida das turbinas das unidades geradoras, podendo ocasionar mortandade de peixes.

Um último ponto a salientar refere-se às atividades vitais (alimentação, reprodução e crescimento) de cada espécie de peixe. Podem ser identificados dois grupos de espécies com estratégias distintas:

- As sedentárias: realizam todas as atividades vitais numa área restrita da bacia ou realizando migração de curta extensão. Normalmente estão bem adaptadas a ambientes lênticos, ocorrendo também em riachos e ribeirões próximos ao corpo d'água da represa;
- As grandes migradoras: necessitam de amplas extensões livres de rios para realizarem ao menos uma de suas necessidades vitais, em geral a reprodutiva, podendo ocorrer nos sentidos ascendente ou descendente. Algumas espécies migram acima de 1.000 km.

Vale ressaltar que esta classificação em dois grupos facilita o entendimento, embora haja um “*gradiente*” comportamental entre eles, dependendo da espécie e das condições ambientais em que se encontra.

Para o grupo das espécies migradoras, a tentativa de minimizar o impacto do barramento se faz através da implantação de Mecanismos de Transposição de Peixes (elevadores, escadas, rampas, dentre outros), também chamados de STP. A eficácia de tais mecanismos, por sua vez, ainda gera certa polêmica, por se mostrarem, em não raros casos, incapazes de dar sequência à ação migratória de algumas espécies que alcançam a base das barragens, ou a porção mais inferior da região lacustre do lago. Alguns dos problemas já observados estão listados a seguir:

- Seletividade de espécies e tamanhos de peixes dos mecanismos de transposição;
- Elevação da predação dentro e na saída dos mecanismos de transposição;
- Armadilhas reprodutivas: o mecanismo estimula a migração da espécie, porém o ambiente, normalmente à montante, não oferece condições adequadas à reprodução. Este fato pode ser agravado com a disposição em sequência de barragens, criando-se um ambiente lântico muito extenso;
- Migração a jusante interrompida: após a reprodução, algumas espécies necessitam retornar para outros trechos do rio, a fim de realizarem outras funções vitais. Além disso, os alevinos ou peixes jovens, não raro, também descerão o rio para a colonização de trechos à jusante. Caso a migração descendente seja interrompida, poderá haver interrupção deste ciclo, com consequente extinção da espécie em alguns trechos do rio, normalmente de jusante; e
- Largura do reservatório desorientando a descida do peixe: a condição lântica inserida em um ambiente originalmente lótico pode trazer desorientação ao peixe em migração, desgastando-o durante a busca do local de passagem para o trecho a jusante, colocando-o em risco, muitas vezes fatal, de aprisionamento no lago da barragem.

Há, ainda, casos relatados em que uma dada espécie que ascende ao rio com intuito reprodutivo, ao se deparar com algum tipo de barramento intransponível, adapta-se às condições dos tributários a jusante, minimizando os efeitos negativos da interrupção de sua migração. Esta adaptação, entretanto, não parece ser regra a ser estendida a todas as espécies. Contudo, neste ponto chama-se a atenção para a importância da preservação das condições naturais dos tributários, como forma de preservarem-se espécies da ictiofauna que não se adaptaram aos mecanismos de transposição ou, em muitos casos, à inexistência destes. Antônio *et al.* (2007), em trabalho no Rio Paranapanema, chamam de “*uso de rotas alternativas*” este comportamento compulsório de algumas espécies migratórias. Contudo, apontam para o fato de que não basta apenas a localização de dada espécie em tributário



adjacente para que se considere sanado o problema reprodutivo, pois outros parâmetros devem ser identificados, como a eficácia de desova, além do consequente sucesso no recrutamento de descendentes.

### **As Barragens e a UPGRH SF8**

Embora a UPGRH SF8 não possua barramentos de grande porte, está sob a influência dos efeitos de barramentos descritos no item anterior, por ser parte da bacia do Rio São Francisco, com seu extenso complexo de barragens. A foz de seus rios e ribeirões está entre a Represa de Três Marias (Minas Gerais), há cerca de 200 km a montante, com área alagada superior a 1.100 km<sup>2</sup> e barragem superior a 50 metros de altura, e Sobradinho (ao norte da Bahia), com área alagada da ordem de 4.200 km<sup>2</sup> e altura da barragem máxima de 40 metros. Estas duas barragens não possuem STP e, por isso, são barreiras intransponíveis às espécies migradoras. Esta situação é minimizada, para algumas espécies, através do repovoamento artificial, ou peixamento, das áreas a montante, basicamente por espécies nativas de interesse para a pesca.

Face ao exposto, a presença de tributários a jusante ou a montante com condições naturais preservadas é de suma importância ao cumprimento das funções vitais de diversas espécies de peixe migradoras, tornando-se até essencial em vista dos barramentos intransponíveis de suas migrações.

### 6.6.3 A ictiofauna da UPGRH SF8

#### Metodologia Aplicada ao Levantamento das Espécies de Peixe da UPGRH SF8

O levantamento da ictiofauna da UPGRH SF8 foi realizado através de pesquisa bibliográfica, científica e técnica, e através de consultas às coleções ictiológicas de seis instituições públicas, a saber: Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal de Lavras; MCP - Museu de Ciência e Tecnologia /PUCRS; MNRJ - Museu Nacional/UFRJ; MZUSP - Museu de Zoologia da USP; DZSJRP - Departamento de Zoologia de São José do Rio Preto/SP; e UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro. As consultas a estas coleções foram realizadas via internet, através do Sistema Nacional de Informações sobre Coleções Ictiológicas, parte do Projeto Conhecimento, Conservação e Utilização Racional da Diversidade da Fauna de Peixes do Brasil - Catálogo das espécies de peixes marinhos e de água doce do Brasil, e disponibilizada à consulta através do site do Museu Nacional/UFRJ.

Também houve consulta ao banco de dados FishBase - A Global Information System on Fishes, que congrega diversas instituições, tais como: Food and Agriculture Organization/ONU; Fisheries Centre/University of British Columbia; Muséum National d'Histoire Naturelle; Royal Museum for Central Africa, Tervuren; Swedish Museum of Natural History; Aristotle University of Thessaloniki; Chinese Academy of Fishery Sciences; European Commission; California Academy of Sciences; Fisheries Research & Development Corporation; Bureau of Rural Sciences/Australia; ENBI European Network for Biodiversity Information; dentre outras. O ambiente de consulta ocorreu através do site FishBase.

Para cada espécie encontrada na literatura ou relatada via comunicação pessoal, procedeu-se à verificação nestes bancos de dados e em outras referências, e vice-versa, a fim de se assegurar a qualidade da informação. Nas consultas às coleções ictiológicas, quando disponíveis, foram coletadas as informações dos nomes dos cursos d'água, nos quais foram coletados os espécimes, e dos respectivos anos das coletas, a fim de complementação de informações referentes ao tipo de ambiente no qual foram encontrados (p. ex., lótico ou lêntico) e da persistência deles ao longo do tempo, respectivamente.

Os dados atualmente disponíveis não nos permitem fazer inferências ou previsões quanto à dinâmica populacional. Há escassez de informações básicas ou detalhadas de grande parte da diversidade ictiológica conhecida, como aspectos biológicos e ecológicos de várias espécies, principalmente de pequeno porte, e de dados quali e quantitativos. Desta forma, em relação à estrutura de populações e às propostas de manejo e conservação, a análise foi feita dentro dos limites impostos pela disponibilidade de informações.





## Espécies Registradas da UPGRH SF8

As espécies, cujos registros para a UPGRH SF8 foram confirmadas, estão listadas a seguir, bem como suas respectivas distribuições no Brasil, os locais e anos de suas coletas, quando disponíveis:

### A - Characiformes

#### 1. *Astyanax* sp.

Nome popular:

Ano de Coleta: inexistente.

Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil: Tietê, Grande, Paraguai, São Francisco, Paraíba, Paranapanema, Paranaíba, Tapajós, Iguaçu, entre outras.

Ocorrência na UPGRH SF8: Ribeirão Confins, **Buritis/MG**.

#### 2. *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Lambari-do-rabo-amarelo

Ano de Coleta: inexistente.

Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil: São Francisco, Grande, Doce, Velhas, Tietê, Guaíba, Tramandaí, Uruguai, Patos, Paraguai, Paraíba, Madeira, Leste, Iguaçu, Tapajós, Xingu, Paraná, Paranapanema, Tocantins, Alto Paraná e Araguaari.

Ocorrência na UPGRH SF8: Ribeirão Confins, **Buritis/MG**.

#### 3. *Leporinus taeniatus* (Lütken, 1875)

Nome popular: Piau-jeju

Ano de Coleta: inexistente

Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil: São Francisco e Velhas.

Ocorrência na UPGRH SF8: ---

#### 4. *Parodon* sp.

Nome popular: Canivete

Ano de Coleta: inexistente.

Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil: Tietê, Grande, São Francisco, Paranapanema, Uruguai, Solimões, Tocantins, Paraguai, Paranaíba, Madeira, Araguaia, Leste, Alto Paraná e Rio Negro.

Ocorrência na UPGRH SF8: Ribeirão Confins, **Buritis/MG**.

### B - Ordem Cyprinodontiformes

#### 1. *Simpsonichthys similis* (Costa & Hellner, 1999)

Nome popular:

Ano de Coleta: 1998.

Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil: São Francisco.

Ocorrência na UPGRH SF8: Poças temporárias do médio e baixo Rio Urucuia.

#### 2. *Simpsonichthys zonatus* (Costa & Brasil, 1990)

Nome popular:

Ano de Coleta: inexistente.

Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil: São Francisco.

Ocorrência na UPGRH SF8: Áreas alagáveis adjacentes ao Alto Rio Urucuia.

### C - Ordem Perciformes

#### 1. *Franciscodoras marmoratus* (Reinhardt, 1874)

Nome popular: Cumbaca, Serrudo ou Gongó

Ano de Coleta: inexistente.

Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil: São Francisco

Ocorrência na UPGRH SF8: Rio Urucuia, primeira cachoeira, **Buritis/MG**.

**2. *Hypostomus sp.***

Nome popular: Cascudo

Ano de Coleta: inexistente.

**Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil:** Grande, Tietê, Paranapanema, Paraguay, Ivaí, Lagoa, Araguaia, Ribeira do Iguapé, Feio, Paranaíba, São José dos Dourados, Tapajós, Tocantins, Trombetas, Velhas, Solimões, Negro e São Francisco.

**Ocorrência na UPGRH SF8:** Ribeirão Confins, **Buritis/MG.**

**D - Ordem Siluriformes****1. *Conorhynchus conirostris* (Valenciennes, 1840)**

Nome popular:

Ano de Coleta: inexistente

**Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil:** São Francisco.

**Ocorrência na UPGRH SF8:**

**2. *Pimelodus maculatus* (Lacepède, 1803)**

Nome popular: Mandi-amarelo

Ano de Coleta: inexistente.

**Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil:** Paraguai, Paranapanema, Paranaíba, Uruguai, Guaíba, Jacuí, Patos, São Francisco, Ribeira, Solimões, Grande, Leste, Alto Paraná, Paraíba, Tietê, Velhas, Corumbataí, Mirim e Tramandaí.

**Ocorrência na UPGRH SF8:** Rio Urucua, primeira cachoeira, **Buritis/MG.**

**3. *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829)**

Nome popular: Pintado

Ano de Coleta: inexistente.

**Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil:** Paraná, São Francisco, Alto Paraná, Paraguai, Uruguai, Tietê e Paranaíba.

**Ocorrência na UPGRH SF8:** ---

**4. *Zungaro sp.***

Nome popular: Jaú

Ano de Coleta: inexistente.

**Distribuição nas Bacias e Sub-bacias Hidrográficas do Brasil:** Uruguai, Amazonas, Grande, São Francisco, Tocantins, Tietê e Alto Paraná.

**Ocorrência na UPGRH SF8:** Rio Urucua, **Buritis/MG.**

Alguns aspectos da auto ecologia de algumas espécies, disponível em literatura, estão apontados no Quadro 6.6 e Quadro 6.7.

**Quadro 6.6 - Aspectos auto ecológicos mais relevantes, de algumas espécies com ocorrência confirmada na UPGRH SF8 .**

ESPÉCIE	T	CV	HA	FLUXO	UH	E
<b>Characiformes</b>						
<i>Astyanax sp.</i>	Pq	S	O	LO		Não
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Pq	MF	O	LE/LO	OR/PE	Não
<i>Leporinus taeniatus</i>	Md	M	I/O	LE/LO		Sim
<i>Parodon sp.</i>	Pq	MF	D	LO		Não
<b>Cyprinodontiformes</b>						
<i>Simpsonichthys similis</i>	Pq				OR	Sim
<i>Simpsonichthys zonatus</i>	PP	S			OR	Sim
<b>Perciformes</b>						
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	Md	S	O		PE	Sim



ESPÉCIE	T	CV	HA	FLUXO	UH	E
<i>Hypostomus sp.</i>	Pq	S	H	LE/LO	OR/PE	Não
<b>Siluriformes</b>						
<i>Conorhynchus conirostris</i>	Gr	M				Sim
<i>Pimelodus maculatus</i>	Gr	M	O	LE	PE	Não
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i>	Gr	M	P	LO	PE	Não
<i>Zungaro sp.</i>	Gr	M	P	LO	PE	Não

**Legenda:** T (Tamanho - PP: < 5 cm; Pq: 5,01 a 20 cm; Md: 20,1 a 50 cm; Gr: > 50 cm)

CV (Ciclo Vital - M: Espécie Migradora; S: Espécie Sedentária; Espécie Migradora Facultativa)

HA (Hábito Alimentar - H: Herbívora; P: Piscívora; I: Insetívora; D: Detritívora; O: Onívora)

Fluxo Tipo de ambiente preferido (LE: Léntico; LO: Lótico)

UH (PS: Piscicultura; OR: Ornamentação; PE: Pesca)

E: Endemismo na Bacia do São Francisco.

**Quadro 6.7 - Espécies ainda não registradas para a UPGRH SF8, porém com possibilidades de ocorrências, visto a ocorrência em UPGRHs vizinhas a esta, em mesma ecorregião, com perfil hidrológico e clima semelhantes e pertencentes à bacia do São Francisco.**

ESPÉCIE	T	CV	HA	FLUXO	UH	E
<b>Characiformes</b>						
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	Md	S	P	LE		Sim
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	Md	S	O	LE/LO		Não
<i>Astyanax lacustris</i>	Pq	MF	O	LE/LO	OR/PE	Não
<i>Astyanax fasciatus</i>	Pq	MF	I/O	LE/LO	OR/PE	Não
<i>Astyanax taeniatus</i>	Pq	MF	O	LE/LO		Não
<i>Brycon orthotaenia</i>	Md	M	O	LO		Sim
<i>Bryconops affinis</i>	Pq	S	H/I	LO		Não
<i>Characidium fasciatum</i>	Pq			LE		Não
<i>Characidium zebra</i>	Pq	S	P	LE/LO	OR	Não
<i>Compsura heterura</i>	PP		P/O	LE/LO		Não
<i>Hemigrammus brevis</i>	PP					Sim
<i>Hemigrammus gracilis</i>	PP	S	I			Não
<i>Hemigrammus marginatus</i>	PP			LO/LE	OR	Não
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>	Md	M	P	LE		Não
<i>Hyphessobrycon santae</i>	Pq	S	I	LO/LE		Não
<i>Hysteronotus megalostomus</i>	PP					Sim
<i>Hoplias lacerdae</i>	Md	S	P	LE	PE	Não
<i>Hoplias malabaricus</i>	Md	S	P	LE	PE	Não
<i>Leporellus vittatus</i>	Md	S	O	LO	OR	Não
<i>Leporinus piau</i>	Md	M	O	LE/LO	PE	Não
<i>Moenkhausia costae</i>	Pq	S	O	LE/LO		Sim
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	Pq		D/P	LO/LE	OR	Não
<i>Myleus micans</i>	Md	M	O	LE/LO	OR	Não
<i>Odontostilbe sp.</i>	PP			LO		Não
<i>Orthospinus franciscensis</i>	Pq	S	I	LO		Sim

ESPÉCIE	T	CV	HA	FLUXO	UH	E
<i>Phenacogaster franciscoensis</i>	PP	S	P	LE		Não
<i>Piabina argentea</i>	Pq		H/I/O	LE/LO		Não
<i>Prochilodus affinis</i>	Md	M	D/P		PE	Não
<i>Prochilodus argenteus</i>	Md	M	H	LO	PE	Sim
<i>Psellogrammus kennedyi</i>	Pq	S	I			Não
<i>Roeboides xenodon</i>	Pq	S	O	LE		Sim
<i>Salminus brasiliensis</i>	Md	M	P	LE/LO		Não
<i>Salminus hilarii</i>	Md	M	P	LE/LO	PE	Não
<i>Salminus maxillosus</i>	Gr	M	P	LE	PE	Não
<i>Serrapinnus heterodon</i>	PP	S	I	LE/LO		Não
<i>Serrapinnus piaba</i>	PP	S	I	LE		Não
<i>Serrasalmus brandtii</i>	Md	S	P	LE/LO		Não
<i>Serrasalmus piraya</i>	Md	S	P	LO/LE	PE/OR	Não
<i>Steindachnerina elegans</i>	Pq	S	I	LO/LE		Não
<i>Tetragonopterus chalcus</i>	Pq	S	I	LO/LE		Não
<i>Triportheus guentheri</i>	Pq	S	I			Sim
<b>Cyprinodontiformes</b>						
<i>Pamphorichthys hollandi</i>	PP					Não
<i>Simpsonichthys hellneri</i>	Pq					Sim
<i>Simpsonichthys magnificus</i>	Pq	S			OR	Sim
<b>Gymnotiformes</b>						
<i>Gymnotus carapo</i>	Gr	S	I	LE/LO	OR/PE	Não
<i>Eigenmannia virescens</i>	Md	S	I/O	LE/LO	PE/OR	Não
<i>Sternopygus macrurus</i>	Gr	S	I	LE/LO		Não
<b>Perciformes</b>						
<i>Cichlasoma sanctifranciscense</i>	Pq	S	P	LO		Não
<i>Crenicichla lepidota</i>	Pq	S	I	LE/LO		Não
<i>Pachyurus francisci</i>	Md				PE	Sim
<i>Pachyurus squamipennis</i>	Md					Sim
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Gr	S	P	LE/LO		Não
<b>Siluriformes</b>						
<i>Bagropsis reinhardti</i>	Md					Sim
<i>Bergiaria westermanni</i>	Md		O			Não
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	Pq		O/I	LO		Não
<i>Corydoras araguaiensis</i>	Pq					Não
<i>Corydoras garbei</i>						Não
<i>Corydoras multimaculatus</i>	Pq		O			Sim
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	Pq					Sim
<i>Harttia</i> sp.	Pq			LO		Não
<i>Hemipsilichthys stephanus</i>	Pq			LO		Não



ESPÉCIE	T	CV	HA	FLUXO	UH	E
<i>Hypostomus alatus</i>	Md					Não
<i>Hypostomus cf. margaritifer</i>	Md	S	H	LO	PE	Não
<i>Hypostomus commersonii</i>	Gr	S	D	LO/LE		Não
<i>Hypostomus francisci</i>	Md		H			Sim
<i>Hypostomus garmani</i>	Pq					Não
<i>Imparfinis minutus</i>	Pq			LO		Não
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	Gr					Sim
<i>Microglanis sp.</i>	Pq		D	LO		Não
<i>Microlepidogaster sp.</i>	Pq	S	H	LO		Não
<i>Otocinclus xakriaba</i>	PP			LO		Sim
<i>Pimelodella lateristriga</i>	Pq		I	LO		Não
<i>Pimelodella vittata</i>	Pq	S		LO		Não
<i>Pimelodus fur</i>	Pq		I/O	LO		Não
<i>Pseudopimelodus charus</i>	Md			LO	PE	Sim
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>	Gr		H			Não
<i>Rhamdia quelen</i>	Md	M	O	LE/LO	PE	Não
<i>Rhinelepis aspera</i>	Md	S	H	LO/LE	PE	Não
<i>Rineloricaria sp.</i>	Pq/Md	S	H	LE/LO		Não
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Md		O	LE		Não
<i>Trichomycterus brasiliensis</i>	Pq			LO		Não
<b>Ordem Symbranchiformes</b>						
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Gr	S	P	LE/LO		Não
<b>Ordem Clupeiformes</b>						
<i>Anchoviella vaillanti</i>	Pq			LO		Sim

**Legenda:**T (Tamanho - PP: < 5 cm; Pq: 5,01 a 20 cm; Md: 20,1 a 50 cm; Gr: > 50 cm). CV (Ciclo Vital - M: Espécie Migradora; S: Espécie Sedentária; Espécie Migradora Facultativa). HA (Hábito Alimentar - H: Herbívora; P: Piscívora; I: Insetívora; D: Detritívora; O: Onívora).Fluxo Tipo de ambiente preferido (LE: Lêntico; LO: Lótico). UH (PS: Piscicultura; OR: Ornamentação; PE: Pesca). E: Endemismo na Bacia do São Francisco.

**Quadro 6.8 - Espécies introduzidas na bacia do São Francisco.**

Espécies exóticas	Espécies alóctones
Bagre africano ( <i>Clarias gariepinus</i> )	Apaiari ( <i>Astronotus ocellatus</i> )
Bagre africano ( <i>Clarias gariepinus</i> )	Barrigudinho ( <i>Poecilia reticulata</i> )
Carpa comum ( <i>Cyprinus carpio</i> )	Corvina ( <i>Plagioscion squamosissimus</i> )
Tilápia do Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> .)	Curimba ( <i>Prochilodus lineatus</i> )
Tilápia do Congo ( <i>Tilapia rendalli</i> )	Pacu-caranha ( <i>Piaractus mesopotamicus</i> )
	Pirambóia ( <i>Lepidosiren paradoxa</i> )
	Tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> )
	Tamboatá ( <i>Hoplosternum littorale</i> ) <sup>1</sup>
	Tucunaré ( <i>Cichla monoculus</i> )
	Tucunaré ( <i>Cichla ocellaris</i> )
	Tucunaré ( <i>Cichla temensis</i> )



As espécies confirmadas para esta porção da bacia do Rio São Francisco estão distribuídas basicamente entre as Ordens Characiforme e Siluriforme (33,3% para cada uma das Ordens). Considerando-se também as espécies com possibilidade de ocorrência nesta UPGRH, os valores de distribuição nestas Ordens passam a ser os seguintes: Characiforme (46,8%) e Siluriforme (35,1%). Embora a proporção de espécies migradoras, com ocorrência confirmada, seja bem superior à proporção das sedentárias, isto não ocorre para o conjunto das espécies (presença confirmada e possibilidade de ocorrência), ocorrendo o inverso, com mais de 2/3 de espécies sedentárias ocorrendo na comunidade. Os números absolutos certamente sofrerão alterações, a medida que estudos de inventário ictiológico se tornem mais frequentes na região, assim como o aprofundamento de aspectos autoecológicos das espécies, mas a tendência deverá permanecer.

A organização em classes de tamanho das espécies confirmadas mostrou haver, entre as espécies aqui levantadas, o predomínio das espécies com comprimento inferior a 20 cm (50,0%, com 83,3% das espécies possuindo comprimento médio acima de 5 cm). Se considerar-se as espécies com possibilidades de ocorrência, a tendência é de que mais da metade das espécies encontradas se enquadrem na classe de peixes com comprimento médio inferior a 20 cm. Espécies aqui definidas como pequenas ou muito pequenas, normalmente representam um papel de controle da cadeia trófica, visto se constituírem em espécies forrageiras de outros peixes. Exemplo disto ocorre com espécies do gênero *Astyanax*, todas diminutas e consideradas forrageiras de peixes maiores, importante elo da cadeia trófica do ecossistema (SILVA, 2008). Também para *A. lacustris*, esta mesma autora concluiu ser uma espécie onívora, com preferência insetívora, sendo um tanto plástica às condições de oportunidade alimentar, segundo revisão de Manna (2009).

Papel fundamental neste equilíbrio trófico ocorre também com as espécies de médio porte. Exemplo disto são as duas espécies do gênero *Acestrorhynchus*, basicamente piscívoras estrategistas, mas também sendo uma importante fonte alimentar de peixes maiores. Por este motivo, assumem importante papel no ecossistema, por atuarem como um dos agentes reguladores da população, tanto de presas, como de predadores (HAHN, 2000).

Em relação ao hábito alimentar, verifica-se que metade das espécies confirmadas na UPGRH SF8 são onívoras, enquanto, considerando-se as espécies com potencial de ocorrência, as predadoras passam à dominar o cenário. Espécies com plasticidade alimentar tendem a ter maior capacidade de enfrentamento de alterações ambientais, naturais ou antrópicas. Em um cenário de ambientes mais saudáveis, um maior número de



especialistas poderá ocorrer, dentre elas as espécies raras e as intolerantes a ambientes alterados.

A espécie *Bryconops affinis* é considerada Vulnerável, segundo a IUCN.

Espécies de pequeno porte consideradas oportunistas habitam ambientes com frequentes distúrbios, apresentando repetitivos episódios reprodutivos associados a adaptação e alta capacidade de recolonizar habitats com distúrbios (WINEMILLER & DONALD, 1989, citado por LOURENÇO, 2008).

A ocupação humana para diversos fins tem alterado de forma evidente as condições de uma parcela enorme dos corpos d'água, seja de forma direta (drenagens de várzeas, alagados ou lagoas marginais; da alteração de curso ou de áreas de remanso; ou ainda o lançamento *in natura* de efluentes de origem industrial ou doméstica), como indireta (a alteração do uso e da ocupação do solo, com supressão das formações ciliares e méxicas nativas, e a exposição do solo à lixiviação, consequência da abertura de estradas ou de empreendimentos sem planejamentos ambientais apropriados). Este processo de degradação dos tributários pode estar trazendo consequências irremediáveis a espécies com elevada especialização de habitat e fragilidade quanto à alteração de condições físicas e químicas da água, comprometendo aspectos reprodutivos e alimentares e, conseqüentemente, do recrutamento de novas gerações. Segundo afirma Silva (1992, citado por UIEDA & BARRETOS, 1999), sistemas que sofreram grandes pressões e o levaram a modificações severas tendem a se tornarem habitats com uma comunidade ictiológica pobre de espécies e com acentuada dominância.

Em relação às espécies exóticas ou alóctones à UPGRH SF8, o Quadro 6.9 apresenta possíveis danos à ictiofauna nativa como consequência às suas introduções:

**Quadro 6.9 - Alguns problemas advindos das introduções de espécies exóticas ou alóctones à bacia. (Vieira & Pompeu, 2001)**

Espécie	Impacto adverso
Carpa	Introdução de novos parasitas
Corvina	Alterações nas comunidades de peixes nativos
Tilápia	Possível eliminação de espécies
Tucunaré	Alteração da comunidade de peixes e eliminação de espécies.

O tucunaré é uma espécie alóctone à bacia do São Francisco, uma vez originária da bacia amazônica. É peixe não migratório, fazendo ninhos na região litorânea dos reservatórios. Seu hábito alimentar é piscívoro, praticando canibalismo e sendo mais ativo durante o dia. Sua introdução, a despeito dos benefícios econômicos, tem severos impactos sobre a ictiofauna nativa.

A tilápia é espécie africana, cujo comportamento predatório se assemelha ao do tucunaré, podendo promover uma sobrepredação a espécies mais vulneráveis à sua presença, levando à extinção em determinados sistemas.

Do ponto de vista da pesca, algumas espécies possuem especial importância, por se tratarem de fontes de alimento ou renda para ribeirinhos ou pescadores eventuais. O Rio São Francisco possui histórica importância em diversos episódios da expansão humana pelo território brasileiro, dentre elas por sua navegabilidade interligando vários Estados. Mas talvez uma de suas mais evidentes características não esteja sendo regularmente quantificada, como sugere Maynard (2008): a pesca. A escassez de dados a respeito da produção pesqueira deste rio, ou seja, das séries históricas de estatísticas pesqueiras para a bacia, dificulta extrapolar-se este tema. Segundo esta mesma autora, alguns dados, principalmente da década de 70 até meados de 80, apontam para uma abundante produção pesqueira na Bacia do São Francisco. Segundo percepção de pescadores, atualmente, esta abundância de pesca tem diminuído. Dados referente à taxas de pesca e populacionais seriam de suma importância para futuros planos de manejo das espécies.

Maynard (2008) identificou algumas características da pesca na região do município de São Francisco (MG), contudo podendo-se estender esta mesma percepção para outras unidades desta bacia, dentre elas, a UPGRH SF8. Dentre as características, o pescador artesanal é uma figura constante na paisagem do São Francisco. Segundo esta autora, mesmo o pescador profissional, ou seja, cuja renda se faz basicamente através da pesca, apresenta características artesanais, pois utiliza equipamentos rudimentares, não possui relações de trabalhos assalariadas e apresenta falta de ambição de expansão da atividade. Esta forma de pesca acaba por permitir a reposição dos estoques de peixes de maneira continuada e sustentável. Outras características também identificadas dizem respeito ao tamanho das embarcações, de tamanho reduzido, e das formas de pesca, podendo ser através de: i) linha de mão (na maioria das vezes na pesca de Pintado); rede de caceio (colocada descendo o rio, com pouca chumbada e visando o Curimatá, Pirá e Pintado); tarrafa (visando todas as espécies de peixe); espinhel (com no máximo 8 anzóis, visando a pesca de Dourado); e rede grosseira (com 30 a 40 anzóis, visando Mandi e Pirá).

As espécies de maior interesse na pesca, cuja sazonalidade apontada em entrevistas em campo são as seguintes:

- Piau: fevereiro a setembro;
- Mandi: fevereiro a abril;
- Piranha: fevereiro a abril;



- Matrinxã: fevereiro a abril;
- Dourado: maio a setembro; e
- Pintado: setembro e outubro.

Enquanto comportamentos e práticas menos agressivos, menos exploratórios e calcados na promoção dos ciclos naturais do ambiente, sem exauri-los, não estejam internalizados pelo homem, a recuperação e manutenção das áreas com restrição legal de uso, como as de preservação permanente e reserva legal, bem como a criação e efetiva implantação de unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável se tornam de suma importância para a preservação da diversidade do sistema como um todo. Estas áreas vêm contribuir para que espécies raras ou intolerantes às alterações mencionadas possam estar sob alguma segurança e vir a recolonizar áreas recuperadas e capazes de reabrigá-las no futuro. Assim, a implantação de programas que estimulem a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, ou outras formas de proteção parcial ou integral do ambiente devem fazer parte de um Plano Diretor.

Como mencionado anteriormente, a presença de tributários com condições naturais preservadas é de suma importância ao cumprimento das funções vitais de diversas espécies de peixe, tornando-se até essencial em vista de barramentos às suas migrações em outras bacias conectadas. Rios como o Urucuia e o Piratinga, com seus respectivos córregos, podem assumir a importante função e sustentar parte da diversidade de espécies do Rio São Francisco.

#### **6.6.4 Conclusão**

Focar-se pontualmente no sintoma de um problema como se fosse ele próprio a questão a ser resolvida acaba por fadar todo o esforço ao fracasso, dentro da óptica ecológica, embora sob o ponto de vista da opinião pública possa estar tendo sucesso.

O caminho mais seguro e eficiente para a recuperação e proteção da biodiversidade íctia de uma bacia é trabalhar-se em toda a complexa teia de relações que a envolve, e não apenas visando promover algumas espécies consideradas de maior interesse. Desta forma, as ações devem ser moldadas por um conjunto de objetivos que, não raras, fogem dos limites do corpo hídrico em si, mas que se interligam em diferentes momentos e intensidades.

Fatores perturbadores foram encontrados em três rio caudalosos, como elevação de sedimento em suspensão, assoreamento, excesso de manganês total, fósforo total, coliformes termotolerantes, pH, dentre outros, como resultado de eventos de poluição doméstica, industrial e atividade agropecuária. Porém, a classificação da água nos pontos de coleta do IGAM desta Unidade ainda é considerada de boa qualidade.

A elevada vulnerabilidade da ictiofauna e do solo a processos erosivos e a degradação das formações fitofisionômicas originais, inclusive nas matas ciliares, foram encontrados. A influência destes fatores sobre a ictiofauna só poderão ser confirmados a partir de estudos específicos.

A presença de barramentos, mesmo que em outras UPGRHs, podem estar influenciando na estrutura populacional da ictiofauna da UPRH SF8, principalmente através das espécies migradoras.

Ações integrativas com a população, principalmente dependentes da atividade pesqueira, devem ser estimuladas, como campanhas educativas em diversos meios de comunicação, educação ambiental e possibilidade de participação em momentos de definição de estratégias de ação.

Nesse sentido, este Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Urucuia - SF8 propõe no Volume II uma ação de Proteção das Comunidades Aquáticas, dentro do Programa de Estudos Integrados para a conservação ambiental, com objetivo de ampliar o conhecimento das comunidades aquáticas da bacia, com vistas à preservação de sua biodiversidade.





## 7 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E CULTURAL

Assim como em relação aos aspectos demográficos, a organização econômica regional se referencia basicamente sobre as unidades municipais, as quais não coincidem com a delimitação das bacias hidrográficas.

Embora seja utilizado o critério geral de ponderação das atividades rurais proporcionalmente à distribuição das áreas rurais dos municípios na bacia e nas sub-bacias, bem como da inclusão das atividades industriais e comerciais integralmente nas sedes urbanas, distinguindo-se as que pertencem à bacia e às sub-bacias, cabe observar que se trata apenas de uma aproximação.

Os processos sociais e econômicos não obedecem a critérios estritamente físicos de localização, mas a uma territorialidade que inclui, sem dúvida, a localização física das pessoas e das atividades produtivas de maneira geral, mas também a fluxos de trabalho e energia, traduzidos economicamente em fluxos monetários e comerciais que se distribuem e organizam de forma diferenciada.

Em vista disso, alguns aspectos econômicos serão caracterizados nestes dois formatos básicos de tabulação, a saber, para o conjunto dos municípios que possuem todo ou parte de seu território na bacia e para as ponderações específicas para as proporções de território e inclusão das sedes municipais no interior da bacia.

### 7.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO REGIONAL

Os municípios que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 pertencem à mesorregião Noroeste de Minas. A mesorregião do Noroeste de Minas é formada pela união de dezenove municípios, dentre eles Arinos, Bonfinópolis de Minas, Buritis, Formoso, Unaí e Uruana de Minas, sendo estes seis municípios agrupados na microrregião Unaí. Os municípios de Chapada Gaúcha, Pintópolis, Riachinho, Santa Fé de Minas, São Romão e Urucuia são parte integrantes desta bacia, porém, pertencem a mesorregião Norte de Minas e estão divididos em duas microrregiões, Pirapora e Januária.

O Noroeste Mineiro se estende da margem esquerda do Rio São Francisco, a partir da barragem de Três Marias até o Rio Carinhanha, que pertence à região Norte de Minas. Esta região faz limite ao Sul, com a região do Alto Paranaíba; a Oeste com o Distrito Federal e com o Estado de Goiás; a Nordeste com o Estado da Bahia e a Leste com a região Norte de Minas, o chamado Médio São Francisco. O núcleo básico é Paracatu que se desdobra no início do século XIX, com a emancipação do município de São Romão.



O Noroeste Mineiro, a margem esquerda do São Francisco até o limite do Rio Carinhanha pertence a Minas Gerais desde a criação da Comarca do Rio das Velhas, com sede em Sabará, no início do século XVIII.

Pode se afirmar que a região Noroeste de Minas teve como primeiros habitantes, indígenas de diversas tribos nômades. Durante muito tempo esta região, a margem esquerda do Rio São Francisco até o limite do Rio Carinhanha, não foi ocupada, devido às várias barreiras naturais, a insalubridade da região e a hostilidade dos índios Cariris e Cururus, especialmente estes últimos, apelidados pelos desbravadores de “*roncadores*”, devido à expressividade fortemente gutural de sua língua.

Logo a seguir, porém, os povoados passaram a se desenvolver numa economia agropastoril e atividades de mineração, pois com a descoberta de ouro em Minas Gerais no final do século XVII, houve grande fluxo migratório de aventureiros para a região em busca do enriquecimento rápido. Preocupada com o enorme aumento populacional em sua colônia e com o possível extravio aurífero, a Coroa Portuguesa tomou medidas para manter o controle social sobre a região, edificando, desde a década de 1710, as primeiras vilas e divisões administrativas correspondentes, enquanto as rotas de escoamento dos metais preciosos foram fortemente vigiadas pelas guardas armadas e a capitania foi isolada das demais.

Com a decadência da atividade mineradora no final do século XVIII, os migrantes partiram em massa na busca de novas aventuras, encontrando imensas florestas e terras desabitadas. Às vezes ainda tentavam a mineração de ouro ou de gemas, mas acabavam abrindo currais, fazendas e pequenos negócios, devido às condições férteis dos solos do leste e do noroeste de Minas Gerais, que se destacaram com as lavouras de café, cana-de-açúcar, cereais e outros gêneros alimentícios. Desta forma, iniciou-se a constituição de novos povoados, freguesias ou vilas, com a ereção de capelas e de órgãos de fiscalização e administração.

Por não haver rodovias o transporte nestas regiões era realizado através de animais ou por vias fluviais, sendo o Rio Urucuia um dos principais corredores de transporte de passageiros e cargas. Porém, os povoados de sertanejos, vaqueiros, tropeiros, tocadores de grandes boiadas, após a inauguração da capital Brasília e da abertura das rodovias na região, se transformaram em municípios, onde as pequenas propriedades passaram a ser grandes latifúndios voltados ao agronegócio, pois os municípios da região fazem parte da fronteira agrícola que se alarga a partir do Centro-Oeste.

Cabe salientar a importância do Rio São Francisco no crescimento de vários Estados brasileiros e na região Noroeste de Minas. O São Francisco serviu de canal para o

povoamento e controle do interior brasileiro ao longo da história e de ligação entre o Nordeste e o Sudeste, atravessando o semiárido nordestino. A partir de meados dos anos de 1940 a intervenção do Estado na bacia do São Francisco ocorreu de forma sistemática. Segundo o plano diretor para o vale do São Francisco, ao final da Segunda Guerra Mundial havia se firmado a convicção de que era *“necessária a valorização da região, tanto por sua localização central e estratégica no País, unindo o Sul e o Norte, como pelo potencial econômico de seus recursos naturais, em que se destacam as possibilidades da agricultura irrigada e as da geração de energia elétrica”*. A consolidação tecnoburocrática desses dois grandes eixos de transformação do processo de ocupação e uso do vale do São Francisco ocorreu com a criação da Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF, em 1948, seguida pela Superintendência do Vale do São Francisco - SUVALE, em 1967, e pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF, em 1974, com o propósito de promover a agricultura irrigada e a produção de energia, ligadas a outros objetivos de desenvolvimento regional.

O desenvolvimento econômico de toda esta região está diretamente ligado às atividades agropecuárias, que constitui o setor mais dinâmico da economia. A pecuária está calcada na produção de gado de leite e corte. O município de Unaí, por exemplo, tem destaque na criação de gado leiteiro, o que faz da cidade a terceira maior bacia leiteira do Brasil e a segunda maior produtora de leite do Estado de Minas Gerais. A produção de grãos também é expressiva, devido a grandes áreas para cultivo e Unaí também se sobressai, não somente na região Noroeste como no país, tendo destaque ora como maior produtor de feijão, ora como maior produtor de milho, além de um grande volume de soja, arroz, sorgo e trigo. Neste ano de 2011 a região Noroeste assumirá o posto de maior produtora de soja do Estado, ultrapassando o Triângulo Mineiro. De acordo com previsão de safra da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado (FAEMG), a produção do Noroeste deverá saltar das 2,9 milhões de toneladas colhidas em 2010 para 3,1 milhões neste ano, um aumento de 6%.



**Figura 7.1 - Vista área do município de Unaí/MG. Fonte Prefeitura Municipal.**

## 7.2 CORRESPONDÊNCIA TERRITORIAL

A análise de dados municipais sempre deve considerar a base territorial existente no ano de referência da informação utilizada. Ao longo dos anos, novos municípios são formados a partir de desmembramentos e emancipações, as quais podem ser de um único município de origem (por exemplo, um distrito de um município que se emancipa) ou serem originárias de vários municípios (geralmente agregando áreas rurais de municípios limítrofes). Ou seja, a configuração atual da divisão territorial em municípios pode ter sofrido modificações recentes, o que pode requerer ajustes ou limitações às fontes utilizadas, conforme o ano a que forem referenciadas.

Na bacia, o último ano em que é registrada alteração na base territorial é 1997, e pode ser considerada significativa, sendo criados três novos municípios, além de outros que não fazem parte da bacia, mas que afetam municípios que cederam território para estas emancipações e que também fazem parte da bacia.

Os municípios de origem que não fazem parte da bacia são apenas dois: São Francisco e Paracatu. O primeiro deu origem a Urucuia em 1993 e a Chapada Gaúcha em 1997. O município de Urucuia, por sua vez, deu origem também em 1997 a Pintópolis.



Do município de Paracatu em 1939 originou-se São Romão, este fazendo parte da bacia, dos quais foram desmembrados em 1963 Arinos, Formoso e Santa Fé de Minas e em 1993 Riachinho. Também de Paracatu originou-se Unaí em 1944, que faz parte da bacia, de Unaí emanciparam-se em 1963 Buritis e Bonfinópolis de Minas e em 1997 Uruana de Minas e Cabeceira Grande (este último não pertencente à bacia). De Bonfinópolis de Minas emanciparam-se em 1997 Dom Bosco e Natalândia, ambos não pertencentes à bacia.

No quadro 6.1 é apresentado o diagrama da divisão territorial segundo a data de instalação dos municípios, sendo que são apresentadas somente as emancipações relacionadas diretamente com os municípios da bacia.

**Quadro 7.1 - Diagrama de emancipações dos municípios da bacia SF8 (data da instalação).**

Origem fora da bacia	1939 a 1944	1963	1993	1997
São Francisco*			Urucuaia	
				Pintópolis
				Chapada Gaúcha
Paracatu*	São Romão (1939)		Riachinho	
			Arinos	
			Formoso	
			Santa Fé de Minas	
	Unaí (1944)			Uruana de Minas
				Cabeceira Grande*
			Buritis	
			Bonfinópolis de Minas	
				Dom Bosco*
			Natalândia*	
Total na bacia	2	5	2	3

Fonte: IBGE - Compilação da Legislação Municipal e de Unidades da Federação. \*Municípios não pertencentes à área de estudo.

Os resultados da evolução da base territorial implicam na comparabilidade dos dados relativos a diferentes períodos. Por exemplo, os censos demográficos de 2000 e 2010 dispõem da mesma base territorial na bacia, possibilitando comparações entre estes anos por representarem o mesmo território. O Censo Demográfico 1991, contudo, não dispõe da mesma base, não contando com valores discriminados para os municípios instalados em 1993 e 1997 (ao todo cinco municípios na bacia).

No caso do Censo Demográfico de 1991 o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, responsável pela geração do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) para os municípios



brasileiros, realizou um procedimento no qual a população foi distribuída em 1991 de acordo com a base territorial existente em 2000. Ou seja, municípios não existentes em 1991 tiveram sua população desmembrada do município de origem e computada na base territorial do município que viria a se formar, permitindo comparações diretas entre 1991 e 2000 (sob a mesma base territorial, no caso, de 2000). Este procedimento se deu através da contabilização dos setores censitários, menor unidade de desagregação dos dados do Censo Demográfico, em 1991 de acordo com a base territorial de 2000.

Assim, para efeitos da análise de evolução demográfica na Bacia, serão utilizados os Censos Demográficos de 2010 e 2000, bem como a população calculada pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil relativamente a 1991, possibilitando uma série histórica censitária de 19 anos considerando a mesma base territorial. Censos demográficos anteriores não comportam condições de repor a mesma base territorial.

Para as informações relativas ao Censo Agropecuário, por sua vez, como ele não se vale dos setores censitários para formar sua base (que é sempre municipal na menor unidade de desagregação dos dados) os dados correspondentes à atual base territorial referem-se apenas a sua última edição de 2006. O Censo Agropecuário 1995-1996 não contemplou os municípios emancipados em 1997.

Para análises de séries temporais dos Censos Agropecuários, contudo, é possível agrupar as informações por município em 2006 sob a mesma base territorial de 1996. Neste caso, alguns municípios têm seus resultados apresentados de forma agregada à base territorial de 1996, o que pode implicar, inclusive, na inclusão de municípios fora da bacia, como é caso de São Francisco, Dom Bosco e Cabeceira Grande, que não pertencem à área de estudo.

As demais bases de dados municipais disponíveis deverão observar o ano de 1997 como limite de coincidência de sua base territorial com a atual, necessitando de procedimentos específicos de ajuste caso sejam utilizadas para períodos anteriores a este ano.

### 7.3 POLARIZAÇÃO REGIONAL

A caracterização da polarização regional é realizada com base no estudo do IBGE que definiu as Regiões de Influência das Cidades, cuja última atualização é de 2007 e mostra as redes formadas pelos principais centros urbanos do País, baseadas na presença de órgãos do executivo, do judiciário, de grandes empresas e na oferta de ensino superior, serviços de saúde e domínios de Internet.

Para definir os centros da rede urbana brasileira, foram consideradas hierarquias de subordinação administrativa no setor público federal, no caso da gestão federal, e de

localização das sedes e filiais de empresas, para estabelecer a hierarquia de gestão empresarial. A oferta de equipamentos e serviços, entre as quais ligações aéreas, deslocamentos para internações hospitalares, áreas de cobertura das emissoras de televisão, oferta de ensino superior, diversidade de atividades comerciais e de serviços, oferta de serviços bancários e presença de domínios de Internet, complementa a identificação dos centros de gestão do território.

Nos 4.625 municípios (entre os 5.564 existentes em 2007) que não foram identificados como centros de gestão, a Rede de Agências do IBGE respondeu a um questionário específico no final de 2007, que investigou as principais ligações de transportes regulares, em particular as que se dirigem aos centros de gestão, e os principais destinos dos moradores locais, para obter produtos e serviços (compras, educação superior, aeroportos, serviços de saúde, aquisição de insumos e destino dos produtos agropecuários).

Com base nos resultados destes levantamentos, foi construída uma hierarquia das metrópoles e centros, configurando redes de influência regionais que possibilitam identificar os fluxos econômicos e sociais predominantes.

As áreas de influência dos centros foram delineadas a partir da intensidade das ligações entre as cidades, as quais foram classificadas em cinco níveis, por sua vez subdivididos em dois ou três subníveis, a saber:

1. Metrôpoles: Compreende os 12 principais centros urbanos do País, com grande porte, fortes relacionamentos entre si e, em geral, extensa área de influência direta. As metrópoles possuem três subníveis:

- Grande Metrôpole Nacional: Representada por São Paulo, o maior conjunto urbano do país, com 19,5 milhões de habitantes em 2007 e no primeiro nível da gestão territorial;
- Metrôpole Nacional: Constituída por Rio de Janeiro e Brasília, com população de 11,8 milhões e 3,2 milhões em 2007, respectivamente, também estão no primeiro nível da gestão territorial, constituindo-se, juntamente com São Paulo, em foco para centros localizados em todo o país;
- Metrôpole: Compreendendo Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba, Goiânia e Porto Alegre, com população variando de 1,6 (Manaus) a 5,1 milhões (Belo Horizonte) de habitantes em 2007, constituem o segundo nível da gestão territorial, à exceção de Manaus e Goiânia que, embora estejam no terceiro nível da gestão territorial, tem porte e projeção nacional que as incluem neste conjunto.

2. Capital Regional: Trata-se de 70 centros que, como as metrópoles, também se relacionam com o estrato superior da rede urbana (níveis 1a e 1b), porém apresentam capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles e tem área de



influência de âmbito regional, sendo referidas como destino por grande número de municípios em diversas atividades. As referências de destino para atividades tais como compras, uso de serviços de saúde e educação, entre outros, por outros municípios são denominados na metodologia como “*relacionamentos*”. Este nível também tem três subdivisões:

- Capital regional A: Composto por 11 cidades, com medianas de 955 mil habitantes e 487 relacionamentos;
- Capital regional B: Formado por 20 cidades, com medianas de 435 mil habitantes e 406 relacionamentos;
- Capital regional C: Formado por 39 cidades com medianas de 250 mil habitantes e 162 relacionamentos.

3. Centro sub-regional: Neste nível são agrupados 169 centros com atividades de gestão menos complexas (dominantemente entre os níveis 4 e 5 da gestão territorial). Estes centros possuem área de atuação mais reduzida e seus relacionamentos com centros externos à sua própria rede dão-se, em geral, apenas com as três metrópoles nacionais. Subdividem-se nos grupos:

- Centro sub-regional A: constituído por 85 cidades, com medianas de 95 mil habitantes e 112 relacionamentos;
- Centro sub-regional B: composto por 79 cidades, com medianas de 71 mil habitantes e 71 relacionamentos.

4. Centro de zona: Este grupo é composto por 556 cidades de menor porte e com atuação restrita à sua área imediata, caracterizando-se por exercerem funções de gestão elementares. Subdivide-se nos grupos:

- Centro de zona A: formado por 192 cidades, com medianas de 45 mil habitantes e 49 relacionamentos. Predominam os níveis 5 e 6 da gestão territorial (94 e 72 cidades, respectivamente), contando ainda com nove cidades no quarto nível e 16 não classificadas como centros de gestão;
- Centro de zona B: composto por 364 cidades, com medianas de 23 mil habitantes e 16 relacionamentos. A maior parte destas cidades (235) não havia sido classificada como centro de gestão territorial e outras 107 estavam no último nível.

5. Centro local: Composto pelas demais 4.473 cidades cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu município, servindo apenas aos seus habitantes. Os centros locais geralmente possuem população inferior a 10 mil habitantes (mediana de 8.133 habitantes).

De acordo com o IBGE (2007), esses níveis e subníveis hierárquicos não se distribuem de forma homogênea no território, confrontando áreas que contam com uma rede urbana

estruturada — com a presença de níveis encaixados e situados a intervalos regulares — e áreas onde há ausência de alguns níveis hierárquicos intermediários. Também é importante observar que as variáveis que conduzem a expansão espacial, mesmo que muitas das cidades tenham surgido e se desenvolvido às margens de cursos d'água, formam redes urbanas que normalmente extrapolam os limites físicos da bacia hidrográfica. Dessa forma, a análise sobre as regiões de influência das cidades na perspectiva da bacia hidrográfica é abordada considerando não apenas as áreas de influência que se configuram dentro de seus limites, mas também aquelas que exercem efeito para o seu interior.

A Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8 compreende uma rede urbana elementar e fragmentada conforme mostra a Figura 7.2. Devido à ausência de um centro sub-regional no seu interior e a proximidade com a Metrópole Nacional de Brasília (DF), a bacia é bastante dependente de fontes externas, vinculando-se a uma malha que transcende seu território.

Internamente, destaca-se a área de influência constituída das cidades de Unaí (polo), Bonfinópolis de Minas, Riachinho e Uruana de Minas. Nota-se pela representação cartográfica que o contorno da bacia corta pela metade a sua abrangência, se não pela extensão, pelo menos em número de cidades.

Os outros dois centros de zona, de subnível B, Arinos e Buritis mantém relacionamentos “*um para um*” com os centros locais de Urucuia e Formoso, respectivamente. Embora sejam limítrofes de Unaí, os subníveis não são encaixados. Isso quer dizer que, em geral, as facilidades não disponíveis nos centros de zona B são preferencialmente encontradas fora da bacia hidrográfica, neste caso fora dos limites estaduais.

Desta forma, Brasília (DF) constitui-se foco para dois terços das cidades da bacia, tendo em vista que a metrópole nacional polariza os três centros de zona com seus respectivos centros locais. As demais cidades, classificadas como centros locais, nem se encaixam na estrutura interna, mantendo relacionamentos diretamente com o exterior da bacia hidrográfica. São elas: Chapada Gaúcha, São Romão, Santa Fé de Minas e Pintópolis. Observa-se que as duas primeiras são polarizadas pela Capital Regional B de Montes Claros enquanto, que as outras duas por centros de menor porte, respectivamente, Pirapora e São Francisco.

Ainda que Montes Claros possua uma grande área de influência regional, não representa um destino atrativo para as cidades da bacia. À medida que avança a pavimentação asfáltica da rodovia LMG-608, é provável que sua influência alcance apenas São Romão, considerando que a cidade de Chapada Gaúcha ampliará seus relacionamentos com Arinos e Unaí, encaixando-se em um desses centros.





Portanto, os fluxos de bens e serviços de abrangência regional ou sub-regional não coincidem com os contornos da bacia hidrográfica, visto que internamente a malha municipal é constituída somente por centros de níveis inferiores que extrapolam os limites do Estado de Minas Gerais pelo lado oeste e o Rio São Francisco pelo lado leste. A análise das regiões de influência das cidades na perspectiva da bacia mostrou-se bastante apropriada para situar sua posição e captar sua situação de relacionamento no contexto mais amplo. Além disso, os resultados obtidos podem fornecer premissas importantes para a formulação de estratégias de implantação de programas e mobilização social na bacia.



### Quadro da Rede Urbana - Matriz das Regiões de Influência

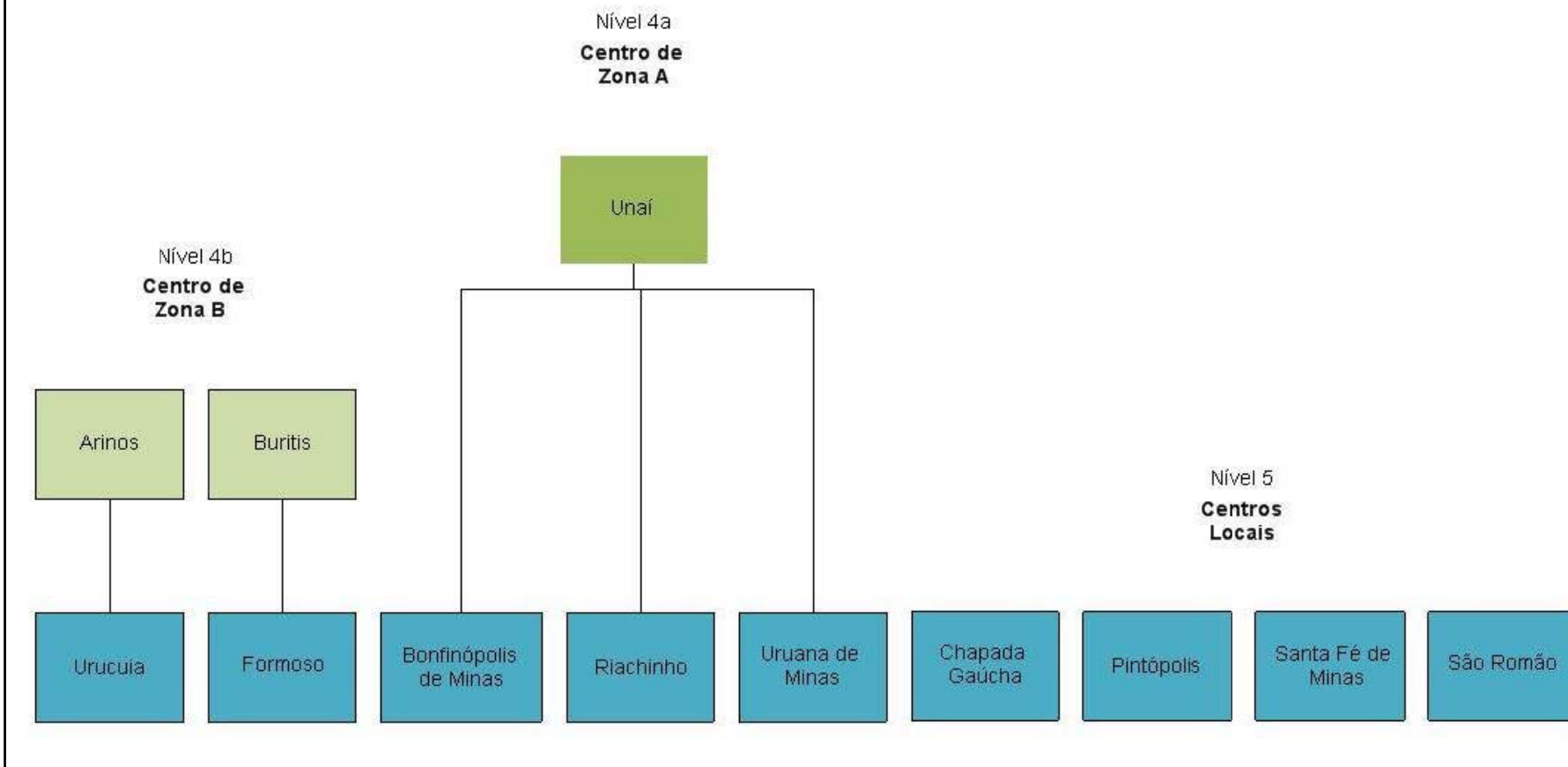


Figura 7.2 - Classificação e áreas de influência dos centros presentes na Bacia Hidrográfica SF8.



## 7.4 POPULAÇÃO E DEMOGRAFIA

O tamanho e a distribuição espacial da população humana residente na bacia constituem-se em importantes fatores determinantes da demanda hídrica. O estudo da população da bacia, em um primeiro momento, considera sua distribuição pelos municípios e sub-bacias na atualidade. Para tanto são elaboradas tabelas e estimativas das informações mais recentes de tamanho e distribuição da população. Em um segundo momento, tendo em vista a necessidade de identificação de tendências de evolução da população residente, são considerados períodos distintos, possibilitando a análise da evolução temporal e do processo de adensamento populacional na bacia.

Do ponto de vista metodológico, as fontes de informação mais confiáveis e detalhadas disponíveis são os Censos Demográficos realizados pelo IBGE. O mais recente é referente ao ano de 2010, oferecendo um retrato atualizado do tamanho e distribuição da população na bacia.

Nesta análise serão considerados dois recortes territoriais distintos, a saber, o conjunto da população dos municípios com todo ou parte de seu território dentro do polígono formado pela bacia hidrográfica e a estimativa da população residente no interior da bacia, ou seja, considerando apenas a parcela do território efetivamente inserida no polígono da bacia.

O recorte pelo conjunto da população dos municípios é importante para oferecer um cenário demográfico regional, uma vez que a delimitação da bacia não representa uma divisão territorial tão significativa para os atores sociais quanto a divisão municipal. Reconhecer o contexto municipal e sua referência regional é importante para se identificar quais as áreas da bacia, mesmo com parcelas fora de seu território, que concentram maior quantidade e dinamismo populacional. Para esta análise serão utilizados os dados agregados por município.

A estimativa da população efetivamente residente no interior da bacia e, conseqüentemente, das sub-bacias, pode utilizar uma unidade territorial menor que o município. A distribuição por sub-bacia e a totalização da população dos municípios efetivamente residente na bacia foi feita com base nos setores censitários do IBGE referentes ao Censo de 2010. Os setores censitários são unidades menores de levantamento de dados dentro dos municípios, permitindo maior precisão nas estimativas proporcionais pela área.

Na bacia, ao invés de ponderar proporcionalmente à área territorial a população rural e urbana pelos 12 municípios que o compõem, as estimativas foram feitas a partir de 578 setores censitários, que são subdivisões dos 12 municípios. Assim, a população mais

concentrada no interior do território dos municípios é mais bem representada pela ponderação proporcional à área, tendo em vista que os setores censitários tendem a se subdividirem sempre que há maior concentração populacional, buscando manter um tamanho operacional mais adequado aos levantamentos censitários realizados pelo IBGE.

O maior ganho de precisão, neste procedimento, é em relação aos setores censitários rurais, que representam áreas maiores que as urbanas, uma vez que a população urbana tende a ser lançada, para fins de cálculo, na sede urbana dos municípios. Contudo, eventualmente há população urbana registrada em setores censitários fora da sede do respectivo município, residente em áreas urbanizadas em distritos e comunidades. Há casos, também, que partes da mancha urbana se distribuem por diferentes sub-bacias, o que ocorre em municípios com sedes instaladas sobre divisores de água na bacia.

#### 7.4.1 População e situação de domicílio

Em 2010 a população total dos 12 municípios com toda ou parte de sua área dentro do polígono formado pela bacia era de aproximadamente 189 mil pessoas. O município de Unai concentrava em 2010 41,0% da população do conjunto destes municípios (77.565). Este município concentrava também 48,7% da população urbana do conjunto dos municípios da bacia.

O segundo município em porte populacional na bacia é Buritis, com pouco menos de 23 mil habitantes (12,0%), e o terceiro Arinos, com pouco menos de 18 mil (9,3%). Os demais municípios podem ser considerados pequenos do ponto de vista populacional, sendo que somente outros três (Urucuia, Chapada Gaúcha e São Romão) possuem população maior que 10 mil habitantes.

No contexto regional, o conjunto dos municípios da bacia corresponde a apenas 0,97% da população de Minas Gerais, embora sua representatividade na população rural seja proporcionalmente bem maior (2,12%).

**Quadro 7.2-População residente no conjunto dos municípios da Bacia (2010).**

Unidade territorial	Urbana		Rural		Total	
	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%
Arinos	10.854	8,5	6.820	11,2	17.674	9,3
Bonfinópolis de Minas	4.137	3,2	1.728	2,8	5.865	3,1
Buritis	16.100	12,6	6.637	10,9	22.737	12
Chapada Gaúcha	5.761	4,5	5.044	8,3	10.805	5,7
Formoso	5.173	4	3.004	4,9	8.177	4,3
Pintópolis	2.532	2	4.679	7,7	7.211	3,8



Unidade territorial	Urbana		Rural		Total	
	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%
Riachinho	4.435	3,5	3.572	5,8	8.007	4,2
Santa Fé de Minas	2.291	1,8	1.677	2,7	3.968	2,1
São Romão	6.469	5,1	3.807	6,2	10.276	5,4
Unai	62.329	48,7	15.236	25	77.565	41
Uruana de Minas	1.818	1,4	1.417	2,3	3.235	1,7
Urucuia	6.165	4,8	7.439	12,2	13.604	7,2
Total	128.064	100,0	61.060	100,0	189.124	100,0
Minas Gerais	16.715.216	0,77	2.882.114	2,12	19.597.330	0,97

Fonte: IBGE - Censo Demográfico.

O perfil rural dos municípios da bacia se destaca quando é calculada a taxa de urbanização. Unai é o município mais urbanizado (80,4% da população residem em áreas urbanas) e, mesmo assim, registra taxa inferior ao conjunto dos municípios de Minas Gerais (85,3%). Pintópolis (35,1%) e Urucuia (45,3%), inclusive, registram predominância da população rural.

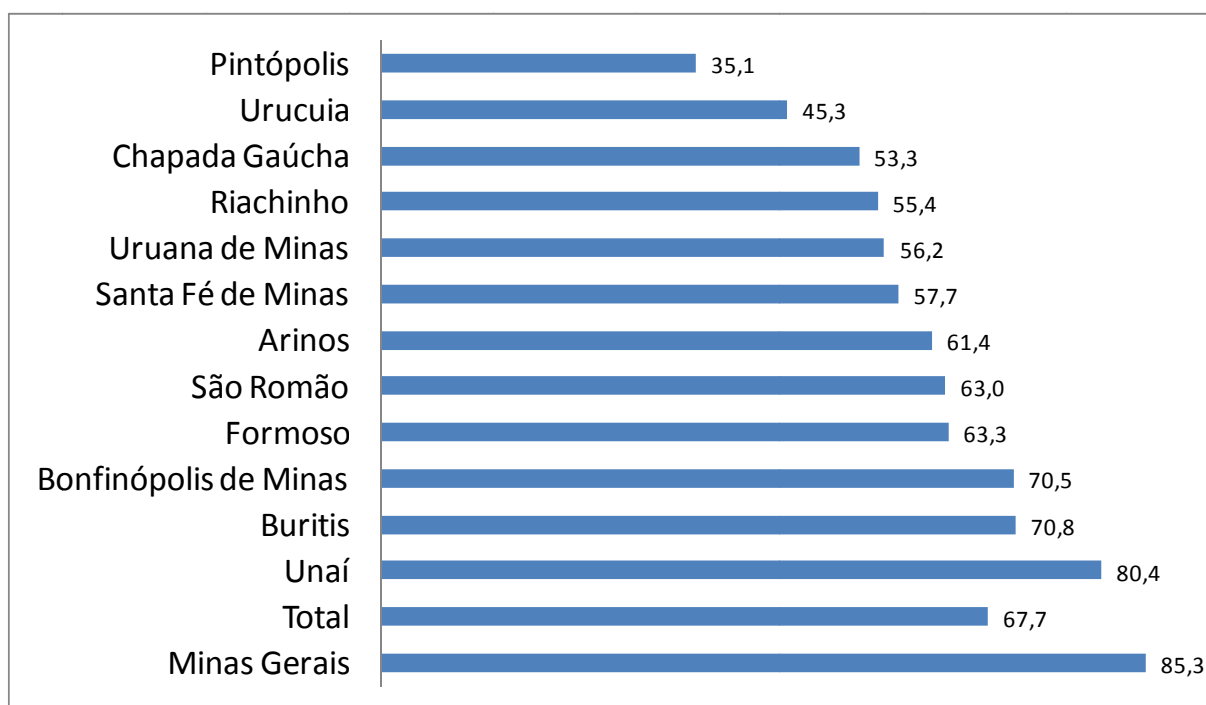


Figura 7.3 - Taxa de urbanização (2010).

Na bacia hidrográfica estima-se que residiam efetivamente 93.850 pessoas em 2010, com base no cálculo da população residente proporcionalmente à área dos setores censitários. O município com maior população na bacia é Buritis com pouco menos de 23 mil habitantes (24,2%), sendo que possui também a maior participação na população urbana (28,7%).



Arinos é o segundo município com maior população na bacia (18,8% da população total e 19,4% da urbana). Urucuia é o terceiro município em tamanho da população na bacia (14,1%), sendo que registra a maior participação na população rural (18,7%) em proporção próxima a dos municípios anteriores.

O município de Unaí, mais populoso entre o conjunto de municípios que fazem parte da bacia, possui uma pequena população efetivamente residente nela, estimada em apenas 2,5 mil pessoas (2,7% da população residente na bacia), ou seja, representa uma pequena parcela da população total do município, bem como uma pequena parcela da população efetivamente residente na bacia.

**Quadro 7.3-População residente estimada na Bacia por município (2010).**

Unidade territorial	Urbana		Rural		Total	
	Pessoas	%	Pessoas	%	Pessoas	%
Arinos	10.854	19,4	6.818	18	17.672	18,8
Bonfinópolis de Minas	4.137	7,4	1.609	4,3	5.746	6,1
Buritís	16.100	28,7	6.623	17,5	22.723	24,2
Chapada Gaúcha	0	0	719	1,9	719	0,8
Formoso	5.173	9,2	2.864	7,6	8.037	8,6
Pintópolis	0	0	1.438	3,8	1.438	1,5
Riachinho	4.435	7,9	3.572	9,4	8.007	8,5
Santa Fé de Minas	0	0	254	0,7	254	0,3
São Romão	6.469	11,6	3.799	10	10.268	10,9
Unaí	850	1,5	1.673	4,4	2.523	2,7
Uruana de Minas	1.818	3,2	1.417	3,7	3.235	3,4
Urucuia	6.165	11	7.063	18,7	13.228	14,1
Total	56.001	100,0	37.849	100,0	93.850	100,0

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010) – Estimativa proporcional à área dos setores censitários.

Apesar do número de sedes municipais que ficam dentro do perímetro da UPGRH ser de oito em um total de 12, a população residente no interior da bacia estimada é de apenas pouco menos da metade (49,6%), principalmente pela pequena proporção da população de Unaí que reside na bacia (3,25% da população total e 10,98% da rural). A taxa de urbanização dos municípios dentro do perímetro da bacia, entretanto, se mantém próxima da registrada para o conjunto dos municípios, influenciada principalmente pela exclusão da sede municipal de Unaí.

**Quadro 7.4-Proporção (%) da população residente na UPGRH sobre a população dos municípios, taxa de urbanização da população estimada e número de sedes municipais na UPGRH (2010).**

Unidade territorial	Urbana	Rural	Total	Sede	Taxa de urbanização
---------------------	--------	-------	-------	------	---------------------



Unidade territorial	Urbana	Rural	Total	Sede	Taxa de urbanização
Arinos	100,00	99,97	99,99	1	61,4
Bonfinópolis de Minas	100,00	93,06	97,95	1	72,0
Buritit	100,00	99,79	99,94	1	70,9
Chapada Gaúcha	0,00	14,25	6,65		0,0
Formoso	100,00	95,34	98,29	1	64,4
Pintópolis	0,00	30,73	19,94		0,0
Riachinho	100,00	100,00	100,00	1	55,4
Santa Fé de Minas	0,00	15,16	6,40		0,0
São Romão	100,00	99,79	99,92	1	63,0
Unaí	1,36	10,98	3,25		33,7
Uruana de Minas	100,00	100,00	100,00	1	56,2
Urucuia	100,00	94,93	97,23	1	46,6
Total	43,73	61,99	49,62	8	59,7

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010) – Estimativa proporcional à área dos setores censitários.

#### 7.4.2 Evolução populacional na bacia

Conforme detalhado no item 7.2 deste diagnóstico, a base de correspondência territorial para análises de população referem-se apenas aos Censos Demográficos de 2000 e 2010. Entretanto, o procedimento de cálculo disponibilizado pelo Atlas do Desenvolvimento humano permite uma estimativa relativamente precisa da população residente em 1991 segundo a distribuição territorial dos municípios em 2000. Sendo assim, é possível estabelecer uma série de 19 anos com informações compatíveis para análise da evolução da população nos municípios da bacia.

**Quadro 7.5-População residente nos municípios da Bacia (1991/2010).**

Unidade territorial	Urbana			Rural			Total		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Arinos	7.434	10.137	10.854	9.691	7.572	6.820	17.125	17.709	17.674
Bonfinópolis de Minas	3.450	4.202	4.137	3.613	2.241	1.728	7.063	6.443	5.865
Buritit	10.589	13.868	16.100	7.828	6.528	6.637	18.417	20.396	22.737
Chapada Gaúcha	602	3.080	5.761	4.967	4.190	5.044	5.569	7.270	10.805
Formoso	2.285	3.409	5.173	4.914	3.113	3.004	7.199	6.522	8.177
Pintópolis	0	2.204	2.532	5.674	4.745	4.679	5.674	6.949	7.211
Riachinho	2.205	3.899	4.435	5.048	4.074	3.572	7.253	7.973	8.007
Santa Fé de Minas	1.273	1.967	2.291	3.300	2.225	1.677	4.573	4.192	3.968
São Romão	3.688	5.169	6.469	3.621	2.614	3.807	7.309	7.783	10.276
Unaí	41.446	55.549	62.329	19.881	14.484	15.236	61.327	70.033	77.565
Uruana de Minas	0	1.751	1.818	2.953	1.512	1.417	2.953	3.263	3.235

Unidade territorial	Urbana			Rural			Total		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Urucuia	1.592	4.319	6.165	5.443	5.296	7.439	7.035	9.615	13.604
Total	74.564	109.554	128.064	76.933	58.594	61.060	151.497	168.148	189.124

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2000 e 2010); Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil

A taxa de urbanização no conjunto de municípios da bacia registrou pouco crescimento na última década, passando de 65,2% em 2000 para 67,7% em 2010. A bacia seguiu o padrão regional registrado para o Estado de Minas Gerais que, embora em patamar bem mais elevado, também registrou pequena elevação da taxa no período.

O Crescimento mais significativo da taxa de urbanização foi registrado na bacia no período anterior. Em 1991 a taxa de urbanização entre os municípios da bacia era de apenas 49,2%. Pintópolis e Uruana de Minas não registravam população urbana em 1991, bem como Chapada Gaúcha registrava taxa de apenas 10,8% por ainda fazerem parte de seus municípios de origem, tendo se emancipado somente em 1997. Neste sentido, as emancipações de municípios na bacia representaram um impulso à urbanização, juntamente com os processos de deslocamento de população de áreas rurais para urbanas e a urbanização de vilas e comunidades rurais.

#### Quadro 7.6-Taxa de urbanização dos municípios da Bacia (1991/2010)

Unidade territorial	1991	2000	2010
Arinos	43,4	57,2	61,4
Bonfinópolis de Minas	48,8	65,2	70,5
Buritis	57,5	68,0	70,8
Chapada Gaúcha	10,8	42,4	53,3
Formoso	31,7	52,3	63,3
Pintópolis	0,0	31,7	35,1
Riachinho	30,4	48,9	55,4
Santa Fé de Minas	27,8	46,9	57,7
São Romão	50,5	66,4	63,0
Unaí	67,6	79,3	80,4
Uruana de Minas	0,0	53,7	56,2
Urucuia	22,6	44,9	45,3
Total	49,2	65,2	67,7
Minas Gerais	74,9	82,0	85,3

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2000 e 2010); Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

O conjunto dos municípios da bacia registrou uma taxa de crescimento de sua população total de 1,2% a.a. no período 2000/2010, taxa esta superior a do conjunto dos municípios de Minas Gerais neste mesmo período (0,9% a.a.). Comparativamente ao conjunto do Estado,



os municípios da bacia registraram uma taxa de crescimento da população urbana (1,6% a.a.) também maior que a de Minas Gerais (1,3% a.a.). Em relação à população rural, o conjunto dos municípios da bacia registrou taxa positiva (0,4% a.a.), enquanto para o conjunto do Estado o valor é negativo (-1,1% a.a.).

No conjunto dos municípios da bacia as maiores taxas de crescimento da população foram registradas em Chapada Gaúcha (4,0% a.a.), Urucuia (3,5% a.a.), São Romão (2,8% a.a.) e Formoso (2,3% a.a.). Arinos e Riachinho registraram taxas de crescimento nulas, contrabalançando taxas negativas entre a população rural com positivas na população urbana.

Uruana de Minas, Santa Fé de Minas e Bonfinópolis de Minas são os municípios que registram taxas negativas de crescimento da população total, sendo que nos dois últimos com registro de taxas negativas elevadas entre a população rural.

**Quadro 7.7 - Taxa anual de crescimento da população dos municípios da Bacia (1991/2010)**

Unidade territorial	Urbana		Rural		Total	
	1991/2000	2000/2010	1991/2000	2000/2010	1991/2000	2000/2010
Chapada Gaúcha	19,9	6,5	-1,9	1,9	3,0	4,0
Arinos	3,5	0,7	-2,7	-1	0,4	0
Bonfinópolis de Minas	2,2	-0,2	-5,2	-2,6	-1	-0,9
Buritiz	3	1,5	-2	0,2	1,1	1,1
Formoso	4,5	4,3	-4,9	-0,4	-1,1	2,3
Pintópolis	-	1,4	-2	-0,1	2,3	0,4
Riachinho	6,5	1,3	-2,4	-1,3	1,1	0
Santa Fé de Minas	5	1,5	-4,3	-2,8	-1	-0,5
São Romão	3,8	2,3	-3,6	3,8	0,7	2,8
Unaí	3,3	1,2	-3,5	0,5	1,5	1
Uruana de Minas	-	0,4	-7,2	-0,6	1,1	-0,1
Urucuia	11,7	3,6	-0,3	3,5	3,5	3,5
Total	4,4	1,6	-3,0	0,4	1,2	1,2
Minas Gerais	2,5	1,3	-2,3	-1,1	1,4	0,9

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2000 e 2010); Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

### Dinâmica Populacional

O entendimento da dinâmica populacional de uma região requer a compreensão de diferentes aspectos relacionados à evolução do tamanho da população ao longo do tempo. Em primeiro lugar, as informações e índices utilizados devem corresponder sempre a uma mesma base territorial, ou seja, devem ser considerados, como ocorreu no início deste

estudo, as alterações territoriais dos municípios por conta de emancipações e desmembramentos.

Em segundo lugar, para efeitos de uma análise demográfica devem ser considerados, pelo menos, três variáveis-chave, em relação às quais outras estão associadas. Inicialmente, deve-se considerar a taxa bruta de natalidade, representada pelo número de crianças nascidas pela população média em um determinado período. No Brasil, de maneira geral, esta taxa vem registrando um decréscimo muito acentuado nas últimas duas décadas especialmente, acompanhando tendência internacional neste mesmo sentido. Porém, a taxa de natalidade é influenciada por outros fatores e não apenas a taxa de fecundidade, que é o número médio de filhos por mulher em idade fértil. Esta última taxa está diretamente associada ao grau de escolarização médio das mulheres e a padrões de comportamento sexual e reprodutivo, os quais também registram mudanças significativas recentemente. De qualquer forma, em termos conceituais, a primeira variável relevante para caracterização da dinâmica populacional é o número médio de filhos por mulher, que tem, como foi dito, registrado intenso declínio no período recente.

A segunda variável que interfere diretamente na dinâmica populacional refere-se aos processos de migração, geralmente associados diretamente com condições econômicas mais ou menos favoráveis entre as diferentes regiões das unidades da federação e do país. Muitas vezes, os processos migratórios são seletivos, ou seja, são mais intensos nas faixas etárias intermediárias, no chamado grupo em idade ativa (15 a 65 anos) e menos intenso entre as crianças e os idosos. Dependendo do perfil regional, nem sempre as famílias migram, fazendo com que predomine a migração masculina em detrimento da feminina, que permanece no local de origem com familiares e crianças.

A terceira variável que interfere na dinâmica populacional é a mortalidade, associada fortemente com as condições de saúde e de saneamento, especialmente entre as crianças. No país, em geral, tem se registrado o aumento da expectativa média de vida, ou seja, a idade média de vida das pessoas, por conta do aumento da oferta de serviços e assistência médica, mas também devido a uma série de outros fatores de ordem social e econômica (alimentação, hábitos, violência, etc.).

De maneira geral, a dinâmica populacional de uma dada região pode ser descrita em termos do resultado destas três variáveis, que expressam o crescimento vegetativo da população. Quanto menor a taxa bruta de natalidade, ou mais especificamente, a taxa de fecundidade, menor tenderá a ser o crescimento da população, cujo grau de declínio, atualmente, é atenuado pelo crescimento da expectativa média de vida da população (que tende a manter





mais elevada a média da população pelo acréscimo de anos na idade média das pessoas em um determinado período).

Por fim, a migração interfere na dinâmica populacional modificando o tamanho total da população residente e transferindo de um lugar para outro os quantitativos de taxa de fecundidade e expectativa média de vida de forma seletiva, ou seja, por tender a se concentrar em certas faixas etárias, interfere nas médias das demais variáveis.

Este conjunto de fatores e suas inter-relações se expressam diretamente na taxa de crescimento da população, já apresentada anteriormente. Considerando que a taxa de crescimento na bacia é menor que a registrada no conjunto dos municípios de Minas Gerais, é possível estimar que a região represente um polo de expulsão de população, admitindo-se que as taxas de fecundidade e a expectativa média de vida tendam a variar menos que a migração na comparação entre a bacia e o conjunto dos municípios do Estado.

A principal fonte de informação para cálculo destas variáveis no âmbito municipal é o Censo Demográfico. Pesquisas como a PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios tem representatividade apenas para o Estado e para a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Infelizmente, o recente censo realizado (2010) ainda não disponibilizou os resultados relativos à amostra (o levantamento é dividido em universo e amostra), do qual é possível extrair aproximações destas variáveis por município. As informações disponíveis datam de 2000 e estão muito desatualizadas em relação à dinâmica populacional atual.

Informações parciais, contudo, podem ser obtidas em relação à mortalidade. Uma forma de aferir a dinâmica populacional de uma determinada população, como foi comentado, é o uso de coeficientes de mortalidade. A mortalidade corresponde ao número de indivíduos de um determinado território que morreram num dado intervalo do tempo, neste território. Em termos epidemiológicos, calcula-se a taxa ou coeficiente de mortalidade, que indica o risco ou probabilidade que qualquer pessoa na população apresenta de poder vir a morrer em decorrência de uma doença.

O índice mais utilizado é o Coeficiente de Mortalidade Infantil (CMI) que mede o risco de morte para crianças menores de um ano em relação ao total de nascidos vivos em um local e período, informando especialmente a condição média de saúde e de saneamento básico de certo local.

Contudo, por se tratar de um indicador calculado a partir de registros de nascimentos e óbitos, quanto menor a unidade territorial e, portanto, o tamanho da população, nascimentos

e óbitos, maiores são as possíveis imprecisões, motivo pelo qual não é praxe a divulgação de índices de mortalidade por município, exceto nas capitais e grandes cidades.

Foi calculada a mortalidade infantil para o conjunto dos municípios da bacia relativamente ao ano de 2009, utilizando-se como base a estatística de registro civil do IBGE. O valor por município quando a população é pequena, portanto, pode não representar a situação de saúde da população, tendo em vista, por exemplo, o resultado de muitos municípios cuja taxa de mortalidade infantil é igual a zero naquele ano e em outros, como em Formoso, é de 28,8 óbitos de crianças com menos de um ano em cada mil nascidos vivos. Neste último caso o resultado foi obtido pelo registro de apenas três óbitos sobre uma base de 104 nascidos vivos naquele ano. Ou seja, nesta escala não expressa condições de saúde diferenciadas, pois está sujeito a grandes variações por conta de pequenos valores registrados.

Para o conjunto dos municípios com área na bacia, contudo, o resultado obtido pode ser considerado significativo tendo em vista o tamanho do somatório da população destes municípios. Neste caso, o resultado acaba refletindo a condição diferenciada da região, considerando que o sistema de atendimento saúde, um dos principais fatores determinantes da taxa, não se restringe aos limites municipais, pois muitos serviços são prestados regionalmente, segundo a polarização regional descrita anteriormente.

Para o conjunto dos municípios da bacia o índice de mortalidade infantil registrado em 2009, calculado pelo método direto sobre o total de registros no ano, é de apenas 9,0 óbitos para cada 1000 nascidos vivos.

A mortalidade infantil, um dos principais indicadores de qualidade de vida utilizados internacionalmente, tem registrado significativa queda na última década, não apenas no Brasil, fruto de políticas voltadas para este objetivo. A taxa de mortalidade infantil considerada aceitável pela Organização Mundial da Saúde é de apenas 10 óbitos por 1000 nascidos vivos, atribuído a causas naturais, mesmo com as condições de saúde e saneamento adequadas. Ou seja, o valor registrado para o conjunto dos municípios da bacia pode ser considerado aceitável.

A situação da bacia pode ser considerada diferenciada, também, em relação a sua referência regional. A taxa de mortalidade infantil no Estado de Minas Gerais em 2009, calculada por este mesmo método, era de 12,7 óbitos por 1000 nascidos vivos, muito próxima a do Brasil naquele ano (12,1). Cabe ressaltar que há diversos métodos para calcular esta taxa, tendo em vista o tipo de base utilizada. Neste caso, o método escolhido se deve à disponibilidade de informações pelo município de residência da mãe.



Outro indicador é o total de óbitos. Tomando em conta o local de ocorrência e o local de residência do total dos óbitos registrados no conjunto dos municípios da bacia em 2009, ou seja, todos os óbitos e não somente os infantis, verifica-se que a proporção dos óbitos ocorridos nos municípios é menor que o total de óbitos de residentes nestes municípios.

Isso significa que em 2009 26,1% dos óbitos de pessoas residentes na bacia ocorreram em outros municípios fora do grupo de municípios que compõem a bacia, ou seja, a bacia não atende em seu sistema de saúde (e por isso registra a ocorrência do óbito em outros municípios) número idêntico de óbitos de pessoas residentes nestes municípios.

**Quadro 7.8 - Total de óbitos por ocorrência e por residência nos municípios da Bacia (2009)**

Unidade territorial	Óbitos por ocorrência	Óbitos por residência	Ocorrência / Residência
Arinos	41	61	67,2%
Bonfinópolis de Minas	32	45	71,1%
Buritiz	62	102	60,8%
Chapada Gaúcha	26	50	52,0%
Formoso	19	29	65,5%
Pintópolis	11	23	47,8%
Riachinho	23	39	59,0%
Santa Fé de Minas	10	18	55,6%
São Romão	27	36	75,0%
Unaí	323	380	85,0%
Uruana de Minas	7	13	53,8%
Urucuia	37	40	92,5%
Total	618	836	73,9%

Fonte: IBGE - MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

## 7.5 ATIVIDADES ECONÔMICAS

Neste capítulo será caracterizado o perfil econômico regional e sua repercussão na organização e hierarquia dos municípios na Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia - SF8.

### 7.5.1 Composição e distribuição setorial do PIB

A caracterização do dinamismo econômico dos municípios requer a verificação da composição e do dinamismo da economia municipal frente a outros recortes regionais, seja em termos estaduais, seja em relação ao conjunto dos municípios do Brasil, ou mesmo a agrupamentos de municípios determinados por empreendimentos ou áreas de influência de empreendimentos. Para esta caracterização, a variável mais importante é o Produto Interno Bruto - PIB Municipal, calculado a partir de um sistema de Contas Regionais e compilado e consolidado pelo IBGE.

O PIB ou Produto Interno Bruto é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras. Metodologicamente, o PIB pode ser calculado sob três enfoques.

Pela ótica da produção, o PIB corresponde à soma dos valores agregados líquidos, ou seja, o valor da produção dos bens e serviços descontados os insumos utilizados para determinado fim, dos setores primário, secundário e terciário da economia, mais os impostos indiretos, mais a depreciação do capital e menos os subsídios governamentais.

Pela ótica da renda, o PIB é calculado a partir das remunerações pagas dentro do território econômico de um país, sob a forma de salários, juros, aluguéis e lucros distribuídos, acrescidos dos lucros não distribuídos, dos impostos indiretos e da depreciação do capital, subtraídos os subsídios.

Pela ótica do dispêndio, o PIB resulta da soma dos gastos em consumo das unidades familiares e do governo, mais as variações de estoques, menos as importações de mercadorias e serviços e mais as exportações. Sob essa ótica, o PIB é também denominado Despesa Interna Bruta.

Assim, o PIB é um indicador que possibilita mensurar a riqueza produzida em um determinado território, podendo ser o país, unidade federativa, Estado ou município. Por seguir o mesmo roteiro metodológico de construção, os resultados obtidos em bases distintas podem ser agregados e comparados, oferecendo uma dimensão precisa da posição relativa de diferentes unidades territoriais em relação ao montante de riqueza gerada no território nacional ou em outra referência territorial de interesse para a análise.

O PIB é calculado a partir de três setores, a saber, agropecuária, indústria e serviços. Na metodologia de cálculo pela renda, o valor de impostos é destacado, constituindo-se em uma forma de apropriação indireta pelos agentes econômicos, por ser uma transferência para a administração pública que posteriormente redistribui de forma indireta e difusa para a sociedade, não guardando relação necessária e direta com o agente econômico gerador do imposto.

No setor Agropecuário, são considerados:

- Na agricultura, os cultivos de lavouras temporárias e permanentes, a silvicultura, a exploração florestal e os serviços relacionados;
- Na atividade da pecuária a criação de bovinos, suínos, aves e outros animais, a atividade de pesca, aquicultura e serviços relacionados.

No setor Industrial estão agrupadas as atividades:



- Da indústria extrativa mineral, e suas atividades complementares de beneficiamento associado à extração, desde que não altere as características físicas ou químicas dos minerais;
- Da indústria de transformação, abrangendo as atividades dedicadas à fabricação de bens que implicam transformação física das matérias-primas utilizadas ao longo do processo de produção industrial e os serviços industriais (de acabamento em produtos têxteis, de instalação, manutenção e reparação, etc.);
- De produção e distribuição de eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana;
- De construção civil, incluindo todas suas áreas de projeto, construção e reforma.

O setor de Serviços se divide em um grande conjunto de subsetores, a saber:

- Comércio e serviços de manutenção e reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos;
- Serviços de alojamento e alimentação (alimentos e bebidas para consumo imediato);
- Transporte por qualquer meio, armazenagem e correio;
- Serviços de informação, especialmente telefonia e meios de comunicação;
- Intermediação financeira, seguros e previdência complementar;
- Serviços prestados às famílias e associativos, entre os quais sindicatos, organizações religiosas, culturais, desportivas, lavanderias, academias de ginásticas, etc.;
- Serviços prestados às empresas, terceirizados ou não;
- Atividade imobiliária e aluguel;
- Administração, saúde e educação públicas, incluindo segurança, defesa Civil, justiça, assistência social e atividade a seguridade social;
- Saúde e educação mercantis, incluindo profissionais liberais tais como médicos dentistas, professores particulares;
- Serviços domésticos, exclusive o serviço doméstico destinado ao autoconsumo quando realizado pela própria família.

Os impostos sobre a produção e a importação, destacados na metodologia utilizada pelo IBGE, constituem os pagamentos obrigatórios sem contrapartida, pagos à administração pública e utilizados para fornecer bens ou serviços, dividindo-se em impostos sobre produtos e impostos sobre a produção. Os subsídios, por sua vez, são transferências correntes das administrações públicas para as unidades de produção mercantil, levando-se em conta determinado contexto da política socioeconômica, visando reduzir o preço de mercado dos produtos. Os subsídios são impostos negativos sobre a produção, pois o efeito gerado no excedente operacional é o contrário do efeito gerado pelos impostos sobre a produção.



Do ponto de vista dos municípios, no setor de serviços, a atividade de administração, saúde e educação públicas, conforme descrito anteriormente, assume um papel de grande relevância e muitas vezes uma participação relativa muito grande na composição do PIB Municipal. Em vista disso e da disponibilidade desta informação segmentada, o setor de serviços é dividido, para fins analíticos, em serviços e serviços de administração pública.

Cabe ressaltar, contudo, a existência de algumas limitações com relação ao alcance do PIB Municipal como indicador econômico da riqueza gerada em um determinado território. Do ponto de vista metodológico, devem ser consideradas algumas externalidades à metodologia empregada no cálculo dos valores por conta da dificuldade de serem quantificadas e cotejadas com os demais valores que compõem o seu cálculo do PIB.

O PIB constitui, basicamente, um indicador de economia formal, ou seja, não considera que a grande variedade e, em alguns casos, o grande peso relativo das atividades informais, bem como das atividades não monetarizadas e sem fins lucrativos, podem ter maior importância em um determinado território econômico, especialmente no âmbito municipal, onde certas particularidades locais podem ter maior interferência. Essa situação de informalidade não se expressa no PIB, assim como, obviamente, a participação de atividades econômicas clandestinas e ilegais.

Do ponto de vista ambiental, o PIB não considera também eventuais valores relacionados com recursos naturais extraídos do ambiente, não em termos de renda gerada a partir deles, mas de uma eventual dedução de valores do bem extraído que não pode ser repostos. Além de dificuldades políticas e culturais, há também dificuldades para estabelecer consenso sobre a estimativa de valores que correspondam ao consumo ou destruição de algum elemento natural.

Do ponto de vista sociológico, o PIB, por ser uma medida de fluxo de produção por unidade de tempo, não expressa diretamente o papel dos estoques de capital que são importantes componentes determinantes destes fluxos de produção, tais como o capital social, o capital humano, o capital natural referido anteriormente ou o nível de eficiência das instituições e das empresas mercantis em relação à qualidade de seus produtos e serviços. Apenas indiretamente estes aspectos estão relacionados com o desempenho econômico geral de um determinado território.

Outro aspecto que também merece destaque com relação às limitações do PIB como indicador econômico refere-se ao seu caráter de registro instantâneo do movimento da economia, muitas vezes computando aspectos conjunturais e variações eventuais. Uma



abordagem estrutural da composição do PIB deve sempre considerar referências temporais e, na medida do possível, períodos mais longos que a referência anual.

Feitas estas ressalvas com relação ao alcance do indicador, o tratamento analítico dos valores do PIB Municipal, contudo, oportuniza uma preciosa caracterização relativa de diferentes unidades territoriais municipais e regionais, oportunizando o dimensionamento da composição setorial da economia, do dinamismo de seu crescimento e da distribuição média da riqueza entre a população de um território.

Para fins de caracterização da estrutura e do dinamismo econômico dos municípios que compõem a bacia hidrográfica, portanto, serão consideradas três dimensões a partir da quantificação e categorização das informações de valor do Produto Interno Bruto - PIB Municipal.

Para a caracterização da composição setorial do PIB, os municípios foram classificados de acordo com faixas de valores de participação relativa de cada setor no PIB Municipal. Conforme pode ser observado no quadro que segue, a simples consideração do setor com maior participação na composição do PIB Municipal pode não refletir adequadamente a importância relativa dos setores industrial e agropecuário, visto que o setor de serviços predomina na maioria dos municípios.

**Quadro 7.9 - Participação dos setores no PIB municipal (2002/2007).**

Ano	Indicador	Agropecuária	Indústria	Serviços	Impostos	Serviços - Adm. Pública	% Serviços Adm. Pública / Serviços
2002	Média	25,5	14,2	54,8	5,6	26,8	47,3
	Desvio-padrão	16,2	12,3	14,3	4,0	14,2	18,0
	Mín.	0,0	0,8	5,6	0,4	1,3	2,8
	Max	84,5	93,1	92,2	40,2	76,2	92,6
	Mediana	23,6	9,3	55,1	4,4	23,7	47,5
2007	Média	22,6	15,3	56,3	5,9	27,7	47,6
	Desvio-padrão	15,4	12,7	14,2	4,3	14,7	18,1
	Mín.	0,0	1,0	6,0	0,4	1,1	2,3
	Max	81,5	93,0	87,2	80,9	80,1	92,8
	Mediana	19,7	10,4	57,0	4,7	24,5	47,7
	% de corte adotado para predominância	25,0	16,0	56,0	10,0	-	50,0

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios.

No quadro anterior fica evidenciada a predominância do setor de serviços na composição do PIB dos municípios brasileiros.

A média do percentual de participação do setor de serviços no PIB dos municípios brasileiros em 2002 foi de 54,8%, elevando-se em 2007 para 56,3%. O setor de serviços registra maior participação que o somatório dos setores de agropecuária e indústria em nada menos que 73,4% do total de 5.564 municípios brasileiros em 2007. Em 44,2% dos municípios a participação do setor de serviços supera em 25 pontos percentuais o somatório dos setores agropecuário e industrial. Somente em 6,0% dos municípios brasileiros em 2007 o setor industrial possui participação maior que o setor de serviços, e em somente 11,3% o setor agropecuário registra participação maior que o setor de serviços na economia dos municípios.

Contudo, embora seja registrada a predominância do setor de serviços na economia brasileira, seria um equívoco não considerar o papel relevante dos setores primário e secundário na economia. Em 2007 no Brasil, o setor de serviços foi responsável por 57,3% de toda a riqueza gerada, enquanto o setor industrial contribuiu com 23,9% e o setor agropecuário com 4,8%. Entretanto, a média dos percentuais de participação dos setores agropecuário e industrial é muito diferente, considerando os valores registrados por município. O setor agropecuário em 2007 registrou uma média das taxas de participação de 22,6%, sendo que a mediana, ou seja, o valor que divide o total de municípios em dois grupos de igual tamanho é de 19,7%. Observa-se, portanto, que mais da metade dos municípios brasileiros registra uma participação do setor agropecuário acima de 19,7%.

O setor industrial, por sua vez, registra uma média das taxas de participação de 15,3% entre os municípios brasileiros, sendo que a mediana é de apenas 10,4%. A observação no quadro anterior dos valores mínimo e máximo registrados para a participação dos setores econômicos no PIB Municipal dá uma dimensão da diversidade de situações registradas.

Conclui-se, portanto, que devido à distribuição diferenciada da riqueza no território, há um grande número de municípios com participação importante da agropecuária em sua economia, embora a participação do setor agropecuário no PIB brasileiro seja reduzida. Da mesma forma, embora o setor de serviços seja predominante em muitos municípios, a participação relativa deste setor na composição do PIB Municipal quando é menor que a média das taxas dos municípios, indica uma condição diferenciada em termos de estruturação de sua economia no âmbito local.

Sendo assim, optou-se pela categorização da predominância dos setores de atividade econômica na composição do PIB Municipal a partir de percentuais arbitrários de corte para segmentação dos municípios. Foram considerados municípios com predominância do setor de serviços os que registrassem participação igual ou superior a 56,0% deste setor no PIB



Municipal, tendo em vista que a média das taxas entre os municípios foram 54,8% em 2002 e 56,3% em 2007, e as medianas foram de 55,1% e 57,0% nestes mesmos anos, respectivamente. Para o setor agropecuário foi considerado como percentual de corte 25,0% de participação no PIB Municipal e para o setor industrial 16,0%, valores igualmente arbitrados.

Com o objetivo de diferenciar as economias municipais mais dependentes da participação da administração pública na composição do PIB do setor de serviços, foram diferenciados os municípios cuja participação da administração, educação e saúde públicas, conforme descrito anteriormente, registrou percentual igual ou superior a 50% do PIB do setor de serviços, isto é, a riqueza gerada no setor de serviços é oriunda predominantemente da administração pública e não da atividade mercantil.

Com relação à participação dos impostos na composição do PIB Municipal, o percentual de corte arbitrado (10%) foi superior aos valores médios e medianos registrados (que variaram entre 4,4% e 5,9%) buscando caracterizar municípios com efetiva e significativa participação dos impostos na composição do PIB Municipal. Por sua característica de apropriação indireta pelos agentes econômicos, a riqueza gerada a partir dos impostos imprime características diferenciadas aos municípios com participação relevante deste componente na estruturação setorial de sua economia.

Com este procedimento de classificação, os municípios podem registrar mais de um setor de atividade econômica predominante, desde que supere os percentuais de corte estabelecidos para cada um, ou pode ser considerado sem predominância, caso nenhum ultrapasse estes patamares, embora, certamente, algum percentual seja maior que os demais.

Contudo, embora admitindo mais de uma predominância econômica, no sentido aqui atribuído, para efeitos de categorização, a lista dos setores identificados como predominantes em cada município foi ordenada de acordo com o maior percentual de participação entre os setores, destacando no primeiro setor mencionado o que possui maior participação proporcional, no segundo, o segundo maior, e assim sucessivamente. Desta forma, com a categorização apenas do primeiro setor identificado em cada município é possível obter a informação de qual o setor com maior predominância, segundo os critérios aqui utilizados.

Realizada esta categorização, o resultado obtido apontou para a seguinte caracterização dos municípios brasileiros agrupados segundo a predominância dos setores de atividade

econômica, considerando entre as categorias identificadas, quando mais de uma, a que registrava maior percentual.

**Quadro 7.10 - Categorização dos municípios brasileiros segundo critérios de predominância na composição do PIB Municipal (2007).**

Principal setor econômico	Municípios	%
Serviço- Administração Pública	1.786	32,1
Agropecuária	1.703	30,6
Serviço	1.113	20,0
Indústria	914	16,4
Misto	27	0,5
Impostos	21	0,4
Total	5.564	100,0

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios. Nota: Maior participação registrada no PIB Municipal 2007 segundo categorias de valor maior ou igual a 25% (agropecuária), 16% (indústria), 10% (impostos), 56% (serviços) e 50% do setor de serviços (Administração Pública).

Assim, somados, mais da metade dos municípios brasileiros (52,1%) em 2007 tinham como setor predominante o setor de serviços, ou seja, contavam com participação igual ou superior a 56% deste setor na composição de seu PIB Municipal. Entretanto, 32,1% dos municípios brasileiros em 2007 tinham esta participação do setor de serviços e 50% ou mais de participação da Administração Pública na composição do próprio setor de serviços, constituindo-se no maior grupo.

O setor agropecuário é predominante em 30,6% dos municípios, isto é, apresentou uma participação de 25% ou mais no PIB Municipal. Os municípios com predominância do setor industrial, ou seja, com 16% ou mais de participação deste setor na composição do PIB Municipal representaram 16,4% do total. Foram poucos os municípios que registraram predominância dos impostos igual ou superior a 10% do PIB Municipal (27 municípios apenas), observando que foram identificados aqui apenas os que tinham predominância apenas da participação dos impostos ou que seu percentual de participação é maior que o de outros setores. É reduzido, também, o número de municípios que não apresentaram predominância de nenhum setor econômico (21), indicados no quadro anterior na categoria “misto”.

Entretanto, mais do que um cenário nacional, esta categorização permite visualizar a distribuição diferenciada da predominância econômica segundo as Regiões e Unidades da Federação, conforme pode ser observado no quadro que segue. O Quadro 7.11 evidencia o perfil diferenciado das Regiões Administrativas brasileiras e dentro destas, das Unidades da Federação, a partir do perfil de predominância dos municípios.





**Quadro 7.11 - Categorização das Regiões e UF brasileiras segundo critérios de predominância na composição do PIB Municipal - % (2007).**

Região-UF /Predominância econômica	Agropecuária	Impostos	Indústria	Misto	Serviço	Adm. Pública	Total
Norte	37,0	0,0	9,8	0,2	9,4	43,7	100
Rondônia	73,1	0,0	7,7	0,0	17,3	1,9	100
Acre	36,4	0,0	0,0	0,0	4,5	59,1	100
Amazonas	16,1	0,0	3,2	0,0	3,2	77,4	100
Roraima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100
Pará	25,2	0,0	14,7	0,0	13,3	46,9	100
Amapá	6,3	0,0	6,3	0,0	6,3	81,3	100
Tocantins	52,5	0,0	11,5	0,7	7,2	28,1	100
Nordeste	11,4	0,2	7,7	0,1	10,9	69,7	100
Maranhão	50,2	0,0	3,2	0,0	8,8	37,8	100
Piauí	3,6	0,0	2,2	0,0	6,3	87,9	100
Ceará	8,2	0,5	10,9	0,0	11,4	69,0	100
Rio Grande do Norte	3,6	0,0	13,2	0,6	3,6	79,0	100
Paraíba	1,8	0,0	3,1	0,0	4,5	90,6	100
Pernambuco	3,2	1,1	7,6	0,0	14,1	74,1	100
Alagoas	2,9	0,0	12,7	0,0	8,8	75,5	100
Sergipe	1,3	0,0	18,7	0,0	9,3	70,7	100
Bahia	12,5	0,2	8,6	0,0	20,1	58,5	100
Sudeste	24,2	0,4	22,4	1,0	33,8	18,1	100
Minas Gerais	29,4	0,2	15,0	0,6	24,3	30,5	100
Espírito Santo	48,7	1,3	24,4	3,8	12,8	9,0	100
Rio de Janeiro	0,0	0,0	19,6	0,0	53,3	27,2	100
São Paulo	17,8	0,6	32,4	1,4	46,2	1,6	100
Sul	54,7	0,8	24,0	0,3	19,6	0,7	100
Paraná	50,4	0,3	17,3	0,3	31,1	0,8	100
Santa Catarina	48,8	1,0	38,2	0,0	11,9	0,0	100
Rio Grande do Sul	61,7	1,0	21,0	0,4	14,9	1,0	100
Centro-Oeste	59,9	0,2	15,7	1,1	16,7	6,4	100
Mato Grosso do Sul	48,7	0,0	16,7	5,1	23,1	6,4	100
Mato Grosso	81,6	0,0	9,2	0,0	5,7	3,5	100
Goiás	51,2	0,4	19,1	0,4	21,1	7,7	100
Distrito Federal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100
<b>Brasil</b>	<b>30,6</b>	<b>0,4</b>	<b>16,4</b>	<b>0,5</b>	<b>20,0</b>	<b>32,1</b>	<b>100</b>

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios. Nota: Maior participação registrada no PIB Municipal 2007 segundo categorias de valor maior ou igual a 25% (agropecuária), 16% (indústria), 10% (impostos), 56% (serviços) e 50% do setor de serviços (Administração Pública).

Enquanto as Regiões Sul e Centro-Oeste registram mais da metade de seus municípios com predominância do setor agropecuário, a Região Sudeste apresenta um perfil mais distribuído entre os setores mercantis, com reduzida participação do perfil de Serviço de Administração Pública. Na Região Norte, a proporção de municípios com predominância do setor de Administração Pública se eleva, registrando importante participação entre os municípios com predominância econômica agropecuária. A Região Nordeste, por sua vez, contabiliza mais de dois terços de seus municípios (69,7%) com predominância da Administração Pública.

A condição relativa dos Estados e do Distrito Federal também é muito diferenciada. Enquanto Roraima registra todos os municípios na categoria de Administração Pública, na mesma Região Norte, o Estado de Rondônia registra somente 1,9% de seus municípios nesta categoria, destacando-se a predominância do setor agropecuário em 73,1% destes.

O perfil de predominância econômica fica mais completo quando são considerados todos os setores com predominância e não apenas o de maior participação. O quadro a seguir aponta para as combinações registradas entre todas as categorias.

Conforme é possível observar no Quadro 7.12, em termos nacionais, o predomínio econômico na composição do PIB Municipal está mais concentrado em municípios com apenas uma categoria de predominância econômica, destacando-se os municípios com predominância econômica no setor de Serviços de Administração Pública (24,9%) e com predominância no setor de Agropecuária (26,9%). Ou seja, mais da metade dos municípios do Brasil pertencem a uma dessas categorias. Observa-se, também, que a predominância desses dois setores na composição do PIB Municipal não está associada com a predominância em outros setores.

**Quadro 7.12 - Categorização dos municípios brasileiros segundo critérios de predominância na composição do PIB Municipal (2007).**

Predominância econômica	Municípios	%
Agropecuária	1.498	26,9
Agropecuária / Impostos	41	0,7
Agropecuária / Indústria	159	2,9
Agropecuária / Indústria / Impostos	5	0,1
Impostos	10	0,2
Impostos / Indústria	11	0,2
Indústria	541	9,7
Indústria / Agropecuária	27	0,5
Indústria / Agropecuária / Impostos	1	0,0



Predominância econômica	Municípios	%
Indústria / Impostos	345	6,2
Misto	16	0,3
Misto / Impostos	11	0,2
Serviço	517	9,3
Serviço / Agropecuária	153	2,7
Serviço / Impostos	89	1,6
Serviço / Indústria	218	3,9
Serviço / Indústria / Impostos	136	2,4
Serviço- Administração Pública	1.384	24,9
Serviço- Administração Pública / Agropecuária	287	5,2
Serviço- Adm. Pública / Agropecuária / Impostos	3	0,1
Serviço- Administração Pública / Impostos	13	0,2
Serviço- Administração Pública / Indústria	97	1,7
Serviço- Adm. Pública / Indústria / Impostos	2	0,0
<b>Total</b>	<b>5.564</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios. Nota: Participação registrada no PIB Municipal 2007 segundo categorias de valor maior ou igual a 25% (agropecuária), 16% (indústria), 10% (impostos), 56% (serviços) e 50% do setor de serviços (Administração Pública).

Os municípios com predominância econômica no setor de Serviços, que no caso desta categorização representa o predomínio dos serviços mercantis e não dos públicos, por sua vez, registram um perfil diferenciado da Administração Pública. A predominância econômica neste setor se distribui entre os que não se associam a outros setores (9,3%) e os que estão associados a outros setores predominantes ou aos impostos (10,6%, destacando-se a predominância da indústria e da agropecuária). Ou seja, as atividades de cunho mercantil estão mais associadas entre si em termos de predominância, enquanto a predominância da Administração Pública não registra esta associação (somente, em menor grau, com a predominância do setor agropecuário, representando 5,2% dos municípios do País com esta combinação de categorias).

A predominância do setor Industrial, embora possua uma participação grande na composição do valor do PIB brasileiro é registrada em apenas 9,7% dos municípios do País, estando associada com a participação dos impostos em outros 6,2%. Ou seja, a atividade industrial apresenta um perfil muito mais concentrado geograficamente que os demais setores.

Estabelecido este quadro nacional, os municípios da bacia hidrográfica apresentaram o seguinte perfil em relação à composição setorial do PIB Municipal.

### Distribuição Setorial do PIB Municipal

A bacia hidrográfica registrou em 2007 um PIB Municipal a preços de mercado de 1,68 bilhões de Reais, dos quais nada menos que 57,9% (ou 975 milhões) gerados em Unaí. O município reúne 41,5% da população em uma área territorial que corresponde a 21,9% conforme pode ser visto no Quadro 7.13.

Numa faixa intermediária, dois municípios concentram juntos 19,1% do PIB (R\$ 321,7 milhões), Buritis (12,8%) e Arinos (6,3%). Neles vivem 21,8% da população da bacia hidrográfica em uma área correspondente a 27,2%. Ambos apresentam participação territorial maior que a populacional, e inclusive sobre o PIB no caso de Arinos.

No outro extremo, com percentual ligeiramente superior ao registrado em Arinos/Buritis, 22,9% do PIB (R\$ 386,2 milhões) fica a cargo de um contingente de três quartos (75%) dos municípios, que reúnem cerca de um terço (36,7%) da população e cerca da metade (50,9%) da área territorial. São eles, em ordem decrescente de participação no PIB: Formoso (4,2%), Bonfinópolis de Minas (4,0%), Urucuia (3,2%), Chapada Gaúcha (2,7%), São Romão (2,6%), Riachinho (2,4%), Uruana de Minas e Pintópolis (1,4%, cada) e Santa Fé de Minas (1,1%).

Portanto, a bacia hidrográfica apresenta uma distribuição muito desigual da riqueza interna, resultando em maior concentração de população nos municípios com maior PIB. Sua importância regional mostrou-se pouco significativa, tendo em vista que o PIB gerado representa apenas 0,7% do PIB estadual.

**Quadro 7.13 - Participação (%) dos municípios na bacia hidrográfica SF8 segundo a área total, o PIB Municipal e a população residente (2007).**

Município	Área do município	PIB Municipal	População residente
Arinos	13,7	6,3	9,8
Bonfinópolis de Minas	4,6	4,0	3,2
Buritis	13,5	12,8	12,0
Chapada Gaúcha	8,3	2,7	5,7
Formoso	9,5	4,2	3,7
Pintópolis	3,2	1,4	4,3
Riachinho	4,6	2,4	4,5
Santa Fé de Minas	7,5	1,1	2,2
São Romão	6,3	2,6	5,1
Unaí	21,9	57,9	41,5
Uruana de Minas	1,5	1,4	1,5
Urucuia	5,4	3,2	6,3



Município	Área do município	PIB Municipal	População residente
Bacia Hidrográfica SF8	100,0	100,0	100,0
% Bacia Hidrográfica SF8 sobre UF	6,6	0,7	0,9

Fonte: Área: IPEA - MDS/Matriz de Informação Social; PIB e População: IBGE.

De acordo com a categorização dos municípios conforme a predominância econômica, discutida anteriormente, a bacia hidrográfica em seu conjunto é classificada como “agropecuária” tendo em vista que registra uma participação de 35,0% do setor agropecuário na composição do PIB Municipal. Por sinal, a situação de predominância econômica na bacia se mostra bem homogênea, conforme os critérios anteriormente apresentados.

**Quadro 7.14 - Categorização dos municípios bacia hidrográfica SF8 e de Minas Gerais segundo critérios de predominância na composição do PIB Municipal (2007).**

Município	Categorias de Predominância Econômica
Arinos	Agropecuária
Bonfinópolis de Minas	Agropecuária
Buritit	Agropecuária
Chapada Gaúcha	Agropecuária
Formoso	Agropecuária
Pintópolis	Serviço- Administração Pública
Riachinho	Serviço- Administração Pública / Agropecuária
Santa Fé de Minas	Agropecuária
São Romão	Agropecuária
Unaí	Agropecuária
Uruana de Minas	Agropecuária
Urucuia	Agropecuária
Bacia Hidrográfica SF8	Agropecuária
Municípios de Minas Gerais	Indústria / Impostos

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios. Nota: Maior participação registrada no PIB Municipal 2007 segundo categorias de valor maior ou igual a 25% (agropecuária), 16% (indústria), 10% (impostos), 56% (serviços) e 50% do setor de serviços (Administração Pública).

Diante do exposto, se observa que a atividade agropecuária está distribuída em todos os municípios, exceto em Pintópolis, onde predomina a de serviço-administração pública. Essa, por sua vez, predomina também em Riachinho, único município que registra mais de um setor na bacia.

Os valores somados da bacia hidrográfica são muito representativos da condição bem homogênea dos municípios que dela fazem parte (Quadro 7.15). Por outro lado, esse perfil difere significativamente do conjunto dos municípios de Minas Gerais. A atividade industrial



é pouco significativa, mesmo nos municípios de maior porte como Unaí, 12,2% contra 27,5% registrado pelo perfil mineiro – o mesmo vale para o setor de impostos.

**Quadro 7.15 - Participação (%) dos setores de atividade econômica no PIB Municipal (2007).**

Município	Agropec.	Indústria	Serviços	Impostos	Adm. Pública
Arinos	37,3	7,5	51,6	3,6	22,2
Bonfinópolis de Minas	51,9	4,7	40,4	3,1	14,5
Buritis	41,5	6,4	47,8	4,4	15,8
Chapada Gaúcha	38,6	8,3	50,2	2,9	29,4
Formoso	44,5	4,8	45,6	5,1	15,6
Pintópolis	19,5	11,6	66,3	2,5	43,1
Riachinho	33,5	7,6	56,1	2,8	28,3
Santa Fé de Minas	36,4	8,4	52,6	2,6	31,3
São Romão	33,0	9,2	54,7	3,2	29,6
Unaí	31,4	12,2	49,4	7,0	12,1
Uruana de Minas	48,1	4,9	44,9	2,0	25,5
Urucuia	35,7	9,6	50,6	4,1	28,8
<b>Bacia Hidrográfica SF8</b>	<b>35,0</b>	<b>10,0</b>	<b>49,4</b>	<b>5,6</b>	<b>16,1</b>
<b>Minas Gerais</b>	<b>7,0</b>	<b>27,5</b>	<b>52,6</b>	<b>12,9</b>	<b>11,8</b>

Fonte: IBGE, 2007.

### Evolução Temporal do PIB Municipal

Analisada a predominância dos setores econômicos na composição do PIB Municipal, coloca-se a dimensão de crescimento ou evolução do crescimento do PIB Municipal. Para tanto, foi considerado o período recente correspondente a cinco anos entre 2002 e 2007.

A metodologia de cálculo do PIB Municipal sofreu modificações ao longo do tempo e passou a contar, a partir de 1999, com uma metodologia unificada para os cálculos realizados em cada unidade da federação válida até o presente. O período de cinco anos foi selecionado tendo em vista ser uma prática das análises econômicas os períodos quinquenais, os quais reservam maior correspondência com a situação atual.

Uma das características estruturais do PIB como indicador econômico é que ele possui limitações para apontar movimentos de longo prazo. O PIB anual não é um indicador de longo prazo. Ele aponta para variações que podem advir de oscilações econômicas momentâneas, como ataques especulativos, bolhas de crescimento, descoberta de jazidas de recursos naturais ou mesmo o impacto de políticas públicas localizadas. O registro de um crescimento positivo ou negativo pouco informa se a tendência será mantida ou sobre como este incremento ou decremento será distribuído pela sociedade.



Cabe também ressaltar que as variações de valores do PIB podem estar associadas a dois aspectos distintos, a saber: à variação das quantidades produzidas, o que configuraria um aumento ou diminuição física da produção; ou à variação dos preços, associadas a processos monetários de inflação ou deflação.

O valor do Produto Interno Bruto pode ser denominado nominal quando se refere ao valor a preços correntes, ou seja, quando não é descontada a inflação. A variação do PIB nominal, portanto, não diferencia a alteração dos preços dos bens ou da quantidade produzida. O conceito de PIB real, por sua vez, considera o desconto da inflação e expressa a alteração da quantidade de bens e serviços produzidos na economia.

Para as análises empreendidas aqui, os valores do PIB utilizados nos cálculos são reduzidos a uma mesma base monetária através do desconto do deflator implícito do PIB, o qual desconta as variações monetárias dos preços em relação às variações da base física produzida. Estes valores são oferecidos pelo IPEA em mil reais de 2000. Neste caso, para as análises da dimensão de crescimento do PIB, os valores monetários não são destacados, mas as taxas calculadas a partir de diferentes períodos (no caso 2002 e 2007), possibilitando uma aproximação à evolução do PIB real (descontada a inflação).

No período 2002 a 2007 a taxa de crescimento anual do somatório do PIB Municipal brasileiro foi de 4,4% a.a. Os setores econômicos com maior crescimento foram o industrial (5,0% a.a.) e o de serviços (4,5% a.a.). Os impostos também registraram taxa de crescimento elevada no período (4,7 a.a.). A Administração Pública, por sua vez, registrou taxa elevada de crescimento (4,3% a.a.), porém, inferior à do PIB e também à do PIB de Serviços.

O único setor de atividade econômica com desempenho bem inferior ao dos demais, embora ainda com uma taxa positiva é o agropecuário, que registrou taxa de 0,8% a.a. no período em relação ao somatório do PIB dos municípios brasileiros.

Entretanto, da mesma forma como foi conduzida a análise em relação à distribuição setorial do PIB, o comportamento do crescimento do PIB pode ser calculado através do somatório dos valores dos municípios ou através da média dos percentuais registrados por município. Como nosso interesse aqui é representar a condição diferenciada dos municípios, a referência mais significativa constitui-se, precisamente, na média das taxas registradas.

Em termos das médias dos percentuais, a taxa de crescimento do PIB dos municípios brasileiros no período 2002/2007 foi de 4,28% a.a. (menor, portanto, que a taxa calculada a partir do somatório dos valores). Os setores econômicos, por sua vez, segundo esta

metodologia de análise, apresentaram comportamentos mais diferenciados. A maior taxa média setorial de crescimento registrada no período foi a do setor industrial (6,50% a.a.), seguida da taxa média dos impostos (6,13% a.a.). O setor de serviços registrou taxa menor (4,84% a.a.), enquanto a administração pública registrou uma taxa média um pouco mais elevada (4,94% a.a.). O menor desempenho, contudo, foi mesmo o do setor agropecuário (1,26% a.a.).

Considerando os valores médios das taxas registradas entre os municípios brasileiros, estes foram agrupados em três categorias conforme seu desempenho relativo. Foram considerados “*dinâmicos*” os municípios que registraram taxas de crescimento iguais ou superiores a taxa média dos municípios. Foram considerados com desempenho “*positivo*” os municípios que registraram taxas de crescimento iguais ou superiores a 0% a.a. e inferiores a taxa média dos municípios e com desempenho “*negativo*” os que registraram taxas menores que 0%.

O resultado desta categorização entre os municípios brasileiros indica que 46,3% foram enquadrados na categoria “*dinâmicos*”, 41,9% foram enquadrados na categoria “*positivo*” e apenas 11,7% na categoria “*negativo*”.

Uma forma de visualizar com maior destaque tanto a categoria de dinamismo econômico quanto o setor da economia que contribuiu para este dinamismo consiste na agregação à categoria de enquadramento do município os setores econômicos que registraram desempenho dinâmico, ou seja, apresentaram taxas de crescimento iguais ou superiores à média das taxas setoriais do conjunto dos municípios brasileiros, conforme apresentado no quadro que segue.

**Quadro 7.16 - Taxa de crescimento anual (% a.a.) do PIB Municipal e setorial (2002/2007).**

<b>Categoria</b>	<b>Municípios</b>	<b>%</b>
Dinâmico- Todos os setores	872	15,7
Dinâmico - Indústria / Serviços	493	8,9
Dinâmico - Agropecuária / Serviços	478	8,6
Dinâmico - Agropecuária / Indústria	264	4,7
Dinâmico - Agropecuária	209	3,8
Dinâmico - Serviços	137	2,5
Dinâmico - Indústria	98	1,8
Dinâmico	23	0,4
Positivo	782	14,1
Positivo - Agropecuária	565	10,2
Positivo - Indústria	396	7,1



Categoria	Municípios	%
Positivo - Serviços	235	4,2
Positivo - Indústria / Serviços	184	3,3
Positivo - Agropecuária / Indústria	133	2,4
Positivo - Agropecuária / Serviços	39	0,7
Negativo	478	8,6
Negativo - Agropecuária	64	1,2
Negativo - Indústria	59	1,1
Negativo - Serviços	27	0,5
Negativo - Indústria / Serviços	21	0,4
Negativo - Agropecuária / Indústria	3	0,1
Não disponível	4	0,1
Total	5.564	100,0

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios. Nota: Negativo (até 0%); Positivo (0% até média das taxas dos municípios); Dinâmico (igual ou superior à média das taxas dos municípios)

A categoria com maior frequência entre os municípios é a “*dinâmico – todos os setores*” (15,7%), ou seja, tanto o PIB Municipal quanto os setoriais registraram taxas de crescimento superiores a média das taxas do conjunto dos municípios brasileiros, indicando um crescimento acima da média em todos os setores econômicos.

A segunda categoria com maior frequência é a “*positivo*” (14,1%), ou seja, o desempenho do PIB Municipal é positivo, porém, inferior à média das taxas do conjunto dos municípios tanto em relação ao PIB Municipal quanto em relação aos setoriais. Neste caso, os municípios registraram um crescimento regular e positivo, mas sempre em patamares inferiores à média das taxas do conjunto dos municípios. A terceira categoria mais frequente é a “*positivo-agropecuária*” (10,2%), destacando os municípios com desempenho positivo conforme critérios descritos, e “*dinâmico*” apenas no setor agropecuário – vale lembrar, o setor que registrou a menor média entre as taxas de crescimento dos municípios.

De maneira geral, as demais categorias obedecem à lógica de agregação de valor, sendo que os municípios com PIB Municipal “*dinâmico*” registram, em maior proporção, desempenho dinâmico também nos setores industrial e de serviços (8,9%) ou agropecuário e de serviços (8,6%), além do já mencionado grupo que é dinâmico em todos os setores de atividade econômica. Ou seja, para ser “*dinâmico*” o PIB Municipal conta com desempenho dinâmico em mais de um setor de atividade econômica.

Entre os municípios com PIB Municipal “*positivo*”, por sua vez, predominam os que possuem somente um setor dinâmico, seja ele agropecuário (10,2%) ou industrial (7,1%) ou de serviços (4,2%), sendo menores os grupos com desempenho dinâmico em mais de um setor

de atividade econômica. O desempenho “*negativo*” do PIB Municipal, evidentemente tende a não estar associado com o desempenho dinâmico em algum setor de atividade econômica. Nestas situações de desempenho do PIB Municipal negativo e setorial dinâmico, obviamente, algum setor de atividade precisa registrar um forte desempenho negativo a ponto de impactar o PIB Municipal e compensar o desempenho dinâmico de outro setor.

Na bacia hidrográfica o desempenho dos municípios no período 2002-2007, segundo os critérios descritos anteriormente, é predominantemente positivo, ou seja, registra taxas de crescimento iguais ou superiores a 0% a.a., conforme pode ser observado no quadro abaixo.

**Quadro 7.17 - Categorização dos municípios da bacia hidrográfica SF8 e de Minas Gerais segundo critérios de dinamismo do crescimento do PIB Municipal (2002/2007).**

Município-UF	Categorias de Dinamismo Econômico
Arinos	Dinâmico - Agropecuária / Indústria
Bonfinópolis de Minas	Positivo - Agropecuária / Indústria
Buritiz	Positivo - Indústria
Chapada Gaúcha	Positivo - Agropecuária / Indústria
Formoso	Positivo - Indústria / Serviços
Pintópolis	Dinâmico - Indústria / Serviços
Riachinho	Dinâmico - Todos os setores
Santa Fé de Minas	Dinâmico - Todos os setores
São Romão	Dinâmico - Todos os setores
Unaí	Positivo - Indústria
Uruana de Minas	Dinâmico - Agropecuária
Urucuaia	Dinâmico - Todos os setores
<b>Bacia Hidrográfica SF8</b>	<b>Positivo - Indústria</b>
<b>Municípios em Minas Gerais</b>	<b>Dinâmico - Indústria / Serviços</b>

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios. Nota: Negativo (até 0%); Positivo (0% até média das taxas dos municípios); Dinâmico (igual ou superior à média das taxas dos municípios).

Dos 12 municípios da bacia, seis registram desempenho “*positivo*” do PIB Municipal, com destaque para o setor industrial presente em todos eles. Os outros seis registraram taxas superiores à média das taxas, ou seja, classificaram-se na categoria “*dinâmico*” e registraram este mesmo desempenho em dois ou mais setores de sua economia, exceto por um município com predominância única da atividade agropecuária.

Comparativamente ao Estado de Minas Gerais, a bacia hidrográfica, classificada de acordo com o desempenho resultante do somatório dos valores por município, registrou um comportamento articulado, ou seja, classificada como “*positivo*” em relação ao PIB Municipal





e com desempenho “*dinâmico*” no setor industrial. Já o PIB Municipal do Estado de Minas é “*dinâmico*”, com destaque para a Indústria e os Serviços.

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 hidrográfica apresentou taxa de crescimento anual positiva, embora inferior às médias estadual e nacional (ver Quadro 7.18). O principal setor que contribuiu para o crescimento do PIB Municipal foi da indústria, que registrou crescimento de 8,99% a.a. no período. Além disso, o desempenho do setor contribuiu também para o crescimento do setor de serviços, tanto da administração pública quanto mercantil (4,94% e 4,84% a.a.).

Metade dos municípios da bacia hidrográfica apresentaram taxas de crescimento anual da indústria superiores às médias estadual e nacional, destacando-se Unaí e Buritis, os quais detêm os maiores PIB's da bacia, com taxas de 8,79% e 10,13% a.a., respectivamente. Contudo, no caso desses dois municípios, o desempenho do setor agropecuário registrou taxas anuais negativas no período considerando. A mesma situação é observada com relação ao desempenho do município de Formoso. De forma mais acentuada, esse município obteve o maior crescimento anual do setor industrial (12,36% a.a.) e dos serviços (11,36% a.a.) e a maior queda do setor agropecuário (-6,76% a.a.). Entre os demais municípios, apenas Pintópolis apresentou taxa de crescimento anual negativa do setor agropecuário (-0,70 %a.a.).

**Quadro 7.18 - Taxa de crescimento anual (% a.a.) do PIB Municipal e setorial (2002/2007).**

Município-UF	Total	Agropec.	Indústria	Serviços	Impostos	Adm. Pública
Arinos	5,16	6,85	7,32	3,61	7,54	1,72
Bonfinópolis de Minas	3,16	3,49	7,21	2,24	4,56	1,85
Buritis	1,22	-2,63	10,13	4,02	4,16	4,34
Chapada Gaúcha	3,55	1,70	11,25	4,40	-1,66	8,08
Formoso	1,17	-6,76	12,36	11,36	22,58	7,42
Pintópolis	4,89	-0,70	9,48	5,80	17,88	4,96
Riachinho	4,86	2,76	6,81	5,87	6,78	3,47
Santa Fé de Minas	9,50	14,70	7,51	6,53	21,06	4,55
São Romão	11,48	18,95	11,84	7,91	14,32	4,95
Unaí	2,32	-0,84	8,79	3,30	1,85	5,41
Uruana de Minas	4,37	5,02	5,62	3,61	3,68	3,45
Urucuia	8,24	6,06	11,31	8,76	17,46	7,64
<b>Bacia Hidrográfica SF8</b>	<b>2,89</b>	<b>-0,02</b>	<b>8,99</b>	<b>4,08</b>	<b>3,34</b>	<b>4,91</b>
<b>Minas Gerais</b>	<b>5,42</b>	<b>0,80</b>	<b>7,60</b>	<b>5,17</b>	<b>4,93</b>	<b>3,69</b>
<b>Média do % municípios BR</b>	<b>4,28</b>	<b>1,26</b>	<b>6,50</b>	<b>4,84</b>	<b>6,13</b>	<b>4,94</b>

Fonte: IPEA, 2007. Nota: PIB em valores reais, descontado deflator implícito do PIB.

### Distribuição Per Capita do PIB Municipal

Analisadas as dimensões de predominância setorial e de dinamismo do crescimento do PIB Municipal da bacia hidrográfica, resta abordar aspectos de distribuição do PIB. Conforme comentado anteriormente, o PIB não informa adequadamente sobre a distribuição da riqueza que é gerada. Frequentemente é utilizado como um indicador de distribuição de riqueza o PIB per capita, ou seja, o valor médio de riqueza por pessoa residente em um determinado território.

O PIB per capita parte do pressuposto de que os cidadãos residentes em um determinado território se beneficiariam de um aumento na produção agregada do seu território, gerando maior renda e benefícios individuais, ou inversamente, caso a produção de riqueza diminuísse. Contudo, o PIB per capita não é uma medida de renda pessoal, sendo que o PIB pode aumentar enquanto a maioria dos cidadãos fica mais pobre, ou mesmo não tão ricos ou pobres proporcionalmente ao desempenho do PIB, pois este não considera o nível de desigualdade de renda de uma sociedade.

Contudo, consideradas as ressalvas, o PIB *per capita* oferece pelo menos uma dimensão comparativa da potencial distribuição da riqueza no território, no sentido de que indica, pelo menos, se há potencialmente maior riqueza a ser distribuída ou não.

O PIB per capita brasileiro em 2007 era de R\$ 14.464,73 a preços correntes. Considerando este valor como referência, os municípios foram classificados como tendo PIB *per capita* “baixo”, se registravam valor de PIB Municipal per capita em 2007 menor que 50% do PIB *per capita* brasileiro. Foram classificados como “médio” os municípios com PIB per capita entre 50% e 100% do valor do PIB per capita brasileiro e como “alto” os municípios que registraram PIB per capita maior que o brasileiro.

Segundo, portanto, esta classificação de desempenho dos municípios brasileiros em relação ao PIB per capita do conjunto dos municípios, somente 14,3% dos municípios brasileiros registraram PIB *per capita* “alto” e 34,6% “médio”. A maioria dos municípios brasileiros (51,1%) enquadrou-se na categoria “baixo”, ou seja, com valor equivalente a no máximo a metade do PIB *per capita* brasileiro.

Considerando o valor somado do PIB e da população da bacia hidrográfica, o valor *per capita* do PIB em 2007 (R\$ 9.381,46) está abaixo do brasileiro — equivalente a 64,9%, enquadrando a bacia na categoria de PIB *per capita* “médio”. O mesmo enquadramento é conferido ao conjunto de municípios mineiros, ainda que o percentual de 86,6% seja significativamente superior ao alcançado pelos municípios da bacia.



Na verdade, o desempenho da bacia se deve principalmente à concentração do PIB de Unai, cujo valor *per capita* é o que mais se aproxima ao brasileiro (equivalente a 90,5%). Bonfinópolis de Minas, Formoso, Buritis e Uruana de Minas também registraram valores de *PIB per capita* “*médio*”, embora mais distantes da referência nacional. Os demais municípios apresentaram valores de *PIB per capita* “*baixo*”, sendo que o maior entre esses foi registrado em Arinos, correspondendo a 41,5% do *PIB per capita* brasileiro e o menor em Pintópolis (21,3%), conforme pode ser observado no quadro que segue.

**Quadro 7.19 - Indicadores de PIB Municipal per capita (2007).**

Município	Categoria PIB per capita	% PIB per capita local / BR	PIB per capita R\$	PIB Agropecuário R\$ / Km <sup>2</sup>
Arinos	Baixo	41,5	6.004,70	7.399,41
Bonfinópolis de Minas	Médio	79,3	11.475,59	19.515,65
Buritis	Médio	69,6	10.061,57	17.170,91
Chapada Gaúcha	Baixo	30,0	4.345,31	5.358,45
Formoso	Médio	73,1	10.574,98	8.435,45
Pintópolis	Baixo	21,3	3.075,46	3.749,57
Riachinho	Baixo	34,6	4.997,65	7.658,54
Santa Fé de Minas	Baixo	31,7	4.586,86	2.306,33
São Romão	Baixo	33,1	4.782,95	5.886,23
Unai	Médio	90,5	13.088,20	36.225,60
Uruana de Minas	Médio	60,2	8.707,05	19.754,40
Urucuia	Baixo	33,0	4.774,36	9.348,24
<b>Bacia Hidrográfica SF8</b>	<b>Médio</b>	<b>64,9</b>	<b>9.381,46</b>	<b>15.213,42</b>
<b>Minas Gerais</b>	<b>Médio</b>	<b>86,6</b>	<b>12.519,40</b>	<b>28.736,42</b>

Fonte: Área: IPEA - MDS/Matriz de Informação Social; PIB e População: IBGE.

Outro indicador de distribuição do PIB diz respeito à concentração por unidade de território. As atividades industriais e de serviços não guardam proporção consistente com o tamanho do território dos municípios. As atividades agropecuárias, entretanto, estão relacionadas com a área dos municípios. Calculando-se o valor do PIB agropecuário por unidade de território, no caso km<sup>2</sup>, é possível avaliar a dimensão de concentração de valor do setor agropecuário.

Na bacia hidrográfica, o município de Unai novamente se destaca, apresentando o maior valor de PIB Agropecuário por km<sup>2</sup> (R\$ 36.225,60), seguido de longe por Uruana de Minas (R\$ 19.754,40), Bonfinópolis de Minas (R\$ 19.515,65) e Buritis (R\$ 17.170,91), os quais se configuram como os municípios com maior adensamento de renda por unidade de área no setor agropecuário. Entre os demais municípios, os valores considerados variam de R\$ 9.348,24 em Urucuia a R\$ 2.306,33 em Santa Fé de Minas.

### Síntese do Perfil do PIB Municipal

Uma síntese da estruturação econômica dos municípios brasileiros segundo o PIB Municipal pode ser observada no quadro que segue, no qual foram combinadas as dimensões avaliadas relativas à predominância dos setores econômicos, ao crescimento da economia e ao grau de distribuição da riqueza *per capita*, conforme foi descrito anteriormente.

**Quadro 7.20 - Municípios brasileiros (%) segundo categorias combinadas de predominância setorial, crescimento econômico e distribuição per capita do PIB Municipal (2002/2007).**

Categoria	Alto	Médio	Baixo	Total
Indústria/Dinâmico	<b>4,5</b>	<b>3,5</b>	1,0	9,0
Indústria/Positivo	<b>2,1</b>	<b>2,4</b>	0,7	5,2
Indústria/Negativo	1,1	1,0	0,2	2,3
Agropecuária/Dinâmico	2,5	<b>7,2</b>	<b>4,7</b>	<b>14,4</b>
Agropecuária/Positivo	1,3	<b>7,1</b>	3,4	<b>11,7</b>
Agropecuária/Negativo	0,4	2,8	1,2	4,4
Serviço/Dinâmico	1,0	2,7	3,7	<b>7,4</b>
Serviço/Positivo	0,8	<b>5,3</b>	3,9	<b>9,9</b>
Serviço/Negativo	0,2	1,5	1,0	2,6
Serviço- Administração Pública/Dinâmico	0	0,2	<b>14,7</b>	<b>14,9</b>
Serviço- Administração Pública/Positivo	0	0,4	<b>14,5</b>	<b>14,9</b>
Serviço- Administração Pública/Negativo	0	0,1	2,2	2,2
Misto e Impostos	0,4	0,4	0,1	0,9
<b>Total</b>	<b>14,3</b>	<b>34,5</b>	<b>51,1</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios. Nota: Predominância: Maior participação registrada no PIB Municipal 2007 segundo categorias de valor maior ou igual a 25% (Agropecuária), 16% (Indústria), 10% (Impostos), 56% (Serviços) e 50% do setor de serviços (Serviço - Administração Pública). Crescimento: Negativo (até 0% a.a. no período 2002/2007); Positivo (0% a.a. até média das taxas dos municípios); Dinâmico (igual ou superior a média das taxas dos municípios). Distribuição: Baixo (valor de PIB Municipal per capita em 2007 menor que 50% do PIB per capita brasileiro); Médio (PIB per capita entre 50% e 100% do brasileiro); Alto (PIB per capita maior que o brasileiro).

Resulta do cruzamento desses resultados a verificação de que a predominância econômica do setor industrial está associada em maior proporção ao crescimento econômico a taxas maiores que a média das taxas de crescimento dos municípios e a valores mais altos de riqueza per capita, conforme é destacado em negrito no quadro anterior. Do total de municípios brasileiros, 12,5% possuem como setor econômico predominante o industrial, apresentam um crescimento do PIB Municipal dinâmico ou positivo e registram PIB *per capita* alto ou médio. Os municípios com predominância econômica do setor industrial com crescimento econômico negativo ou PIB per capita baixo somam apenas 4,0% do total de municípios brasileiros.



Quando o setor predominante na economia é o agropecuário, a maior concentração com as demais dimensões encontra-se na classe de PIB per capita médio e crescimento da economia dinâmico ou positivo (14,3%). Nesta mesma condição, porém na classe de PIB per capita baixo, são contabilizados 8,1% dos municípios brasileiros, enquanto que na classe de PIB per capita alto são apenas 3,8%. Esta proporção geral é mantida quando a predominância econômica do setor agropecuário é associada ao crescimento negativo da economia, resultando em 4,4% dos municípios nas três classes de PIB *per capita*.

Os municípios com predominância econômica do setor de serviços mercantis estão associados de forma predominante ao padrão de crescimento da economia positivo (9,9% dos municípios brasileiros), sendo que a classe de PIB *per capita* que concentra maior proporção de municípios é a média (5,3%). Ainda, entre os municípios com predominância do setor de serviços, quando associados a um crescimento dinâmico da economia (7,4%), registram eles maior concentração na classe de PIB per capita baixo (3,7%). Ou seja, apresentam um desempenho combinado similar à predominância do setor agropecuário, porém com maior concentração nas categorias de menor crescimento econômico em menor PIB *per capita*.

A vinculação mais contundente entre as categorizações avaliadas é observada quando o setor econômico predominante é o de serviços, com participação importante da administração pública. Mais de um quarto dos municípios brasileiros (29,2%) registram esta predominância econômica setorial, crescimento da economia dinâmico ou positivo e PIB per capita baixo. Os municípios com predominância do setor de serviços de administração pública, não enquadrados no grupo descrito, representam apenas 2,9% dos municípios brasileiros, destacando-se que o único município com predominância deste setor e com PIB *per capita* igual ou superior ao brasileiro é Brasília, o que registrou crescimento positivo do PIB Municipal no período 2002/2007, porém menor que a média das taxas dos municípios brasileiros.

Entre os municípios da bacia hidrográfica a síntese das dimensões de predominância, crescimento e distribuição do PIB revela uma situação mais ou menos similar aos grupos dos municípios brasileiros onde há predomínio do setor agropecuário ou serviços de administração pública conforme apresentado no Quadro 7.21.

**Quadro 7.21 - Categorias combinadas de predominância setorial, crescimento econômico e distribuição per capita do PIB Municipal dos municípios da bacia hidrográfica SF8 (2002/2007).**

Município-UF	Predominância Econômica	Dinamismo Econômico	PIB per capita
Arinos	Agropecuária	Dinâmico-Agropecuária/ Indústria	Baixo



Município-UF	Predominância Econômica	Dinamismo Econômico	PIB per capita
Bonfinópolis de Minas	Agropecuária	Positivo-Agropecuária/Indústria	Médio
Buritit	Agropecuária	Positivo-Indústria	Médio
Chapada Gaúcha	Agropecuária	Positivo-Agropecuária/Indústria	Baixo
Formoso	Agropecuária	Positivo-Indústria/Serviços	Médio
Pintópolis	Serviço-Administração Pública	Dinâmico-Indústria/Serviços	Baixo
Riachinho	Serviço-Administração Pública/Agropecuária	Dinâmico-Todos os setores	Baixo
Santa Fé de Minas	Agropecuária	Dinâmico-Todos os setores	Baixo
São Romão	Agropecuária	Dinâmico-Todos os setores	Baixo
Unaí	Agropecuária	Positivo-Indústria	Médio
Uruana de Minas	Agropecuária	Dinâmico-Agropecuária	Médio
Urucuia	Agropecuária	Dinâmico-Todos os setores	Baixo
Bacia Hidrográfica SF8	Agropecuária	Positivo-Indústria	Médio
Minas Gerais	Indústria/Impostos	Dinâmico-Indústria/Serviços	Médio

Fonte: IBGE - PIB dos Municípios. Predominância: Maior participação registrada no PIB Municipal 2007 segundo categorias de valor maior ou igual a 25% (Agropecuária), 16% (Indústria), 10% (Impostos), 56% (Serviços) e 50% do setor de serviços (Serviço - Administração Pública). Crescimento: Negativo (até 0% a.a. no período 2002/2007); Positivo (0% a.a. até média das taxas dos municípios); Dinâmico (igual ou superior a média das taxas dos municípios). Distribuição: Baixo (valor de PIB Municipal per capita em 2007 menor que 50% do PIB per capita brasileiro; Médio (PIB per capita entre 50% e 100% do brasileiro); Alto (PIB per capita maior que o brasileiro).

Apresentaram menor similaridade com o perfil brasileiro os municípios de Arinos, Santa Fé de Minas, São Romão, Urucuia e Chapada da Gaúcha, os quais registraram predomínio do setor agropecuário com crescimento da economia “*dinâmico*”, mas diferem na distribuição da riqueza gerada, PIB *per capita* “*baixo*”. Os demais municípios apresentaram maior similaridade, isto é, setor predominante agropecuário, crescimento econômico “*dinâmico*” ou “*positivo*” e PIB *per capita* “*médio*”; ou setor predominante serviços da administração pública, crescimento “*dinâmico*” e PIB *per capita* “*baixo*”.

## 7.5.2 Setor agropecuário

### Estrutura fundiária

Em 2006, segundo o Censo Agropecuário do IBGE, a SF8 contava com um total de 2,19 milhões de hectares de área nos estabelecimentos agropecuários. Os estabelecimentos agropecuários são unidades contíguas, que podem ser formadas por mais de uma propriedade, que comportem atividade agropecuária. Desta área total, mais de 1 milhão de hectares eram utilizado para pastagens (naturais e plantadas), classificadas da seguinte maneira:

- Pastagem natural: campos naturais, faxinal e outros: compreenderam as áreas de pastos não plantados, mesmo que fossem objetos de limpeza, gradeação ou



outras, utilizadas ou destinadas ao pastoreio dos animais, existentes no estabelecimento;

- Pastagem plantada degradada por manejo inadequado ou por falta de conservação, que se encontrava degradada ou pouco produtiva: abrangeram as áreas plantadas com espécies vegetais destinadas ao pastoreio dos animais existentes no estabelecimento, nestas condições;
- Pastagem plantada em boas condições: compreenderam as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de espécies vegetais destinadas ao pastoreio dos animais existentes no estabelecimento, e que não estivessem degradadas, pois recebiam manutenção frequente. Foram incluídas as pastagens que estavam em processo de recuperação;

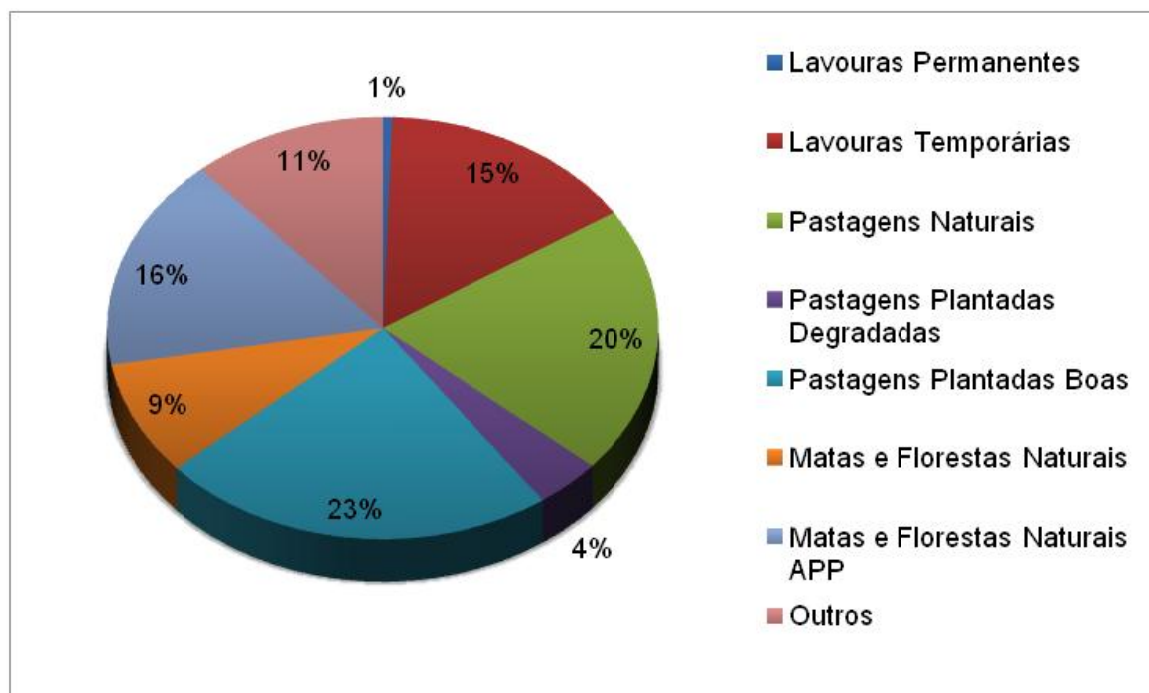
Quanto às demais áreas, aproximadamente 355 mil hectares comportaram matas e florestas naturais APP (área de proteção permanente). As lavouras temporárias representaram um pouco menos de 332 mil hectares; as matas e florestas naturais representaram cerca de 190 mil hectares e as lavouras permanentes 11,5 mil hectares (Quadro 7.22 e Figura 7.4).

**Quadro 7.22 - Área (ha) dos estabelecimentos agropecuários segundo o tipo de utilização (2006).**

Município	Totais	Lavouras Permanentes	Lavouras Temporárias	Pastagens Naturais	Pastagens Plantadas Degradadas	Pastagens Plantadas Boas	Matas e Florestas Naturais	Matas e Florestas Naturais APP	Outros*
Arinos	281.434	567	5.916	56.601	13.874	82.106	30.739	57.387	34.061
Bonfinópolis de Minas	166.677	1.270	29.662	44.325	7.429	29.218	9.404	15.817	30.153
Buritit	275.113	525	68.479	59.947	3.364	59.884	16.000	47.502	18.622
Chapada Gaúcha	93.709	786	24.445	17.104	1.006	3.500	24.204	8.491	10.471
Formoso	104.540	600	15.948	34.489	2.878	12.742	10.124	18.176	8.617
Pintópolis	59.390	371	1.625	8.208	3.999	8.319	18.956	7.576	10.563
Riachinho	124.324	178	6.443	21.152	5.192	33.492	15.174	17.253	23.895
Santa Fé de Minas	172.987	147	2.941	55.079	2.210	27.488	17.439	23.622	44.738
São Romão	110.525	702	5.018	29.931	1.774	22.067	11.027	26.605	15.085
Unaí	680.127	4.922	162.331	85.120	28.858	209.709	30.222	115.352	44.415
Uruana de Minas	31.639	30	3.527	4.346	2.247	12.531	1.163	4.968	2.700
Urucuia	95.752	1.488	5.531	30.511	11.052	5.520	6.386	12.533	6.023
Total SF8	2.196.216	11.585	331.866	446.815	83.882	506.576	190.840	355.280	249.343

Assim, com base na Figura 7.4 verifica-se que, proporcionalmente, a principal utilização das terras em 2006 foi ocupada pelas Pastagens plantadas em boas condições (23%) seguida das Pastagens naturais (20%).

O município de Uruana de Minas apresentou alto valor de Pastagens plantadas degradadas (40,5%) enquanto o município de Formoso apresentou 33% de Pastagens naturais e Urucuia teve o valor máximo de Pastagens plantadas boas (11,5%).



**Figura 7.4 - Distribuição (%) da utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários estimada na bacia SF8 (2006).**

Em relação as lavouras temporárias, destacam-se os municípios de Chapada Gaúcha (26,1%), Buritis (24,9%) e Unaí (23,9). Os municípios de Pintópolis e Chapada Gaúcha possuem as maiores concentrações de áreas com matas e florestas naturais (31,9% e 25,8%, respectivamente) (Quadro 7.23).

**Quadro 7.23 - Distribuição percentual da área dos estabelecimentos agropecuários por tipo de utilização (2007).**

Município	Lavouras Permanentes	Lavouras Temporárias	Pastagens Naturais	Pastagens Plantadas Degradadas	Pastagens Plantadas Boas	Matas e Florestas Naturais	Matas e Florestas Naturais APP	Outros*
Arinos	0,2	2,1	20,1	25,3	4,9	10,9	20,4	12,1
Bonfinópolis de Minas	0,8	17,8	26,6	19,6	4,5	5,6	9,5	18,1
Buritis	0,2	24,9	21,8	7,6	1,2	5,8	17,3	6,8
Chapada Gaúcha	0,8	26,1	18,3	10,4	1,1	25,8	9,1	11,2
Formoso	0,6	15,3	33,0	2,2	2,8	9,7	17,4	8,2
Pintópolis	0,6	2,7	13,8	23,8	6,7	31,9	12,8	17,8
Riachinho	0,1	5,2	17,0	15,0	4,2	12,2	13,9	19,2
Santa Fé de Minas	0,1	1,7	31,8	15,3	1,3	10,1	13,7	25,9
São Romão	0,6	4,5	27,1	6,0	1,6	10,0	24,1	13,6
Unaí	0,7	23,9	12,5	22,2	4,2	4,4	17,0	6,5
Uruana de Minas	0,1	11,1	13,7	40,5	7,1	3,7	15,7	8,5



Município	Lavouras Permanentes	Lavouras Temporárias	Pastagens Naturais	Pastagens Plantadas Degradadas	Pastagens Plantadas Boas	Matas e Florestas Naturais	Matas e Florestas Naturais APP	Outros*
Urucuia	1,6	5,8	31,9	40,0	11,5	6,7	13,1	6,3
<b>Média (%) SF8</b>	<b>0,5</b>	<b>11,8</b>	<b>22,3</b>	<b>4,3</b>	<b>19,8</b>	<b>11,4</b>	<b>15,3</b>	<b>12,9</b>

Fonte: Censo Agropecuário 2006 - IBGE. \*Florestas Plantadas, Sist. Agroflorestais, Açudes e Tanques, Terras Degradadas e Outros Estabelecimentos.

As áreas percentuais de florestas plantadas, os sistemas agroflorestais, açudes e tanques e terras degradadas, são também apresentados isoladamente, dada sua relevância na composição da utilização das terras na bacia. Os sistemas considerados agroflorestais, que compreendem as áreas ocupadas com o sistema agroflorestal de produção, baseado em consórcios ou combinações de espécies florestais variadas (árvores ou palmáceas), produtivas ou não, com agricultura diversificada e/ou criação de animais, que normalmente é de forma intensiva e em escala reduzida, apresentaram total de 82,53% entre os 12 municípios, destacando-se Riachinho com 17,06%.

**Quadro 7.24 - Distribuição percentual da área dos estabelecimentos caracterizados como Florestas Plantadas, Sistemas Agroflorestais, Açudes e Tanques e Terras Degradadas (2007).**

Município	Florestas Plantadas	Sistemas Agroflorestais	Açudes e Tanques	Terras Degradadas
Arinos	3,31	2,74	0,07	0,07
Bonfinópolis de Minas	0,09	11,59	0,18	0,65
Buritiz	0,00	1,25	0,05	0,17
Chapada Gaúcha	0,64	6,54	0,14	0,85
Formoso	0,00	3,29	0,00	0,00
Pintópolis	0,08	9,12	1,71	0,02
Riachinho	0,03	17,06	0,24	0,20
Santa Fé de Minas	2,96	16,50	0,08	0,59
São Romão	0,00	8,67	0,11	1,56
Unaí	0,46	0,40	0,34	0,59
Uruana de Minas	0,00	3,11	0,13	0,23
Urucuia	0,24	2,27	0,03	0,11
<b>Total</b>	<b>7,81</b>	<b>82,53</b>	<b>3,10</b>	<b>5,05</b>

Fonte: Censo Agropecuário 2006 - IBGE.

As terras degradadas, que compreendem as terras erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.- formadas por áreas que já tenham sido utilizadas com lavouras ou pastagens e que perderam sua capacidade de utilização devido ao manejo inadequado, que causou erosão, desertificação, salinização ou outro problema, determinando a exaustão do solo, representaram 5,05% do total da bacia, e São Romão apresentou o resultado mais elevado dentro desta categoria (1,56%). As florestas plantadas compreenderam as áreas cobertas por matas e florestas plantadas com essências florestais, nativas ou exóticas, usadas para a

produção de madeiras e de seus derivados, para a proteção ambiental ou fins biológicos e constituíram 7,81% do total da bacia.

### Produção agrícola

A produção agrícola na bacia SF8 foi analisada com base nos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) do ano 2001 e 2009, a fim de demonstrar uma evolução da área plantada no período recente. Ressalta-se que não foram utilizados períodos anteriores pelas dificuldades analíticas impostas pela variação da base territorial dos municípios, que se encontra consolidada na divisão político-administrativa atual desde 1997. Conforme apresentado no Capítulo Correspondência Territorial, alguns municípios (Pintópolis, Chapada Gaúcha e Uruana de Minas) foram instalados em 1997 e outros tiveram desmembramentos nesse período, fazendo-se necessária a criação artificial de municípios no período anterior. A existência de dados completos para os anos de 2001 e 2009 do PAM são suficientes para demonstrar o crescimento da produção agrícola do período.

A produção total na lavoura temporária dos municípios teve taxa de crescimento positivo de 7,68% a.a., aumentando de 229.148 hectares em 2001 para 414.221 em 2009 (Quadro 7.25). O município de Unaí apresentou maior produtividade nos dois períodos analisados (50,45% do total de hectares plantados na bacia SF8 em 2001 e 47,83% do total de hectares em 2009), seguido de Buritis (22,84% do total plantado em 2001 e 26% do total plantado em 2010). De modo geral, os municípios que compõem a bacia SF8 apresentaram crescimento positivo (exceto Uruana de Minas e Santa Fé de Minas, que tiveram taxas de crescimento negativo de 0,11 e 4,21, respectivamente). Destaca-se Arinos e Bonfinópolis de Minas, que tiveram crescimento de 20,87 e 11,28 respectivamente.

Os valores apresentados no Quadro 7.25 mostram que a produção concentra-se na soja: em 2001 representou 42,74% do total dos cultivos e em 2009 esse percentual aumentou para 53,73%. Unaí é o município que possui mais áreas plantadas: em 2001 tinha 49% do total de soja plantada em hectares e em 2009 o percentual foi de 43,13%. O aumento na produção neste município foi significativo, sendo que a taxa de crescimento foi de 9,05% a.a. Entretanto, outros municípios como Arinos e Bonfinópolis de Minas tiveram um grande salto na produção da soja, apresentando taxas de crescimento de 29,95% a.a. e 15,87% a.a. respectivamente.

O cultivo de milho aparece em segundo lugar com 30,64% do total em 2001 e em 2009 esse percentual diminuiu para 20,06%, embora a produção ainda tenha apresentado crescimento (taxa de 2,12). Novamente Unaí destaca-se como maior produtor (43,01% em 2001 e 43,92% em 2009) seguido de Buritis (28,48% em 2001 e 24,55% em 2009).





A produção de feijão também apresentou aumento no período de 2001 a 2009 (5,55) e municípios como São Romão (25,99), Riachinho (11,82) e Chapada Gaúcha (11,33) destacam-se pelo aumento desse cultivo.

Em relação à lavoura permanente (Quadro 7.26), a produção é pequena entre os municípios da bacia SF8. O total da produção em 2009 cresceu 8,18 em relação a 2001. Em 2001, o município que mais produziu foi Urucuia, contabilizada unicamente a produção de café, que teve leve crescimento em 2009. Neste ano, o maior produtor da região foi o município de Unai, cuja taxa de crescimento no período foi 13,47, sendo a produção de café a responsável por este aumento.

**Quadro 7.25 - Área plantada da lavoura temporária nos anos de 2001 e 2009 (em hectares).**

Nome do município	Total		Algodão herbáceo (em caroço)		Arroz (em casca)		Cana-de-açúcar		Feijão (em grão)		Mandioca		Milho (em grão)		Soja (em grão)		Trigo (em grão)	
	2001	2009	2001	2009	2001	2009	2001	2009	2001	2009	2001	2009	2001	2009	2001	2009	2001	2009
Arinos	2.560	11.660	-	-	400	250	80	70	-	610	30	220	1.300	3.200	750	6.100	-	-
Bonfinópolis de Minas	11.325	26.500	205	-	-	-	20	40	2.000	4.100	100	60	5.000	7.800	4.000	13.000	-	-
Buritiz	51.890	107.698	1.560	2.500	80	960	-	58	5.000	10.700	50	80	20.000	20.400	25.000	66.800	200	160
Formoso	20.115	32.570	-	-	585	300	30	120	3.000	3.700	50	100	5.450	6.100	10.500	21.500	-	-
Unaí	115.890	198.388	2.860	2.463	-	600	30	160	33.000	48.000	100	250	30.200	36.500	48.000	96.000	1.200	1.915
Uruana de Minas	5.007	4.762	2.000	600	160	200	-	-	1.110	200	2	100	700	1.450	900	2.000	-	100
Chapada Gaúcha	12.880	19.195	-	-	280	1.585	100	120	250	590	600	500	3.600	1.400	8.000	15.000	-	-
Pintópolis	1.940	2.487	-	-	120	180	600	30	420	550	500	110	300	1.600	-	-	-	-
Urucuia	1.372	1.480	-	-	82	200	200	40	290	220	400	370	400	650	-	-	-	-
Riachinho	3.220	5.487	-	-	500	500	50	37	450	1.100	20	140	1.400	2.100	800	1.600	-	-
Santa Fé de Minas	1.117	792	-	-	175	80	70	-	240	125	120	150	512	400	-	-	-	-
São Romão	1.832	3.202	-	-	74	112	150	30	126	800	120	100	1.362	1.500	-	580	-	-
<b>Total</b>	<b>229.148</b>	<b>414.221</b>	<b>6.625</b>	<b>5.563</b>	<b>2.456</b>	<b>4.967</b>	<b>1.330</b>	<b>705</b>	<b>45.886</b>	<b>70.695</b>	<b>2.092</b>	<b>2.180</b>	<b>70.224</b>	<b>83.100</b>	<b>97.950</b>	<b>222.580</b>	<b>1.400</b>	<b>2.175</b>

Fonte: Produção Agrícola Municipal (PAM).



**Quadro 7.26 - Área plantada da lavoura permanente nos anos de 2001 e 2009 (em hectares).**

Nome do município	Banana		Borracha		Café		Laranja		Total	
	2001	2009	2001	2009	2001	2009	2001	2009	2001	2009
Arinos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bonfinópolis de Minas	0	8	0	0	280	725	3	3	283	736
Buritís	0	6	130	130	0	293	160	170	290	599
Chapada Gaúcha	0	0	0	0	75	75	12	8	87	83
Formoso	0	15	0	0	126	171	120	110	246	296
Pintópolis	0	0	0	0	0	0	0	15	0	15
Riachinho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Fé de Minas	1	50	0	0	6	0	1	0	8	50
São Romão	6	2	0	0	3	0	22	0	31	2
Unaí	50	150	0	40	625	1962	150	116	825	2268
Uruana de Minas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urucuia	0	0	0	0	1085	1307	0	0	1085	1307
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>231</b>	<b>130</b>	<b>170</b>	<b>2200</b>	<b>4533</b>	<b>468</b>	<b>422</b>	<b>2855</b>	<b>5356</b>

Fonte: Produção Agrícola Municipal (PAM).

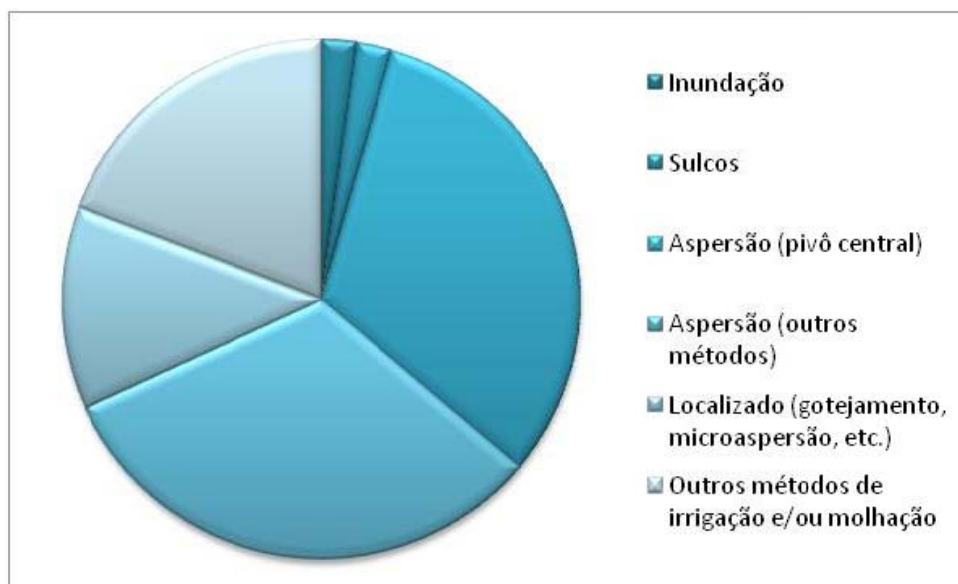
O café é o principal produto da lavoura permanente da região: em 2001 representou 77,06% do total dos principais cultivos e em 2009 esse percentual subiu para 84,63%. Na maioria dos municípios da bacia SF8 o cultivo da lavoura permanente é irrisório ou inexistente, o que comprova a vocação para o cultivo da soja na região e o escasso investimento na diversificação das demais lavouras.

### Irrigação

Segundo a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), a irrigação tem importante papel na motivação da iniciativa privada a ampliar a área irrigada. Um polo de irrigação, pelas vantagens advindas da aglomeração de atividades produtivas, reduz custos dos insumos, propicia ambiente favorável à mão de obra especializada e amplia as possibilidades de comercialização. Cria também ambiente favorável à introdução de inovações tecnológicas. Além disso, aumenta a geração de empregos, uma vez que a agricultura irrigada pode criar em torno de 5,5 empregos por hectare, considerando-se o campo e a cidade. Os projetos de irrigação tem ainda potencial para transformar o espaço, como o Nordeste, por exemplo, que pode vir a tornar-se grande exportador de frutas, hortaliças e sementes, uma vez que a região tem condições de produzir 2 bilhões de dólares/ano desses produtos. Os projetos de irrigação podem ainda, reorientar os fluxos migratórios, dirigindo-os das zonas menos favoráveis para aquelas vocacionadas para irrigação e desenvolver cidades de pequeno e médio portes, como forma de refrear o crescimento e o inchaço das grandes cidades litorâneas.

No Estado de Minas Gerais, segundo o Censo Agropecuário de 2006 do IBGE, foram contabilizados 525.250 estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação. Considerou-se como irrigação: a prática de aplicar água, que não a da chuva, diretamente à superfície do solo cultivado com pastos ou culturas, em quantidades e intervalos determinados, com a finalidade de fornecer água às plantas em condições apropriadas ao seu crescimento e produção.

Dentro deste total (Figura 7.5) 32% utilizam outros métodos de aspersão (aspersores fixos e móveis, exceto pivô central) seguido de 37,74% de aspersão por pivô central, que é o método no qual a área é irrigada por sistema móvel, constituído por uma barra com aspersores, que se movimenta em torno de um ponto fixo. Em terceiro lugar, o método mais utilizado nos estabelecimentos (19,21) são os “outros métodos de irrigação”, constituídos por regas manuais utilizando regadores, mangueiras, baldes, latões, e outros métodos, ou, ainda, se não utilizou nenhum método de irrigação.



**Figura 7.5 - Métodos utilizados para irrigação no Estado de Minas Gerais. Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006.**

Segundo ANA (2004) a bacia do rio Urucuia está entre uma das mais importantes da bacia do São Francisco no fornecimento atual ou potencial de água para irrigação, pois apresenta condições favoráveis de clima e solo para a ampliação das áreas irrigadas.

No Estudo de Viabilidade Sócio-Técnico-Econômica e Ambiental da Barragem Urucuia, promovido pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba - CODEVASF/MI, foram identificadas na bacia do Urucuia cerca de 14.153 km<sup>2</sup> de solos aptos



para irrigação, embora apresentem uma ou duas restrições relativas a solo, drenagem ou topografia. Ao norte e nordeste da cidade de Arinos, os afluentes do rio Urucuia apresentam largos terraços e planícies, oferecendo bons sítios para a implantação de projetos agrônômicos (CODEVASF, 2009).

No total, as maiores áreas irrigadas encontram-se nos municípios de Unaí (66,71%), Chapada Gaúcha (8,43%) e Buritis (7,65%), segundo o Censo Agropecuário de 2006 (Quadro 7.27) Predominam na bacia do SF8 a irrigação empregando equipamentos pressurizados do tipo pivô central (76,99%) seguido pela aspersão por outros métodos (8,39%).

**Quadro 7.27 -Área dos estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação (Hectares)**

Município	Inundação	Sulcos	Aspersão (pivô central)	Aspersão (outros métodos)	Localizado (gotejamento, microaspersão, etc.)	Outros métodos de irrigação e/ou molhação	Total
Arinos	3	-	-	6	X	47	60
Bonfinópolis de Minas	-	-	2.471	117	X	X	2.617
Buritis	-	X	2.375	823	57	22	3.278
Chapada Gaúcha	-	-	X	X	-	10	3.611
Formoso	-	-	561	108	-	8	677
Pintópolis	-	X	-	6	3	-	15
Riachinho	-	-	-	757	-	X	758
Santa Fé de Minas	-	X	-	X	-	5	14
São Romão	-	-	X	X	X	-	1.745
Unaí	-	69	26.362	1.718	325	99	28.573
Uruana de Minas	-	X	X	X	X	2	197
Urucuia	15	-	1.208	59	-	X	1.287
Total	42.832	18	69	32.977	3.594	385	193

Fonte: Censo Agropecuário 2006. Os dados nas unidades territoriais com menos de 3 informantes são desidentificados com o caracter "X".

De acordo com o mapeamento de uso do solo, o Quadro 7.28 apresenta a distribuição da área irrigada na SF8 por sub-bacia. Observa-se a maior área irrigada em São Miguel e São Domingos (53,4% da área da SF8) enquanto que em Boa Vista e no Médio Urucuia não foi levantada área irrigada.

**Quadro 7.28 - Distribuição, por unidades de análise, das áreas irrigadas na SF8.**

Unidades de análise	Área Total (ha)	Área Irrigada (ha)	% Irrigado	% da bacia
Alto Urucuia	285.873	195	0,07	0,62



Unidades de análise	Área Total (ha)	Área Irrigada (ha)	% Irrigado	% da bacia
Areia	284.543	4.213	1,48	13,30
Baixo Urucuia	344.699	4.088	1,19	12,90
Boa Vista	160.796	0	0,00	0,00
Conceição	303.259	4.140	1,37	13,07
Médio Baixo Urucuia	145.207	1.343	0,92	4,24
Médio Urucuia	101.227	0	0,00	0,00
Piratinga	231.148	776	0,34	2,45
São Domingos	322.139	6.148	1,91	19,41
São Miguel	324.945	10.775	3,32	34,01
<b>Total geral</b>	<b>2.503.835</b>	<b>31.678</b>	<b>1,27</b>	-

### Produção pecuária

A análise dos rebanhos da bacia do SF8 requer observar a situação estrutural no Brasil e no Estado de Minas Gerais, a fim de compreender a dinâmica dos municípios. Em cada unidade municipal existem elementos que condicionam o maior ou menor desenvolvimento de um rebanho, tanto em espécie quanto em quantidade.

Conforme os resultados apresentados no relatório do Programa Minas Carne emitido pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), o Estado de Minas Gerais possui uma área de mais de 25 milhões de hectares de pastagens nativas e plantadas, que representa 43% de todo o seu território, onde a criação de bovinos aparece como uma das vocações mais fortes do Estado. A renda do agronegócio da pecuária bovina, notadamente a de corte, está centralizada na atividade primária, e a pecuária mineira consolidou-se como uma grande produtora e exportadora de animais vivos para recria e abate em outros Estados.

Entretanto, os produtos da bovinocultura de corte em Minas Gerais tem pouco valor agregado, resultante do baixo investimento em plantas frigoríficas com inspeção municipal, estadual e federal pelos empreendedores do Estado. Além disso, existe elevada taxa de abate informal, que coloca tanto a saúde da população em risco em função do consumo de carnes sem os cuidados sanitários mínimos e pela poluição ambiental, quanto a geração de problemas econômicos, provocados pela concorrência predatória e evasão fiscal. O governo estadual tem feito buscado o aumento da competitividade, especialmente no cenário externo, através de organização e modernização de toda a cadeia produtiva da carne, além de tentar inibir o abate informal.

Diante deste cenário, foram estabelecidas parcerias entre o setor privado e público para implementação do Programa Minas Carne, cuja execução da política pública envolve a



Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais em parceria com as Secretarias de Estado da Fazenda e Desenvolvimento Econômico.

Em 2004, o rebanho bovino mineiro ocupava o terceiro lugar no ranking nacional, com 21,6 milhões de cabeças. Apenas 5,0% das indústrias de abate com Serviço de Inspeção Federal (SIF) estavam localizadas no Estado. Tais plantas industriais respondiam por 32,0% dos abates no Estado e 3,7% dos abates no Brasil. As exportações de carne bovina de Minas Gerais representavam, àquela época, 1,8% do total da carne bovina exportada pelo País.

Em 2006, das 34 indústrias de carne bovina sob SIF, cinco estavam paralisadas, e das sete habilitadas para o comércio internacional, quatro efetivamente exportavam. Das 24 indústrias com Serviço de Inspeção Estadual (SIE), uma não estava em operação.

Minas Gerais era um grande exportador de animais “*em pé*” para outros Estados, principalmente para São Paulo, onde era concedido crédito de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) de 12,0% para compra de animais de outras unidades federadas. O abate de animais fora de suas fronteiras gerava prejuízos para Minas Gerais, que perdia em arrecadação de impostos e deixava de gerar emprego e renda, entre outros benefícios.

Aliada a esses fatores, houve também uma alteração na paisagem rural com perdas de espaços de produção bovina para a agricultura, principalmente no Triângulo Mineiro, onde áreas anteriormente destinadas a pastagens foram ocupadas com o cultivo de cana-de-açúcar. Além disso, de acordo com o Plano Setorial da Cadeia da Carne Bovina de Minas Gerais, elaborado em 2006, o índice de abate informal era bastante elevado no Estado.

Diante desse cenário, em 2006, a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA/MG) assinou com as secretarias de Estado de Fazenda (SEF/MG) e de Desenvolvimento Econômico (Sede/MG) um Termo de Cooperação para efetivar as ações estabelecidas pelo Plano Setorial da Cadeia da Carne Bovina de Minas Gerais, que originaram o Programa Minas Carne.

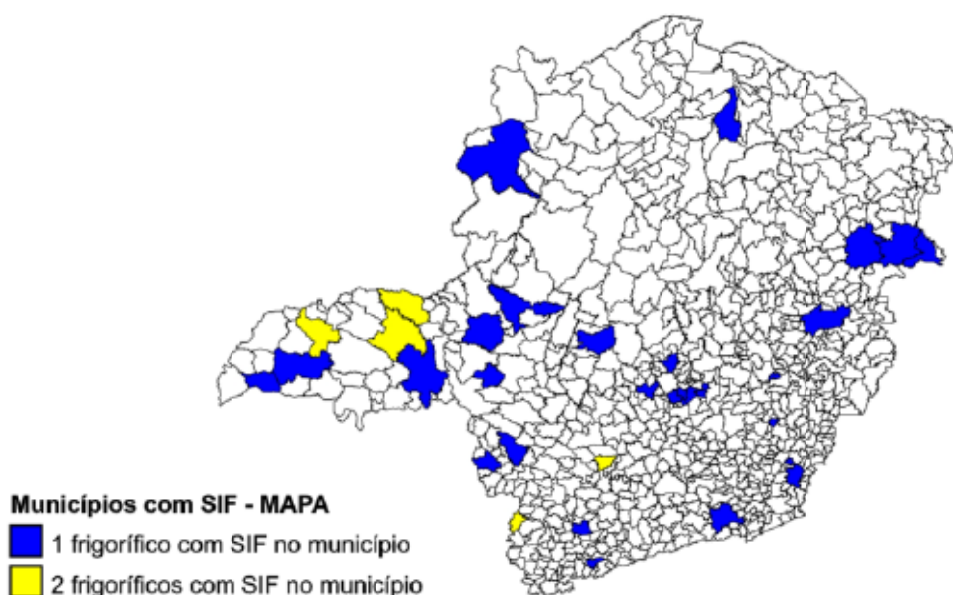
O programa valoriza a vocação para o agronegócio e torna efetiva a política pública estadual dirigida à cadeia produtiva da carne de Minas Gerais visando à organização, modernização e dinamização do setor. As ações desenvolvidas envolvem a criação de animais, o abate, a industrialização e a comercialização nos mercados interno e externo. Além disso, o Minas Carne tem como expectativas a atração de novos investimentos para o Estado, a geração de mais empregos e a garantia da segurança alimentar.

O rebanho efetivo brasileiro é de 202,3 milhões de cabeças, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), número 1,1% inferior ao encontrado em 2004 (204,5 milhões de cabeças). Essa diminuição pode ser explicada pela descapitalização dos produtores em 2006, o que induziu à redução de investimentos nos anos seguintes e/ou à reavaliação das estimativas após o Censo Agropecuário de 2006. Outro aspecto a ser considerado foi o abate de grande volume de matrizes, o que resultou em menor oferta de bezerros para reposição do rebanho. Na maioria dos Estados brasileiros, os baixos preços pagos aos pecuaristas de corte e a alta do custo de produção fizeram com que muitos produtores vendessem as matrizes para abate. Como em Minas o rebanho leiteiro é expressivo e a venda de matrizes resulta em risco para a atividade, a pressão no abate é menor. Também houve decréscimo no número de vacas em algumas regiões do Estado, que pode estar relacionado à expansão da cultura de cana de açúcar e eucalipto e à diminuição da rentabilidade da atividade leiteira.

Em 2009, o IBGE registrou a distribuição espacial do rebanho bovino no Brasil, destacando-se o Mato Grosso (13,33%), Minas Gerais (10,95%) e Mato Grosso do Sul (10,88%), principais Estados quanto ao número de bovinos. No período analisado (2004 a 2009), Minas Gerais apresentou crescimento do efetivo de gado bovino (3,9%), ao contrário da maioria dos outros Estados, subindo da terceira para a segunda posição, ultrapassando o Mato Grosso do Sul.

Minas Gerais dispõe de eficiente controle sanitário e tem posição estratégica diferenciada quanto às divisas com outros Estados da Federação que atuam como amortecedores do impacto de transmissão de doenças e evitam o risco iminente de contaminação originária de países sul-americanos. Esses fatores contribuíram para atrair investidores para a cadeia produtiva do setor.

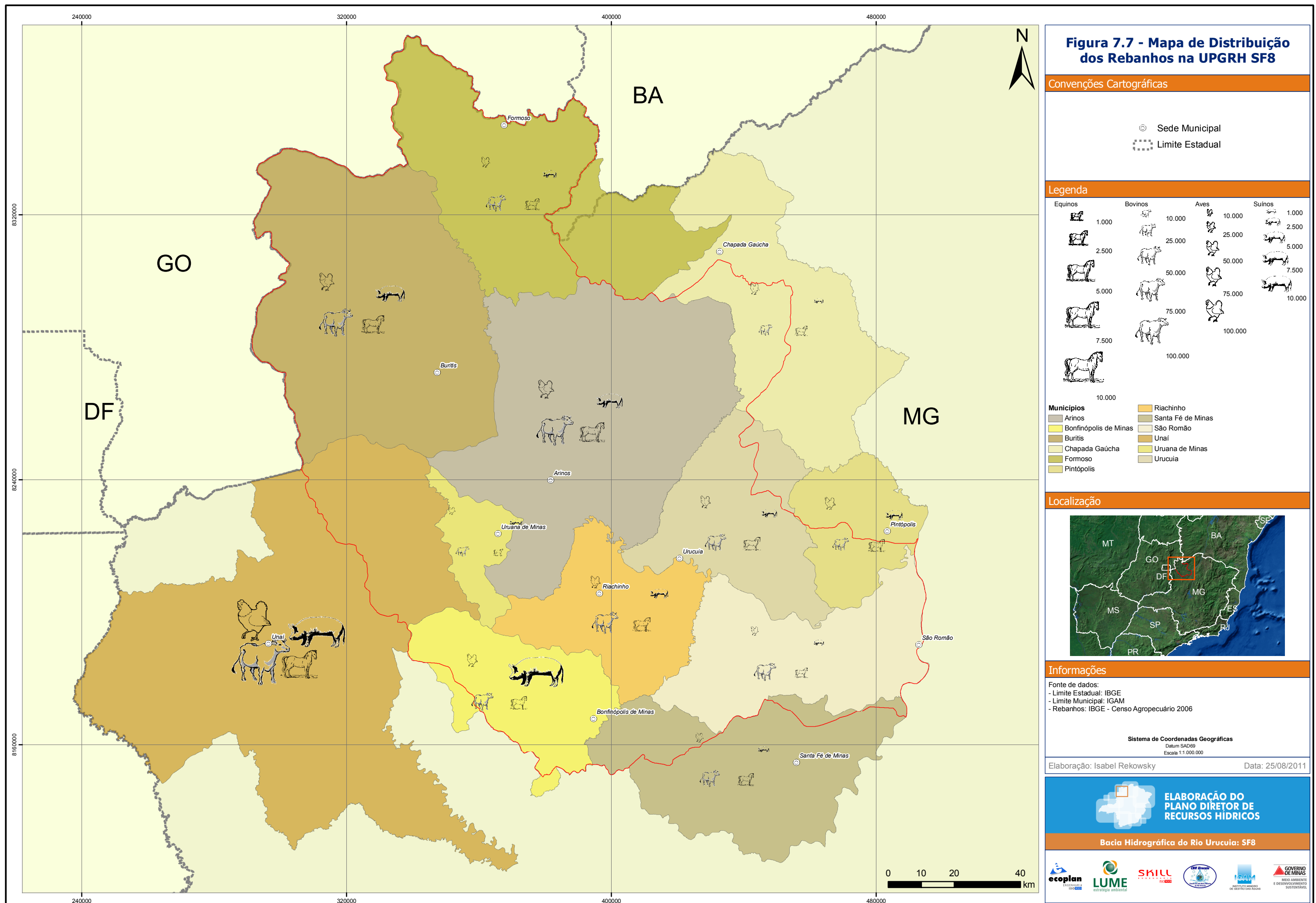
Em relação aos frigoríficos inspecionados, o estímulo concedido pelo governo do Estado à implementação e recuperação de indústria de abate de bovinos e, também, à fração expressiva do rebanho bovino brasileiro com alto índice de sanidade no território mineiro, são vantagens comparativas que têm despertado nos empresários do setor o interesse de investir em plantas frigoríficas em Minas Gerais. Quantificando essa situação, em 2006 existiam 29 frigoríficos de bovinos e bovinos/suínos em atividade com selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF), de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esse número passou para 38 em 2010, conforme Figura 7.6. Unaí é o único município da bacia SF8 que possui frigorífico com Serviço de Inspeção Federal (SIF).



**Figura 7.6 - Municípios com frigoríficos com SIF. Fonte: IMA.**

Esse panorama geral traçado para o Estado de Minas Gerais estabelece base para análise sobre os municípios a bacia SF8. Comparando-se o Censo Agropecuário 1996 e o Censo Agropecuário 2006 do IBGE, conclui-se que o maior rebanho da bacia SF8 é de bovinos, com 952.334 cabeças em 1996 e 1.047.751 em 2006 (Figura 7.7 e Quadro 7.29).

Observou-se que no total de rebanhos, os municípios de Unaí, Uruana de Minas e Cabeceira Grande apresentaram os maiores rebanhos em 1996 (650.974 cabeças) e em 2006 (776.615), não necessariamente apresentando a maior taxa de crescimento (1,78 no período). Quanto a maior quantidade em relação ao total de cabeças entre todos os rebanhos, o município de Arinos desponta com 60,77% na produção de cabeças de bovinos em 1996 e São Romão com 68,32% em 2006. A menor quantidade total de rebanhos foi verificada em Santa Fé de Minas nos dois Censos.







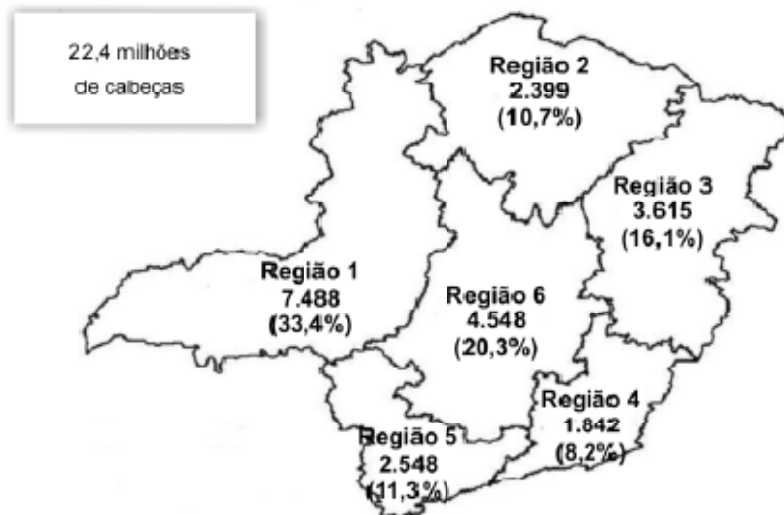


**Quadro 7.29 - Rebanhos (cabeça) segundo o Censo Agropecuário 1996 e Censo Agropecuário 2000 do IBGE.**

Municípios	Bovinos Cabeças		Bubalinos Cabeças		Equinos Cabeças		Muares Cabeças		Caprinos Cabeças		Ovinos Cabeças		Suínos Cabeças		Aves Cabeças		Total	
	1996	2000	1996	2000	1996	2000	1996	2000	1996	2000	1996	2000	1996	2000	1996	2000	1996	2000
Arinos	107.479	121.086	244	x	4.214	4.047	549	556	248	1.495	555	808	6.021	7.478	57.491	74.218	176.857	209.729
Bonfinópolis de Minas+Dom Bosco+Natalândia	103.350	109.013	80	0	4.417	3.788	279	259	115	660	361	695	7.078	35.968	65.294	61.169	180.986	211.561
Buritit	113.125	102.256	35	39	5.070	3.337	203	125	180	400	1.987	3.415	8.080	9.166	59.072	65.474	187.787	184.242
Formoso	33.413	35.938	6	0	1.561	1.366	365	82	992	116	1.117	978	2.499	2.085	21.386	22.445	61.371	63.017
Unaí+Uruana de Minas+Cabeceira Grande	359.276	350.989	558	189	14.643	10.010	675	366	402	1.133	1.614	2.924	24.936	38.527	248.322	372.432	650.974	776.615
Chapada Gaúcha + São Francisco	112.158	121.493	155	1.177	9.657	6.981	1.328	737	571	2.439	643	2.450	12.496	13.382	125.893	139.120	263.617	288.087
Urucuia + Pintópolis	35.359	65.928	—	0	4.386	3.811	372	379	76	297	286	442	4.188	5.872	70.514	63.596	115.204	140.349
Riachinho	44.470	62.557	20	0	2.519	2.077	333	193	179	150	88	520	3.402	3.750	40.678	29.311	91.702	98.568
Santa Fé de Minas	22.236	35.246	18	x	1.972	1.599	214	138	100	88	90	150	1.153	1.398	14.292	18.279	40.084	56.904
São Romão	21.468	43.245	87	x	1.352	1.061	338	70	165	105	652	144	1.006	1.260	15.750	17.228	40.849	63.125
<b>Total</b>	<b>952.334</b>	<b>1.047.751</b>	<b>1.203</b>	<b>1.405</b>	<b>49.791</b>	<b>38.077</b>	<b>4.656</b>	<b>2.905</b>	<b>3.028</b>	<b>6.883</b>	<b>7.393</b>	<b>12.526</b>	<b>70.859</b>	<b>118.886</b>	<b>718.692</b>	<b>863.272</b>	<b>1.809.431</b>	<b>2.092.197</b>



Os dados que compõem o sistema de informação do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), autarquia do Governo de Minas Gerais que assegura o controle do número de animais vacinados contra febre aftosa e a contagem do rebanho efetivo do Estado, contabilizam valores inferiores registrados pelo IBGE, mas estão agrupados por regiões e espacializam a distribuição do rebanho bovino (Figura 7.8).



**Figura 7.8 - Distribuição do efetivo de bovinos por região, no Estado de Minas Gerais (2010).**  
Fonte: IMA.

Segundo essa fonte, os municípios da bacia SF8 estão inseridos na Região 1 (Regional Unai) e Região 2 (Montes Claros), sendo que a Região 1 é a que apresenta a maior concentração de bovinos, e a variação bovina (1000 cabeças) no período de 2004 a 2010 foi 1,3%. Na Região 2, nesse mesmo período houve crescimento de 5,8%.

Essas 2 regiões apresentaram expressivo crescimento da população de machos bovinos maiores de dois anos (Região 1 teve crescimento entre 18% a 45,9% no número de novilhos com mais de dois anos de idade no período compreendido entre 2004 e 2010, e a Região 2 teve crescimento acima de 50%), evidenciando uma tendência de investimento na produção de novilhos para abate. O incremento das demandas interna e externa por carne bovina foi um dos fatores preponderantes para o aumento desse segmento na cadeia produtiva da pecuária bovina de corte.

O segundo maior rebanho é o de aves (galinhas, galos, frangas, frangos e pintos), considerando-se o total existente no estabelecimento na data de referência, criação de guiné, cocó, capote e d'angola; o total de pintos, frangos e frangas para engorda; de galos; e de galinhas poedeiras; o valor total das aves para reprodução, criação, e outros fins,

existentes no estabelecimento na data de referência; a finalidade principal da criação, se para a produção de pintos de um dia (incubatórios); se para a produção de matrizes e reprodutores (avozeiros); se para a produção de ovos; se para a produção de frangos para corte; ou se para outra finalidade, como a criação de subsistência ou não definida.

A maior quantidade também é observada em Unaí, Uruana de Minas e Cabeceira Grande, sendo que em 1996 o rebanho total de aves era de 248.322 cabeças (34,55% do total de aves da bacia) e em 2006 esse número alcançou 372.432 cabeças (43,14%).

Em Unaí, Uruana de Minas e Cabeceira Grande destacou-se também o rebanho de bubalinos em 1996 (46,38% do total de cabeças entre todos os municípios). Em 2006 verifica-se um impressionante crescimento deste rebanho em Chapada Gaúcha e São Francisco (taxa de crescimento geométrico de 22,47), passando de 155 cabeças para 1.177 no período de 10 anos. Em 1996, o município de Unaí também possuía uma produção significativa de coelhos, e em 2006 não houve nenhum registro deste rebanho para o Censo Agropecuário do IBGE.

Os municípios que apresentaram taxas mais elevadas de crescimento no total de rebanhos foram São Romão (4,45), Santa Fé de Minas (3,57) e Uruçuaia + Pintópolis (1,99). Buritis apresentou crescimento total negativo (-0,19).

### 7.5.3 Recursos minerais e mineração

A abordagem sobre a potencialidade mineral da bacia do Rio Uruçuaia neste estudo contempla uma discussão sobre os principais bens minerais (ANEXO A) que ocorrem na sequência geológica da área parindo da análise e avaliação dos processos protocolados junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, o que permite uma análise sobre o estágio atual de conhecimento e/ou exploração dos depósitos minerais na região.

#### Principais Recursos Minerais na Bacia do Rio Uruçuaia

A bacia do Rio Uruçuaia apresenta pequeno número de empresas de mineração atuando em sua área de abrangência. Em consulta ao banco de dados do DNPM, as áreas oneradas para a exploração mineral ficam restritas a 256, sendo que na fase de lavra estão registradas apenas 2 empresas que operam no regime de licenciamento, não existindo nenhuma concessão de lavra na área. A maioria dos direitos minerários ativos estão na fase de autorização de pesquisa mineral (127), o que pode representar um início de investimento no setor mineral na bacia do rio Uruçuaia.

O levantamento dos processos minerários localizados na bacia do rio Uruçuaia foi realizado a partir da consulta ao banco de dados SIGMINE, do Departamento Nacional da Produção



Mineral - DNPM, realizada em 20/07/2011. Numa primeira análise, os processos de direitos minerários foram classificados considerando as fases de tramitação processual. O quadro a seguir mostra o número de processos e a fase de tramitação junto ao órgão estatal responsável pela ordenação e fiscalização dos bens minerais na União (ANEXO B).

**Quadro 7.30 - Relação de processos minerários classificados por fase de tramitação no DNPM.**

Fase do processo	N ° de Processos
Licenciamento	02
Autorização de Pesquisa	127
Disponibilidade	10
Registro de Extração	08
Requerimento de Registro de Extração	51
Requerimento de Lavra Garimpeira	01
Requerimento de Licenciamento	10
Requerimento de Pesquisa	56
Total	265

Os processos minerários mostram a tendência mineral da região e em que fase os trabalhos referentes àquele bem mineral estão se desenvolvendo. A seguir, são especificadas as características básicas das diversas fases dos processos e apresentadas suas distribuições na bacia e as substâncias minerais de interesse.

*Licenciamento Mineral:* que é um tipo de aproveitamento de substância mineral cujo processo é simplificado e se aplica exclusivamente a substâncias de emprego direto na construção civil (areia, argila, cascalho, pedra britada, entre outras), além de argila para emprego em cerâmica vermelha e calcário para corretivo do solo. Nesta classe existem ativos apenas 02 processos na bacia, representando as duas únicas empresas que estão em funcionamento legalmente no setor mineral. Uma das empresas detentoras destes direitos minerários é a Calcário Gualberto Ltda., instalada no município de Formoso. Porém, esta empresa não apresenta o relatório anual de lavra desde 2007, portanto, pode estar paralisada ou atuando na ilegalidade.

*Autorização de Pesquisa:* representa a autorização que permite ao titular realizar trabalhos geológicos buscando a definição de uma jazida mineral. Nesta fase desenvolvem-se trabalhos de pesquisa geológica visando quantificar, qualificar, localizar espacialmente um jazimento mineral, além de comprovar a pré-viabilidade econômica de sua exploração. Na área da bacia do rio Urucuia, na data de 20/07/2011, existia no SIGMINE um total de 127 Autorizações de Pesquisa. Também consta do cadastro do DNPM cinquenta (50) Requerimentos de Pesquisa, solicitação que antecede a obtenção do título de Autorização



de Pesquisa. Entre as Autorizações de Pesquisa destacam-se minério de cobre com 26 %, minério de chumbo com 20% e fosfato com 18% das Autorizações outorgadas pelo DNPM.

Registro de Extração: esse regime especial de exploração mineral se aplica às substâncias minerais de uso direto na construção civil, para uso exclusivo em obras públicas quando executadas por órgãos da administração direta e autárquica da União, dos Estados e Municípios. Na pesquisa realizada no *SigMine* do DNPM foram constatados 8 processos referentes à fase de Registro de Extração ao longo da bacia do rio Urucuia e outros 50 processos na fase de Requerimento de Registro de Extração. Esses requerimentos foram apresentados pelo Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais para suprir a demanda de matérias primas para construção e manutenção das rodovias que cortam a região.

Por fim, conforme observado no Quadro 7.30, na bacia do rio Urucuia estão incluídas 10 áreas que se encontram na situação de “Disponibilidade”, que são áreas desoneradas de requerimento ou titulação pelo DNPM, e que estão à disposição, por um prazo de 60 dias a contar da publicação de Edital no Diário Oficial da União (DOU) para requerimentos de terceiros interessados na nova titulação para a pesquisa ou lavra.

### Outras informações Relevantes

A bacia do São Francisco, onde se inclui a bacia do rio Urucuia, vem sendo objeto de pesquisa e prospecção de gás. Para isso, a Agência Nacional do Petróleo tem disponibilizado, por meio de licitação, áreas na Região Norte, Noroeste e Alto Paranaíba em Minas Gerais. A nível estadual este projeto vem recebendo atenção especial do Governo do Estado, que criou o Comitê Estadual do Gás, cujo objetivo é fomentar a presença do Estado no setor e articular ações que contribuam para atrair novas empresas para a pesquisa de gás no Estado.

Os primeiros resultados das prospecções realizadas no Norte do Estado culminaram com a perfuração de um poço pioneiro na Bacia do São Francisco no final de ano de 2010. Este poço foi perfurado no Município de Morada Nova de Minas, trazendo resultados animadores. O resultado da perfuração comprovou a existência de um sistema capaz de produzir gás natural acumulado nas rochas da bacia do São Francisco. O poço perfurado em Morada Nova de Minas atingiu a profundidade de 1440 metros, com queima de gás natural na base da formação em teste de produção. Deste trabalho ficou definido que o reservatório é tecnicamente conhecido como “*tight gas*”, ou seja, é o modelo de gás natural contido em rocha.



No Estado de Minas, estão atuando na prospecção de gás natural grande empresas do setor petrolífero, como a Shell, Petrobras, Petra Energia, Cisco Oil and Gás Ltda, além de empresas privadas nacionais que estão vendo oportunidades de negócio como: Orteng Equipamentos, Sistema Delp Engenharia, IMETAME Energia e empresas com participação de capital estatal, CEMIG e CODEMIG.

Até o momento a Agência Nacional do Petróleo (ANP), concedeu, por meio de licitação, blocos de exploração que abrangem 115 municípios mineiros nas regiões Norte, Noroeste, Central e Alto Paranaíba. Na 10ª rodada de licitação, realizada em dezembro de 2010, foram incluídas área pertencentes à bacia do rio Urucuia.

Nesta rodada foram oferecidos 12 blocos que movimentaram cerca de R\$ 700 milhões de reais, sendo R\$ 89 milhões como bônus para a União e R\$ 611 milhões de reais como investimento mínimo que as empresas deverão aplicar na exploração. Nesta área existe o compromisso das empresas em perfurar nove poços pioneiros e de adquirir 8.000 km de sísmica 2D, que irão permitir um conhecimento cada vez melhor do potencial desta fronteira exploratória, com área total de 350.000km<sup>2</sup>.

Na bacia do rio Urucuia (SF8) as área licitadas tiveram com empresas habilitadas a Petras Energia S.A. Estão sendo desenvolvidos trabalhos de pesquisa e prospecção para o gás natural nos seguintes municípios que pertencente à bacia SF8: Arinos, Buritis, Chapada Gaúcha, Pintópolis, Unaí, Uruana de Minas e Urucuia.

O mapa a seguir mostra os blocos que serão objetos de pesquisas geológica, o município onde está localizado, bem como indica o nome da empresa que tem o direitos de prospecção e pesquisa.

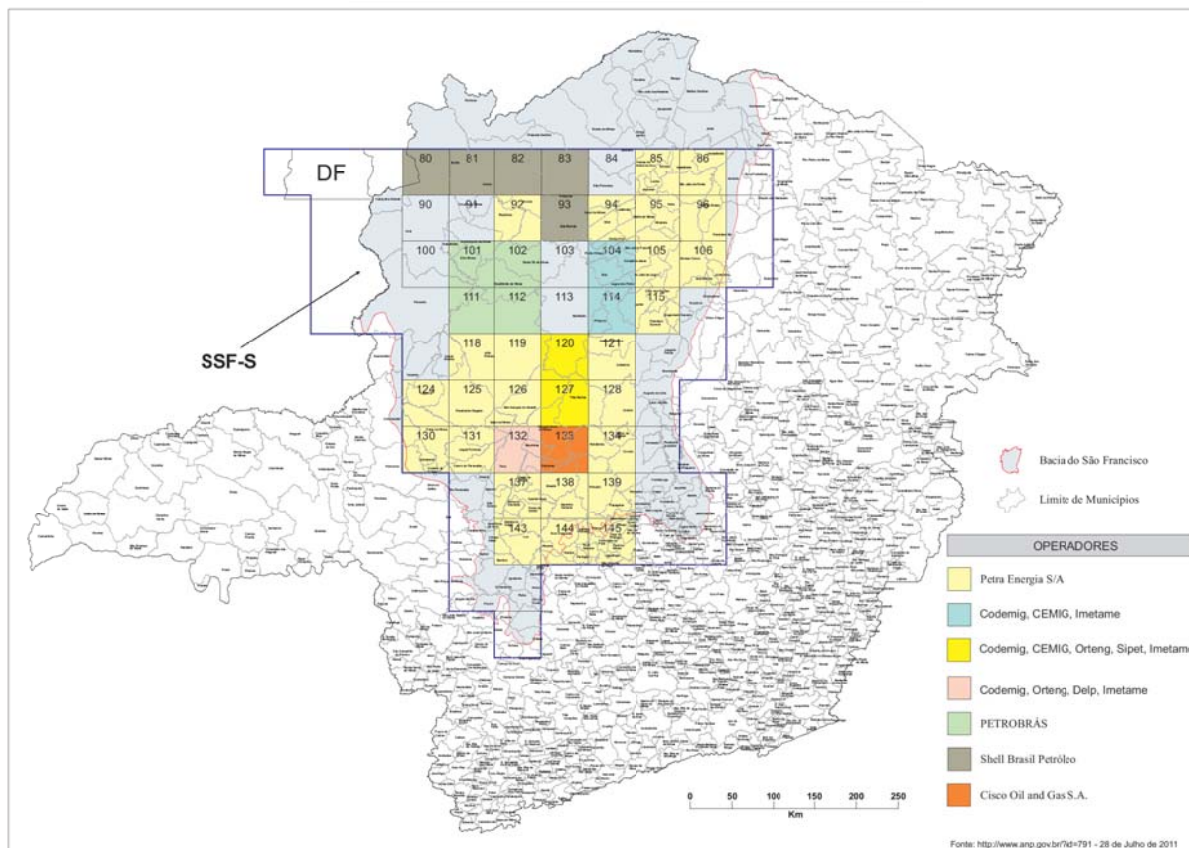


Figura 7.9 - Mapa dos blocos licitados para pesquisa e prospecção de gás natural (ANP 2011).

#### 7.5.4 Setores secundário e terciário

A atividade industrial e de serviços na bacia pode ser avaliada, para efeitos de uma análise de recursos hídricos, através da distribuição das pessoas ocupadas e do emprego formal, conforme apresentado no item a seguir.

Em 2000, o Censo Demográfico registrava um total de 60.910 pessoas ocupadas, sendo que 34,6% deste total na atividade agropecuária e de exploração florestal.

Ainda segundo o IBGE, conforme quadro que segue, a atividade terciária é a responsável pelo maior número de pessoas ocupadas na bacia (30.604 pessoas ocupadas correspondentes a 50,2% do total de ocupados). A atividade de comércio é a mais importante (15,2%), seguida de serviços domésticos (10,1%).

Proporcionalmente ao total de ocupados a indústria da construção é responsável a 6,6%, participação similar à indústria da transformação (6,4%).

**Quadro 7.31 - Pessoas ocupadas e empregos formais por seção de atividade econômica na bacia hidrográfica SF8 (2000-2010).**

Seção de Atividade Econômica	Censo 2000		RAIS 2010	
	Ocupados	%	Empregos	%
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	21.083	34,6	5.951	25,1
Pesca	252	0,4	0	0,0
Indústria extrativa	48	0,1	81	0,3
Indústria de transformação	3.900	6,4	1.095	4,6
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	247	0,4	120	0,5
Construção	4.003	6,6	916	3,9
Comércio, reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	9.251	15,2	5.592	23,6
Alojamento e alimentação	1.981	3,3	468	2,0
Transporte, armazenagem e comunicação	2.057	3,4	647	2,7
Intermediação financeira	256	0,4	245	1,0
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	1.438	2,4	717	3,0
Administração pública, defesa e seguridade social	3.461	5,7	6.147	25,9
Educação	3.498	5,7	708	3,0
Saúde e serviços sociais	918	1,5	489	2,1
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	1.577	2,6	530	2,2
Serviços domésticos	6.167	10,1	5	0,0
Atividades mal especificadas	773	1,3	0	0,0
<b>Total</b>	<b>60.910</b>	<b>100,0</b>	<b>23.711</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Censo Demográfico 2000 - IBGE / RAIS Ministério do Trabalho 2010.

O emprego formal, ou seja, a parcela das pessoas ocupadas com registro de emprego, representava em 2010 um total de 23.711 pessoas, correspondentes a 38,9% do total de pessoas ocupadas em 2000 para a mesma base de municípios.

Em termos de emprego formal, enquanto decresce a participação do setor primário (25,1%) e da indústria da transformação (4,6%), aumenta significativamente a participação da administração pública (25,9%), que se torna a seção com maior participação no emprego formal, seguida do comércio (23,6%).

Em 2010, a bacia hidrográfica contava com 7.140 estabelecimentos, os quais geravam 23.711 empregos conforme Quadro 7.32. Unai concentrava nada menos do que 3,9 mil estabelecimentos e 14,9 mil empregos (54,8% e 63,0%, respectivamente). Burity registrou a segunda maior participação, embora bem mais modesta (11,8% correspondentes a 2,8 mil postos de trabalho).

O setor terciário é o responsável pelo maior número de empregos formais, com destaque para o comércio em Unaí e administração pública em Buritis — maiores municípios em número de empregos formais (Quadro 7.33 e Quadro 7.34).

O dinamismo econômico está muito ligado à distribuição do emprego formal, o qual, mesmo na atividade primária, aponta para um grau de organização econômica mais consistente quanto mais se aproxima do total de pessoas ocupadas. Na bacia, um grande número de municípios possui grande parte de seu emprego formal concentrado na Administração Pública, a qual contrata exclusivamente através de emprego formal. Metade dos municípios da bacia possui mais de dois terços (66,6%) do emprego formal concentrado na administração pública — alcançando 86,4% em Pintópolis. Observa-se que esses seis municípios possuem as menores participações no emprego formal da bacia.

**Quadro 7.32 - Estabelecimentos e empregos formais por municípios da bacia hidrográfica SF8 (2010).**

Municípios	Estabelecimentos		Empregos	
	Nº	%	Nº	%
Arinos	671	9,4	1.267	5,3
Bonfinópolis de Minas	339	4,7	717	3,0
Buritis	845	11,8	2.797	11,8
Chapada Gaúcha	256	3,6	582	2,5
Formoso	207	2,9	596	2,5
Pintópolis	113	1,6	382	1,6
Riachinho	195	2,7	483	2,0
Santa Fe de Minas	84	1,2	285	1,2
São Romão	248	3,5	747	3,2
Unaí	3.910	54,8	14.948	63,0
Uruana de Minas	87	1,2	297	1,3
Urucuia	185	2,6	610	2,6
Bacia Hidrográfica SF8	7.140	100,0	23.711	100,0

Fonte: RAIS Ministério do Trabalho 2010.





Quadro 7.33 - Empregos formais por município e por seção de atividade econômica da bacia hidrográfica SF8 (2010).

Municípios	Agropecuária, silvicultura, expl. florestal	Indústria de transformação	Construção	reparação de veículos automotores, objetos pessoais	Alojamento, alimentação	Transporte, armazenagem, comunicações	seguros, previdência compl., serv.	Ativid. Imob., aluguéis, serv. a empresas	Adm. pública, defesa, seguridade social	Educação	Saúde, serv. sociais	Outros serv. coletivos, sociais, pessoais	Outras seções	Total
Arinos	281	22	206	234	14	52	16	22	287	14	73	45	1	1.267
Bonfinópolis de Minas	283	1	11	72	7	6	7	2	281	-	15	32	-	717
Buritís	957	53	211	494	24	45	26	44	821	3	56	62	1	2.797
Chapada Gaúcha	95	1	17	55	5	7	-	3	398	-	-	1	-	582
Formoso	224	-	-	126	-	1	4	4	224	-	2	5	6	596
Pintópolis	8	-	12	27	-	1	-	3	330	-	-	1	-	382
Riachinho	77	1	2	47	2	2	7	-	341	-	-	4	-	483
Santa Fé de Minas	67	-	-	13	3	1	-	-	201	-	-	-	-	285
São Romão	252	11	-	70	2	2	25	1	381	-	-	3	-	747
Unai	3.576	1.004	425	4.362	410	525	160	638	2.246	691	343	370	198	14.948
Uruana de Minas	29	-	31	18	-	3	-	-	213	-	-	3	-	297
Urucuia	102	2	1	74	1	2	-	-	424	-	-	4	-	610
<b>Bacia Hidrográfica SF8</b>	<b>5.951</b>	<b>1.095</b>	<b>916</b>	<b>5.592</b>	<b>468</b>	<b>647</b>	<b>245</b>	<b>717</b>	<b>6.147</b>	<b>708</b>	<b>489</b>	<b>530</b>	<b>206</b>	<b>23.711</b>

Fonte: RAIS Ministério do Trabalho 2010.



Quadro 7.34 - Distribuição (%) dos empregos formais por município e por seção de atividade econômica da bacia hidrográfica SF8 (2010).

Municípios	Agropecuária, silvicultura, expl. florestal	Indústria de transformação	Construção	Comércio, reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	Alojamento, alimentação	Transporte, armazenagem, comunicações	Interm. financ., seguros, previdência compl., serv. relacionados	Ativid. Imob., alugueis, serv. a empresas	Adm. pública, defesa, seguridade social	Educação	Saúde, serv. sociais	Outros serv. coletivos, sociais, pessoais	Outras seções	Total
Arinos	22,2	1,7	16,3	18,5	1,1	4,1	1,3	1,7	22,7	1,1	5,8	3,6	0,1	100,0
Bonfinópolis de Minas	39,5	0,1	1,5	10,0	1,0	0,8	1,0	0,3	39,2	-	2,1	4,5	-	100,0
Buritís	34,2	1,9	7,5	17,7	0,9	1,6	0,9	1,6	29,4	0,1	2,0	2,2	-	100,0
Chapada Gaúcha	16,3	0,2	2,9	9,5	0,9	1,2	-	0,5	68,4	-	-	0,2	-	100,0
Formoso	37,6	-	-	21,1	-	0,2	0,7	0,7	37,6	-	0,3	0,8	1,0	100,0
Pintópolis	2,1	-	3,1	7,1	-	0,3	-	0,8	86,4	-	-	0,3	-	100,0
Riachinho	15,9	0,2	0,4	9,7	0,4	0,4	1,4	-	70,6	-	-	0,8	-	100,0
Santa Fe de Minas	23,5	-	-	4,6	1,1	0,4	-	-	70,5	-	-	-	-	100,0
São Romão	33,7	1,5	-	9,4	0,3	0,3	3,3	0,1	51,0	-	-	0,4	-	100,0
Unaí	23,9	6,7	2,8	29,2	2,7	3,5	1,1	4,3	15,0	4,6	2,3	2,5	1,3	100,0



Municípios	Agropecuária, silvicultura, expl. florestal	Indústria de transformação	Construção	Comércio, reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	Alojamento, alimentação	Transporte, armazenagem, comunicações	Interm. financ., seguros, previdência compl., serv. relacionados	Ativid. Imob., alugueis, serv. a empresas	Adm. pública, defesa, seguridade social	Educação	Saúde, serv. sociais	Outros serv. coletivos, sociais, pessoais	Outras seções	Total
Uruana de Minas	9,8	-	10,4	6,1	-	1,0	-	-	71,7	-	-	1,0	-	100,0
Urucuia	16,7	0,3	0,2	12,1	0,2	0,3	-	-	69,5	-	-	0,7	-	100,0
<b>Bacia Hidrográfica</b>	<b>25,1</b>	<b>4,6</b>	<b>3,9</b>	<b>23,6</b>	<b>2,0</b>	<b>2,7</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	<b>25,9</b>	<b>3,0</b>	<b>2,1</b>	<b>2,2</b>	<b>0,9</b>	<b>100,0</b>

Fonte: RAIS Ministério do Trabalho 2010.

A atividade agropecuária, incluindo silvicultura, registra um considerável número de empregos formais, totalizando em 2010 quase seis mil empregos (exatos 5.951) conforme Quadro 7.35. O principal grupo de atividade econômica é a criação de bovinos (28,0% do emprego e 58,9% dos estabelecimentos), constituindo-se em uma atividade muito pulverizada em um grande número de estabelecimentos (média de apenas dois empregos por estabelecimento). O segundo grupo de atividade com destaque no emprego formal é o cultivo de cereais (25,8%) e o terceiro a soja (20,6%). O quarto e quinto grupo em número de empregos são respectivamente: atividades de apoio a agricultura (7,0%) e cultivo de café (4,9%), sendo que esse último apresentou a maior média de empregos por estabelecimento (32).

**Quadro 7.35 - Estabelecimentos e empregos formais por classes de atividade econômica da indústria da transformação na bacia hidrográfica SF8 (2010).**

Classes de Atividade Econômica da Indústria	Estabelecimentos		Empregos		Média empregos
	Nº	%	Nº	%	
Atividades de apoio à agricultura	56	3,5	418	7,0	7
Atividades de apoio à pecuária	46	2,8	83	1,4	2
Atividades de apoio à produção florestal	5	0,3	77	1,3	15
Criação de bovinos	952	58,9	1.666	28,0	2
Cultivo de algodão herbáceo e de outras fibras de lavoura temporária	12	0,7	141	2,4	12
Cultivo de café	9	0,6	292	4,9	32
Cultivo de cereais	193	12,0	1.538	25,8	8
Cultivo de plantas de lavoura temporária não especificadas anteriormente	19	1,2	132	2,2	7
Cultivo de soja	215	13,3	1.223	20,6	6
Produção florestal - florestas plantadas	32	2,0	154	2,6	5
Outras	76	4,7	227	3,8	3
<b>Total</b>	<b>1.615</b>	<b>100,0</b>	<b>5.951</b>	<b>100,0</b>	<b>4</b>

Fonte: RAIS Ministério do Trabalho 2010.

A indústria da transformação registrou em 2010 1.073 empregos distribuídos em 306 estabelecimentos — média de quatro empregos por estabelecimento, conforme Quadro 7.36. O grupo de atividade econômica mais importante da bacia em termos de emprego formal na indústria da transformação é a preparação do leite (135 ou 12,6% do emprego formal), distribuídos em quatro estabelecimentos (maior média entre os grupos). Entre os demais grupos destacam-se, as atividades têxteis: Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas (6,6%), Confecção de roupas íntimas (5,7%) e Preparação e fiação de fibras de algodão (2,1%), que quando somadas totalizam maior número de empregos do que a



atividade de preparação do leite (14,4%), embora pulverizadas em um número maior de estabelecimentos.

**Quadro 7.36 - Estabelecimentos e empregos formais por grupos de atividade econômica agropecuária, de extração vegetal, caça e pesca na bacia hidrográfica SF8 (2010)**

Classes de Atividade Econômica da Indústria	Estabelecimentos		Empregos		Média empregos
	Nº	%	Nº	%	
Abate de reses, exceto suínos	6	2,0	43	4,0	7
Abate de suínos, aves e outros pequenos animais	2	0,7	23	2,1	12
Aparelhamento e outros trabalhos em pedras	3	1,0	34	3,2	11
Beneficiamento de arroz e fabricação de produtos do arroz	7	2,3	27	2,5	4
Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	21	6,9	71	6,6	3
Confecção de roupas íntimas	8	2,6	61	5,7	8
Desdobramento de madeira	10	3,3	14	1,3	1
Fabricação de alimentos para animais	3	1,0	82	7,6	27
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	12	3,9	38	3,5	3
Fabricação de biscoitos e bolachas	5	1,6	38	3,5	8
Fabricação de esquadrias de metal	11	3,6	10	0,9	1
Fabricação de estruturas de madeira e de artigos de carpintaria para construção	5	1,6	13	1,2	3
Fabricação de estruturas metálicas	7	2,3	18	1,7	3
Fabricação de massas alimentícias	5	1,6	20	1,9	4
Fabricação de móveis com predominância de madeira	26	8,5	65	6,1	3
Fabricação de produtos cerâmicos não refratários não especificados anteriormente	2	0,7	34	3,2	17
Fabricação de produtos cerâmicos não refratários para uso estrutural na construção	15	4,9	95	8,9	6
Fabricação de produtos de panificação	16	5,2	40	3,7	3
Impressão de materiais para outros usos	4	1,3	13	1,2	3
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	11	3,6	32	3,0	3
Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente	17	5,6	44	4,1	3
Preparação do leite	4	1,3	135	12,6	34
Preparação e fiação de fibras de algodão	3	1,0	23	2,1	8
Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais	6	2,0	10	0,9	2
Torrefação e moagem de café	5	1,6	15	1,4	3



Classes de Atividade Econômica da Indústria	Estabelecimentos		Empregos		Média empregos
	Nº	%	Nº	%	
Outras	92	30,1	75	7,0	1
<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>100,0</b>	<b>1.073</b>	<b>100,0</b>	<b>4</b>

Fonte: RAIS Ministério do Trabalho 2010.

## 7.6 POLÍTICA URBANA

O processo desencadeado a partir da Constituição Federal de 1988, que indicava a necessidade de descentralização administrativa e uma maior autonomia por parte dos entes municipais da Federação, culminou com a regulamentação do capítulo de política urbana (Arts. 182 e 183) da Carta Magna, através do Estatuto da Cidade (Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001), que veio a estabelecer a definição do que significa o cumprimento da função social da cidade e da propriedade urbana. Assim sendo, essa tarefa passou a ser atribuída aos municípios brasileiros, destinando às cidades um conjunto inovador de instrumentos de intervenção e ordenamento de seus territórios.

Objetivando tornar viável a implementação da política urbana dos municípios, os Conselhos Municipais de Política Urbana foram criados pelo poder público municipal, mediante lei específica. Deste modo, os conselhos, como órgãos colegiados de política urbana, no referido âmbito, são utilizados visando garantir a gestão democrática das cidades através da inserção dos cidadãos como colaboradores, cogestores, prestadores e fiscalizadores das atividades da administração pública na área. No entanto, em 2009, apenas os municípios de Arinos, Formoso e Unai possuíam Conselho Municipal de Política Urbana, sendo que o primeiro desses possui plenamente todas as prerrogativas, isto é, consultivo, deliberativo, normativo e fiscalizador, conforme apresentado no Quadro 7.37.

**Quadro 7.37 - Municípios da bacia hidrográfica SF8 com conselho municipal de política urbana, desenvolvimento urbano, da cidade ou similar (2009).**

Características do Conselho	Arinos	Formoso	Unai
Consultivo	✓		✓
Deliberativo	✓	✓	✓
Normativo	✓		
Fiscalizador	✓		✓
O conselho realizou reunião nos últimos 12 meses	✓	✓	✓

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009.

A existência de alguns instrumentos de política urbana, discriminados no Estatuto da Cidade e que, junto com o Plano Diretor, têm por meta regular o uso e ocupação do solo urbano visando incluir social, econômica e politicamente as camadas menos abastadas da população. O instrumento com maior incidência nos municípios da bacia hidrográfica foi o



Código de Posturas (83,3%), em seguida o Código de Obras (58,3%) e específica lei sobre Zona e/ou Área de Interesse Especial (50,0%). Os demais instrumentos só alcançam um terço (33,3%) ou menos dos municípios conforme, pode ser visto no Quadro 7.38.



**Quadro 7.38 - Existência de legislações específicas da política urbana na bacia hidrográfica SF8 (2009).**

Município	Zona e/ou área de interesse especial	Parcelamento do solo	Zoneamento ou equivalente	Código de obras	Solo criado	Contribuição de melhoria	Estudo de impacto de vizinhança	Código de Posturas	Plano Diretor
Arinos		✓		✓			✓	✓	
Bonfinópolis de Minas	✓			✓		✓	✓	✓	
Buritiz	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
Chapada Gaúcha	✓							✓	
Formoso				✓				✓	
Pintópolis								✓	
Riachinho								✓	
Santa Fé de Minas				✓				✓	
São Romão	✓								✓
Unaí	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Uruana de Minas				✓				✓	
Urucuia	✓	✓							✓
<b>% Municípios</b>	<b>50,0</b>	<b>33,3</b>	<b>16,7</b>	<b>58,3</b>	<b>8,3</b>	<b>16,7</b>	<b>25,0</b>	<b>83,3</b>	<b>33,3</b>

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009.



Segundo o estudo Perfil dos Municípios Brasileiros do IBGE (2009), o aumento das atribuições municipais vem forçando estes entes federados a implementarem uma série de processos de modernização e racionalização de suas máquinas administrativas, cujo objetivo maior é garantir o efetivo cumprimento das suas crescentes funções. Outro objetivo está na busca de maior sustentabilidade financeira por parte dos municípios, que continuam a depender fortemente das transferências governamentais. Para tanto, a instituição e informatização de cadastros, cobranças de taxas, e a adoção de mecanismos de incentivo a implantação de empreendimentos são instrumentos que vêm sendo utilizados pelos municípios com o objetivo de garantir maior autonomia financeira.

Com o objetivo de atrair empresas, mediante incentivos fiscais e não fiscais, os municípios tem a possibilidade de tornar mais dinâmicas as suas economias locais. Sendo assim, os municípios abrem mão da arrecadação de alguns impostos para terem retorno em outras áreas, em especial à geração de emprego e renda. No entanto, o levantamento de informações sobre a existência de mecanismos de incentivo à implantação de empreendimentos revelou que menos da metade dos municípios da bacia hidrográfica (41,7%) adotam os referidos mecanismos (Quadro 7.39). Unai é o único a apresentar incentivos no setor industrial, Arinos, Buritis e Santa Fé de Minas nos setores comercial e serviços, turismo ou agropecuário. Por sinal, esse grupo de municípios, com exceção de Santa Fé de Minas e acréscimo de Chapada Gaúcha, também adotam programas ou ações de geração de trabalho e renda.

Contudo, os incentivos à atração de atividades não ocorrem apenas através da isenção de ISS ou IPTU. Os municípios também podem conceder outros tipos de incentivos, tais como: infraestrutura, terras, distrito industrial, etc. Novamente Unai é o único a concentrar esforços no setor industrial, visto que possui distrito industrial regulamento por lei. Já Buritis é o único município a adotar mecanismos de restrição a empreendimentos.



**Quadro 7.39 - Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimentos , programas e articulação institucional na bacia hidrográfica SF8 (2009).**

Município	Mecanismos de incentivo à implantação de empreendimento por setores da economia						Programas ou ações de geração de trabalho e renda	Consórcio público intermunicipal
	Total	Industrial	Comercial e serviços	Turismo, esporte e lazer	Agropecuário	Outros		
Arinos	✓		✓			✓	✓	
Bonfinópolis de Minas								
Buritiz	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Chapada Gaúcha							✓	
Formoso								
Pintópolis								
Riachinho								
Santa Fé de Minas	✓		✓		✓			
São Romão								
Unaí	✓	✓					✓	
Uruana de Minas	✓							
Urucuia								✓
<b>% Municípios</b>	<b>41,7</b>	<b>8,3</b>	<b>16,7</b>	<b>8,3</b>	<b>16,7</b>	<b>16,7</b>	<b>33,3</b>	<b>16,7</b>

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009.





## 7.7 CONDIÇÕES DE VIDA DA POPULAÇÃO

### 7.7.1 Domicílios e infraestrutura de serviços públicos

Segundo o estudo Perfil dos Municípios Brasileiros do IBGE (2009), a questão da habitação se constitui num dos graves problemas sociais a serem equacionados no campo das políticas públicas no país. No âmbito municipal, as prefeituras dispõem de instrumentos e de recursos orçamentários, na maioria dos casos, muito limitados. Na bacia hidrográfica 75,0% dos municípios possui órgão gestor de habitação, subordinado a outra secretaria ou como no caso de Uruana de Minas, ligado diretamente à chefia do executivo municipal (Quadro 7.40).

A demanda sobre os serviços habitacionais é captada por cadastros ou levantamentos de famílias em cerca de dois terços (66,7%) dos municípios. Por outro lado, menor percentual é verificado com relação àquelas que vêm tomando iniciativas na área da habitação em seus respectivos municípios no tocante à montagem de uma estrutura capaz de desenvolver uma política para a área, ou no sentido de, efetivamente, implantar ações voltadas seja ao controle e participação social, visto que menos da metade (41,7%) dos municípios possuem Conselho Municipal de Habitação — considerando somente os conselhos que realizaram reunião nos últimos 12 meses, o percentual cai para 25%. Além disso, o planejamento formal da questão habitacional é muito pouco usual na bacia. Apenas um terço dos municípios possui Plano Municipal de Habitação; e somente Buritis e Unai possuem planos ou programas específicos de regularização fundiária.

**Quadro 7.40 - Perfil da política de habitação na bacia hidrográfica SF8 (2009).**

Município	Órgão gestor <sup>1</sup>	Plano municipal de habitação		Conselho municipal de habitação		Cadastro/levantamento de famílias interessadas em progs. habitacionais	Plano/programa específico de regularização fundiária
		Existência	Está elaborando	Existência	Realizou reunião nos últimos 12 meses		
Arinos	✓					✓	
Bonfinópolis de Minas	✓		✓	✓		✓	
Buritis	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Chapada Gaúcha	✓			✓	✓	✓	
Formoso	✓						
Pintópolis	✓	✓					
Riachinho						✓	
Santa Fé de Minas				✓			
São Romão	✓					✓	
Unai	✓		✓	✓	✓	✓	✓

Município	Órgão gestor <sup>1</sup>	Plano municipal de habitação		Conselho municipal de habitação		Cadastro/levantamento de famílias interessadas em progs. habitacionais	Plano/programa específico de regularização fundiária
		Existência	Está elaborando	Existência	Realizou reunião nos últimos 12 meses		
Uruana de Minas	✓	✓				✓	
Uruçuia		✓					
%	75,0	33,3	16,7	41,7	25,0	66,7	16,7

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009. Nota: (1) O município Uruana de Minas possui setor de habitação subordinado diretamente à chefia do executivo.

Há esferas da vida social que fazem parte das políticas públicas de forma prioritária, como saúde e educação, refletidas na estrutura administrativa municipal sob a forma de secretarias exclusivas ou em conjunto com outras secretarias municipais. Em compensação, na área da segurança, não é muito comum entre os municípios criar uma estrutura específica na esfera municipal para cuidar da segurança pública.

De acordo com os dados do IBGE (2009), a proporção de municípios com estrutura organizacional específica para tratar de assuntos ligados à segurança pública é de apenas 22,1% (dos 5.565 municípios brasileiros). O mesmo, ocorre com a implantação de conselhos comunitários de segurança, que no caso da bacia hidrográfica existe apenas em Unai (Quadro 7.41).

A presença de delegacias de polícia civil é registrada na maioria dos municípios (83,1%), mas delegacias ou instituições especializadas no atendimento de grupos sociais mais vulneráveis a violência, tais como crianças, adolescentes, mulheres ou idosos, inexistem na bacia hidrográfica.

**Quadro 7.41 - Estrutura de segurança pública na bacia hidrográfica SF8 (2009).**

Município	Delegacia de Polícia Civil	Conselho comunitário de segurança
Arinos	✓	
Bonfinópolis de Minas	✓	
Buritiz	✓	
Chapada Gaúcha	✓	
Formoso	✓	
Pintópolis		
Riachinho	✓	
Santa Fé de Minas	✓	
São Romão	✓	
Unai	✓	✓
Uruana de Minas		



Município	Delegacia de Polícia Civil	Conselho comunitário de segurança
Urucuia	✓	
% Municípios	83,3	8,3

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009.

O transporte coletivo é um serviço essencial e influencia diretamente a qualidade de vida da população dos municípios. Faz parte do cotidiano da maioria das pessoas que se deslocam para trabalhar, estudar, dentre outras atividades. O transporte participa da dinâmica de desenvolvimento do município, e interfere concretamente em suas organizações espacial e social.

Na bacia hidrográfica o serviço de transporte por ônibus intermunicipal tem maior incidência entre os municípios (83,3%), inclusive com atendimento ao deslocamento entre bairros, distritos, localidades dentro do município — compensando de um modo geral os municípios sem transporte intramunicipal que somam um terço dos municípios conforme pode ser visto no Quadro 7.42. O segundo serviço de transporte com maior presença na bacia é o táxi, presente em 75,0% dos municípios. Transporte por barco é o menos usual, disponibilizado unicamente em Riachinho.

**Quadro 7.42 - Serviços de transportes existentes na bacia hidrográfica SF8 (2009).**

Município	Barco	Mototáxi	Táxi	Trem	Van	Transporte coletivo por ônibus		
						Intramunicipal	Intermunicipal	
							(1)	(2)
Arinos		✓	✓			✓	✓	✓
Bonfinópolis de Minas			✓		✓	✓	✓	✓
Buritiz		✓	✓		✓	✓	✓	✓
Chapada Gaúcha			✓				✓	✓
Formoso							✓	✓
Pintópolis		✓					✓	✓
Riachinho	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Santa Fé de Minas			✓			✓		
São Romão		✓	✓					
Unaí		✓	✓			✓	✓	✓
Uruana de Minas			✓			✓	✓	✓
Urucuia						✓	✓	✓
% Municípios com o serviço de transporte	8,3	50,0	75,0	-	25,0	66,7	83,3	83,3

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009. Notas: (1) Existência do serviço. (2) Com atendimento ao deslocamento entre bairros, distritos, localidades dentro do município inclusive.

Ao disponibilizar formas de atendimento à distância, a administração pública municipal pode atender solicitações dos cidadãos, sem que estes precisem se dirigir à prefeitura. Buscando facilitar o atendimento, o cidadão pode obter, por telefone, fax, correio ou jornal, informações relativas aos locais e horários de atendimento da prefeitura, às exigências para emissão de documentos, entre outras informações, garantiram aos cidadãos o acesso a informações e documentos, de maneira simplificada cada e ágil.

Todos os municípios da bacia hidrográfica, sem exceção, dispõem de algum serviço à distância (ver Quadro 7.43). O telefone e o fax são as tecnologias de maior disponibilidade para a comunicação entre a administração pública e a população (91,7% dos municípios). Em seguida, a Internet, na forma página, portal, ou e-mail, é disponibilizada por aproximadamente dois terços (66,7%), mesmo percentual do serviço de correio. Jornais se constituem em serviço menos usual, disponibilizado por apenas um terço (33,3%) dos municípios.

**Quadro 7.43 - Serviços de comunicação disponibilizados pela administração pública para contato com a população na bacia hidrográfica SF8 (2009).**

Município	Correio	Fax	Jornais	Internet		Telefone	
				(1)	(2)	(3)	(4)
Arinos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Bonfinópolis de Minas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Buritit	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Chapada Gaúcha		✓		✓	✓	✓	
Formoso	✓	✓				✓	
Pintópolis			✓	✓			
Riachinho	✓	✓				✓	✓
Santa Fé de Minas		✓		✓		✓	
São Romão		✓		✓		✓	✓
Unaí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uruana de Minas	✓	✓			✓	✓	
Urucuia	✓	✓				✓	
% Municípios com o serviço de comunicação	66,7	91,7	33,3	66,7	50,0	91,7	33,3

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009. Notas: (1) Existência de página, portal, home-page, e-mail. (2) Página na internet ativa. Nos outros casos em que há o serviço, mas não está ativo tem-se: em elaboração, em manutenção ou reestruturação. (3) Telefone convencional disponível. (4) Telefone dedicado exclusivamente para atender ao público.

### 7.7.2 Educação

É crescente hoje, no Brasil, a consciência da educação como instrumento fundamental para a construção da democracia brasileira e para a afirmação da cidadania, bem como fator impulsionador do desenvolvimento e do crescimento econômico. A par das mudanças que



vêm ocorrendo no setor e dos grandes desafios apresentados para a educação, este item visa oferecer uma análise da gestão pública da educação que tem lugar nos municípios da bacia hidrográfica.

Quanto à forma como esta gestão se constitui administrativamente, verifica-se a existência de órgão gestor da educação na estrutura da totalidade das 12 prefeituras municipais, constituindo-se estes órgãos maciçamente na administração direta (Quadro 7.44). Desse modo, a Secretaria Municipal de Educação é o órgão que exerce as atribuições do poder público municipal em matéria de educação, distribuindo-se entre secretarias municipais exclusivas (58,3%) e secretarias municipais em conjunto com outras políticas (41,7%).

No que diz respeito aos sistemas municipais de educação, estes compreendem, de acordo com o Art. 18 da LDB, as instituições de educação infantil, fundamental e médio mantidas pelo poder público municipal, as instituições de educação infantil criadas e mantidas pela iniciativa privada e os órgãos municipais de educação. Nesse sentido, os sistemas municipais de ensino abrangem muito mais do que apenas a rede de escolas mantidas pelo governo municipal, mas igualmente os organismos e as ações de articulação entre os atores social e político, bem como os atores das escolas estadual e particular existentes na comunidade. Segundo dados do Perfil dos Municípios Brasileiros do IBGE (2009), metade dos municípios da bacia hidrográfica possuem sistemas próprios de ensino, e os demais estão vinculados ao sistema estadual.

Os conselhos municipais de educação estão presentes em caráter paritário em todos os municípios da bacia. Entre as funções características desses conselhos, destaca-se a consultiva e a normativa (91,7% dos municípios).

Quanto à cultura, observa-se que o tema é tratado de forma menos prioritária do que a educação, visto que a caracterização do órgão gestor mostra que apenas Santa Fé de Minas e Urucuia possuem secretaria exclusiva, e Unaí sequer possui estrutura específica (Quadro 7.45). Além disso, metade dos municípios não possui conselho municipal de cultura. Considerando somente os de caráter paritário o percentual cai para 41,7%. A maior incidência de equipamentos culturais e dos meios de comunicação na bacia hidrográfica fica por conta das unidades de ensino superior (75,0% dos municípios), conforme apresentado no Quadro 7.46.



Quadro 7.44 - Perfil da política de educação na bacia hidrográfica SF8 (2009).

Município	Órgão gestor <sup>1</sup>		Sistema municipal de ensino próprio <sup>2</sup>	Conselho municipal de educação <sup>3</sup>					
	Secretaria exclusiva	Em conjunto com outra política		Paritário	Consultivo	Deliberativo	Normativo	Fiscalizador	Reunião nos últimos 12 meses
Arinos		✓		✓	✓	✓	✓		✓
Bonfinópolis de Minas	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Buritís		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chapada Gaúcha		✓	✓	✓	✓		✓		✓
Formoso	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pintópolis	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Riachinho		✓		✓	✓	✓	✓		✓
Santa Fé de Minas	✓			✓	✓		✓		
São Romão	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Unai	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uruana de Minas		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Urucuia	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
% Municípios	58,3	41,7	50,0	100,0	91,7	83,3	91,7	66,7	91,7

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009. Notas: (1) Todos os municípios possuem órgão gestor da educação. Nos casos em que não há secretaria exclusiva tem-se uma secretaria em conjunto com outra política ou subordinada diretamente à chefia do executivo. (2) Todos os municípios possuem sistema de educação. Nos casos em que não há sistema municipal de ensino próprio tem-se um sistema vinculado ao sistema estadual de ensino. (3) Nos casos em que não há indicação de nenhuma característica operacional do conselho municipal de educação significa que não há conselho na respectiva unidade territorial.



**Quadro 7.45 - Perfil da política de cultura na bacia hidrográfica SF8 (2009).**

Município	Órgão gestor <sup>1</sup>		Conselho municipal de cultura		
	Secretaria exclusiva	Subordinado ou em conjunto com outra política	Existência	Paritário	Reunião nos últimos 12 meses
Arinos		✓	✓	✓	✓
Bonfinópolis de Minas		✓	✓	✓	✓
Buritiz		✓	✓	✓	✓
Chapada Gaúcha		✓			
Formoso		✓	✓		✓
Pintópolis		✓			
Riachinho		✓			
Santa Fé de Minas	✓				
São Romão		✓	✓	✓	✓
Unaí					
Uruana de Minas		✓			
Urucuia	✓		✓	✓	✓
% Municípios	16,7	75,0	50,0	41,7	50,0

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009. Notas: (1) Quando não há indicação de nenhuma das duas características operacionais do órgão gestor significa que a unidade territorial não possui estrutura específica de cultura.

Quadro 7.46 -Equipamentos culturais e meios de comunicação na bacia hidrográfica SF8 (2009).

Município	Provedor internet	Unidade de ensino superior	Rádio			Geradora de TV	Clubes, assoc. recreativas
			AM	FM	Comunitária AM ou FM		
Arinos	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Bonfinópolis de Minas	✓	✓			✓		✓
Buritís	✓	✓	✓	✓			✓
Chapada Gaúcha		✓					✓
Formoso					✓		
Pintópolis		✓		✓	✓		
Riachinho							
Santa Fé de Minas	✓	✓			✓		
São Romão	✓	✓					
Unaí	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uruana de Minas	✓	✓			✓		✓
Urucuia							
% Municípios	58,3	75,0	25,0	33,3	58,3	8,3	50,0

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009.



### 7.7.3 Saúde

Os municípios participam do SUS por meio de suas estruturas responsáveis pela saúde. Um órgão municipal desta área pode apresentar variações quanto ao modelo organizacional. Deste modo, a saúde pode ser gerida por secretaria municipal encarregada exclusivamente da área ou tratada em conjunto com outras políticas públicas, ou, ainda, por outras unidades da administração direta ou indireta do poder executivo municipal.

Na bacia hidrográfica, 91,7% dos municípios possuem secretarias municipais exclusivas como órgão gestor da saúde, apenas Riachinho possui um setor subordinado diretamente à chefia do executivo. Nenhum dos municípios registrou políticas de saúde em conjunto com outras secretarias ou vinculados à administração indireta (Quadro 7.47).

O conselho municipal da saúde está presente em todos os municípios, da bacia hidrográfica, inclusive com reunião realizada nos últimos 12 meses. Com exceção de Buritis, todos os municípios também apresentam plano municipal de saúde.

Quanto ao atendimento em saúde, a maior presença de unidades nos municípios refere-se aos laboratórios de análises clínicas (91,7%) e a menor de maternidades (25,0%). Por sinal, nenhum dos municípios dispõe de maternidade com posto de registro civil de nascimento. O Programa Agente Comunitário de Saúde - PACS e o Programa de Saúde da Família - PSF estão presentes em todos os municípios, conforme pode ser observado no Quadro 7.48.

Quadro 7.47 - Perfil da política de saúde na bacia hidrográfica SF8 (2009).

Município	Órgão gestor <sup>1</sup>		Conselho municipal de saúde		Plano municipal de saúde	
	Secretaria exclusiva	Subordinado ou em conjunto com outra política	Existência	Reunião nos últimos 12 meses	Existência	Ano de criação
Arinos	✓		✓	✓	✓	2005
Bonfinópolis de Minas	✓		✓	✓	✓	2005
Buritís	✓		✓	✓		
Chapada Gaúcha	✓		✓	✓	✓	2007
Formoso	✓		✓	✓	✓	2009
Pintópolis	✓		✓	✓	✓	2005
Riachinho		✓	✓	✓	✓	2009
Santa Fé de Minas	✓		✓	✓	✓	2009
São Romão	✓		✓	✓	✓	2005
Unai	✓		✓	✓	✓	2009
Uruana de Minas	✓		✓	✓	✓	2009
Urucuia	✓		✓	✓	✓	2009
% Municípios	91,7	8,3	100,0	100,0	91,7	-

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009.

Quadro 7.48 - Unidades de saúde e programas de saúde na bacia hidrográfica SF8 (2009).

Município	Unidades				Programas				
	Maternidade <sup>1</sup>	Emergência	Lab. de análises clínicas	Farmácia popular	PACS <sup>2</sup>	PSF <sup>3</sup>			
						Equipes	Médicos	Odontólogos	Enfermeiros
Arinos	✓	✓	✓		✓	3	5	3	6
Bonfinópolis de Minas		✓	✓		✓	2	3	2	3
Buritís	✓	✓	✓	✓	✓	6	6	5	6
Chapada Gaúcha			✓		✓	3	3	2	3
Formoso		✓	✓	✓	✓	2	2	1	3
Pintópolis				✓	✓	2	2	2	2
Riachinho		✓	✓	✓	✓	3	5	4	5
Santa Fé de Minas			✓		✓	1	1	2	3
São Romão		✓	✓		✓	3	3	3	5
Unai	✓	✓	✓		✓	9	9	-	9
Uruana de Minas			✓	✓	✓	1	1	1	1
Urucuia		✓	✓	✓	✓	4	3	-	5
<b>% Municípios / Total</b>	<b>25,0</b>	<b>66,7</b>	<b>91,7</b>	<b>50,0</b>	<b>100,0</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>25</b>	<b>51</b>

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - 2009. Notas : (1) Nenhum município dispõe de maternidade com posto de registro civil de nascimento. (2) Programa Agente Comunitário de Saúde. (3) Programa de Saúde da Família.





#### 7.7.4 Desenvolvimento humano

Desde a assinatura da Declaração Universal dos Direitos Humanos, instituída em 10 de dezembro de 1948, a Organização das Nações Unidas tem desenvolvido uma estratégia global para alcançar os objetivos enunciados na Carta. Os direitos humanos contemplam as relações entre os indivíduos e entre estes e o Estado Nacional. A Declaração de Viena, adotada pela Conferência Mundial sobre os Direitos Humanos, em 25 de junho de 1993, alerta para a universalidade, indivisibilidade e interdependência dos direitos humanos. A violação de qualquer direito é um impedimento à realização dos demais. A obrigação dos Estados e, portanto, dos Governos é garantir, proteger e promover os direitos humanos sem qualquer tipo de discriminação.

Em termos de estrutura e a organização da gestão de direitos humanos nos municípios da bacia, apenas São Romão, Unaí e Urucuia dispõem de setores subordinados a outras secretarias ou em conjunto com outras políticas. Nenhum município possui conselho municipal de direitos humanos.

#### 7.8 PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS EM IMPLANTAÇÃO

A seguir serão apresentados os principais planos, programas e projetos em implantação, organizados de acordo com o âmbito administrativo de origem, ou seja, os níveis federal, estadual ou municipal, e sua área de intervenção. Foram consultados sites da internet e feitos contatos com órgãos relacionados aos planos e programas com vistas a detalhar as informações levantadas. Privilegiou-se os programas relacionados diretamente com os recursos hídricos, embora fossem considerados outros programas com relevância regional.

Buscou-se, sempre que possível, identificar valores e referências específicas por município visando a um mapeamento das intervenções previstas. Contudo, dependendo do estágio em que se encontram os projetos ou das limitações da fonte de informação sobre os mesmos, em alguns casos não foi possível especificar valores e áreas de abrangência precisos.

No âmbito do PAC - Programa de Aceleração do Crescimento encontra-se um grande número de projetos, os quais foram avaliados individualmente e selecionados os que possuem relação direta com a bacia.

##### 7.8.1 Âmbito federal

##### **Programa de Aceleração do Crescimento (PAC - 2007/2010) e PAC2 (2011/2014)**

No primeiro mandato do presidente da República, Luís Inácio Lula da Silva, os investimentos federais seguiram as diretrizes do Plano Plurianual PPA (2004-2007 - Plano Brasil de Todos). Os investimentos da esfera federal no Estado de Minas Gerais, a partir do segundo

mandato do então presidente, estavam previstos no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC - 2007-2010). O conjunto de investimentos do PAC foi então organizado em três eixos: Infraestrutura Logística, envolvendo a construção e ampliação de rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias; Infraestrutura Energética, correspondendo à geração e transmissão de energia elétrica, produção, exploração e transporte de petróleo, gás natural e combustíveis renováveis; e Infraestrutura Social e Urbana, englobando saneamento, habitação, metrô, trens urbanos, universalização do programa Luz para Todos e recursos hídricos.

A partir do então mandato da atual Presidente do Brasil Dilma Rousseff, foi implantado o PAC2 2011/2014 organizado em seis eixos: Energia, que tem por objetivo garantir a segurança do suprimento elétrico, difundir uso de fontes renováveis e ampliar a produção de petróleo e gás na área do pré-sal; Habitação que tem por objetivo a urbanização de assentamentos e investimentos no programa Minha Casa, Minha Vida; Cidade Melhor, que visa a melhoria da infraestrutura social e urbana; Comunidade Cidadã, que é o eixo que prevê o aumento da cobertura dos serviços sociais e urbanos, sobretudo nas áreas da saúde, educação, cultura e segurança; Água e Luz para Todos, tendo como principais prioridades universalizar o acesso à energia elétrica, ampliar o abastecimento de água e garantir o aproveitamento dos recursos hídricos e, por último, o eixo Transportes, que tem como foco a ampliação da rede logística do país, aperfeiçoando ações para interligar as malhas rodoviária e ferroviária e integração com portos, hidrovias e aeroportos.

Conforme os cadernos de relatórios dos balanços do PAC - 2007/2010, o investimento total para o Estado de Minas Gerais estava previsto em 70,0 bilhões, sendo 48,5 bilhões investidos até o ano de 2010 e 25,1 bilhões pós 2010. As obras voltadas para os eixos de atuação do PAC -2007/2010 ou estão em obras, ou em ação preparatória e algumas já foram concluídas.

A seguir serão apresentadas algumas das obras previstas ou em andamento nos municípios do Estado de Minas Gerais que fazem parte do 10º balanço do PAC.

### Rodovias

Unai: em obra a Travessia Urbana de Unai - BR 251/MG no valor de 5,2 milhões.

### Saneamento

- Arinos: em estágio de ação preparatória sendo o preponente o próprio município, os projetos de Esgotamento Sanitário, Saneamento Rural e Melhorias Habitacionais, no valor de 3.415,6 milhões.



- Bonfinópolis de Minas: o projeto de Melhorias Habitacionais encontra-se em estágio de ação preparatória. O município é o preponente e o valor a ser investido é de 502,2 mil.
- Buritis: em estágio de ação preparatória os projetos de Melhorias Habitacionais e Saneamento Rural, sendo o preponente o município com um valor previsto de 1.628,3 milhão.
- Chapada Gaúcha: previsto o projeto de Melhorias Habitacionais no valor de 163,1 mil. O município é o preponente e o projeto encontra-se em estágio de ação preparatória.
- Formoso: previsto o projeto de Melhorias Habitacionais tendo como preponente o município. O valor é de 204,6 mil e encontra-se em estágio de ação preparatória.
- Pintópolis: previsto o projeto de Abastecimento de Água no valor de 380,3 mil. Em estágio de ação preparatória. Encontram-se em estágio de obra 4 projetos no valor de 2.552,3 milhões sendo eles: 2 de Esgotamento Sanitário, Melhorias Habitacionais e Melhorias Sanitárias Domiciliares. O município foi o preponente desses projetos.
- Riachinho: previsto os projetos de Melhorias Habitacionais e Saneamento Rural no valor de 1.005,7 milhão. Estes projetos tiveram como preponente o município e encontram-se em estágio de ação preparatória.
- São Romão: existem 4 projetos em estágio de obra: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Melhorias Habitacionais e Melhorias Sanitárias Domiciliares no valor de 5.780,7 milhões. Existem três projetos em estágio de ação preparatória na área de Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água no valor total de 14.431,3 milhões. O município é o preponente dos projetos.
- Unaí: em estágio de ação preparatória projeto de Melhorias Habitacionais no valor de 850,0 mil sendo o município o preponente.
- Urucuia: em estágio de ação preparatória projeto de Melhorias Habitacionais no valor de 206,0 mil sendo o município o preponente.

#### **Infraestrutura Social e Urbana: Urbanização e Produção Habitacional:**

Os municípios mineiros da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia contemplados com estes investimentos, que tiveram como proponente o próprio município. São eles:

- Arinos: em estágio de ação preparatória Assistência Técnica para a sede do município no valor de 20,6 mil e com status de obra a elaboração de Plano Local de Habitação no valor de 27,0 mil.
- Buritis: encontra-se com status de obra a elaboração de Plano Local de Habitação no valor de 22,2 mil.
- Chapada Gaúcha: encontra-se com status de obra o Plano de Provisão Habitacional - Sede Municipal no valor de 442,3 mil.
- Formoso: em estágio de ação preparatória Assistência Técnica para a sede do município no valor de 18,5 mil e com status de licitação a elaboração de Plano Local de Habitação no valor de 27,8 mil.

- Pintópolis: em estágio de licitação da obra Provisão Habitacional-Residencial Sebastião Almeida no valor de 461,7 mil.
- São Romão: em estágio de ação preparatória Assistência Técnica para a sede do município no valor de 30,9 mil.
- Unaí: em estágio de licitação a elaboração de Plano Local de Habitação no valor de 59,8 mil.
- Urucuia: em estágio de licitação da obra a Provisão Habitacional - Rutilante no valor de 514,8 mil.

Cabe salientar que os resultados do PAC2 2011/2014 ainda não foram apresentados por Estado, tendo sido apresentado neste ano de 2011 apenas o relatório Nacional do primeiro semestre por eixo de atuação então proposto.

### Luz para Todos

O Governo Federal lançou em novembro de 2003 o Programa LUZ PARA TODOS, com a meta de levar energia elétrica para mais de 10 milhões de pessoas do meio rural até o ano de 2008. O Programa é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, operacionalizado pela Eletrobrás e executada pelas concessionárias de energia elétrica e cooperativas de eletrificação rural. O mapa da exclusão elétrica no país revela que as famílias sem acesso à energia estão majoritariamente nas localidades de menor Índice de Desenvolvimento Humano e nas famílias de baixa renda. Cerca de 90% destas famílias têm renda inferior a três salários-mínimos e 80% estão no meio rural. Por isso, o objetivo do governo é utilizar a energia como vetor de desenvolvimento social e econômico destas comunidades, contribuindo para a redução da pobreza e aumento da renda familiar. A chegada da energia elétrica facilitará a integração dos programas sociais do governo federal, além do acesso a serviços de saúde, educação, abastecimento de água e saneamento.

Durante a execução do Programa, novas famílias sem energia elétrica em casa foram localizadas e, em função do surgimento de um grande número de demandas, o Luz para Todos foi prorrogado para ser concluído no ano de 2010. O Programa foi novamente prorrogado, agora para ser finalizado em 2011, para possibilitar que as obras contratadas até outubro de 2010 sejam realizadas.

O Quadro 7.49 demonstra os investimentos do Programa Luz para Todos nos municípios da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.

**Quadro 7.49 - Resultados do Programa Luz para Todos.**

União/Estado/Municípios	Ligações Acumuladas	Pessoas Atendidas	Investimentos (em R\$ milhões)		
			Contratados pela União	Liberados pela União	Contratados pelo Governo Estadual



União/Estado/Municípios	Ligações Acumuladas	Pessoas Atendidas	Investimentos (em R\$ milhões)		
			Contratados pela União	Liberados pela União	Contratados pelo Governo Estadual
Brasil	2.804.669	14.023.345	13716,0	10524,0	2101,0
Minas Gerais	311.526	1.557.630	1367,8	1080,8	190,0
Arinos	1.031	5.155	-	-	-
Bonfinópolis de Minas	163	815	-	-	-
Buritit	767	3.835	-	-	-
Chapada Gaúcha	932	4.660	-	-	-
Formoso	374	1.870	-	-	-
Pintópolis	437	2.185	-	-	-
Riachinho	528	2.640	-	-	-
Santa Fé de Minas	414	2.070	-	-	-
São Romão	476	2.380	-	-	-
Unaí	1.631	8.155	-	-	-
Uruana de Minas	211	1.055	-	-	-
Urucuia	486	2.430	-	-	-

Fonte: Ministério das Minas e Energia. 07/2011.

### Reforma Agrária e Programa Nacional de Agricultura Familiar - INCRA

A Superintendência Regional do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária em Minas Gerais (INCRA/MG) investiu R\$ 92 milhões nas diversas ações da autarquia no ano de 2010. No desenvolvimento e consolidação da política de reforma agrária, como concessão de créditos, assistência técnica, educação, infraestrutura, regularização fundiária e ações de cartografia foram investidos R\$ 63 milhões. Outros R\$ 29 milhões foram investidos na obtenção de terras.

Em Minas Gerais, o INCRA autorizou três mil famílias de assentados a contratar as linhas de financiamento do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), a terem acesso ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) - da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) -, ao Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e ao Programa do Biodiesel. Nestas ações foram totalizadas cerca R\$ 25 milhões em autorizações. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) financia projetos individuais ou coletivos, que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária. O programa possui as mais baixas taxas de juros dos financiamentos rurais, além das menores taxas de inadimplência entre os sistemas de crédito do país.

O INCRA tem papel importante junto aos pequenos agricultores dos assentamentos nos municípios que compõe este estudo. Neste ano de 2011, por exemplo, o INCRA está

celebrando contratações para prestações de serviços de assistência técnica e extensão rural, elaboração de planos de desenvolvimento do assentamento e planos de recuperação do assentamento. O público alvo são os agricultores beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária, assentados nos projetos de assentamentos. O Quadro 7.50 mostra os municípios da região Noroeste que estarão contemplados.

**Quadro 7.50 - Núcleos Operacionais no Estado de Minas Gerais.**

Estado	Município	Nº de Assentamentos	Total de Família
MG	Arinos	14	718
MG	Buritis	15	584
MG	Formoso	05	398
MG	Uruana de Minas/Unaí	08	441
MG	Unaí	08	605

### Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF)

O Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF) criado em 1995 tem sua estrutura regulamentada pelo Decreto nº 3.991 de 30 de outubro de 2001. O objetivo desse Programa é “*promover o desenvolvimento sustentável no meio rural, por intermédio de ações destinadas a implementar o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a elevação da renda, visando a melhoria da qualidade de vida e o exercício da cidadania dos agricultores familiares*”. Ele financia projetos individuais ou coletivos, que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária. O programa possui as mais baixas taxas de juros dos financiamentos rurais, além das menores taxas de inadimplência entre os sistemas de crédito do país.

O programa tem por diretrizes:

- Disponibilização de financiamentos em volume e condições adequadas à sustentabilidade da agricultura familiar;
- Garantia do fluxo de recursos para implantação dos assentamentos rurais;
- Promoção de capacitação dos agricultores e extensão rural de qualidade;
- Incentivo à geração e à transferência de tecnologias apropriadas à agricultura familiar e às atividades não agrícolas;
- Dotação do meio rural das condições de infraestrutura e de serviços públicos básicos;
- Viabilização da sustentabilidade social, econômica e ambiental da produção da agricultura familiar;
- Promoção da auto-suficiência e da emancipação dos assentamentos rurais;
- Planejamento e manejo ambiental, centrado nas microbacias hidrográficas;
- Estabelecimento de políticas adequadas de armazenamento e comercialização;





- Estímulo ao cooperativismo e ao associativismo;
- Aceleração da demarcação e titulação de terras remanescentes de quilombos, e estímulo ao desenvolvimento sustentável;
- Garantia de que as terras identificadas como remanescentes de quilombos e de comunidades indígenas não sejam objeto de reforma agrária;
- Especial inclusão de trabalhadores vítimas de trabalho escravo ao processo de reforma agrária;
- Garantia de preços mínimos para os produtos da agricultura e pecuária familiar;
- Promoção de atividades não agrícolas na agricultura familiar – artesanato, turismo rural e pesca artesanal;
- Estímulo à agricultura orgânica;
- Combate à violência no campo;
- Revisão dos índices para classificação das propriedades rurais improdutivas e produtivas.

Faz parte do Programa o eixo PRONAF Semiárido, que é um crédito especial para os agricultores da região do semiárido. Estes recursos possibilitam aos agricultores dessa região a construção de pequenas obras hídricas, como cisternas, barragens para irrigação e dessalinização.

Além desse eixo, faz parte do Programa o PRONAF as atividades de Pecuária Familiar, Turismo Rural, Máquinas e Equipamentos, Cartão PRONAF, Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO) e outros.

O Quadro 7.51 apresenta os investimentos do Programa nos municípios da bacia.

**Quadro 7.51 - Investimentos do PRONAF nos municípios da Bacia.**

União/Estado/Município	2002/2003		2009/2010		
	Contratos	Montante (R\$ milhões)	Contratos	Montante (R\$ milhões)	Variação % do Montante
Brasil	904.211	2376,4	1.291.626	9153,1	285%
Minas Gerais	76.907	224,1	153.228	1340,5	498%
Arinos	706	1,5	124	2,4	64%
Bonfinópolis de Minas	280	0,8	180	2,8	287%
Buritiz	386	2,1	133	1,4	-34%
Chapada Gaúcha	30	0,4	454	3,9	1.089%
Formoso	28	0,2	19	0,2	50%
Pintópolis	167	0,1	241	1,1	1.171%
Riachinho	185	0,4	301	3,2	696%
Santa Fé de Minas	55	0,1	108	0,9	1.941%
São Romão	37	0,0	178	1,5	3.662%
Unaí	341	2,1	514	7,7	264%

União/Estado/Município	2002/2003		2009/2010		
	Contratos	Montante (R\$ milhões)	Contratos	Montante (R\$ milhões)	Variação % do Montante
Uruana de Minas	16	0,1	41	0,5	901%
Uruçuia	118	0,3	320	1,9	402%

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Agrário. 07/2011.

### Plano de Ação Ambiental - INCRA

O Plano de Ação Ambiental do INCRA está referenciado na estratégia e diretrizes de desenvolvimento global, contidas no Plano de Governo para o quadriênio 2008/2011 e no Plano Amazônia Sustentável – PAS. Estão previstas ações para licenciar e dar regularidade ambiental aos Projetos de Assentamento da Reforma Agrária, criados e a criar no território nacional, como também atividades que vão desde o processo de aquisição de imóveis ou incorporação de terras públicas, criação de assentamentos em modalidades ambientalmente diferenciadas quanto ao uso do solo, compatíveis à região de inserção e aos recursos naturais disponíveis, até a implantação de infraestrutura e desenvolvimento dos assentamentos.

A decisão de elaborar o Plano de Ação Ambiental do INCRA para regularização ambiental dos projetos de assentamentos de reforma agrária criados, foi tomada pela direção da Autarquia, para atender os dispositivos da legislação vigente, especialmente a Resolução CONAMA nº 387/2006 e às recomendações contidas no Acórdão do TCU de nº2.633/2007.

O objetivo deste plano é efetivar a gestão ambiental integrada dos projetos de assentamento de reforma agrária, utilizando-se o licenciamento ambiental como instrumento de desenvolvimento, defesa e conservação do meio ambiente, respeitadas as diretrizes, as regras e os critérios estabelecidos em leis e em resoluções do CONAMA.

Os eixos estratégicos para alcançar os objetivos institucionais são: Licenciamento Ambiental; Recuperação Ambiental de Assentamentos; Monitoramento Ambiental e Promoção da Gestão Ambiental dos Assentamentos.

No Estado de Minas Gerais, através da Superintendência Regional, está em execução convênio para atender 54 projetos de recuperação. Os projetos variam entre construção de cercas no entorno das reservas legais e áreas de preservação ambiental, construção de viveiros, capacitação de viveiristas, processo de preparo do solo e plantio das mudas, até a capacitação para implantação e manutenção do terraceamento. Os projetos totalizaram R\$ 1.154.713,49 envolvendo 32 PA's e beneficiando 1.899 famílias assentadas.



Outra ação desenvolvida pela Superintendência Regional está sendo a negociação de Termo de Parceria entre o INCRA e o IGAM para realizar o cadastro de todos os usos dos recursos hídricos nos Projetos de Assentamento de Minas Gerais.

### **Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental – MMA**

O programa objetiva promover a recuperação, a conservação e a preservação das bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade e degradação ambiental, bem como promover a prevenção e a mitigação de potenciais impactos decorrentes de ações humanas com elevado comprometimento ambiental.

O público-alvo são os usuários dos recursos hídricos das bacias dos rios São Francisco, Araguaia, Tocantins, Paraíba do Sul, Alto Paraguai e Parnaíba, prioritariamente, podendo se estender para outras bacias.

As ações promovidas pelo programa são de recuperação, conservação, preservação, manejo e uso sustentável dos recursos naturais de bacias hidrográficas, por meio da implementação de atividades socioambientais e ações de revitalização ambiental voltadas à recuperação de seus recursos naturais, principalmente em suas áreas degradadas e de recarga de aquíferos. A ação inclui o reflorestamento e a recuperação de áreas de proteção permanente, a recomposição da cobertura vegetal, a redução dos processos erosivos, a mitigação de impactos ambientais, a promoção da melhoria e gestão dos recursos pesqueiros, a conservação da biodiversidade, a gestão racional dos recursos hídricos e difundir práticas de recuperação e preservação ambiental, assim como promover a educação ambiental, a mobilização e capacitação socioambiental, a articulação interinstitucional e sociocultural, apoiar e disseminar técnicas agrícolas sustentáveis e atividades ecológicas em comunidades tradicionais, além de atividades eco turísticas e socioambientais. A isso, soma-se um forte processo de articulação permanente com o conjunto de atores sociais e governamentais envolvidos com o processo de revitalização e de desenvolvimento sustentável da bacia, integrando os Sistemas Nacionais de Meio Ambiente e de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O programa é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, em uma ação envolvendo outros órgãos do governo federal, como Ministério da Integração Nacional e Ministério da Cultura.

### Programa Nacional de Águas Subterrâneas MMA

A estrutura programática concebida para o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) reflete os princípios da Agenda 21, das Metas de Desenvolvimento do Milênio e guardam estreita relação com os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e os conceitos que regem o contexto institucional preconizado pelo modelo de gestão das águas vigente no país (SRHU, 2006).

O PNRH está organizado em quatro componentes principais, subdivididos em 13 programas e 30 subprogramas. Também prevê ações emergenciais, de curto, médio e longo prazos, para os horizontes temporais de 2007, 2011, 2015 e 2020, respectivamente.

O terceiro componente e a meta seis do PNRH expressam ações em espaços territoriais cujas peculiaridades ambientais, regionais ou tipologias de problemas relacionados à água conduzem a um outro recorte, onde os limites não necessariamente coincidem com o de uma bacia hidrográfica, e que necessitam de programas concernentes à especificidade de seus problemas.

Neste contexto insere-se o Programa VIII do Plano Nacional de Recursos Hídricos - Programa Nacional de Águas Subterrâneas.

Embora a dominialidade das águas subterrâneas seja dos Estados, estas estão sendo tratadas em um programa nacional, haja vista a necessidade da gestão integrada deste recurso e o fato dos aquíferos quase sempre extrapolarem os limites das bacias hidrográficas, Estados e países, sendo necessários mecanismos de articulação entre os entes envolvidos. Também não deve ser esquecido o papel dos municípios na gestão de recursos hídricos, pois estes são os responsáveis pela política de uso e ocupação do solo, que tem relação direta com a proteção das águas subterrâneas.

O Programa Nacional de Águas Subterrâneas é subdividido em 3 subprogramas:

#### Subprograma VIII. 1 - Ampliação do Conhecimento Hidrogeológico

A ampliação do conhecimento hidrogeológico é a primeira etapa para subsidiar a implantação de um sistema de gestão realmente integrado entre as águas subterrâneas e as superficiais, já que atualmente a gestão é focada no componente das águas superficiais, pelo fato desta ter maior visibilidade e pela maior disponibilidade de dados e estudos.

- Estudos e Projetos para aquíferos de abrangência transfronteiriça e interestadual

Tem como meta ampliar e consolidar os conhecimentos hidrogeológicos sobre os aquíferos interestaduais e transfronteiriços, identificando suas potencialidades, disponibilidades,



qualidade da água, vulnerabilidades e riscos, a fim de propor o planejamento da gestão e uso sustentável destes mananciais.

Dentre as atividades destaca-se: execução de estudos e projetos para aquíferos transfronteiriços e interestaduais e promoção da ampliação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), inserindo o tema das águas subterrâneas por meio da integração com o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e sistemas correlatos e realização de estudos que subsidiem a formulação e implementação de políticas públicas relacionadas ao tema de águas subterrâneas e sua inserção nos planos de recursos hídricos.

#### - Estudos e projetos em escala local

Para efeito do subprograma são considerados projetos em escala local aqueles realizados em áreas restritas de um aquífero regional ou local que estão circunscritos a uma determinada bacia hidrográfica ou a limites geográficos estaduais ou municipais. Os estudos e projetos deverão conter informações apropriadas aos seus objetivos. No entanto, deverão ser mais detalhados que os aquíferos com extensões maiores, como nos casos dos interestaduais e transfronteiriços.

Neste sentido, destacam-se os aquíferos localizados em áreas urbanas, que representam manancial com parcela relevante para abastecimento público, onde já ocorrem problemas relativos ao rebaixamento acentuado dos níveis e à qualidade das águas, devido às crescentes pressões populacionais e uso e ocupação do solo desordenados.

Dentre as atividades destaca-se: realização de estudos hidrogeológicos que incluam a vulnerabilidade natural e o risco de contaminação, em especial nas áreas urbanas onde a água subterrânea é fonte importante no abastecimento público e apoiar os Estados, Municípios, órgãos públicos, usuários, instituições de ensino e pesquisa, em projetos de estudos hidrogeológicos locais.

#### - Monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas

O monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas é um dos instrumentos mais importantes para dar suporte às estratégias, ações preventivas e políticas de uso, proteção e conservação do recurso hídrico subterrâneo.

A definição de diretrizes nacionais para o monitoramento das águas subterrâneas é uma necessidade premente para uma futura integração das redes de monitoramento e sistemas de informações. Estas diretrizes são importantes no sentido de compatibilizar e normatizar procedimentos comuns entre os Estados, a fim de construir as bases para a definição do

desenho das redes em bacias hidrográficas, hidrogeológicas ou locais, de acordo com suas especificidades.

O objetivo do monitoramento é ampliar a base de conhecimento hidrogeológico dos aquíferos, e acompanhar as alterações espaciais e temporais na qualidade e quantidade das águas subterrâneas para fins de gestão integrada de recursos hídricos.

#### Subprograma VIII. 2 - Desenvolvimento dos Aspectos Institucionais e Legais

A legislação de recursos hídricos está muito mais avançada em relação às águas superficiais. A maior parte dos Estados que possui legislação relativa às águas subterrâneas tem se limitado à questão da outorga e são poucas aquelas que tratam da proteção e conservação destes recursos e a sua gestão integrada, principalmente a interface com as águas superficiais.

Dentre as atividades destaca-se: promoção da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) com ênfase nas águas subterrâneas em âmbito intersetorial; adoção de mecanismos para a promoção da GIRH em aquíferos que abranjam a área de mais de uma bacia hidrográfica, interestaduais e transfronteiriços; discussão dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e sua aplicação em gestão de águas subterrâneas e o fortalecimento das estruturas institucionais a nível estadual.

#### Subprograma VIII.3 - Capacitação, Comunicação e Mobilização Social

É notória a necessidade de capacitação em águas subterrâneas, porque as informações, os cursos e os trabalhos na área de hidrogeologia são esparsos. A sociedade pouco conhece e discute o assunto e são raras as iniciativas para a mobilização e educação ambiental que incorporem o tema. No que se refere à gestão das águas subterrâneas as dificuldades e a falta de integração são ainda maiores, havendo a necessidade de envidar esforços no sentido de promover a inserção da temática nas ações e atividades relacionadas à Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

O Programa IV do Plano Nacional de Recursos Hídricos prevê em suas ações uma série de atividades para o desenvolvimento de capacidades e seu modelo conceitual contempla estruturas metodológicas que permitem integrar e harmonizar as ações previstas neste programa com os demais programas do PNRH. Devido a isso, deverão ser promovidas ações que visem a inserção da temática de águas subterrâneas nos espaços de educação ambiental, difusão de informações e mobilização social, bem como a promoção de capacitação específica no tema.





### **Programa Territórios da Cidadania (Noroeste de Minas) - Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)**

O Governo Federal lançou em 2008 o Programa Territórios da Cidadania, que tem por objetivo promover o desenvolvimento econômico e universalizar programas básicos de cidadania por meio de uma estratégia de desenvolvimento territorial sustentável. A participação social e a integração de ações entre Governo Federal, Estados e municípios são fundamentais para a construção dessa estratégia. O programa é composto de 120 territórios e no ano de 2010 executou 180, divididas nos seguintes eixos: direitos e desenvolvimento social; organização sustentável da produção; saúde, saneamento e acesso à água; educação e cultura; infraestrutura; apoio à gestão territorial e ações fundiárias.

O Território da Cidadania Noroeste de Minas abrange uma área de 60.906,30 km<sup>2</sup> e é composto por 22 municípios. Dos municípios que compõem a bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, fazem parte do território: Formoso, Pintópolis, Riachinho, Santa Fé de Minas, São Romão, Uruana de Minas, Chapada Gaúcha, Urucuia, Arinos e Bonfinópolis de Minas.

A população total desse território é de 313.495 habitantes, dos quais 82.938 vivem na área rural, o que corresponde a 24,46% do total. O valor orçado para o ano de 2010 no Território Noroeste de Minas foi de R\$ 337.964.902,52, sendo que até o balanço de 31 de dezembro de 2010 já havia sido utilizado R\$ 178.411.688,29 do valor total dos recursos. Do total de 67 ações previstas, até o balanço final 66 haviam sido executadas. Unaí é um dos municípios do Noroeste Mineiro que acessou o programa. As ações foram desenvolvidas dentro dos eixos previstos pelo programa.

O Programa Água Doce é uma ação do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil.

Visa o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, promovendo e disciplinando a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental e socialmente sustentáveis para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em comunidades difusas do semiárido.

Lançado em 2004, o PAD foi concebido e elaborado de forma participativa durante o ano de 2003, unindo a participação social, proteção ambiental, envolvimento institucional e gestão comunitária local. Possui como premissas básicas o compromisso do Governo Federal de garantir à população do semiárido o acesso à água de boa qualidade, além de ser

amparado por documentos importantes como a Declaração do Milênio, a Agenda 21 e deliberações da Conferência Nacional do Meio Ambiente.

O PAD está estruturado em seis componentes: gestão, pesquisa, sistemas de dessalinização, sustentabilidade ambiental, mobilização social e sistemas de produção. O componente da gestão é responsável pela formação de recursos humanos, elaboração de diagnósticos técnicos e ambientais, manutenção e operacionalização dos sistemas, além de dar o apoio ao gerenciamento e manutenção dos sistemas. O componente pesquisa é direcionado à otimização dos sistemas de produção com o aprofundamento dos conhecimentos em plantas halófitas, nutrição animal e piscicultura.

O Programa Água Doce atua na região do semiárido brasileiro, onde estão incluídos os Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, além dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

A partir deste recorte, as localidades a serem beneficiadas com a recuperação ou implantação de sistemas de dessalinização são selecionadas a partir dos seguintes critérios mínimos, no âmbito de cada Estado:

- Menores índices pluviométricos;
- Maiores índices de mortalidade infantil;
- Maiores índices de intensidade de pobreza;
- Ausência ou dificuldade de acesso a outras fontes de abastecimento de água potável;
- Menores Índices de Desenvolvimento Humano por Município.

A situação de criticidade é definida por meio da metodologia adotada pelo componente de sustentabilidade ambiental. Para a implantação de sistemas produtivos sustentáveis, as localidades deverão atender critérios técnicos específicos.

### **Programa Bolsa Família – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS)**

O Programa Bolsa Família (PBF) é um programa de transferência direta de renda com condicionalidades, que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza. O PBF integra o Fome Zero, que visa assegurar o direito humano à alimentação adequada e contribuir para a conquista da cidadania pela população mais vulnerável à fome. O programa atende a mais de 12 milhões de famílias em todo o território nacional.



A depender da renda familiar por pessoa (limitada a R\$ 140), do número e da idade dos filhos, o valor do benefício recebido pela família pode variar entre R\$ 32 a R\$ 242. Esses valores são o resultado do reajuste anunciado em 1º de março e vigoram a partir dos benefícios pagos em abril de 2011.

O programa possui três eixos principais: transferência de renda, condicionalidades e programas complementares. A transferência de renda promove o alívio imediato da pobreza. As condicionalidades reforçam o acesso a direitos sociais básicos nas áreas de educação, saúde e assistência social. Já os programas complementares objetivam o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários consigam superar a situação de vulnerabilidade.

A gestão do Bolsa Família é descentralizada e compartilhada por União, Estados, Distrito Federal e municípios. Os três entes federados trabalham em conjunto para aperfeiçoar, ampliar e fiscalizar a execução do Programa, instituído pela Lei 10.836/04 e regulamentado pelo Decreto nº 5.209/04. A lista de beneficiários é pública e pode ser acessada por qualquer cidadão.

No Estado de Minas Gerais até o mês de abril de 2011 o número de famílias atendidas pelo Programa era de 1.081.874, divididas entre 853 municípios. O valor mensal é de aproximadamente 75,4 milhões. Além do Bolsa Família, o Ministério do Desenvolvimento atua no Estado através de outros Programas como Benefício de Prestação Continuada (PBC), que paga um salário mínimo a idosos e pessoas com deficiência pobres. Este Programa tem orçamento 388,1 milhões para Minas Gerais. Além disso, o Estado possui 321 Centros de Referência de Assistência Social (CRAS), 88 Centros de Referência Especializado de Assistência Social e 48,8 mil crianças inscritas no Programa de Erradicação do Trabalho Infantil. As ações de segurança alimentar beneficiam 1,6 milhões de pessoas e incluem cinco Restaurantes Populares em funcionamento e oferecendo refeições saudáveis ao custo médio de um real.

O Quadro 7.52 demonstra os investimentos do Programa Bolsa Família nos municípios da Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.

**Quadro 7.52 -Municípios atendidos pelo Programa Bolsa Família (julho/2011).**

União/Estado/Município	Famílias Atendidas	Famílias Atendidas/Famílias Pobres (%)	Valor Mensal dos Benefícios (R\$ milhões)	Valor Anual dos Benefícios (R\$ milhões)
Brasil	12.952.039	99,7	1466,6	17598,9
Minas Gerais	1.126.334	94,2	121,4	1457,16
Arinos	2.248	116,2	0,3	3,12

União/Estado/Município	Famílias Atendidas	Famílias Atendidas/Famílias Pobres (%)	Valor Mensal dos Benefícios (R\$ milhões)	Valor Anual dos Benefícios (R\$ milhões)
Bonfinópolis de Minas	659	119,8	0,1	0,72
Buritís	2.256	119,3	0,3	3,24
Chapada Gaúcha	1.284	119,6	0,2	1,8
Formoso	806	118,5	0,1	1,2
Pintópolis	1.060	104,2	0,1	1,56
Riachinho	1.001	101,2	0,1	1,32
Santa Fé de Minas	450	85,6	0,0	0,48
São Romão	1.053	113,1	0,1	1,44
Unaí	3.228	64,5	0,3	3,84
Uruana de Minas	413	118,0	0,0	0,48
Uruçuaia	1.248	89,4	0,2	1,8

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social.

### 7.8.2 Âmbito estadual

Os projetos estruturadores são iniciativas estratégicas para atuação do Estado. No portfólio de projetos do Governo de Minas Gerais existem 56 projetos estruturadores, todos alvo de um monitoramento intensivo, que se decompõe nas seguintes atividades:

- Elaboração de Planos de Projeto;
- Análise de Risco Financeiro;
- Planejamento e Controle Orçamentário;
- Elaboração de Planos de Ação.

Os 56 projetos estão estruturados por eixos como: Educação de Qualidade; Vida Saudável; Protagonismo Juvenil; Investimento e Valor Agregado da Produção; Inovação, Tecnologia e Qualidade; Logística de Integração e Desenvolvimento; Redução da Pobreza e Inclusão Produtiva; Rede de Cidades e Serviços; Qualidade Ambiental; Defesa Social; Desenvolvimento do Norte de Minas, Jequitinhonha, Mucuri e Rio Doce; Qualidade Fiscal; Qualidade e Inovação em Gestão Pública.

O *Projeto Potencialização da Infraestrutura logística da Fronteira Agroindustrial* que faz parte do eixo Logística de Integração e Desenvolvimento, tem como objetivo prover infraestrutura multimodal de transporte, contribuindo para a redução dos custos logísticos de empreendimentos agrícolas e agroindustriais. Como ação deste projeto está previsto a pavimentação e restauração das rodovias do Noroeste de Minas.

O *Projeto Consolidação da Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas* faz parte do eixo Qualidade Ambiental e propõe ações efetivas de combate aos lançamentos de



efluentes sem tratamento nas bacias hidrográficas do Estado, pois é necessário otimizar a gestão de recursos para minimizar conflitos já existentes e racionalizar o uso da água. O objetivo principal deste projeto é consolidar o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, para gestão efetiva das águas. As principais ações deste Projeto são:

- Implantação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos: Plano Estadual, Planos Diretores de bacias hidrográficas, Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos, a cobrança pelo uso das águas, bem como o cadastramento dos usuários e o controle e monitoramento dos usos de recursos hídricos;

- Fortalecimento dos comitês e implementação das agências de bacias hidrográficas/entidades a elas equiparadas.

Os objetivos estratégicos desse projeto são:

- Aprimorar a gestão de bacias hidrográficas, visando disponibilidade e qualidade da água e redução dos conflitos em torno de seu uso;
- Reduzir a contaminação das águas de Minas Gerais;
- Conservar o Cerrado e recuperar a Mata Atlântica;
- Promover a gestão eficiente dos passivos de mineração e indústrias;
- Promover investimentos privados com externalidades ambientais positivas;
- Ampliar o tratamento de resíduos sólidos;
- Adotar metas de sustentabilidade e qualidade ambiental e consolidar o sistema de monitoramento;
- Ampliar o percentual do território ambientalmente protegido e promover a gestão eficiente das Unidades de Conservação;
- Consolidar o Sistema de Informação Ambiental e de Monitoramento;
- Concluir o zoneamento econômico-ecológico (uso da terra);
- Aumentar o Índice de Qualidade da Água (IQA) do Rio das Velhas, consolidar a gestão das bacias hidrográficas, conservar o Cerrado e recuperar a Mata Atlântica, ampliar o tratamento de resíduos sólidos e tornar mais ágil e efetivo o licenciamento ambiental.

O *Projeto Conservação do Cerrado e Recuperação da Mata Atlântica* também faz parte do eixo Qualidade Ambiental dos projetos estruturadores do Governo de Minas. Este projeto é coordenado pelo IEF e tem como meta ampliar as áreas de vegetação nativa do Cerrado e da Mata Atlântica, recuperando 120 mil hectares até 2011. O trabalho será executado principalmente nas áreas de conexão entre os grandes maciços florestais dos biomas.

Ações para diminuir o desmatamento também serão executadas nos moldes do Projeto de Desenvolvimento Sustentável implementado em 2005 na região do rio Pandeiros, em Januária, no Norte de Minas. A região apresentava altíssimos índices de desmatamento, o

que foi drasticamente reduzido. As comunidades da região receberam subsídios, equipamentos, insumos e assistência técnica para o desenvolvimento de atividades alternativas que minimizassem as ações predatórias.

Outra ação do projeto é a ampliação das áreas de reflorestamento em Minas e envolve, além da ação do Estado, os setores produtivos e pequenos proprietários. A meta é estimular o plantio de cerca de 700 mil hectares até 2011 para autossuprimento, o que contribui para a diminuição a pressão sobre as matas nativas.

O projeto prevê estímulos à realização pesquisas sobre o uso de espécies nativas como alternativa ao plantio das espécies mais comuns: eucaliptos e pinus. Entre as espécies atualmente em estudo estão o baru, o vinhático e a sucupira.

O *Projeto Saneamento Básico: Mais Saúde para Todos* faz parte do eixo Vida Saudável e tem por objetivo promover a saúde por meio da implantação, ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. São ações previstas pelo projeto:

- Desenvolvimento e implantação do sistema estadual de informações de saneamento.
- Implantação de sistemas de saneamento.
- Implantação, ampliação e melhoria dos sistemas de abastecimento de água em -localidades com concessão da COPASA.
- Implantação, ampliação e melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário em localidades com concessão da COPASA.
- Implantação dos sistemas de tratamento de esgoto sanitário em localidades com concessão da COPASA.
- Implantação, ampliação e melhoria de sistemas de esgotamento sanitário em localidades fora da área de concessão da COPASA.
- Implantação, ampliação e melhoria de sistemas simplificados de abastecimento de água em localidades fora da área de concessão da COPASA.
- Implantação de sistemas de tratamento de esgoto sanitário em localidades fora da concessão da COPASA.
- Instalação de módulos sanitários em residências de famílias de baixa renda.

Cabe salientar que este projeto faz parte do escopo da COPASA que desde a década de 80 havia implantado programas especiais como forma de suprir o déficit de abastecimento de água e de esgotamento sanitário existentes na grande maioria de vilas e povoados em todo o Estado de Minas Gerais.

Porém, a partir de uma orientação estratégica na busca de melhorias para o Estado, a DVSR- Divisão de Saneamento Rural da COPASA, passou a participar diretamente dos





Projetos Estruturados do Governo de Minas Gerais. Por meio de convênios firmados com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, a COPASA, vem cumprindo, desde então, a determinação de proporcionar a melhoria das condições sanitárias e de saúde das populações beneficiadas com a implantação de obras sanitárias.

Neste sentido, as ações do programa têm sido desenvolvidas, nos locais onde se constata a precariedade e/ou inexistência de saneamento. Este é subdividido em componentes visando minimizar o déficit em saneamento e buscando a melhoria das condições de vida das populações rurais e de pequenas sedes municipais. A algumas ações do Projeto:

- Ações emergenciais para combate aos efeitos da estiagem, por meio da perfuração e instalação de poços profundos, armazenamento e distribuição de água às populações assoladas pela seca, através da construção de sistemas simplificados de abastecimento de água e de caminhões-pipa, em convênios firmados entre a SEDRU/ COPASA. Estas ações contemplaram 37 municípios e 53 localidades do Estado de Minas Gerais.
- Implantação de sistemas simplificados de abastecimento de água em projetos de assentamento do INCRA, conforme convênio firmado entre INCRA/ SEDRU / COPASA, com recursos do INCRA e contrapartida da SEDRU. Estas ações contemplaram 12 municípios e 16 localidades.
- Execução de obras de emissários, interceptores e Estações de Tratamento de Esgotos – ETE's em municípios sem concessão da COPASA. Estas ações contemplaram 04 municípios.
- Módulos Sanitários - Implantação de 3.852 módulos sanitários em residências de famílias com renda mensal de até três salários mínimos, em 196 localidades rurais de 69 municípios mineiros.
- Implantação de 100 sistemas simplificados de abastecimento de água (Poços) em 83 municípios, das regiões Norte e Nordeste do Estado de Minas Gerais.



**Figura 7.10 - Implantação do Programa no Município de Bonfinópolis de Minas. Fonte COPASA/MG.**

O *Programa de Assistência Técnica SEF/COPASA* visa a prestação de serviços de manutenção e implantação, com fornecimento de materiais de sistemas de abastecimento de água nas Unidades da SEF localizadas no Estado de Minas Gerais, incluindo a elaboração de projetos, execução de obras e prestação de assistência técnica, conforme convênio entre SEF / COPASA.



**Figura 7.11 - Município de Unaí. Fonte COPASA/MG.**

O *Projeto Pró-Acesso* faz parte do eixo Rede de Cidades e Serviços e tem por objetivo melhorar a acessibilidade de 225 municípios de pequeno porte, através da pavimentação de suas ligações à rede rodoviária principal.

#### **Minas Sem Fome – EMATER/MG**

A EMATER-MG implantou programas estruturadores, voltados para a agricultura familiar e responsáveis por levar benefícios a toda à sociedade. Um dos programas executados é o Minas sem Fome, que foi criado em 2003, sendo executado pela EMATER-MG com apoio das Prefeituras Municipais. O Minas sem Fome é um dos 56 projetos estruturadores do Governo de Minas Gerais, criado para implementar ações que contribuam para a inclusão da população de baixa renda no processo produtivo, especialmente agricultores familiares. A gestão e controle social são dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Comunitário – CMDRS de cada município. Até o ano de 2009, o Programa investiu 63 milhões de reais, beneficiando 1,6 milhões de famílias de Minas Gerais.

#### **Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais - SEE**

A construção do programa deu-se em resposta a uma demanda advinda do Governo Federal, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente - MMA - em conjunto com os Estados.

Para iniciar o processo de elaboração do Programa de Educação Ambiental de Minas Gerais, o Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA - em parceria com a Secretaria de Estado de Educação, realizou em setembro de 1999 o I Fórum Estadual de Educação Ambiental. Após amplos debates, os participantes desse evento decidiram pela criação do Fórum Permanente de Educação Ambiental de Minas Gerais e sua Comissão Interinstitucional Coordenadora.

Tão logo oficializada por Decreto, a Comissão Interinstitucional Coordenadora do Fórum Permanente de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais - COMFEA criou o projeto de pesquisa "Mapeando a Realidade da Educação Ambiental do Estado de MG", com o objetivo de conhecer a realidade ambiental de Estado, a partir da percepção dos atores sociais e subsidiar a construção coletiva do Programa Estadual de Educação Ambiental de Minas Gerais.

Desde a sua criação, a Comissão teve como compromisso, junto ao MMA, organizar o II Fórum de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais, que ocorreu em abril de 2002 - evento restrito aos representantes das 12 mesorregiões de Minas Gerais envolvidos em ações educativas.

O evento foi um marco importante no trabalho da Comissão, pois propiciou o encontro entre representantes dos diferentes segmentos da sociedade civil e de instituições públicas e privadas, que se reuniram para discutir, traçar diretrizes e elaborar o Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais.

O evento culminou com a plenária de apresentação das propostas decididas em cada grupo de trabalho. As propostas - votadas e aprovadas - integram o corpo do Programa de Educação Ambiental do Estado e Minas Gerais.

Em outubro de 2004, as instituições componentes da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental de Minas Gerais, lançaram o Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas Gerais - Uma construção coletiva, que tem como objetivo ser um documento com referenciais que visa subsidiar àqueles que propõem políticas educativas e ambientais em Minas. Os atores envolvidos neste Programa são centros universitários, escolas, ONGs e instituições públicas e privadas.

### **Programa Educacional ProJovem Campo – Saberes da Terra – Sabores de Minas: Secretaria de Estado de Educação (SEE)/SECAD/ UFMG/FNED**

O ProJovem Campo – Saberes da Terra é um programa nacional de educação de jovens e adultos, que cumprem os requisitos do art. 3º da Lei 11.326/2006, na faixa etária de 18 a 29



anos e que saibam ler e escrever. O Programa visa fortalecer e ampliar o acesso e a permanência desses jovens e adultos agricultores familiares ao sistema formal de ensino possibilitando a conclusão do ensino fundamental com qualificação social e profissional.

A Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais – SEE aderiu ao Programa Nacional de Educação de Jovens e Adultos integrada com qualificação social e profissional para agricultores/as familiares – PROJOVEM Campo – Saberes da Terra, em julho de 2008. Na abrangência do programa foram incluídos os chamados “Territórios da Cidadania”, considerando os dados referentes ao IDH Territorial e o perfil social da população dessas regiões, além de municípios/regiões que trazem em sua constituição a relevante participação social da população do campo com considerável demanda social de agricultores familiares.

Os participantes da execução deste programa são: Ministério da Educação por meio da Coordenação-geral de Educação do Campo/SECAD, responsável pela coordenação-executiva do Programa em âmbito nacional; O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE, responsável pela normatização, assistência financeira em caráter suplementar e monitoramento da aplicação dos recursos financeiros; A Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, responsável pela formação continuada dos educadores e coordenadores em atuação nas turmas do Programa; A Secretaria de Estado de Educação - SEE, responsável pelo gerenciamento dos recursos financeiros transferidos pelo FNDE e pelo pagamento dos profissionais (professores e coordenadores) que atuarão no atendimento às turmas do Programa e os municípios que aderiram ao Programa, com responsabilidades na identificação da demanda, oferta de transporte escolar aos alunos e/ou garantia de infraestrutura adequada para realização das atividades pedagógicas.

A organização curricular fundamenta-se na articulação dos saberes da escolarização geral, considerando o alcance das habilidades e competências das diretrizes curriculares da Educação de Jovens e Adultos e os da qualificação social e profissional, visando uma aprendizagem significativa e coerente face às especificidades do campo.

### **Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO**

O Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos. Criado em 1999, o Fundo foi regulamentado em 2006 pelo Decreto 44.314 e pela resolução 542 da Secretaria de Estado

de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (*SEMAD*), posteriormente revogada pela Resolução Conjunta SEMAD/IGAM 813. Os agentes que administram o FHIDRO são SEMAD, BDMG e IGAM. Cabe a estes agentes exercer a função de gestor e executor, mandatário do Estado e secretário executivo. Uma das ações do Fundo foi o convênio no ano de 2010 da elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, objeto desse estudo.

Outros projetos merecem destaque como o 'Projeto de Recuperação das Nascentes do Córrego Canabrava', no município de Unaí, que teve um investimento de cerca de R\$ 58 mil do FHIDRO. Implementado pela Associação dos Amigos do Meio Ambiente (*AAMA*), o projeto resultou no cercamento de nascentes e na recuperação da mata ciliar com o plantio de 19 mil mudas ao longo de quatro quilômetros do córrego.

O projeto, além de promover a conscientização ambiental dos proprietários rurais ao longo do córrego Canabrava, possibilitou o enriquecimento da área com espécies nativas e implantou técnicas adequadas ao manejo de pastagens e práticas de conservação de solos com a construção de curvas de nível e barraginhas. Somando ao projeto de revitalização da microbacia do córrego Canabrava, outros 42 projetos de recuperação de recursos hídricos em Minas Gerais foram beneficiados com recursos do FHIDRO. Outros 14 foram aprovados e estão em processo de celebração de convênio. No ano de 2008, o Fundo disponibilizou R\$ 77 milhões e em 2009 foram utilizados recursos da ordem de R\$ 75,5 milhões.

Podem solicitar os recursos do Fundo as prefeituras mineiras, órgãos e entidades do poder público estadual, concessionárias de saneamento, consórcios intermunicipais e organizações não governamentais. Os recursos podem ser utilizados na modalidade não reembolsável, ou seja, o proponente não restituirá o valor recebido, mas deve oferecer contrapartida; e na modalidade reembolsável, na qual o proponente tem a obrigação de restituir o valor financiado, como num empréstimo, além de também ter de aplicar a contrapartida.

### **Projeto Águas de Minas - IGAM**

O Projeto Águas de Minas é responsável pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas de Minas Gerais. Em execução desde 1997, o programa disponibiliza uma série histórica da qualidade das águas no Estado e gera dados indispensáveis ao gerenciamento dos recursos hídricos.





### **Projeto Piloto GT Biomonitoramento: Qualidade das Águas Superficiais – COPAM e CERH**

Visando a necessidade de adequação do atual monitoramento da qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais à Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1/2008, formou-se no dia 20 de novembro de 2009 o Grupo de Trabalho Multidisciplinar constituído por representantes dos órgãos ambientais estaduais, centros tecnológicos, universidades, entidades usuárias e gestoras dos recursos hídricos e sociedades afins. Este Grupo deverá elaborar um Projeto Piloto que terá como objetivo padronizar a metodologia de: seleção de sítios de referência, caracterização ecomorfológica dos habitats, amostragem, análise laboratorial, processamento e representação dos dados.

Os resultados deste Projeto Piloto servirão de base para definição, por deliberação conjunta do COPAM e CERH-MG, de critérios para avaliação do Estado da qualidade dos ambientes aquáticos (classes de qualidade) através dos desvios da composição e estrutura das comunidades biológicas associados aos desvios da ecomorfologia dos habitats e da qualidade das águas, em relação ao(s) sítio(s) de referência.

Futuramente esta deliberação conjunta do COPAM e CERH-MG, contendo metas e prazos para as alterações/aprimoramento do monitoramento, deverá ser implementada em todo o Estado de Minas Gerais. No momento, o Projeto Piloto está sendo feito na Bacia do Rio das Velhas/MG e posteriormente será aplicado nas outras bacias do Estado.

### **Programa Água nas Escolas e Projeto Chuá – COPASA**

O Programa Água nas Escolas visa a implantação, ampliação e melhorias de Sistema de Abastecimento de Água em 415. Para 3.555 escolas estaduais, o Programa prevê serviços de análise e acompanhamento da qualidade da água. Este programa tem parceria com a Secretaria de Estado de Educação e os recursos são da ordem de 17 milhões de reais.

O Projeto Chuá é um programa de educação ambiental e sanitária desenvolvido com o apoio das superintendências regionais de ensino para atender estudantes da 5ª série do 1º grau. O Projeto oferece material didático para professores e alunos, visitas às estações de tratamento de água da empresa em várias cidades mineiras e promove, no interior do Estado, um concurso de cartilhas sobre a água com premiação dos vencedores.

### **Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos em Minas Gerais – Água: Faça o Uso Legal – IGAM/MG**

Lançada no ano de 2007, através de uma iniciativa do IGAM a Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos em Minas – Água: Faça o Uso Legal, tem por objetivo promover a regularização dos usuários atuando de forma preventiva, além de incentivar a

racionalização do uso da água e evitar o desperdício a partir de proposições de políticas de gestão da água.

Os usuários registrados serão convocados pelo IGAM para a regularização formal, por meio da concessão da outorga ou certificado de uso insignificante.

### Programa Estruturador Caminhos de Minas – DER/MG

O Programa Estruturador Caminhos de Minas promove o desenvolvimento e diminui as desigualdades socioeconômicas em todas as regiões do Estado de Minas Gerais. Seu objetivo é encurtando distâncias, diminuindo o tempo das viagens e aumentando a capacidade de rodovias que exercem o papel integrador entre os municípios mineiros. No total, o Caminho de Minas prevê a pavimentação de mais de 7.700 km de rodovias, beneficiando 298 municípios de cidadãos por todo o Estado.

O Quadro 7.53 contempla a relação dos trechos que estão em obras ou com previsão de obras a serem realizadas dentro da área da bacia.

**Quadro 7.53 - Relação de Trechos beneficiados pelo Programa Estruturador Caminhos de Minas – DER/MG.**

Municípios /Trecho	Extensão	Rodovia	População Beneficiada	Situação do Projeto
Chapada Gaúcha - Januária	159,0	MGC - 479	75.251	A Licitar
Chapada Gaúcha - Montalvânia	177,6	Municipal	26.227	A Licitar
Santa Fé de Minas – Distrito Cachoeira Manteiga	40,0	LMG – 670/673 MG – 161	4.034	Em Andamento
São Romão - Butiazeiro	138,0	MG- 161	35.213	A Licitar
Unai - Contorno	5,0	Contorno	608.369	Em Andamento

### PROHIDRO – Programa de Desenvolvimento do Transporte Hidroviário de Minas Gerais – Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de MG

O Programa de Desenvolvimento do Transporte Hidroviário de Minas Gerais, PROHIDRO, tem por objetivo o incremento da modalidade hidroviária no Estado, visando à transferência de suas vantagens comparativas aos agentes produtores e transportadores de cargas de baixa relação preço/volume.

Oito rios, que banham o território de Minas Gerais, estão incluídos no Sistema Hidroviário Nacional, dentro do Plano Nacional de Viação, definido pela Lei Federal nº 5.917. São eles: São Francisco; Grande; Paranaíba; Velhas; Doce; Paraopeba; Paraíba do Sul e Paracatu.



### **Programa de Recuperação de Sub-Bacias Hidrográficas Formadoras dos Afluentes Mineiros do Rio São Francisco – Governo do Estado de MG/RURALMINAS/EMATER**

Executado pelo Governo do Estado por meio da Fundação RURAL MINEIRA – (RURALMINAS) e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – (EMATER-MG), o programa foi iniciado em 2008, com previsão de, em quatro anos, abranger 220 municípios mineiros; 11 cidades na Bahia e 2 no Estado de Goiás. A previsão da Ruralminas é de que, em quatro anos, sejam investidos R\$ 56,5 milhões na construção de 61 mil bacias de captação de água das chuvas; readequação, com enfoque ambiental, de 1.200 quilômetros de estradas vicinais; proteção com cercamento de 1,1 mil nascentes e mil quilômetros de matas de topo e ciliares.

Os recursos aplicados no programa são provenientes de convênios firmados pelos governos Estadual e Federal, envolvendo os ministérios do Meio Ambiente e Integração Nacional através da Agência Nacional das Águas – ANA e da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba – CODEVASF. Neste ano os municípios contemplados com as obras em Minas Gerais são: Arinos, Bonfinópolis de Minas, Buritizeiro, Cabeceira Grande, Dom Bosco, Formoso, Ibiai, Ibiracatu, Itacarambi, Januária, Jequitaiá, Juvenília, Lagoa dos Patos, Lontra, Manga, Montalvânia, Natalândia, Pedras de Maria da Cruz, Pintópolis, Riachinho, São João das Missões, Unai, Uruana de Minas e Urucuia.

O Programa de Recuperação de Sub-Bacias Hidrográficas Formadoras dos Afluentes Mineiros do Rio São Francisco contará no segundo semestre deste ano com a implementação de 15 novas obras envolvendo 345 nascentes e construção de 270 quilômetros de cercas no entorno de matas ciliares. O Programa prevê ainda a construção de 8,6 mil bacias de captação de água de enxurradas; 744 quilômetros de terraço em nível, além da readequação de 133 quilômetros de estradas com enfoque ambiental.

Nos últimos três anos, 58 sub-bacias já foram beneficiadas pelo Programa de Recuperação dos Afluentes Mineiros do rio São Francisco. Elas estão localizadas nas regiões Centro, Norte e Noroeste do Estado. O trabalho implementado proporcionará benefícios para a bacia do São Francisco como um todo, visto que as ações envolvem regiões localizadas desde a nascente até a divisa de Minas Gerais com a Bahia.

#### **7.8.3 Âmbito municipal**

##### **Plano Municipal de Saneamento de Buriti/MG**

O Plano Municipal de Saneamento do município de Buritis abrange a sede e os distritos de Serra Bonita, São Pedro do Passa Três e a Vila Serrana e foi elaborado a partir de levantamentos de campo realizados pela Secretaria Municipal de Transporte e Obras

Públicas, com o apoio da equipe técnica da COPASA. O plano procura definir critérios para implementação de políticas públicas que promovam a universalização do atendimento e a eficácia das intervenções propostas.

O plano também prevê a implantação de instrumentos norteadores de planejamento relativos a ações que envolvam a racionalização dos sistemas existentes, obtendo o maior benefício ao menor custo. Com isso, espera aumentar os índices de satisfação da população e contribuir para a redução das desigualdades sociais existentes na região.

Na priorização das ações foram consideradas a otimização na aplicação dos recursos e a necessidade de responder ao desafio de oferecer um serviço público de qualidade. Abaixo o diagnóstico realizado quando da criação do plano:

#### Sistema de Abastecimento de Água – Sede Municipal

A sede do município possui uma população estimada em 15.793 habitantes, sendo o índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. As principais atividades econômicas são a agricultura, pecuária e serviços e há uma tendência de crescimento na direção sudeste.

No que diz respeito ao abastecimento de água a sede do município conta com sistema público operado pela COPASA em regime contínuo, havendo pouca incidência de vazamentos.

A captação é do tipo superficial, localizada às margens do Rio Urucua, com vazão outorgada para 63 L/s. A adução de água bruta se dá por recalque através de uma estação elevatória e linha de recalque até a ETA. O tratamento é processado em ETA convencional, pré-fabricada em fibra de vidro, com capacidade para tratar 50 L/s, funcionando em média 12 horas/dia. Da ETA a água é conduzida a quatro reservatórios: sendo três reservatórios de concreto armado, apoiados, com capacidade total de 1.450 m<sup>3</sup> e um reservatório metálico elevado de 50 m<sup>3</sup>, abastecendo a população, através de redes de distribuição executadas em tubos de PVC, diâmetros variando de 25 a 150mm, com 72 km de extensão.

As deficiências existentes representadas, principalmente, por alguns trechos de redes subdimensionadas e adequação da unidade de captação estão sendo sanadas pela COPASA, através de obra de ampliação e melhoria que se encontra em andamento, com conclusão para fevereiro de 2009.

#### Sistema de Abastecimento de Água – Distrito de Serra Bonita



O Distrito de Serra Bonita possui uma população estimada em 1.539 habitantes, sendo o índice de atendimento de 96% em relação ao abastecimento de água. As principais atividades econômicas são a agricultura e pecuária.

No que diz respeito ao abastecimento de água o Distrito conta com sistema público operado pela Prefeitura Municipal.

A captação é do tipo subterrânea, poço C-01, com vazão de 4 L/s. A distribuição de água é feita em redes de tubos de PVC, com diâmetros variando de 20 a 100 mm, numa extensão de 5.328 metros, não havendo tratamento da água distribuída à população. A água retirada do poço C-01 é aduzida para dois reservatórios elevados (REL), sendo um de alvenaria com capacidade de 50 m<sup>3</sup>, e outro, metálico, com capacidade de 20 m<sup>3</sup>. O sistema de abastecimento de água atende a 367 ligações prediais, sendo que algumas possuem cavaletes e todas foram executadas em tubo de PVC.

O sistema de abastecimento de água do Distrito de Serra Bonita apresenta bom estado de conservação, necessitando do tratamento da água e de pequenas melhorias na área do poço e rede distribuição.

#### Sistema de Abastecimento de Água – Distrito de São Pedro do Passa Três

O Distrito de São Pedro do Passa Três possui uma população estimada em 1.439 habitantes, sendo o índice de atendimento de 81% em relação ao abastecimento de água. As principais atividades econômicas são a agricultura e pecuária. No que diz respeito ao abastecimento de água o Distrito conta com sistema público operado pela Prefeitura Municipal.

A captação é do tipo subterrânea, composta de dois poços profundos E-01 e E-02, com vazão de 4 L/s. A distribuição de água é feita em redes de tubos de PVC, com diâmetros variando de 32 a 75 mm, numa extensão de 5.435 metros, não havendo tratamento da água distribuída à população. A partir dos poços a água é aduzida para dois reservatórios elevados (REL), sendo um de alvenaria com capacidade de 35 m<sup>3</sup>, e outro, metálico, com capacidade de 20 m<sup>3</sup>. O sistema de abastecimento de água atende a 309 ligações prediais existentes.

O sistema de abastecimento de água apresenta bom estado de conservação, necessitando do tratamento da água e de pequenas melhorias na área do poço e rede distribuição.

#### Sistema de Abastecimento de Água – Vila Serrana

A Vila Serrana possui uma população estimada em 523 habitantes, sendo o índice de atendimento de 86% em relação ao abastecimento de água. As principais atividades econômicas são a agricultura e pecuária.

No que diz respeito ao abastecimento de água o Distrito conta com sistema público operado pela Prefeitura Municipal.

A captação é do tipo subterrânea, sendo realizada através de um poço profundo, com vazão aproximada de 5,5 L/s, extraída por intermédio de um conjunto moto bomba horizontal de 3 CV. A distribuição de água é feita em redes de tubos de PVC, com diâmetros variando de 32 a 50 mm, numa extensão de 5.485 metros, não havendo tratamento da água distribuída à população.

A água retirada do poço é aduzida para dois reservatórios elevados tipo taça, sendo um com capacidade de 10 m<sup>3</sup> e outro com capacidade de 20 m<sup>3</sup>. Existe, ainda, um reservatório apoiado com capacidade de 50 m<sup>3</sup>, em concreto, que não está funcionando. O sistema de abastecimento de água atende a 164 ligações prediais.

#### Sistema de Esgotamento Sanitário – Sede Municipal

Quanto à coleta de esgotos a sede municipal conta com sistema público operado pela Prefeitura Municipal, sendo o índice de atendimento de 70%. O bairro Taboquinha não é atendido e o bairro Veredas e parte do Centro são parcialmente atendidos.

As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas de tubos de PVC com diâmetros variáveis, numa extensão total de 41,73 km, e manilhas cerâmicas, com diâmetros variáveis numa extensão de 14,30 km, totalizando 56,03 km. Esta rede coletora conduz os despejos a interceptores de PVC, com diâmetros variando de 200 a 300 mm, numa extensão total de 6,3 km, que os lança numa estação elevatória e daí são recalcados até a estação de tratamento de esgotos – ETE.

As principais deficiências são:

- A inexistência de redes coletoras no bairro Taboquinha, parte do bairro Veredas e do Centro;
- A necessidade de construção de um laboratório para efetuar as análises dos efluentes brutos e tratados;
- Urbanização da área da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

#### Sistema de Esgotamento Sanitário – Distrito de Serra Bonita





O sistema de esgotamento sanitário existente é do tipo estático, constituídos de fossas secas, que por mais simples que sejam apresentam bom desempenho, pelo fato do solo ser bastante arenoso.

#### Sistema de Esgotamento Sanitário – Distrito de São Pedro Passa Três

O sistema de esgotamento sanitário existente é do tipo estático, constituídos de fossas secas, que por mais simples que sejam apresentam bom desempenho, pelo fato do solo ser bastante arenoso.

#### Sistema de Esgotamento Sanitário – Vila Serrana

O sistema de esgotamento sanitário existente é do tipo estático, constituídos de fossas secas, que por mais simples que sejam apresentam bom desempenho, pelo fato do solo ser bastante arenoso.

#### Impactos Sobre o Estado de Saúde da População

Os dados obtidos junto à Secretaria Municipal de Saúde foram essenciais para a análise objetiva da situação sanitária local, assim como para a tomada de decisões e para a programação das ações de saneamento básico. A busca de medidas do estado de saúde da população reflete a preocupação da Prefeitura com a situação local, principalmente no que se refere ao acesso a serviços, às condições de vida e aos fatores ambientais.

Neste sentido, um dos indicadores oficiais utilizados pela Prefeitura foi a componente longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, publicado pelo IBGE, que mede a expectativa de vida da população. No caso específico do município de Buritis, o IDH-Longevidade igual a 0,723 é inferior ao de outros municípios do mesmo porte como Bicas que é igual a 0,784 e Carmo do Rio Claro que é igual a 0,816. Outro indicador utilizado foi o componente renda do IDH-renda, que no caso do município de Buritis é igual a 0,687, que também deixa a desejar, se comparado com o dos mesmos municípios acima: 0,739 de Bicas e 0,775 de Carmo do Rio Claro.

Quanto à saúde da população, as informações obtidas junto à Secretaria Municipal de Saúde indicam um baixo número de internações e atendimentos hospitalares devido a doenças infectocontagiosa de veiculação hídrica. Apresentando no ano de 2007 um caso de esquistossomose e quatro de hepatite A e no ano de 2008 um caso de esquistossomose e dois de hepatite A.

#### Objetivos e Metas

Visando a oferta de serviços públicos de qualidade, foram estabelecidas as seguintes metas:

- Garantir o abastecimento de água a 100% da população da sede municipal e distritos de Serra Bonita e São Pedro do Passa Três e Vila Serrana pelos próximos trinta anos.
- Garantir a oferta de serviços de coleta e tratamento de esgotos sanitários a no mínimo 95% da população da sede municipal até o ano 2018, em etapas definidas conforme o índice de adesão ao serviço;
- Implantar imediatamente os serviços de proteção dos mananciais e do lençol freático.

### Programas, Projetos e Ações

De forma a atingir as metas estabelecidas, propõe-se a elaboração de projetos visando à adequação e/ou implantação dos sistemas existentes, compreendendo:

- **Sistemas de Abastecimento de Água:** O sistema de abastecimento de água da sede municipal de Buritis, operado pela COPASA, apresenta uma situação operacional satisfatória, contando com índice de atendimento da ordem de 99,68 da população urbana e índice médio de perdas estimadas em 14,16%.
- Encontra-se em andamento pela COPASA as obras de ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água, visando o atendimento o atendimento a 100% da população pelos próximos 30 anos.
- Os sistemas de abastecimento de água dos distritos de Serra Bonita, São Pedro do Passa Três e Vila Serrana encontram-se operando, porém, sem tratamento da água distribuída. Os índices de atendimento são superiores a 80%, tendo como fonte de produção poços profundos e sendo operados pela Prefeitura Municipal.
- **Sistemas de Esgotamento Sanitário:** O sistema de esgotamento sanitário implantado pela Prefeitura Municipal encontra-se em boas condições, operando com redes e ligações prontas em cerca de 70% da zona urbana, necessitando de pequenas intervenções e investimentos para urbanização da área da ETE e a construção do laboratório.
- **Proteção e Conservação de Mananciais:** O manancial superficial representado pelo rio Urucuia, perene, classe 1, continuará a ser o responsável pelo abastecimento futuro da sede municipal, que já dispõe de vazão outorgada de 63 L/s.

### Mecanismos de Avaliação Sistemática

Prevê-se a avaliação sistemática dos programas, projetos e ações propostos, consubstanciada na elaboração de relatórios periódicos que meçam a sua eficiência e eficácia ao longo do tempo, estruturando-se e implantando-se os seguintes indicadores e seus objetivos:



- Frequência de análise da qualidade da água. Objetivo: atender aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde no aspecto de frequência de análise da água distribuída;
- Qualidade físico-química da água distribuída. Objetivo: mostrar a qualidade físico-química da água distribuída ao usuário do sistema de abastecimento em cada ponto de coleta do município;
- Qualidade microbiológica da água distribuída. Objetivo: mostrar a qualidade microbiológica da água distribuída ao usuário do sistema de abastecimento de água do município;
- Índice de perdas do sistema. Objetivo: mostrar o índice de perdas do sistema de abastecimento de água do município;
- Atendimento a solicitações de serviços. Objetivo: mostrar o percentual de serviços de água e esgoto atendidos fora do prazo previamente estabelecido.
- Análise da qualidade da água dos mananciais. Objetivo: mostrar o nível de sólidos em suspensão, quantidade de produtos remanescentes da utilização de agrotóxicos e remanescentes da atividade industrial ou mineradora presentes na água e quantidade de matéria orgânica.

#### Interações Relevantes com Outros Instrumentos

Comitê de Manejo de Bacias Hidrográficas: As ações do presente Plano Municipal de Saneamento estão em consonância com os planos de manejo dos Comitês de Bacias Hidrográficas do rio São Francisco, garantindo a utilização racional e sustentável dos recursos hídricos disponíveis. Deverá ser constituído grupo de trabalho para acompanhar os estudos existentes e promover a compatibilização deste Plano Municipal de Saneamento com os planos de manejo dos comitês das bacias hidrográficas, sempre que houver revisão de um ou de outro.

Plano Diretor de Desenvolvimento do Município: As ações do presente Plano Municipal de Saneamento estão em consonância com o Plano Diretor do município. Qualquer alteração em um ou outro deverá ser precedida de estudos criteriosos, de forma a garantir a continuidade do processo e a implementação das ações propostas.

#### Revisões

Este Plano Municipal de Saneamento deverá ser revisado no prazo máximo de 10 anos, ou sempre que se fizer necessário.

#### **Projeto Usina de Álcool: Urucuia, Riachinho e Brasilândia de Minas**

Este projeto foi criado a partir de reuniões entre os agricultores dos municípios de Urucuia, Brasilândia de Minas e Riachinho. Este grupo decidiu abrigar um grande complexo de produção de energia elétrica e álcool de cana-de-açúcar primeiro em Urucuia e depois, nos outros dois municípios. A previsão de investimentos é de 2,4 bilhões na três cidades, ficando

Urucuia com um investimento de cerca de R\$ 750,0 milhões em 4 anos de implantação da usina. Este valor corresponde a mais de 15 vezes o PIB anual de Urucuia. Deverão ser plantados na cidade cerca de 35 mil hectares de cana irrigados por micro-gotejamento. Este projeto deverá ser feito por uma empresa de irrigação de Israel. A usina será implantada por uma construtora francesa especializada em usinas bioenergéticas. A expectativa do município de Urucuia é que o empreendimento gere cerca de 4.800 empregos, sendo 1.200 diretos e 3.600 indiretos. A empresa será chamada de Bioenergética de Urucuia S/A. No final do ano de 2010 estava em tramitação o licenciamento ambiental das fazendas envolvidas no empreendimento e outros procedimentos estavam previstos para o início do ano de 2011.

#### **Plano Local de Habitação de Interesse Social de Unai – Prefeitura Municipal e FNHIS**

A Ação: “Apoio à *Elaboração de Planos Locais de Habitação de Interesse Social*” disponibiliza recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social para que, por meio de contrato de repasses, os entes federados possam elaborar seus respectivos planos a partir de uma visão comum. O município de Unai foi contemplado com os recursos da ação e licitou a contratação de uma consultoria para a elaboração do plano local de habitação de interesse social no ano de 2010.

#### **7.8.4 Síntese dos planos e programas**

No Quadro é apresentada a síntese dos planos e programas identificados na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.



**Quadro 7.54 - Planos e Programas na Bacia dos Afluentes do Rio Urucuia.**

Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
Federal	PAC/Município	Rodovias	Travessia Urbana BR-251/MG	-	Unaí	5,2 milhões
Federal	PAC/Município	Saneamento	Esgotamento Sanitário, Saneamento Rural e Melhorias Habitacionais	-	Arinos	3.415,6 milhões
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Bonfinópolis de Minas	502,2 mil
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais e Saneamento Rural	-	Buritis	1.628,3 milhão
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Chapada Gaúcha	163,1 mil
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Formoso	204,6 mil
Federal	PAC/Município	Saneamento	Abastecimento de Água	-	Pintópolis	380,3 mil
Federal	PAC/Município	Saneamento	Esgotamento Sanitário, Melhorias Habitacionais e Melhorias Sanitárias	Esgotamento Sanitário, Melhorias Habitacionais e Melhorias Sanitárias	Pintópolis	2.552,3 milhões
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais e Saneamento Rural	Melhorias Habitacionais e Saneamento Rural	Riachinho	1.005,7 milhão
Federal	PAC/Município	Saneamento	Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Melhorias Habitacionais e Melhorias Sanitárias Domiciliares	-	São Romão	5.780,7 milhões
Federal	PAC/Município	Saneamento	Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água	-	São Romão	14.431,3 milhões
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Unaí	850,0 mil
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Urucuia	206,0 mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Plano Local de Habitação	-	Arinos	27,0 mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Assistência Técnica	Projeto executado na Sede do Município	Arinos	20,6mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Plano Local de Habitação	-	Buritis	22,2 mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e	Plano de Provisão Habitacional	Projeto executado na	Chapada Gaúcha	442,3 mil



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
		Habitação		Sede do Município		
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Plano Local de Habitação	-	Formoso	442,3 mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Assistência Técnica	Projeto executado na Sede do Município	Formoso	18,5 mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Plano de Provisão Habitacional	Projeto executado Residencial Sebastião	Pintópolis	461,7 mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Assistência Técnica	Projeto executado na Sede do Município	São Romão	30,9 mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Plano Local de Habitação	-	Unaí	59,8 mil
Federal	PAC/Município	Urbanização e Habitação	Plano de Provisão Habitacional	Projeto executado em Rutilante	Urucuia	514,8 mil
Federal	PAC/MME	Energia	Luz para Todos	-	Arinos;Bonfinópolis de Minas;Buritis; Chapada Gaúcha;Formoso;Pintópolis;Riachinho;Santa Fé de Minas;São Romão; Unaí; Uruana de Minas;Urucuia	-
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Arinos	2,4 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Bonfinópolis de Minas	2,8 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Buritis	1,4 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Chapada Gaúcha	3,9 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Formoso	0,2 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma	Reforma Agrária e PRONAF	-	Pintópolis	1,1 milhões





Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
		Agrária				
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Riachinho	3,2 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Santa Fé de Minas	0,9 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	São Romão	1,5 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Unaí	7,7 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Uruana de Minas	0,5 milhões
Federal	INCRA	Agricultura e Reforma Agrária	Reforma Agrária e PRONAF	-	Urucuia	1,9 milhões
Federal	INCRA	Ambiental	Plano de Ação Ambiental	No Estado de MG existem 54 Projetos envolvendo 32 PA's e beneficiando 1.899 famílias assentadas		1.154.713,49
Federal	MMA	Recursos Hídricos	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Os usuários da Bacia do Rio São Francisco fazem parte do público-alvo do Programa		-
Federal	MMA	Recursos Hídricos	Programa Nacional de Águas Subterrâneas	O Programa se divide em 13 programas e 30 subprogramas. São Ações emergenciais, de curto, médio e longo prazos para os horizontes temporais de 2007,2011,2015 e 2020.		-
Federal	MDA	Desenvolvimento Econômico	Territórios da Cidadania Noroeste de Minas		Formoso, Pintópolis, Riachinho, Santa Fé de Minas, São Romão, Uruana de Minas, Chapada Gaúcha, Urucuia, Arinos e Bonfinópolis de Minas	337,9 milhões
Federal	MMA/SRHAU	Recursos Hídricos	Programa Água Doce	O Programa atua também na Região do Semiárido de MG		-



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Arinos	3,12 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Bonfinópolis de Minas	0,72 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Buritis	3,24 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Chapada Gaúcha	1,8 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Formoso	1,2 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Pintópolis	1,56 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Riachinho	1,32 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Santa Fé de Minas	0,48 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	São Romão	1,44 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Unaí	3,84 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Uruana de Minas	0,48 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Urucuia	1,8 milhões
Estadual	Governo do Estado de MG	Logística de Integração e Desenvolvimento	Potencialização da Infraestrutura Logística da Fronteira Industrial	Projetos Estruturadores do Estado de MG		
Estadual	Governo do Estado de MG	Qualidade Ambiental	Potencialização e Consolidação da Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas	Projetos Estruturadores do Estado de MG		
Estadual	Governo do Estado de MG	Qualidade Ambiental	Conservação do Cerrado e Recuperação da Mata Atlântica	Projetos Estruturadores do Estado de MG		
Estadual	Governo do Estado de	Vida Saudável	Saneamento Básico: Mais	Projetos Estruturadores do Estado de MG		



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
	MG/COPASA		Saúde para Todos			
Estadual	Governo do Estado de MG/COPASA	Abastecimento	Programa de Assistência Técnica	Projetos Estruturadores do Estado de MG		
Estadual	EMATER/Prefeituras	Desenvolvimento Econômico	Minas sem Fome	Projetos Estruturadores do Estado de MG		
Estadual/Federal	SISEMA/SEE	Educação Ambiental	Programa de Educação Ambiental	Público-alvo: centros universitários, escolas, ONGs e instituições públicas e privadas		
Estadual	SEE/SECAD/UFMG/FNE D	Educação	Programa Educacional Projovem Campo – Sabores da Terra – Sabores de Minas	Abrangência: Territórios da Cidadania – Agricultores jovens		
Estadual	SEMAD/BDMG/IGAM	Recursos Hídricos	Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas de MG	Suporte Financeiro a Programas e Projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos: Elaboração de Planos Diretores de Recursos Hídricos.		
Estadual	IGAM	Recursos Hídricos	Projeto Águas de Minas	Monitoramento das águas superficiais e subterrâneas	-	-
Estadual	COPAM e CERH	Recursos Hídricos	Projeto Piloto GT Biomonitoramento: Qualidade das Águas Superficiais	Projeto Piloto sendo realizado na Bacia do rio das Velhas/MG e posteriormente será aplicado nas outras bacias		
Estadual	COPASA	Abastecimento de água e Educação Ambiental	Programa Água nas Escolas e Projeto Chuá	Programa Água nas Escolas prevê ampliação, implantação e melhorias no abastecimento de água nas escolas bem como análise e acompanhamento da qualidade da água. O Projeto Chuá é um programa de Educação Ambiental para alunos do ensino fundamental.		17,0 milhões para o Programa Água nas Escolas
Estadual	IGAM	Recursos Hídricos	Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos	Regularização dos usuários atuando de forma preventiva, além de incentivar o uso racional e evitar o desperdício a partir de proposições de políticas de gestão da água.		-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador; Caminhos de Minas	Pavimentação MGC- 479	Chapada Gaúcha-Januária	-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador; Caminhos de Minas	Pavimentação Municipal	Chapada Gaúcha - Montelvania	-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador; Caminhos de Minas	LMG -670/673 e MG - 161	Santa Fé de Minas	-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador;	MG - 161	São Romão - Butiazeiro	-



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
			Caminhos de Minas			
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador; Caminhos de Minas	Contorno	Unaí	-
Estadual	Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas	Transporte	PROHIDRO	Objetiva a incrementação da modalidade hidroviária no Estado de 8 rios que estão no território de MG	-	-
Estadual	Governo de Minas/RURALMINAS/EMATER	Recursos Hídricos	Programa de Recuperação de Sub-Bacias Hidrográficas dos Afluentes Mineiros do Rio São Francisco	O Programa foi iniciado em 2008, com previsão de, em quatro anos, abranger 220 municípios mineiros. Prevê a construção de 61 mil bacias de captação, readequação de estradas vicinais, proteção com cercamento de nascentes e matas de topo e ciliares	Ibiracatu, Itacarambi, Januária, Juvenília, Manga, Montalvânia, Pedras de Maria da Cruz, Pintópolis, São João das Missões, Urucuia	56,5 milhões
Municipal	Prefeitura Municipal	Saneamento	Plano de Saneamento de Buriti	Abrange a sede e os Distritos de Serra Bonita, São Pedro do Passa Três e a Vila Serrana e foi elaborado a partir de levantamentos de campo realizados pela Secretaria Municipal de Transporte e Obras Públicas, com o apoio da equipe técnica da COPASA.		-
Municipal	Agricultores	Energia	Projeto Usina de Álcool	Complexo de produção de energia elétrica e álcool de cana-de-açúcar	Urucuia, Riachinho e Brasilândia de Minas	-
Municipal	Prefeitura e FNHIS	Habitação	Plano Local de Habitação de Interesse Social	Elaboração de Planos Locais de Habitação de Interesse Social	Unaí	-



## 8 SANEAMENTO AMBIENTAL E SAÚDE PÚBLICA

As Diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico são estabelecidas na Lei 11.445 de 05/01/2007, a qual define os serviços de saneamento em quatro segmentos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Ela constitui o arcabouço legal para as políticas públicas relativas aos investimentos do governo federal e também privados no setor. Destacam-se os focos no planejamento, a regulação e o controle social.

Enquanto a gestão dos recursos hídricos visa um gerenciamento global por bacia hidrográfica, a titularidade dos serviços de saneamento é municipal, cabendo ao município as decisões sobre sua gestão, por ser considerado um serviço público de interesse local (Art. 30, V da Constituição Federal). Conciliar os interesses municipais com a visão ambiental de bacia constitui um dos mais importantes desafios da gestão dos recursos hídricos e dos comitês de bacia.

Ao obrigar o poder público a produzir planos de resíduos sólidos, de recursos hídricos e de saneamento básico e a criar agências reguladoras, a legislação busca tornar o saneamento uma atividade eficiente e confiável. Outro destaque é o fortalecimento do controle social através da participação da comunidade e a abertura para a gestão associada dos consórcios municipais a serem implementados, conforme previsto na Lei Federal 11.107/2005.

Tradicionalmente, a prestação dos serviços de saneamento no Brasil tem passado por espasmos com períodos altos e baixos, prejudicando uma política de continuidade de investimentos e de gestão e, conseqüentemente, a tão enfatizada universalização do atendimento. Em 1986, o BNH (Banco Nacional de Habitação) foi extinto e o setor de saneamento ficou órfão de uma política de governo e os recursos para financiamento ficaram escassos e inconstantes. Iniciou-se uma fase de decadência que permaneceu até 2003, com exceção de um pico entre 1995 e 1998, no qual foram investidos R\$ 3,26 bilhões por ano.

Esse quadro de restrições, aliado a dificuldades de gestão em algumas das empresas e autarquias prestadoras de serviços, e ao rápido crescimento das cidades, resultou em um retrocesso nos índices de atendimento e de qualidade dos serviços. Outro problema é que, devido à sempre insuficiente disponibilidade de recursos, a prioridade absoluta dos investimentos vinha sendo para a construção de sistemas de abastecimento de água, com os serviços de esgotamento sanitário sendo relegados ao segundo plano, o mesmo acontecendo com os resíduos sólidos.





Apesar de haver atualmente uma significativa disponibilidade de recursos e de a Lei 11.445 ter sido um grande avanço para o setor de saneamento, a sua implementação vem esbarrando em questões operacionais e políticas que limitam o esperado desenvolvimento do setor.

Uma destas limitações é a ausência de políticas públicas estaduais de saneamento e de instituições reguladoras que exijam o cumprimento de metas contratuais de resultados e custos, conforme previsto nos artigos 8 e 21, da Lei 11.445. Como a titularidade dos serviços é municipal, o poder de planejamento e de regulação é do município, que, na quase totalidade dos casos, não tem condição de manter um órgão com essa atribuição. Para viabilizar financeiramente e tecnicamente esta atividade é recomendável a formação de consórcios intermunicipais, ou delegá-la a órgãos federais ou do próprio Estado. Na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia não existem agências reguladoras municipais.

No Estado de Minas Gerais, a política estadual de saneamento é definida na lei 11.720 de 28/12/1994, que não chegou a ser regulamentada e precisa ser atualizada para se enquadrar na Lei Federal 11.445/07.

Em 03/08/2009 foi sancionada pelo Governador do Estado a Lei 18.309/2009 que estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotos Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG – e dá outras providências. A ARSAE-MG tem por finalidade regular e fiscalizar a prestação e a comercialização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado de Minas Gerais, sendo a sua autoridade restrita aos sistemas concedidos à COPASA e aos municípios que lhe delegarem esta atribuição.

Outra lacuna que desfavorece o avanço dos serviços é a ausência do controle social dos serviços pela comunidade. Este controle está previsto no artigo 47 da Lei 11.445, mas a mobilização para a constituição dos respectivos conselhos ainda não mereceu a devida importância. A sociedade só se organiza em torno de necessidades identificadas por ela. Em Minas Gerais vários projetos de lei com esta finalidade não chegaram sequer a entrar em pauta na Assembleia Legislativa.

Devido à ausência desses instrumentos e da pouca importância atribuída pela população à necessidade de exigir tais serviços com qualidade e respeito à legislação, a bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia encontra-se em situação muito precária quanto aos serviços de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos. Mesmo quanto aos serviços de abastecimento de água que, embora disponham de índices de atendimento elevados, o

cumprimento de questões elementares de gestão em alguns municípios fica abaixo dos padrões considerados satisfatórios, como o controle de perdas e o cumprimento da Portaria 2.914/2011 dos padrões de portabilidade.

A seguir são desenvolvidas as análises sobre a prestação dos serviços de saneamento nos 8 municípios cujas sedes municipais estão localizadas dentro da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia: Arinos, Bonfinópolis de Minas, Buritis, Formoso, Riachinho, São Romão, Uruana de Minas e Urucuia.

No Volume II Prognóstico e Programas de Ação a Componente do Saneamento Urbano irá propor cinco programas que fornecem diretrizes para a implementação de um sistema de abastecimento eficiente e que atenda a demanda da bacia.

## 8.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 8.1.1 Levantamento de dados

Para a elaboração do diagnóstico dos serviços de abastecimento de água, a principal fonte oficial de dados é o SNIS – Sistema Nacional de Informações em Saneamento, elaborado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental vinculada ao Ministério das Cidades. A coleta de dados é feita anualmente e disponibilizada em relatórios também anuais. Estes dados constituem os principais elementos para a definição de políticas públicas no Brasil. O fornecimento dos dados, por parte dos gestores, não é compulsória, mas o não atendimento a esse requisito impõe restrições diversas aos operadores dos serviços de saneamento, como, por exemplo, o acesso a linhas de financiamento. A última versão disponível publicada é a do ano de 2009, sendo que dos 5.565 municípios brasileiros, 4.891 (87,91%) deles forneceram dados dos serviços de água e apenas 1.739 (31,2%) dos serviços de esgoto. No Quadro 8.1 é apresentada a disponibilidade de dados no SNIS para os municípios situados na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, sendo os indicadores operacionais de consumo de água dos municípios presentes na bacia apresentados no ANEXO C.

**Quadro 8.1 -Disponibilidade de dados no SNIS 2009 para a bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia – Abastecimento de Água.**

Municípios com sede na bacia	Prestador dos serviços	Municípios por prestador	Informado ao SNIS	Não informado ao SNIS
8	COPASA	7	7	0
	Autônomos <sup>(1)</sup>	1	1	0

Fonte: SNIS 2009.Obs. (1):Uruana de Minas.



A única fonte que contém os dados da totalidade dos municípios da bacia é a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, realizada pelo IBGE, e que teve sua última edição no ano de 2010.

Mesmo se todos estes dados estivessem regularmente disponíveis, estariam com uma defasagem de no mínimo três anos. Considerando o grande dinamismo que vem ocorrendo no setor de saneamento, a utilização destes dados poderia levar a conclusões fora da realidade atual verificada na bacia. Desta maneira foram adotados os seguintes procedimentos para o levantamento de dados, buscando-se sempre o dado mais atual:

- Para os municípios concedidos à COPASA foram utilizados os dados dos relatórios gerenciais internos da empresa relativos ao mês de março de 2011;
- Para o município autônomo de Uruana foram utilizados os dados do relatório do SNIS 2009;
- Foi consultado o Atlas ANA 2010 de abastecimento de água que analisa o estado do abastecimento de água nos municípios;
- As comunidades rurais são em geral pequenas e distribuídas em núcleos esparsos. Não há dados disponíveis sobre saneamento para estas comunidades, distritos e vilas. Essas comunidades, devido à própria limitação do transporte da água têm um consumo *per capita* extremamente baixo chegando a alguns casos a 20 L/habxdia. Para estas comunidades foi utilizado o *per capita* diário de 125 L/habxdia, recomendado pela ANA;
- Para os dados não disponíveis no SNIS, foram procuradas outras fontes tais como *sites* de prefeituras e contatos diretos com representantes dos prestadores locais dos serviços e o planejamento da COPASA;
- Cumpre ressaltar que os dados aqui reunidos procedem de fontes diversas, e que utilizam metodologias distintas, nem sempre levantadas por pessoal tecnicamente habilitado, podendo levar a conclusões nem sempre coincidentes com as visões dos vários atores envolvidos;
- Os serviços de abastecimento de água são os que têm mais dados disponíveis, não obstante o fato de que dos 8 municípios, 1 não possui sistema organizado de gestão e não apresentou suas informações ao SNIS.

Na avaliação de um sistema de produção de água para abastecimento público, com enfoque na gestão dos recursos hídricos, as primeiras questões que se colocam são o *Indicador de Cobertura* e os *Volumes Produzidos*.

### 8.1.2 Indicador de cobertura

O índice de atendimento com serviços de água tem impacto direto na saúde e qualidade de vida das populações e nas disponibilidades para a fixação de empreendimentos diversos, industriais e comerciais. Os resultados das sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia são apresentados no Quadro 8.2 e Figura 8.1.

Considerando que é impossível alguém viver sem água, o atendimento nas áreas urbanas deve ser sempre em 100% das habitações ligadas à rede pública. A parcela não atendida com ligação é, em geral, constituída da população mais pobre, que vive em áreas periféricas ou favelas não alcançadas pelas redes públicas de abastecimento. Em decorrência desta limitação, estas populações vão se servir de abastecimentos não convencionais do próprio sistema público (como latas d'água, chafarizes, etc.) ou então de fontes alternativas (cisternas, minas, etc.). Em ambas as situações, ocorrem restrições nos volumes utilizados, sendo que no caso de fontes alternativas em áreas urbanas (cisternas, poços, cacimbas, nascentes, etc.) os riscos de contaminação são elevados, com grave comprometimento para a saúde pública. Os moradores de baixa renda, nessa situação, chegam a pagar muito mais caro pelo mesmo metro cúbico de água do sistema público. Não é também incomum que consumidores não ligados ao sistema público estejam fazendo uso de ligações clandestinas, o que exigirá uma ação adequada do gestor do sistema.



**Quadro 8.2 - Índice médio de cobertura dos serviços de abastecimento de água nas sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

MUNICÍPIOS / SUB-BACIAS	Operadora da sede urbana	Dificuldades de abastecimento e racionamento	Índice de atendimento urbano de água	Tempo médio de operação da produção	Volume de água produzido urbano	Volume de água produzido rural	Volume de água produzido total
			%	horas /dia	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano
Arinos	COPASA	Não	100,00	12:04	497,8	311,1	808,9
Médio Urucuia			100,00		497,8	311,1	808,9
Bonfinópolis de Minas	COPASA	Não	97,43	11:19	199,9	73,4	273,3
Conceição			97,43		199,9	73,4	273,3
Buritit	COPASA	Não	100,00	12:03	751,1	302,2	1053,3
Alto Urucuia			100,00		751,1	302,2	1053,3
Formoso	COPASA	Não	94,98	14:28	204,5	130,7	335,2
Piratinga			94,98		204,5	130,7	335,2
Riachinho	COPASA	Não	100,00	10:50	171,2	163,0	334,2
Urucuia	COPASA	Não	95,65	14:39	247,6	322,2	569,8
Médio Baixo Urucuia			97,83		418,8	485,2	904
São Romão	COPASA	Não	100,00	13,38	259,9	173,3	433,2
Pintópolis - Rural		ND				65,6	65,6
Santa Fé de Minas -Rural						11,6	11,6
Baixo Urucuia			100,00		259,9	250,5	510,4
Uruana de Minas- sede	Prefeitura	Não	100,00	ND	265,4	64,7	330,1
Unai - Rural		ND				76,3	76,3
São Miguel			100,00		265,4	141	406,4
Chapada Gaúcha - Rural		ND				32,8	32,8
Ribeirão Areia						32,8	32,8



MUNICÍPIOS / SUB-BACIAS	Operadora da sede urbana	Dificuldades de abastecimento e racionamento	Índice de atendimento urbano de água	Tempo médio de operação da produção	Volume de água produzido urbano	Volume de água produzido rural	Volume de água produzido total
			%	horas /dia	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano	1.000 m³/ano
Bacia Afluentes Min. Rio Urucuia			98,51		2597,4	1726,9	4324,3
BRASIL – SNIS 2008			94,7				

Fonte de dados: Sistemas COPASA - Relatórios IBO-IBG 03/2011

Atlas 2010 – Agência Nacional de Águas

ND – Não disponível

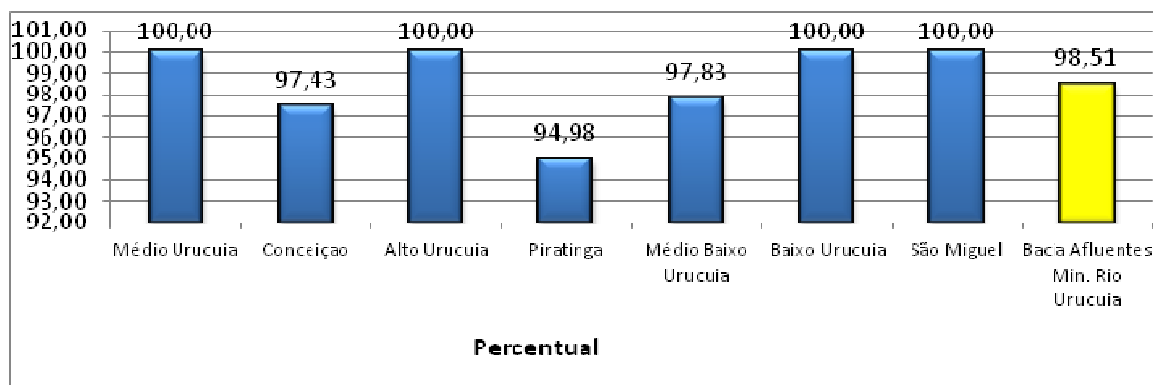
Dados de população por bacia fornecidos pelo Consórcio

A população urbana da sede é considerada total na bacia principal e inclui a somatória da mancha urbana situada nas bacias vizinhas

Para os consumos *percapita* foram adotados os seguintes critérios:

- Para os sistemas operados pela COPASA foram usados os relatórios IBO-IBG de março/2011
- Para os sistemas operados por prefeituras sem micromedição foi usado o per capita de 400 L/habxdia
- Para as populações rurais foi adotado o per capita de 125 l/habxdia sugerido pela ANA





**Figura 8.1 - Cobertura dos serviços de abastecimento urbano de água por sub-bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Conforme Quadro 8.2, a sub-bacia do rio Piratinga, apresenta o pior indicador de cobertura com 94,98%. O município de Formoso é o responsável por este resultado. Ainda assim este percentual é superior à média nacional de 94,7%.

Todos os demais municípios situados na bacia declaram níveis elevados de atendimento variando de 95,65% a 100%, podendo-se, portanto, considerar como atingida a universalização do abastecimento de água.

### 8.1.3 Volume produzido

O volume produzido no sistema de água ao ser extraído, seja de fontes subterrâneas ou cursos d'água superficiais, tem impacto direto no balanço hídrico das respectivas unidades de gestão. Este indicador é resultado dos seguintes fatores:

- padrão econômico da população inclusive desperdícios - quanto mais alto o padrão, mais elevado o consumo *per capita*;
- índice de perdas no sistema distribuidor.

Quanto aos níveis de consumo (lado da demanda), as ações adequadas para a racionalização do uso envolvem programas de educação ambiental e sanitária, com o objetivo de reduzir os desperdícios e valorizar os serviços. Outro fator é a aplicação de uma tabela de tarifas com valores progressivos que funciona como inibidor dos altos consumos. Essa tabela deve também conter faixas de valores compatíveis com os consumidores de baixa renda, de forma a viabilizar a universalização do atendimento.

Para as sedes municipais concedidas à COPASA (sete municípios) foram utilizados os dados dos relatórios gerenciais da empresa relativos ao mês de março de 2011. Este conjunto de municípios apresenta um *per capita* médio de 117,23 L/habxdia com uma média do indicador de perdas de 8,59% conforme Quadro 8.2, resultando num *per capita* real de 107,2 L/habxdia. A planilha respectiva utilizou os valores de consumo *per capita* declarados

nos relatórios COPASA. O município de Uruana de Minas apresenta um *per capita* 193,5 L/habxdia (SNIS 2009) mas não dispõe de macromedição, resultando em um indicador de perdas estimado de 70%, conforme a experiência internacional (*International Water Association*) e dos relatórios do SNIS.

Segundo o SNIS 2009, 10 prestadores de abrangência regional apresentaram índices superiores a 50%: AGESPISA/PI (52,7%), CAERN/RN (53,1%), CAER/RR (53,2%), CASAL/AL (54,6%), COMPESA/PE (57,3%), DEAS/AC (58,7%), CAERD/RO (67,5%), CAEMA/MA (70,3%), CAESA/AP (75,0%) e COSAMA/AM (80,7%).

No tocante aos índices de perdas (lado da oferta), tanto nas unidades de produção de água (captação, bombeamento, tratamento e reservação), quanto no sistema distribuidor, as providências envolvem aspectos tecnológicos, e, principalmente, a eficiência na gestão. O controle de perdas do lado da oferta refere-se às atividades desenvolvidas no sistema distribuidor e sua efetivação fica a cargo exclusivo da operadora dos serviços. O índice de perdas de água reflete não somente o estado das instalações e das redes, mas principalmente o nível da sua gestão. Para que sejam alcançados bons indicadores é necessário se modificar significativamente a forma de gestão da empresa.

Este assunto vem progressivamente aumentando de importância a partir da tomada da consciência ambiental em todos os setores da sociedade que inclusive restringe os limites para tarifas impostas por empresas ineficientes. Os órgãos financiadores têm se mostrado mais exigentes em relação a resultados e vinculam a concessão de financiamentos a índices definidos pela SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento.

O governo federal, preocupado com o assunto, instituiu o PNCD – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água dentro do PMSS – Programa de Modernização do Setor de Saneamento, que vem desenvolvendo metodologia e seminários para fomentar as atividades de melhoria de desempenho dos prestadores de serviços.

Um aspecto que só agora começa a ser discutido sobre indicadores de volume *per capita* e de perdas refere-se ao impacto que a cobrança sobre o uso dos recursos hídricos terá sobre as tarifas praticadas pelos prestadores de serviços. Os sistemas com indicadores de perdas elevados e sem tratamento dos esgotos sanitários serão mais impactados, devendo ser este mais um fator motivador para o aprimoramento da gestão.

Este é exatamente o principal objetivo da cobrança: incentivar o consumo racional de água na bacia, em atendimento aos objetivos da cobrança, estabelecidos no Art. 24 da Lei 13.199/1999 e no Art. 4º do Decreto 44.046/05, a saber: I - reconhecer a água como um



bem natural de valor ecológico, social e econômico cuja utilização deve ser orientada pelos princípios do desenvolvimento sustentável, bem como dar ao usuário uma indicação de seu real valor; II - incentivar a racionalização do uso da água; e III - obter recursos financeiros para o financiamento de programas e intervenções incluídos nos planos de recursos hídricos.

O maior índice de perdas registrado no SNIS é na COSAMA, operadora do Amazonas com 80,7%. As associações de concessionárias AESBE e ABCON consideram aceitável o índice entre 15 e 20%.

No Quadro 8.3 e na Figura 8.2 são apresentados os indicadores médios de perdas de faturamento e por ligação em sistemas de abastecimento nas unidades de análise da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. Estes indicadores têm o seguinte significado:

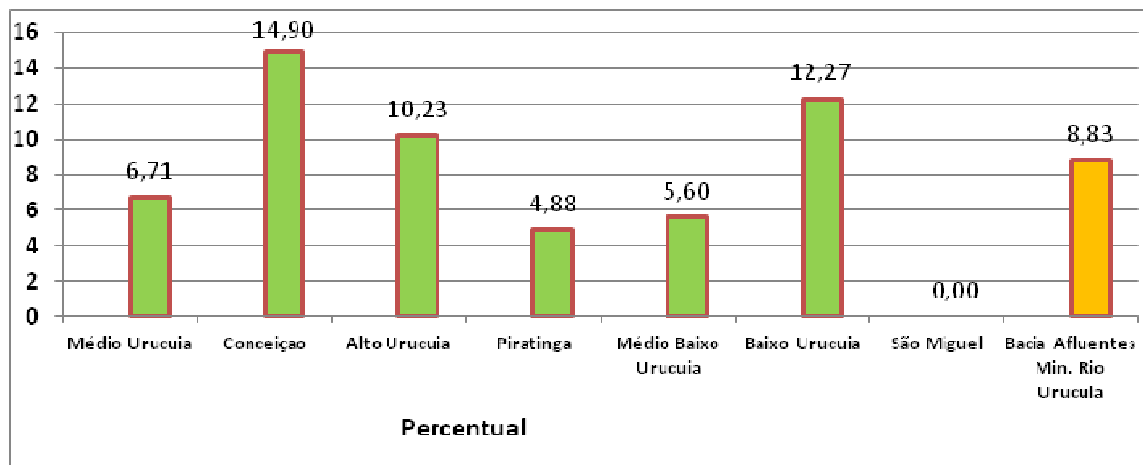
- Índice de Perdas de faturamento ( $I_{028}$  SNIS) – relação entre o volume distribuído macromedido e o volume faturado. Este indicador é influenciado pela política tarifária, pois os consumidores que consomem menos que o mínimo pagam pelo mínimo e também pelo porte do sistema.
- Índice de Perdas por Ligação ( $I_{051}$  SNIS) - relação entre o volume produzido menos o volume dividido pela quantidade de Ligações ativas de água. Este indicador é mais realista para a indicação de perdas.

**Quadro 8.3 - Indicadores médios de perdas de faturamento e na distribuição (micromedido) em sistemas urbanos de abastecimento na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Municípios / Sub-bacias	Operadora	Volume distribuído per capita de água	Índice de perdas faturamento	Índice de perdas por ligação
		L / hab. Dia	%	(L/dia)/ligação
Arinos - sede	COPASA	125,6	6,71	56,94
Médio Urucuia		125,6	6,71	56,94
Bonfinópolis de Minas- sede	COPASA	132,4	14,9	98,18
Conceição		132,4	14,9	98,18
Buritís- sede	COPASA	127,8	10,23	72,58
Alto Urucuia		127,8	10,23	72,58
Formoso - sede	COPASA	108,4	4,88	63
Piratinga		108,4	4,88	63
Riachinho- sede	COPASA	105,8	5,22	61,59
Urucuia- sede	COPASA	110,5	5,98	62,23
Médio Baixo Urucuia		216,3	5,6	61,91
São Romão- sede	COPASA	110,1	12,27	85,59
Baixo Urucuia		110,1	12,27	85,59
Uruana de Minas- sede	Prefeitura	193,5	ND	ND
São Miguel		193,5	ND	ND
Bacia Afluentes Min. Rio		144,9	8,83	72,18

Municípios / Sub-bacias	Operadora	Volume distribuído per capita de água	Índice de perdas faturamento	Índice de perdas por ligação
		L / hab. Dia	%	(L/dia)/ligação
Urucuia				
BRASIL – SNIS 2008			37,4	

Fonte: Sistemas COPASA – Relatórios IBO-IBG 03/2011. ND = Não disponível.



**Figura 8.2 -Percentual de perdas de faturamento na rede de distribuição urbana por sub-bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Entre as cidades operadas pela COPASA, todas apresentam indicadores de perdas de faturamento, variando de 4,88% a 14,9% considerados excelentes.

A experiência internacional mostra que o indicador percentual de perdas de faturamento não serve para comparar com precisão os sistemas de abastecimento (benchmarking) e responde de maneira irregular às melhorias introduzidas. Além disto, no Brasil este indicador é fortemente impactado por um diferencial de consumo existente entre o efetivamente medido e o mínimo tarifado. Quando o usuário consome menos que o mínimo, ele é tarifado pelo mínimo, elevando o consumo faturado e fazendo com que o indicador de perdas percentual diminua. Na maioria das operadoras, este mínimo varia entre 10 a 20 m<sup>3</sup>/mês. Por exemplo, um usuário que consome 5m<sup>3</sup>/mês é tarifado pelo mínimo e assim mascara as demais perdas do sistema. Este impacto é mais significativo em cidades menores em que os usuários com consumo inferior ao mínimo chegam a atingir 80% do total. Este fato, aliado à extensão menor das redes distribuidoras faz com que cidades menores tenham sistematicamente indicadores melhores que os grandes sistemas. Este aspecto é destacado no capítulo 8.1.7 – Gestão dos Serviços. Ao citar este indicador levamos em conta que: i) O percentual de perdas de faturamento é um indicador de fácil entendimento por todos os tipos de público, principalmente por não especialistas e é importante que esse dado seja



compreendido por todos os atores da bacia ii) é o indicador que está mais disponível nos relatórios inclusive nos relatórios Informações Básicas Operacionais (IBO) e Informações Básicas Gerenciais (IBG) da COPASA.

O indicador de perdas de características mais técnicas que é proposto pela IWA (*International Water Association*) é o índice de perdas por ligação que é o indicador I 051 do SNIS, expresso em litros por ligação por dia. A COPASA em seu relatório de agosto de 2009 tem este índice em 245 e tem como meta chegar em 2013 no nível de 210.

O indicador I 051 é expresso em L/ligação por dia, pela seguinte equação:

$$I\ 051 = \frac{\text{Volume de água (produzido+tratado importado-de serviço)-Volume de água consumido}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$$

em que:

Volume de água produzido – Volume entregue ao sistema distribuidor - pode ser medido ou estimado;

Volume tratado importado – refere-se ao volume oriundo de outros sistemas de tratamento que não o da própria cidade. (É o caso típico de regiões metropolitanas. Esta parcela não se aplica aos municípios da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia);

Volume de serviço – volume utilizado em limpeza de reservatórios, descartado em limpeza de redes, etc.;

Volume consumido – é a somatória dos volumes medidos e estimados entregues aos usuários.

O município de Uruana de Minas apresenta controle operacional parcial, não possui macromedição e não informou o seu indicador de perdas. Devido a este fato é comum que o sistema de água funcione 24 horas por dia, com dificuldades de abastecimento e necessita de intervenções. No entanto o Atlas da ANA aponta o abastecimento como satisfatório.

“Como se sabe, índices de perdas elevados são consequência de uma infraestrutura física de má qualidade e também de uma deficiente gestão dos sistemas. Diante desse quadro, os investimentos em curso no âmbito do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento representam uma oportunidade de melhoria significativa, que deve não apenas ampliar os sistemas, mas, sobretudo, imprimir qualidade operacional e institucional aos sistemas e serviços. Nesse sentido, são fundamentais os investimentos na melhoria operacional e na

reforma da gestão de um lado e o recomendável não investimento em novos sistemas de produção de água de outro, pois, como se sabe, ampliar a produção em um ambiente de elevadas perdas pode ter como consequência perdas de água ainda maiores” (SNIS 2008 – Visão Geral).

Para se desenvolver o combate a perdas, é pré-requisito que o prestador dos serviços tenha dispositivos de medição e uma adequada gestão do sistema comercial. Portanto, é imprescindível que estejam disponíveis os seguintes procedimentos:

- *Macromedição*: Cobrindo 100% das unidades de produção e dos distritos de medição e controle. Podem ser usados medidores permanentes ou temporários como a pitometria;
- *Micromedição* - Cobrindo 100% dos usuários, com um parque de medidores atualizado e em adequadas condições de precisão;
- *Cadastro técnico* - Cadastro das redes do sistema distribuidor, de preferência em meio eletrônico utilizando *softwares* de análise e atualização (*SIG, Epanet*, etc.);
- *Cadastro comercial* - Cadastro dos usuários contendo diversas características, tais como: histórico de consumos, perfil do usuário, controle dos recebimentos, política de corte por inadimplência, etc.

#### 8.1.4 Qualidade da água distribuída

Não há registros de licenciamento ambiental em todas as estações de tratamento de água (ETA) na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.

O Quadro 8.4 mostra a situação do atendimento à Portaria 2.914 do Ministério da Saúde que estabelece os padrões de qualidade de água.

As cidades de Burity, Urucuia e São Romão possuem captação superficial e poços. A água captada superficial passa por tratamento em ETA convencional e a água captada subterrânea passa por desinfecção e fluoretação em todos eles.

As demais cidades: Arinos, Bonfinópolis, Formoso, Riachinho e Uruana de Minas possuem captação superficial e possuem tratamento em ETA convencional.

Desta maneira todas estas cidades possuem tratamento de água compatível com a portaria 2.914/2011, embora falte a etapa da fluoretação em algumas delas.

**Quadro 8.4 -Atendimento à portaria 2.914 do Ministério da Saúde em sistemas de abastecimento de água urbano na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Municípios	Sub-bacia da sede	Operador	Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água	Tipo de tratamento de água - ETA
Arinos	Médio Urucuia	COPASA	Atende	Convencional
Bonfinópolis de Minas	Conceição	COPASA	Atende	Convencional





Municípios	Sub-bacia da sede	Operador	Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água	Tipo de tratamento de água - ETA
Buritiz	Alto Urucuia	COPASA	Atende	Convencional e cloração
Formoso	Piratinga	COPASA	Atende	Filtração direta
Riachinho	Médio Baixo Urucuia	COPASA	Atende	Convencional
Urucuia		COPASA	Atende	Convencional e cloração
São Romão	Baixo Urucuia	COPASA	Atende	Convencional e cloração
Uruana de Minas	São Miguel	Prefeitura	Não	Convencional

Fonte de dados: Sistemas COPASA - Relatórios IBO-IBG 03/2011; Atlas 2010 – Agência Nacional de Águas.

A existência de processos erosivos intensos e a continuada retirada de cobertura vegetal, em especial da vegetação ciliar ao longo de toda a bacia inviabilizam qualquer alternativa de tratamento de água que não seja o convencional completo para captações superficiais. Nos sistemas de filtração direta, todos os materiais sólidos, coloidais ou não, são removidos apenas nos filtros, que em geral são do tipo ascendente (por permitir filtração volumétrica). O mesmo acontece naqueles de filtro lento. Em períodos de turbidez elevada do manancial, ocorre aumento significativo da frequência de lavagens dos filtros, elevando o autoconsumo da ETA em percentuais de até 15%, piorando a eficiência do sistema, com graves reflexos negativos no abastecimento. Em sistemas convencionais de tratamento, o percentual de autoconsumo fica em torno de 3%, podendo chegar, em sistemas bem operados a até 0,8%. Adicionalmente, a ausência do decantador exclui uma importante barreira sanitária. Por isto esta modalidade de ETA está em desuso, sendo que algumas ainda existentes estão em processo de readequação.

Os sistemas de floto-filtração tornam-se recomendados para mananciais com presença intensiva de algas, especialmente as cianobactérias. Os processos convencionais, principalmente a pré-cloração, neste caso gerariam forte odor e a formação de tri-halometanos e também causariam o estresse das algas, fazendo com que estas liberem as cianotoxinas. A flotação permite a remoção das algas sem submetê-las a estresse e sem a sua reação com os produtos químicos. No entanto a sua operação é mais complexa, exigindo um quadro de operadores mais capacitados e por esta razão é necessário um cuidadoso monitoramento do manancial para avaliar a real necessidade de se aplicar este tipo de concepção. Em consulta feita ao laboratório central da COPASA, não há registro de ocorrências de cianobactérias em concentrações acima do limite da Portaria 2.914 do Ministério da Saúde, não justificando até o momento este tipo de solução.

Quando se fala sobre os problemas causados na operação das estações de tratamento de água – ETA's - devidos à deterioração da qualidade da água dos mananciais, a

preocupação usual refere-se a aumentos de custos com produtos químicos e maior autoconsumo de água para as lavagens de filtros e decantadores. A própria bibliografia pouco ou nada fala sobre os riscos envolvidos com a utilização de mananciais poluídos. Ocorre que o tratamento convencional da água apresenta bons resultados quando se trata de turbidez e cor coloidais, mas praticamente não elimina substâncias tóxicas eventualmente presentes, entre as quais metais pesados, organotóxicos (pesticidas, derivados de petróleo, etc.) e toxinas de algas. Além disto, as análises para controle destas substâncias são caras e pouco frequentes, e os resultados das mesmas, quando efetuados, só são obtidos em cerca de cinco dias, não permitindo o controle em tempo real.

Aqui se torna imprescindível a gestão por bacia, pois a maneira mais eficaz de se evitar tais problemas é a prevenção, com o disciplinamento do uso do solo quanto a agrotóxicos e adubos, e o controle dos resíduos sólidos e líquidos produzidos pelas atividades antrópicas na bacia de contribuição. Este tipo de controle é previsto na Portaria Portaria GM/MS n.º 2.914/2011 e pode ser exigido pelas autoridades sanitárias e de regulação.

Todos os sistemas operados pela COPASA atendem a Portaria 2.914/2011. O município de Uruana não atende a Portaria 2.914/2011, por não possuir controles operacionais suficientes.

Na análise desses resultados chamam a atenção alguns fatos. A COPASA possui um rígido controle operacional com uma ampla rede de laboratórios regionais e locais e um laboratório central capaz de atender a todas as análises de controle exigidas e vem investindo continuamente na modernização desses controles. Já os municípios autônomos têm uma maior dificuldade de cumprimento principalmente na realização de análises de organotóxicos, metais pesados e algas (análises hidrobiológicas), bem como atender à frequência exigida das análises bacteriológicas por não disporem de laboratórios especializados.

#### **8.1.5 Resíduos de estação de tratamento de água**

Os sistemas completos de tratamento de água para o abastecimento público geram rejeitos provenientes de decantadores e filtros, que são dispostos diretamente em cursos d'água receptores, na maioria dos casos inadequadamente, gerando problemas ao meio ambiente. Levando em consideração a legislação brasileira vigente, os gestores de sistemas de abastecimento de água podem ser enquadrados como poluidores e infratores, conforme a Lei 6.938 de 31/8/1981, em seu artigo 3º, incisos II e III (alíneas c,d e e), inciso IV.



De acordo com a Lei 9.605/98 - Lei de Crimes Ambientais, os gestores de Estações de Tratamento de Água – ETA's estão sujeitos a penalidades nos casos de disposição inadequada de seus rejeitos.

A composição básica dos rejeitos de ETA's é de partículas de solo, material orgânico carregado pela água bruta, subprodutos gerados pela adição de produtos químicos e água. Além disto, as águas superficiais podem conter metais, como o alumínio, o ferro e outros carregados através do escoamento superficial. A somatória desses materiais confere aos rejeitos características que devem ser analisadas profundamente.

A quantidade de lodo produzida em determinada ETA dependerá de fatores tais como: partículas presentes na água bruta, que conferem turbidez e cor à mesma; concentração de produtos químicos aplicados ao tratamento; tempo de permanência de lodo nos tanques; forma de limpeza dos mesmos; eficiência da sedimentação; entre outros fatores.

A entrada de sólidos no sistema é fornecida pelas partículas presentes na água bruta e nos produtos químicos adicionados ao processo. Assim os parâmetros determinantes em uma ETA são:

- Vazão de entrada
- Turbidez (Ut)
- Cor (uC)
- Dosagem de coagulante (mg/L)
- Dosagem de cal (mg/L)
- Dosagem de auxiliares de coagulação/floculação (mg/L)

Segundo Cornwell (1989) citado por Cordeiro (2008) a concentração de sólidos que entra no decantador pode ser relacionada com a turbidez da água bruta, sendo multiplicada por um valor que pode variar de 1,5 a 2,2. Desta forma a concentração de partículas que entra no decantador pode ser dada por:

$$C_e = 1,5 T \quad (4.1.1)$$

em que:

$C_e$  = concentração de partículas que entra no decantador;

$T$  = Turbidez da água bruta

Com relação à dosagem de coagulante, considerando-se que seja aplicado o sulfato de alumínio, estequiometricamente cerca de 44% da dosagem utilizada fica sob a forma de sólido. Assim, conforme pesquisas do mesmo autor, a equação que mais representa o balanço de produção de sólidos em decantadores é dada por:

$$W = 0,0864. Q.(0,44.D + 1,5.T + A) \quad (4.1.2)$$

em que:

- W = Quantidade de lodo, em kg/d;
- Q = Vazão de adução de água, em L/s;
- D = Dosagem de sulfato de alumínio, em mg/L;
- T = Turbidez da água bruta, em uT;
- A = Dosagem de auxiliares ou outros produtos adicionados, mg/L.

Conforme se pode ver das equações acima, a quantidade de lodo gerada em cada ETA varia significativamente ao longo do ano e é necessário para a sua quantificação, que os boletins operacionais incluam os devidos registros de vazão, dosagem de coagulantes e auxiliares de coagulação/decantação/filtração e da turbidez e cor afluentes.

Desta maneira não nos é possível fazermos estes cálculos dentro do escopo do presente trabalho.

Em razão da total inexistência de unidades de tratamento de resíduos de ETA's na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, não há registros de outorgas e nem dos cursos d'água receptores.

Este assunto já vem chamando a atenção de ambientalistas, pois são evidentes os danos ambientais decorrentes da inadequada disposição destes rejeitos, mas ainda não estão consolidadas as técnicas relativas ao seu aproveitamento ou descarte, sendo alvo de pesquisas acadêmicas para sua definição e viabilidade.

O processamento de lodos de ETA's se dá em Unidades de Tratamento de Resíduos (UTR). Em Minas Gerais, na ETA do Sistema rio Manso, já existe uma UTR em funcionamento, e há uma unidade em construção no Sistema rio das Velhas, ambas situadas na região metropolitana de Belo Horizonte.

A COPASA ainda não possui nenhuma unidade de tratamento desses resíduos nas cidades operadas por ela na bacia, mas incluiu em seu planejamento estratégico o objetivo de implantá-las em ETA's entre 20 e 149 L/s.

Considerando que nem sequer os esgotos sanitários são tratados na bacia, cuja gravidade é muito maior, este assunto pode parecer secundário. No entanto o lançamento de lodos de ETA's, principalmente em cursos d'água de pequeno porte pode gerar impactos significativos, como alterações súbitas de turbidez, de metais, de vazão e de assoreamento.



### 8.1.6 Investimentos em saneamento urbano previstos para a bacia

A seguir são apresentadas no Quadro 8.5 as avaliações da oferta e demanda de água disponíveis no Atlas Brasil publicado pela ANA em 2010.

**Quadro 8.5 - Avaliação da oferta/demanda de água - Atlas Brasil ANA 2010.**

Municípios	Sub-bacia da sede	Operador	Diagnóstico Atlas ANA 2010	Investimentos 2015	Investimentos 2025
				R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
Arinos	Médio Urucuia	COPASA	Satisfatório	0	0
Bonfinópolis de Minas	Conceição	COPASA	Satisfatório	0	0
Buritis	Alto Urucuia	COPASA	Satisfatório	0	0
Formoso	Piratinga	COPASA	Ampliação/adequação do sistema existente	2.032	2.000
	<b>Subtotal</b>			<b>2.032</b>	<b>2.000</b>
Riachinho	Médio Baixo Urucuia	COPASA	Ampliação/adequação do sistema existente	2.377	2.000
Urucuia		COPASA	Ampliação/adequação do sistema existente	3.000	3.000
	<b>Subtotal</b>			<b>5.377</b>	<b>5.000</b>
São Romão	Baixo Urucuia	COPASA	Satisfatório	0	0
Uruana de Minas	São Miguel	Prefeitura	Satisfatório	0	0
<b>Total da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia</b>				<b>7.409</b>	<b>7.000</b>

Fonte: Atlas Ana 2010 – Abastecimento Urbano de Água.

### 8.1.7 Gestão dos serviços

Para viabilizar a universalização do acesso aos serviços de saneamento é recomendável que a política comercial dos prestadores de serviço observem as seguintes diretrizes (extraídas do Código de prestação de serviços da COPASA, arts. 90 e 91):

- As tarifas deverão ser diferenciadas segundo as categorias de uso e faixas de consumo, assegurando-se o subsídio dos clientes de maior para os de menor poder aquisitivo, assim como dos grandes para os pequenos clientes;
- A conta mínima de água e esgoto resultará do produto da tarifa mínima pelo consumo/ volume mínimo, por economia, observadas as quantidades de economias de cada categoria e o serviço utilizado pelo consumidor.

As tarifas mínimas praticadas pelos operadores constam do Quadro 8.6.

**Quadro 8.6 - Volumes relativos a tarifas básicas praticadas pelos principais operadores de sistemas de água e esgoto na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Operador	Volume mínimo tarifado de água – m <sup>3</sup>	Percentual tarifado de esgoto em relação à tarifa de água %
COPASA	6	25 a 75 *
Uruana de Minas	Não disponível	Não disponível

\*Obs.: A COPASA passou a adotar a opção de operação de sistema estático de esgotamento sanitário com fossa, a partir de 2008.

O mínimo anteriormente utilizado pela COPASA era de 10 m<sup>3</sup> por mês, valor que ainda é utilizado em alguns municípios autônomos. A partir desta grade tarifária da COPASA ocorreu uma melhor justiça social uma vez que os consumos inferiores a 10 m<sup>3</sup> que correspondem a cerca de 80% das contas emitidas em algumas regiões eram faturadas por este número, gerando um diferencial entre o valor medido e o faturado. Atualmente são faturados pelo volume real.

## 8.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 8.2.1 Levantamento de dados

As fontes utilizadas para o diagnóstico do esgotamento sanitário foram as mesmas utilizadas no diagnóstico do abastecimento de água na bacia. É de se ressaltar, no entanto, que 4.891 municípios apresentaram os seus dados para sistemas de água ao SNIS e apenas 1.739 o fizeram para os sistemas de esgotos. No Quadro 8.7 é apresentada a disponibilidade de dados no SNIS para os municípios com sede na bacia.

**Quadro 8.7 - Disponibilidade de dados no SNIS 2009 para a bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia – Esgotamento Sanitário.**

Municípios com sede na bacia	Prestador dos serviços	Municípios por prestador	Informado ao SNIS	Não informado ao SNIS
8	COPASA	0	0	0
	Autônomos	8	1	7

### 8.2.2 Coleta e tratamento de esgotos sanitários

Um Sistema de Esgotamento Sanitário – SES só é considerado completo quando contempla o Sistema de Instalações Prediais – SIP, o Sistema de Redes de Esgotos Sanitários – RES e a Estação de Tratamento de Esgotos - ETE.

Entende-se como esgoto sanitário, a soma dos esgotos domésticos, produzidos nas residências e os esgotos industriais, que são produzidos nas atividades industriais.

No Brasil, os dados disponíveis sobre a cobertura de esgotamento são muito contraditórios, segundo as várias fontes disponíveis. A credibilidade desses dados é muito discutível e, sendo assim, a consulta às diversas fontes de dados, sejam oficiais ou não, se faz necessária para traçar um diagnóstico da situação do atendimento às populações em qualquer parte do país (AGEVAP, 2008).

O SNIS que seria a fonte oficial mais atual é ainda mais limitado quando se trata de sistemas de esgotamento sanitário. A única fonte que contém os dados da totalidade dos municípios é a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB, realizada pelo IBGE e





que teve sua última edição no ano de 2008. No entanto o IBGE ainda não publicou os resultados devido a dificuldades de inconsistência das pesquisas efetuadas. Existem apenas dados preliminares. Desta maneira foram adotados os seguintes procedimentos para o levantamento de dados:

- Para os municípios concedidos à COPASA foram utilizados os dados dos relatórios gerenciais da empresa relativos ao mês de junho de 2011;
- Para os indicadores de cobertura foram utilizados os microdados preliminares da PNSB 2008;
- Para o indicador de tratamento foi utilizado o relatório Minas Trata Esgoto da FEAM 2010;
- As comunidades rurais são em geral pequenas e distribuídas em núcleos esparsos. Não há dados disponíveis sobre saneamento para estas comunidades, distritos e vilas;
- Cumpre ressaltar que os dados aqui reunidos procedem de fontes diversas, e que utilizam metodologias distintas, nem sempre levantadas por pessoal tecnicamente habilitado, podendo levar a conclusões nem sempre coincidentes com as visões dos vários atores envolvidos.

No Brasil, para a quase totalidade das cidades, a construção dos sistemas de esgotamento sanitário historicamente não considerava a necessidade do tratamento de efluentes. A construção de redes de coleta era feita dentro do conceito de apenas remover o esgoto dos imóveis, não importando o destino dos resíduos. Além disto, o serviço de esgotamento sanitário é visto como de importância secundária pela população uma vez que *“tirou do meu imóvel, o problema está resolvido”*.

Esta falta de cuidado no projeto e execução da rede coletora faz com que ao se instalar a ETE, torna-se necessária uma profunda intervenção de melhorias na etapa de coleta, para conseguir que o esgoto seja separado do sistema de escoamento pluvial. Esta intervenção é chamada na COPASA de *“Caça Esgoto”*. Como na maioria dos casos não há cadastro, a solução pode levar muitos anos, fazendo com que as ETes fiquem ociosas e o sistema não consiga atender aos seus objetivos ambientais.

Enquanto as cidades eram pequenas e a densidade demográfica não era significativa esse problema não constituía uma ameaça mais séria. É óbvio que a disponibilização de redes coletoras é fator imprescindível para a garantia da salubridade urbana, mas os danos ambientais estão se tornando de tal ordem que a ausência de tratamento não pode ser mais negligenciada. Esta situação é particularmente grave na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia em que as vazões de estiagem não são suficientes para promover uma diluição satisfatória dos efluentes.

Com o objetivo de avaliar o impacto dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário foi considerado um valor de DBO (Demanda bioquímica de oxigênio) de 54 g por habitante por dia, conforme determina a Norma ABNT 9648/86 – Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário.

A carga total remanescente por sede urbana é resultante da multiplicação da população atual pelo valor citado e dele é deduzido o percentual e a eficiência de tratamento. Mesmo que a cobertura da rede coletora não atinja 100%, considera-se que a totalidade da população está produzindo a DBO, que de qualquer forma atingirá o curso de drenagem urbana respectiva, através de sarjetas ou da drenagem pluvial.

Da mesma forma, só se consideram, para efeito de carga orgânica potencial, as populações urbanas, uma vez que no Brasil, as populações rurais não são dotadas de sistemas de esgotamento sanitário. Seus efluentes ou são lançados em valas negras, ou fossas negras, que naturalmente se infiltram no solo, ou então se utilizam de sistemas estáticos providos de fossas sépticas com sumidouros. Só em casos raríssimos os efluentes rurais são lançados em algum corpo hídrico (AGEVAP 2008).

Assim tem-se a seguinte equação para o cálculo da carga orgânica:

$$\text{Cotr} = \text{Pop 2010} \times 54 \text{ g DBO/habxdia} (1 - \text{Perc. trat.} \times \text{Efic} \times \text{Perc.coleta})$$

em que:

- Cotr = carga orgânica total remanescente;
- Pop = população do Censo de 2010 (IBGE);
- Perc.trat = percentual de tratamento existente no sistema;
- Efic. = eficiência da ETE existente – considerado como 70% conforme exposto a frente;
- Perc. Coleta = Percentual de atendimento com coleta

No Quadro 8.8 são apresentadas as eficiências dos vários tipos de tratamento.

**Quadro 8.8 - Eficiência de sistemas de tratamento de esgotos.**

Eficiência DE ETES	
TIPO de Estação de Tratamento	Eficiência %
Fossa séptica de câmara única ou de câmaras sobrepostas	30 A 50
Fossa séptica de câmaras em série	35 a 65
Valos de Filtração	75 a 95
Tanque Imhof	70 a 90
Lodos ativados	90 a 95
Lagoas Facultativas	80 a 90



<b>Eficiência DE ETES</b>	
<b>TIPO de Estação de Tratamento</b>	<b>Eficiência %</b>
Lagoas Aeradas	90 a 95
RAFA (UASB)	55 a 70

Fonte: Tratamento de Esgotos Domésticos – Jordão, E P e Pessoa, C A – 2005.

Tendo em vista que são precárias as informações disponíveis sobre a composição e a operação das unidades das ETES existentes, adotou-se um valor de eficiência de 70%, quando existir o tratamento; e, como não há disponibilidade de valores obtidos de medições em campo no sistema de esgoto, deverá ser usado o percentual de 80% de vazão de retorno, conforme determina a Norma ABNT 9648.

A utilização de fossas sépticas em sistemas de esgotamento estático, desde que retirado o lodo em intervalos regulares, é considerada como um tratamento respectivo com 50% de redução de DBO.

No Quadro 8.9 e na Figura 8.3, Figura 8.4 e Figura 8.5 são apresentados os dados dos serviços de esgotamento sanitário nas sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia, inclusive as cargas remanescentes de DBO por sub-bacia.

**Quadro 8.9 - Serviços de esgotamento sanitário nas sub-bacias dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

MUNICÍPIOS / SUB-BACIA	OPERADOR	População Urbana Censo 2010	Volume de água produzido urbano	Índice de atendimento de coleta de esgoto	Volume de esgoto produzido	Volume de esgoto coletado	Índice de tratamento de esgoto coletado	Volume de esgoto tratado	Carga remanescente de DBO (54g/habxdia)	Corpo Receptor de Esgotos Sanitários Urbanos
			1.000 m³/ano	%	1000m³/ano	1000m³/ano	%	1000m³/ano	Kg/dia	
Arinos	Prefeitura	10.854	497,8	70,0	398,2	278,7	100	278,7	298,9	Rio Urucuia
<b>Médio Urucuia</b>		<b>10.854</b>	<b>497,8</b>	<b>70,0</b>	<b>398,2</b>	<b>278,7</b>	<b>100</b>	<b>278,7</b>	<b>298,9</b>	
Bonfinópolis de Minas	Prefeitura	4.137	199,9	90,0	160,0	144,0	0	0	223,4	Rio das Almas
<b>Conceição</b>		<b>4.137</b>	<b>199,9</b>	<b>90,0</b>	<b>160,0</b>	<b>144,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>223,4</b>	
Buritiz	Prefeitura	16.100	751,1	35,0	600,9	210,3	100	210,3	656,4	Rio Urucuia
<b>Alto Urucuia</b>		<b>16.100</b>	<b>751,1</b>	<b>35,0</b>	<b>600,9</b>	<b>210,3</b>	<b>100</b>	<b>210,3</b>	<b>656,4</b>	
Formoso	Prefeitura	5.173	204,5	15,0	163,6	24,5	0	0	279,3	Córrego Lavagem
<b>Piratinga</b>		<b>5.173</b>	<b>204,5</b>	<b>15,0</b>	<b>163,6</b>	<b>24,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>279,3</b>	
Riachinho	Prefeitura	4.435	171,2	0,0	137,0	0,0	0	0	239,5	Ribeirão Confins
Urucuia	Prefeitura	6.165	247,6	22,0	198,1	43,6	0	0	332,9	Rio Urucuia
<b>Médio Baixo Urucuia</b>			<b>418,9</b>	<b>11,0</b>	<b>335,1</b>	<b>43,6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>572,4</b>	
São Romão	Prefeitura	6.469	259,9	25,0	207,9	52,0	0	0	349,3	Rio São Francisco
<b>Baixo Urucuia</b>		<b>6.469</b>	<b>259,9</b>	<b>25,0</b>	<b>207,9</b>	<b>52,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>349,3</b>	
Uruana de Minas	Prefeitura	1.818	265,4	16,3	212,3	34,6	0	0	98,2	Córrego Sussuarana
<b>São Miguel</b>		<b>1.818</b>	<b>265,4</b>	<b>16,3</b>	<b>212,3</b>	<b>34,6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98,2</b>	
<b>Afluentes mineiros do rio Urucuia</b>		<b>99.702</b>	<b>2.597,5</b>	<b>34,2</b>	<b>2.078,0</b>	<b>787,7</b>	<b>28,6</b>	<b>489,0</b>	<b>2.447,9</b>	

Fonte de dados:

- Sistemas COPASA - Relatórios IBO-IBG 03/2011
- Atlas NE Agência Nacional de Águas
- PNSB 2008 - Indicadores de coleta de esgotos
- Relatório de Licenciamento 2010 FEAM

Obs: Quando a cidade é dotada de ETE foi considerado que todo o esgoto coletado passa pelo tratamento no mesmo percentual deste. Cálculo da DBO remanescente: foi considerada uma eficiência média de 70% quando existir o tratamento e para fossa séptica 50%.

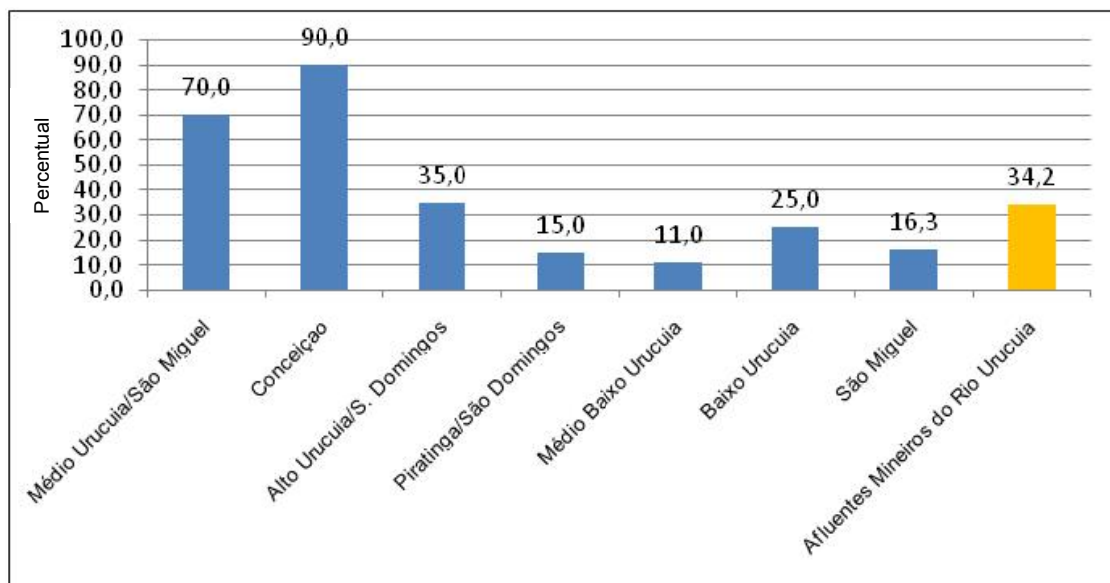


Figura 8.3 - Percentual de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuiá.

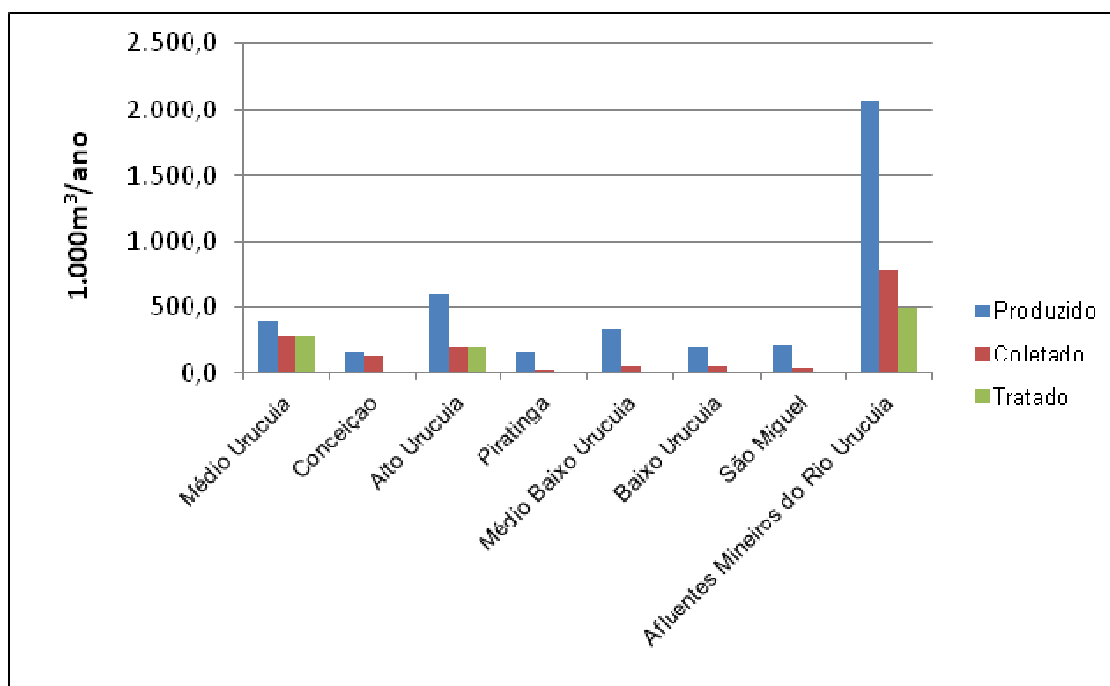


Figura 8.4 - Volumes de esgoto na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuiá.

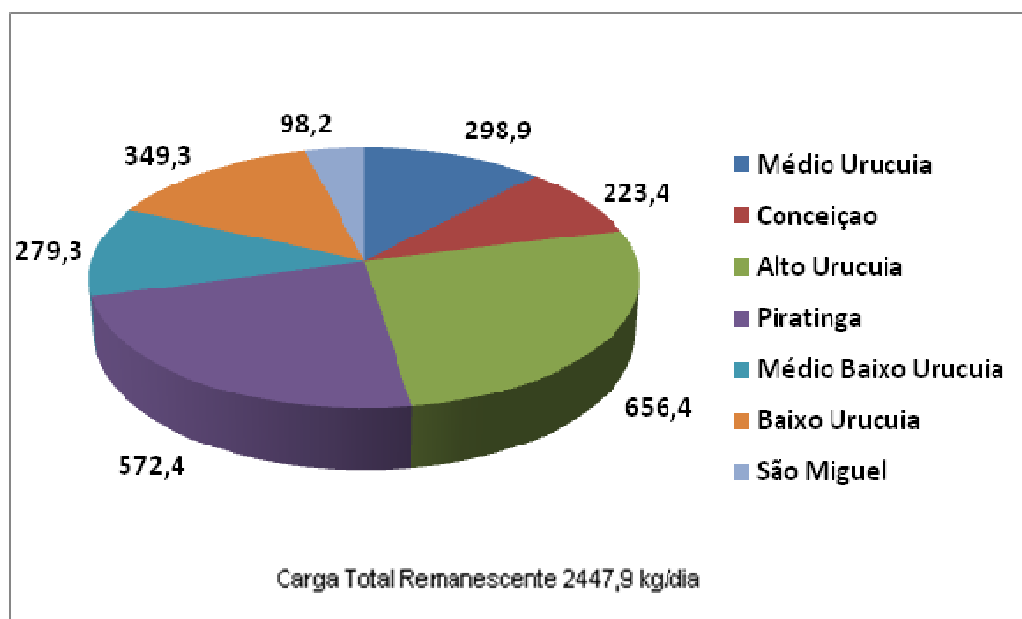


Figura 8.5 - Carga remanescente de DBO por sub-bacia em kg/dia.

### 8.2.3 Saneamento urbano

Na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucua os índices de atendimento de coleta variam significativamente. Riachinho com 0%, apresenta o pior indicador. Arinos com 70% e Bonfinópolis com 90% são os melhores. As demais variam de 15% a 35% da população urbana. Estes indicadores devem ser analisados com cautela, porque a maioria dos municípios não dispõe de cadastro e praticamente em todos eles as redes são muito antigas e misturadas com redes de águas pluviais.

O tratamento de esgotos é extremamente deficitário na bacia gerando uma significativa carga remanescente de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e torna-se um grande motivo de preocupações. Apenas as cidades de Arinos e Buritis possuem Estação de Tratamento para 100% da população. Urucua possui ETE para 36,35% da população, mas está paralisada devido a uma série de problemas (Relatório FEAM 2010) e não foi considerada para redução de DBO. As demais cidades não possuem qualquer tipo de tratamento.

Depreende-se então que 5 sedes urbanas não dispõem de qualquer tipo de tratamento de efluentes e lançam seus dejetos *in natura* nos corpos receptores, resultando em cargas incompatíveis com a autodepuração na maioria dos trechos.

Urucua também não está tratando seus efluentes, mas possui uma ETE completa e precisa apenas fazer a operação e manutenção adequadas. Este é um problema recorrente em





sistemas de esgotos da maioria dos municípios que mantêm a operação sob gestão municipal e não fazem a cobrança pelos serviços, impedindo a sustentabilidade operacional.

Arinos usufrui do ICMS Ecológico, em decorrência do cumprimento das exigências do COPAM para os serviços de esgoto.

A Figura 8.6 apresenta fotos das estação de tratamento de Urucuia a qual não está operando satisfatoriamente na bacia.



Urucuia – Entrada da ETE



Urucuia – Lagoa facultativa



Urucuia – Unidade de apoio operacional da ETE sem condição de funcionamento



Urucuia – Estação de Bombeamento paralisada

**Figura 8.6 - Estações de tratamento de esgoto na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Fonte: Relatórios de vistoria FEAM 2010

A precariedade dos serviços de esgotos não vem encontrando uma disposição firme dos governos municipais e das populações no sentido de eliminar ou reduzir este grave passivo ambiental. No caso do serviço de coleta de esgoto, há uma resistência muito grande para a adesão ao sistema público devido ao incremento que ocorre na conta mensal de água quando se acrescenta o custo do serviço de esgoto. Há ainda o fato de as pessoas já estarem habituadas, de longa data, a lançarem os seus resíduos no solo, redes de águas

pluviais e nas vias públicas e naturalmente não pagarem por isto. Isto gera o retorno de doenças, mau cheiro e lama, e assim, todo o cuidado com o meio ambiente desenvolvido pelo projeto fica prejudicado. Um fato a ser destacado é que as concessões de sistemas de esgotamento às companhias estaduais são em número insignificante em relação às concessões dos serviços de abastecimento de água. Na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, a COPASA possui 7 concessões de abastecimento de água e nenhuma de esgotamento sanitário de um total de 8 municípios.

As cidades que se destacam no ranking do saneamento têm uma característica comum: há anos o saneamento é prioridade em seu plano diretor e os investimentos são regulares, independentemente do órgão operador – seja ele privado, municipal ou estadual. “O planejamento local e a prioridade às questões ambientais são fundamentais para os avanços” diz Gesner Oliveira, presidente da SABESP. (Revista Exame, 20/05/2009).

Pesquisa feita pelo IBOPE em 2009 sob demanda do Instituto Trata Brasil concluiu que 31% das pessoas não sabem o que é saneamento e 41% não se dispõem a pagar pelo serviço de esgoto.

Em sistemas providos de ETEs, é frequente que estas fiquem ociosas, devido a estes problemas.

Outro fator que torna ainda mais preocupante a ausência de unidades de tratamento, é que nas localidades desprovidas de tais dispositivos, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário resume-se à manutenção das redes de coleta. Não há qualquer controle sobre os efluentes tóxicos, que podem ser carreados ao corpo receptor. Um risco grave decorrente desta negligência refere-se a alguns tipos de resíduos tóxicos de empreendimentos comerciais e industriais situados na área urbana, como galvanoplastia, laboratórios fotográficos e radiológicos, etc., sobre os quais não incide qualquer tipo de controle.

Mesmo em algumas localidades providas de ETEs, o seu controle costuma ser apenas dos processos internos operacionais. Caso ocorra a presença de compostos tóxicos no lodo, e se este for levado para aplicação agrícola, o risco para as pessoas que o manipulam e para o meio ambiente é igualmente grave. Para prevenir tal situação a COPASA criou o PRECEND - Programa de Recebimento de Efluentes Não Domésticos, mas a sua aplicação ainda está restrita aos poucos sistemas concedidos à mesma.



#### **8.2.4 Empreendimentos de esgotamento sanitário em andamento e previstos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia**

Conforme descrito no capítulo 7.8 Planos, programas e projetos em implantação, a seguir são apresentadas, em âmbito federal, algumas das obras previstas ou em andamento nos municípios do Estado de Minas Gerais que fazem parte do 10º balanço do PAC:

- Arinos: em estágio de ação preparatória sendo o preponente o próprio município, os projetos de Esgotamento Sanitário, Saneamento Rural e Melhorias Habitacionais, no valor de 3.415,6 milhões.
- Bonfinópolis de Minas: o projeto de Melhorias Habitacionais encontra-se em estágio de ação preparatória. O município é o preponente e o valor a ser investido é de 502,2 mil.
- Buritis: em estágio de ação preparatória os projetos de Melhorias Habitacionais e Saneamento Rural, sendo o preponente o município com um valor previsto de 1.628,3 milhão.
- Chapada Gaúcha: previsto o projeto de Melhorias Habitacionais no valor de 163,1 mil. O município é o preponente e o projeto encontra-se em estágio de ação preparatória.
- Formoso: previsto o projeto de Melhorias Habitacionais tendo como preponente o município. O valor é de 204,6 mil e encontra-se em estágio de ação preparatória.
- Pintópolis: previsto o projeto de Abastecimento de Água no valor de 380,3 mil. Em estágio de ação preparatória. Encontram-se em estágio de obra 4 projetos no valor de 2.552,3 milhões sendo eles: 2 de Esgotamento Sanitário, Melhorias Habitacionais e Melhorias Sanitárias Domiciliares. O município foi o preponente desses projetos.
- Riachinho: previsto os projetos de Melhorias Habitacionais e Saneamento Rural no valor de 1.005,7 milhão. Estes projetos tiveram como preponente o município e encontram-se em estágio de ação preparatória.
- São Romão: existem 4 projetos em estágio de obra: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Melhorias Habitacionais e Melhorias Sanitárias Domiciliares no valor de 5.780,7 milhões. Existem três projetos em estágio de ação preparatória na área de Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água no valor total de 14.431,3 milhões. O município é o preponente dos projetos.
- Unaí: em estágio de ação preparatória projeto de Melhorias Habitacionais no valor de 850,0 mil sendo o município o preponente.
- Urucuia: em estágio de ação preparatória projeto de Melhorias Habitacionais no valor de 206,0 mil sendo o município o preponente.

Ainda, no município de Buritis, existe o Plano Municipal de Saneamento de Buriti/MG, que abrange a sede e os distritos de Serra Bonita, São Pedro do Passa Três e a Vila Serrana e foi elaborado a partir de levantamentos de campo realizados pela Secretaria Municipal de Transporte e Obras Públicas, com o apoio da equipe técnica da COPASA. O plano procura

definir critérios para implementação de políticas públicas que promovam a universalização do atendimento e a eficácia das intervenções propostas.

### 8.2.5 Ações do SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais

No ano de 2006 a SEMAD constatou que 97% dos municípios de Minas Gerais lançavam os esgotos brutos nos corpos d'água e emitiu a Deliberação Normativa nº 96, de 12/04/2006 que convocava os municípios para o licenciamento ambiental de sistemas de tratamento de esgotos e dava outras providências. Esta Deliberação Normativa estabeleceu em seu art. 2º que todos os municípios convocados pela mesma deveriam implantar sistema de tratamento de esgotos com eficiência mínima de 60% e que atendessem, no mínimo, 80% da população urbana, fixando prazos para o licenciamento ambiental. Essa DN tem os seguintes objetivos:

- Convocar para o licenciamento ambiental de sistemas de tratamento de esgotos os municípios do Estado de Minas Gerais;
- Remoção média de 36% da carga orgânica representada por aproximadamente 280.000 kg DBO/dia e atendimento de cerca de 70% da população urbana até 2010.

O licenciamento das ETEs além de possibilitar o acompanhamento dos dados, e legalizar o empreendimento, possibilita ao município o cadastro do ICMS ecológico, quando a estação de tratamento atende o mínimo de 50% da população urbana com LO concedida pelo COPAM.

No Quadro 8.10 é apresentada a convocação para licenciamento de sistemas de tratamento de esgotos.

**Quadro 8.10 - Convocação para licenciamento de sistemas de tratamento de esgotos – COPAM.**

Grupo	Critérios	Prazo para licenciamento	Tipo de Licença	Novo Prazo
1	População > 150.000	04/2010	LO	30/10/2010
2	População entre 30.000 e 150.000	02/2009	LO	28/08/2010
3	População entre 50.000 e 150.000 e índice de coleta <70%	09/2010	LO	30/09/2010
4	População entre 30.000 e 50.000 e índice de coleta <70%	10/2009	LO	28/08/2010
5	Municípios de Serro, Tiradentes, Conceição do Mato Dentro e Ouro Branco	06/2008	AAF	30/04/2009
6	População entre 20.000 e 30.000	Metas crescentes até 03/2017	AAF	31/03/2017
7	População 20.000	03/2017	AAF	31/03/2017

Fonte: Deliberação Normativa 96/2006 do COPAM. Novo Prazo definido pela Deliberação Normativa 128 de 27/11/2008.



Em 13 de maio de 2008 foi publicada a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Em seu capítulo V Art. 19. estabelece: Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Deliberação Normativa e em outras normas aplicáveis. Fica proibido o lançamento de DBO acima de 60 mg/L nos cursos d'água.

### **8.2.6 Lei de crimes ambientais – Lei 9.605 de 12/02/1998**

É de se ressaltar que, em decorrência da legislação ambiental, existe a obrigatoriedade de o prestador dos serviços de água e esgotos implantar unidades de tratamento, tanto para o lodo de Estação de Tratamento de Água - ETA, quanto para os esgotos sanitários e industriais se houver.

Sobre esta obrigatoriedade, cita-se a Lei nº 9.605 de 12/02/1998 (Lei de crimes ambientais):

“Seção III - Da poluição e outros Crimes Ambientais:

Art. 54º Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

§ 2º Se o crime:

Inciso V – Ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleo ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.

### **8.2.7 Cobrança pelo uso dos recursos hídricos**

Um aspecto que só agora começa a ser discutido sobre indicadores de volume *per capita* e de perdas refere-se ao impacto que a cobrança sobre o uso dos recursos hídricos terá sobre as tarifas praticadas pelos prestadores de serviços. Os sistemas com indicadores de perdas elevados e sem tratamento dos esgotos sanitários serão mais impactados, devendo ser este mais um fator motivador para o aprimoramento da gestão. Este é exatamente o principal objetivo da cobrança: disciplinar o consumo de água na bacia.

A legislação prevê que cada comitê avalie e estabeleça os seus critérios de cobrança. Os comitês do São Francisco (calha federal), Rio das Velhas, Araguari e vários outros em Minas Gerais já definiram seus valores e a cobrança se encontra em pleno andamento. Nestes, o valor da cobrança relativa ao lançamento de carga orgânica tem representado em



média 60% do valor total previsto de arrecadação. Este valor pode ser reduzido significativamente com a implantação de estações de tratamento de esgoto.

### 8.3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Um sistema público de resíduos sólidos só é considerado completo quando contempla o sistema de coleta e a sua disposição final adequada sanitariamente, que em nosso meio resulta em um aterro sanitário. Os sistemas devem abranger também a varrição, capina de vias públicas e coleta dos serviços de saúde. Os sistemas mais desenvolvidos contam com a coleta seletiva e reciclagem e a inclusão social dos catadores.

O lixo pode constituir um meio favorável à transmissão de doenças, por via direta e, principalmente por via indireta. A transmissão direta ocorre por meio de bactérias, vírus, protozoários, vermes, etc., os quais, alcançando os resíduos sólidos podem ali sobreviver por algum tempo. A transmissão indireta é a mais importante, pois pode alcançar uma população maior, que não está diretamente associada aos resíduos sólidos (MOTA, 2000). A Figura 8.22 e a Figura 8.23 do Capítulo 7.5 – Saúde Pública mostram os impactos do lixo sobre a saúde humana.

Resíduos sólidos contendo produtos químicos nocivos podem ser dispostos no solo e daí alcançar a água, provocando danos à saúde humana e à fauna. Esses resíduos são geralmente, oriundos de processos industriais ou de outras atividades que manipulam substâncias químicas.

Muito cuidado deve ser tomado em relação aos resíduos sólidos, pois é frequente, em nosso país, as pessoas não terem cuidado com o lançamento de lixo em quintais e vias públicas. Estes resíduos são carreados pelas águas pluviais e geram significativa poluição nos mananciais. Para minimizar este risco é recomendado além de uma coleta eficaz de lixo urbano, um intenso trabalho de educação ambiental, inclusive nas áreas rurais.

Na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, a gestão dos resíduos sólidos urbanos é realizada exclusivamente pelos municípios. Como o serviço não é tarifado diretamente, como os serviços de água e esgoto, a sua operação envolve significativos recursos do orçamento municipal.

Conforme o SNIS RSU 2006, as despesas com o manejo de resíduos sólidos urbanos, no Brasil, tomam, em média, 6% das despesas correntes do município, variando de 3,7 % a 6,1%. A arrecadação, quando existe, paga menos da metade dos custos. Enquanto que a receita média é de R\$ 31,00 por habitante por ano, a despesa média é de R\$ 62,28. Os





custos seguem crescentes à medida que vão sendo cumpridas as exigências ambientais, sendo que no SNIS 2009 esta despesa média é de R\$ 78,46.

Para a elaboração do diagnóstico de resíduos sólidos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, foram considerados os seguintes aspectos:

- Foram utilizados os dados das vistorias de fiscalização da FEAM – Fundação Estadual realizadas no ano de 2010, disponíveis para todos os municípios;
- A partir desta coleta de dados foi feita uma consistência entre eles e os dados do SNIS 2009.

O Quadro 8.11 apresenta a massa coletada de resíduos sólidos no Brasil segundo dados do SNIS RSU (2009). Observa-se que esta massa é de 0,81 kg/habxdia para populações até 30.000 habitantes, que é a faixa dos municípios da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. O Centro Mineiro de Referência em Resíduos – CMRR adota 0,60 para cidades menores e 0,80 para cidades maiores, critério este que é próximo do SNIS.

No quadro 6.4 do SNIS 2009 o valor médio do *per capita* (RDO+RPU) em relação à pop. urbana I021) no Estado de Minas Gerais é de 0,70 Kg/habxdia.

**Quadro 8.11 -Massa coletada de resíduos sólidos no Brasil.**

Faixa populacional	População Habitantes	Quantidade de Municípios	Massa coletada (RDO+RPU)* (Kg/habxdia)		
			Mínima	Máxima	Média
1	<30.000	753	0,10	2,96	0,81
2	30.001 a 100.000	187	0,15	2,08	0,77
3	100.001 a 250.000	82	0,36	2,36	0,81
4	250.001 a 1.000.000	53	0,49	2,31	0,97
5	1.000.001 a 3.000.000	10	0,53	2,43	1,19
6	>3.000.001	2	0,89	0,99	0,95
Total		1.087	0,10	2,96	0,96

\* (RDO+RPU) Resíduo Doméstico + Resíduo Público

Fonte: Quadro 6.4 Relatório SNIS 2009 - Massa coletada (RDO+RPU) *per capita* em relação à população urbana por faixa populacional.

### 8.3.1 Disposição final dos resíduos sólidos urbanos

Para a gestão dos recursos hídricos, o aspecto mais importante do manejo dos resíduos sólidos urbanos é a destinação final.

Unidade de processamento de resíduos sólidos é toda e qualquer instalação dotada ou não de equipamentos eletromecânicos, em que quaisquer tipos de resíduos sólidos urbanos sejam submetidos a qualquer modalidade de processamento. Assim, enquadram-se nessa designação de caráter geral as seguintes unidades: lixão, aterro controlado, aterro sanitário (Figura 8.7), vala específica para resíduos de saúde, aterro industrial, unidade de triagem,

unidade de compostagem (Figura 8.8 e Figura 8.9), incinerador, unidade de tratamento por micro-ondas ou autoclave, unidade de manejo de podas, unidade de transbordo, área de reciclagem de resíduos da construção civil, aterro de resíduos da construção civil, área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil.

As formas de disposição final dos rejeitos foram classificadas como lixões, aterro controlado e aterro sanitário. A diferenciação entre lixão e aterro controlado é considerada polêmica entre alguns sanitaristas. Para efeito do presente trabalho foram adotadas as seguintes definições do SNIS RSU:

- *Lixão (ou vazadouro)* - local em que os resíduos sólidos urbanos, de todas as origens e naturezas, são simplesmente lançados, sem qualquer tipo ou modalidade de controle sobre os resíduos e/ou sobre seus efluentes;
- *Aterro controlado* - instalação destinada à disposição de resíduos sólidos urbanos, na qual alguns ou diversos tipos e/ou modalidades objetivas de controle sejam periodicamente exercidas, quer sobre o maciço de resíduos, quer sobre seus efluentes. Admite-se, desta forma que, o aterro controlado se caracterize por um estágio intermediário entre o lixão e o aterro sanitário. Este tipo de destinação final não é licenciável e não é considerada uma destinação adequada para os resíduos; e
- *Aterro sanitário* - instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.



**Figura 8.7 - Aterro sanitário. (Fonte: FEAM).**



**Figura 8.8 - UTC - Unidade de triagem e compostagem – Compostagem de orgânicos. (Fonte: FEAM).**



**Figura 8.9 - UTC - Unidade de triagem e compostagem – Processamento de recicláveis. (Fonte: FEAM)**

O lixo não coletado tem um destino incerto e frequentemente inadequado. Outro grave problema é que nas cidades que não dispõem de estrutura de gestão dos resíduos sólidos, aí incluídos os lixões, não possuem controle sobre os resíduos tóxicos de atividades industriais situadas em áreas urbanas. Em geral as empresas maiores seguem condicionantes de licenciamento ambiental quanto à destinação dos seus resíduos, sendo que algumas são certificadas pelas Normas da ISO (*International Standard Organisation*) ISO 9.000 e 14.000 que são ainda mais rigorosas e auditadas com frequência. Já um



número significativo de empresas de porte médio, pequeno e micro, nem sempre cumprem exigências ambientais. Empresas de galvanoplastia, laboratórios fotográficos, oficinas mecânicas, etc. podem levar a passivos ambientais gravíssimos se seus resíduos sólidos e líquidos não passarem por tratamentos adequados.

O lixo em decomposição produz o chorume, que é um líquido com grande concentração de matéria orgânica (elevada DBO), sendo por isto, de alto potencial poluidor para as águas. Deve ser coletado através de drenos adequados e destinado a uma Estação de Tratamento de Esgoto. Tal providência só é possível quando se dispõe de um aterro sanitário. Nos lixões e aterros controlados, devido à falta de impermeabilização do solo, o chorume se infiltra, podendo atingir o lençol freático.

O Quadro 8.12 e a Figura 8.10 apresentam a relação da destinação dos resíduos sólidos urbanos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.

- apenas Arinos possui UTC e aterro sanitário regularizados e possui cooperativa de catadores atuante;
- 3 municípios possuem aterro controlado: Buritis, Formoso e Riachinho;
- os demais 4 municípios destinam seus resíduos a lixões: Bonfinópolis de Minas, São Romão, Uruana de Minas e Urucuia;
- Licenciamento Ambiental e ICMS Ecológico: Arinos já possui a sua destinação final regularizada e usufrui do ICMS Ecológico.

**Quadro 8.12 - Relação da destinação dos resíduos sólidos urbanos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

MUNICÍPIOS / SUB-BACIAS	Taxa de cobertura	Quantidade e produzida	Quantidade e produzida per capita	Quantidade e com destinação final adequada	Destinação Final		
	%				kg/dia	kg/habxdia	kg/dia
Arinos	100	4.500	0,41	4.500			X
Médio Urucuia	100	4.500	0,41	4.500			
Bonfinópolis de Minas	100	2.300	0,56	0	X		
Conceição	100	2.300	0,56	0			
Buritis	100	6.000	0,37	0		Aterro Sanitário	
Alto Urucuia	100	6.000	0,37	0			
Formoso	58	2.000	0,39	0		X	
Piratinga	58	2.000	0,39	0			
Riachinho	88	4.500	1,01	0		X	
Urucuia	100	4.000	0,65	0	X		
Médio Baixo	94	8.500	0,83	0			



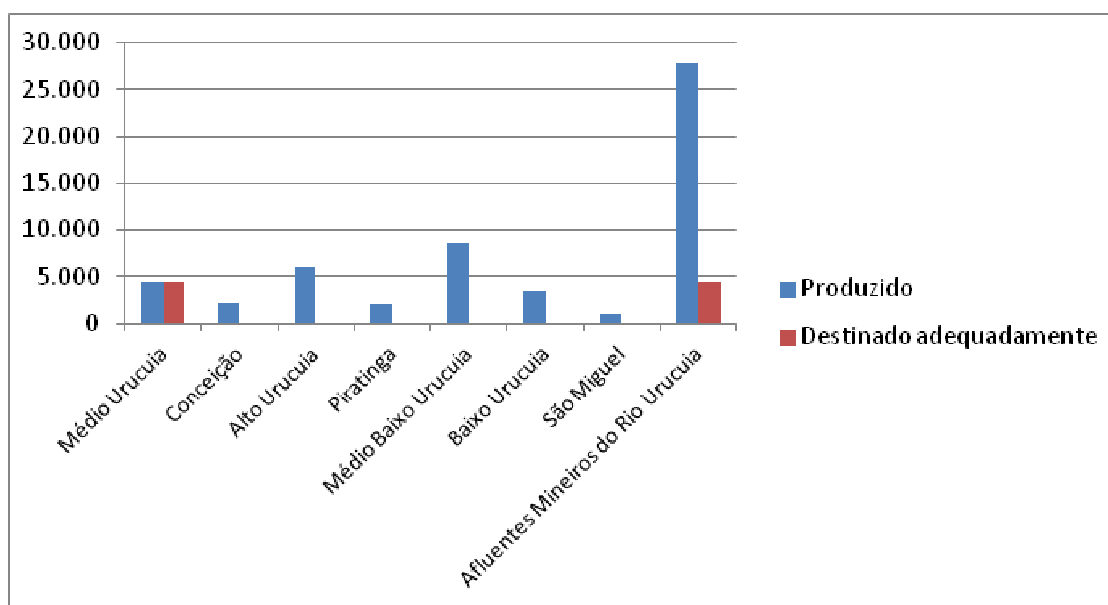
MUNICÍPIOS / SUB-BACIAS	Taxa de cobertura	Quantidade e produzida	Quantidade e produzida per capita	Quantidade e com destinação final adequada	Destinação Final		
	%				kg/dia	kg/habxdia	kg/dia
Urucuia							
São Romão	87	3.500	0,54	0	X		
Baixo Urucuia	87	3500	0,54	0			
Uruana de Minas	100	1000	0,55	0	X		
São Miguel	100	1000	0,55	0			
Afluentes mineiros do rio Urucuia	92	27800	0,56	4.500	4	3	1

Fontes de dados:

FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais - Classificação e Panorama Resíduos Sólidos Urbanos 2010

FEAM - Visitas Técnicas 2010 - Municípios

PNSB 2008 - Taxa de cobertura de coleta de lixo



**Figura 8.10 - Volume total produzido de resíduos sólidos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Outra questão relevante é a coleta de gás dos aterros sanitários, que pode inclusive ser convertida em créditos de carbono e geração de energia, térmica ou elétrica (Protocolo de Kyoto). O gás metano produzido na decomposição da matéria orgânica é 21 vezes mais agressivo para o efeito estufa do que o gás carbônico decorrente da combustão. Um exemplo interessante é o da cidade de Belo Horizonte que celebrou um contrato com a empresa Consórcio Horizonte Asja, para a utilização do metano produzido no aterro sanitário da BR 040. A empresa comprou os direitos de exploração dos créditos de carbono por R\$ 16 milhões conforme publicação no DOM de Belo Horizonte de 10/12/2008. Num

primeiro momento procedeu apenas à queima do metano, mas o contrato previa a possibilidade de geração de energia, que está sendo efetuada atualmente. É de se ressaltar que, para a implementação de projeto de conversão de créditos de carbono é necessário que a instalação geradora tenha um porte razoável para viabilizar os estudos e a respectiva aprovação nos organismos internacionais correspondentes. Neste caso a solução proposta é de realizar consórcios de municípios compartilhando aterros sanitários regionais. Esses consórcios propiciam também economia de escala na sua gestão e operação viabilizando um quadro técnico mais qualificado e a formação de cooperativas de catadores.



Figura 8.11 - Foto da usina de biogás para eletricidade no aterro da BR 040 em Belo Horizonte (5MW).



Arinos – Entrada da UTC



Arinos - UTC





Arinos – Fossa e sumidouro para tratamento do chorume



Buritit - Estocagem de pneus para reciclagem



Uruana de Minas Vala dos Resíduos de Saúde



Formoso – Vala do Aterro Controlado

**Figura 8.12- Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos em municípios da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Fonte: Relatórios de vistoria FEAM 2010

### **8.3.2 Resíduos dos serviços de saúde**

Os Resíduos de Serviços de Saúde, mais conhecidos como lixo hospitalar, produzidos diariamente em hospitais, clínicas, postos e casas de saúde, laboratórios, consultórios odontológicos e farmácias entre outros, são conhecidos pela sigla RSS e devem receber um tratamento de forma diferenciada.

Como se pode verificar no Quadro 8.13, as cidades de Bonfinópolis de Minas, Buritit, Formoso, Riachinho, São Romão, Uruana de Minas e Urucuia fazem a disposição em lixões ou aterros controlados, portanto em desacordo com a legislação ambiental. Estas cidades não possuem aterro sanitário o que lança dúvidas sobre os cuidados sanitários que estão sendo dispensados a este tipo de resíduos. Arinos encaminha para o aterro licenciado.

**Quadro 8.13 - Relação da destinação dos resíduos dos serviços de saúde e licenciamento ambiental na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

MUNICÍPIOS/ SUB-BACIAS	Coleta Seletiva	Destinação dos Resíduos dos Serviços de Saúde - RSS	Ocorrência de passivos (lixões abandonados)	Situação do Licenciamento em 12/2010 Relatório FEAM	ICMS Ecológico
Arinos	Não	Valas separadas no Aterro sanitário	Não	UTC Regularizada FEAM 2010	Não
Médio Urucuia					
Bonfinópolis de Minas	Não	Valas separadas no Lixão	Não	Não	Não
Conceição					
Buritiz	Não	Valas separadas no Aterro controlado	Não	Não	Não
Alto Urucuia					
Formoso	Não	Valas separadas no Aterro controlado	Não	Não	Não
Piratinga					
Riachinho	Não	Valas separadas no Aterro controlado	Não	Não	Não
Urucuia	Não	Valas separadas no Lixão	Não	Não	Não
Médio Baixo Urucuia					
São Romão	Não	Valas separadas no Lixão	Não	Não	Não
Baixo Urucuia					
Uruana de Minas	Não	Valas separadas no Lixão	Sim	Não	Não
São Miguel					

Fonte: Relatórios de vistoria FEAM 2010

### 8.3.3 Outros tipos de resíduos sólidos urbanos

Não foram considerados neste diagnóstico outros aspectos como existência de capina e varrição, resíduos da construção civil e outros devido ao fato de que, como vimos acima, o estágio em que se encontra o manejo de resíduos sólidos na bacia do Afluentes mineiros do rio Urucuia está num nível muito primitivo quanto ao cumprimento de requisitos ambientais básicos, já que a destinação final é o lixão ou aterro controlado. A busca de soluções mais adequadas ambientalmente só emerge quando o grau de conscientização da comunidade valoriza pelo menos as questões mais básicas.

### 8.3.4 Políticas públicas para resíduos sólidos na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia

O SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente vem desenvolvendo esforços com o objetivo de avançar no processamento dos resíduos sólidos de maneira ambientalmente adequada. Os órgãos estaduais de controle ambiental, cumprindo o seu papel institucional, vêm empreendendo ações de comando e controle buscando a efetivação dos devidos



licenciamentos, mas têm atuado também, junto a outros órgãos no sentido de viabilizar os recursos e o apoio técnico para os municípios.

Deixamos de comentar neste trabalho a Lei federal 12.305/2010 e seu regulamento, uma vez que para a gestão dos recursos hídricos, o aspecto mais importante do manejo dos resíduos sólidos urbanos é a destinação final e esta já está suficientemente regulada pela legislação e a política estadual de resíduos sólidos e fiscalizada pela SEMAD.

A este setor do saneamento também se aplicam as penalidades previstas na lei 9.605/98 (Lei de crimes ambientais) citada na capítulo relativo a esgotamento sanitário

### **Política de resíduos sólidos no Estado de Minas Gerais**

O governo do Estado de Minas Gerais está desenvolvendo o Projeto Estruturador de Resíduos Sólidos, e a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável SEMAD- criou no ano de 2003 o Programa Minas Sem Lixões que tem como metas para o ano de 2011:

- 60% da população urbana atendida por sistema adequado e licenciado de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos;
- Erradicação de 80% dos lixões com a implantação de medidas mínimas, paliativas até que o município implante sistemas tecnicamente adequados de disposição final de lixo urbano de origem domiciliar, comercial e pública, devidamente regularizados no Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM; e
- 100% dos resíduos industriais com destinação adequada licenciada.

O COPAM emitiu as seguintes deliberações normativas principais:

- 2001 - Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14/12/2001 - Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências;
- 2003 – Deliberação Normativa COPAM n.º 67, de 19/11/2003 - Prorroga prazos estabelecidos pelos artigos 1º e 2º da Deliberação Normativa 52, de 14 de dezembro de 2001 e altera a redação do inciso V do artigo 2º;
- 2004 - Deliberação Normativa COPAM n.º 75, de 25 de outubro de 2004 - Convoca os municípios, com população entre trinta e cinquenta mil habitantes, ao licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos e altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14 de dezembro de 2001;
- 2005 - Deliberação Normativa COPAM n.º 81, de 11 de maio de 2005 - Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM n.º 52, de 14 de dezembro de 2001;
- 2006 - Deliberação Normativa COPAM nº 92, de 10/01/2006 - Estabelece novos prazos para atendimento das determinações da Deliberação Normativa COPAM nº 52, de 14/12/2001;

- 2006 - Deliberação Normativa nº 97, de 25/04/2006 - Estabelece diretrizes para a disposição final adequada dos resíduos dos estabelecimentos dos serviços de saúde no Estado de Minas Gerais e dá outras providências;
- 2008 - Deliberação Normativa nº 118, de 27/06/2008 - Altera os artigos 2º, 3º e 4º da DN 52/2001 e estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado de Minas Gerais e dá outras providências;
- 2008 - Deliberação Normativa nº 119, de 27/06/2008 – Reitera a convocação aos municípios, acima de 30.000 habitantes, que não cumpriram os prazos estabelecidos na DN 105/2006, a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências; e
- 2008 - Deliberação Normativa nº 126, de 15/10/2008 – Convoca os municípios entre 20.000 e 30.000 habitantes a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.

Em 12/01/2009 foi sancionada a Lei 18.031/2009 que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. No seu artigo 8º descreve como objetivos:

- I - estimular a gestão de resíduos sólidos no território do Estado, de forma a incentivar, fomentar e valorizar a não-geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a geração de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos;
- II - proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente e preservar a saúde pública;
- III - sensibilizar e conscientizar a população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos sólidos;
- IV - gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais;
- V - estimular soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos; e
- VI - estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias e processos ambientalmente adequados para a gestão dos resíduos sólidos.

Além do processo de licenciamento ambiental a Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM - passou a adotar outros instrumentos de gestão, condução e orientação, sendo destacados:

- Levantamento anual das alternativas adotadas para a disposição final;
- Edição de manuais orientadores;
- Monitoramento das unidades licenciadas;
- Celebração de contratos com universidades;
- Assinatura e acompanhamentos de Termos de Ajustamento de Conduta – TAC's;
- Criação do Centro Mineiro de Referência em Resíduos - CMRR;





- Criação do Inventário de Resíduos Sólidos de Minas Gerais; e
- Edição do Prêmio Estadual de Sustentabilidade em Gestão Ambiental.

Com o desenvolvimento do Programa foi contabilizada, de 2001 a 2006, a redução de 37% no número de municípios que ainda usam lixões como alternativa para depósito de seus resíduos, e um acréscimo, entre 2001 e 2008, de mais de 100% na população atendida por sistemas licenciados.

Segundo o CMRR, o cumprimento dessas metas vem enfrentando resistências de vários setores da sociedade, que são as seguintes:

- Os prefeitos têm sido os maiores opositores. O Ministério Público tem feito vários TAC's que não vêm sendo cumpridos. Os prefeitos temporizam e acabam fazendo aterros controlados;
- A população não valoriza a importância de ter uma destinação adequada dos resíduos. Uma vez que o lixo foi coletado, não há mais preocupação;
- Os catadores que vivem nos lixões não querem o aterro. É necessário criar novas oportunidades por meio da coleta seletiva;
- Os industriais que não querem investir em novas tecnologias, seja para redução dos resíduos, seja para o seu condicionamento adequado ou reciclagem; e
- Os educadores ambientais têm foco só na criança.

O CMRR possui um curso de formação em gestão de resíduos equivalente ao técnico de curso médio, que é patrocinado pelo Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. Visa formar profissionais para trabalhar na área com a visão de eficiência ambiental.

O Estado possui o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO, que tem o objetivo de dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria, nos aspectos quantitativos e qualitativos, dos recursos hídricos no Estado, inclusive os ligados à prevenção de inundações e ao controle de erosão do solo. Os projetos devem ser protocolados no Instituto Mineiro de Gestão das águas – IGAM, acompanhados de toda a documentação exigida pela Resolução SEMAD 542, e são submetidos à comissão de análise do IGAM, ao Grupo Coordenador do FHIDRO e ao Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais - BDMG. Os recursos disponíveis, em 2011, são de R\$ 36 milhões.

O engenheiro José Cláudio Junqueira, presidente da FEAM, informou em entrevista à revista Ecológico que “durante anos, antes de o Minas Sem Lixões ganhar corpo, a FEAM atuou no comando e controle com as prefeituras, atuando e multando municípios sem

conseguir avanços. Os primeiros resultados positivos surgiram a partir da oferta de incentivo fiscal, por meio do ICMS Ecológico. Hoje cerca de 140 cidades recebem o benefício.”

Outra providência que está em andamento no Estado é a constituição de consórcios públicos intermunicipais de gestão de resíduos sólidos, com base na lei federal 11.107/2005 (Revista Ecológico de 07/06/2009).

### **Política de resíduos sólidos no nível municipal**

Na esfera municipal, é imprescindível a busca de alinhamento entre as políticas públicas. Com base nos dados apresentados nos tópicos anteriores fica evidente a generalizada precariedade das condições de saneamento dos municípios integrantes da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. Na busca da universalização do acesso ao saneamento, a gestão associada entre os entes federativos, por meio de convênio de cooperação ou consórcio público, introduz novas posturas nesse setor, favorecendo a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais principalmente naqueles municípios de pequeno porte, contíguos e de poucos recursos financeiros, situação que se aplica plenamente à região.

Alguns prefeitos estão buscando apoio do Governo Federal para solucionar o problema dos lixões. Um dos objetivos é a tomada de ações a respeito do Consórcio do Aterro Sanitário Regional. Obviamente, a eventual implementação efetiva dessas estruturas de gestão, bem como de suas instalações físicas, terão que ser precedidas de um amplo e consistente processo de discussão pública das propostas que vierem a ser formuladas em caráter preliminar, inclusive no que diz respeito à abrangência efetiva dos agrupamentos de municípios que deverão integrar cada um desses consórcios.

## **8.4 DRENAGEM URBANA**

Uma das principais fontes de vulnerabilidade urbana, a questão da drenagem tem preocupado especialistas devido à sua gestão inadequada, o que traz como consequências o comprometimento das fontes de abastecimento pela contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos; erosão e produção de sólidos; inundações urbanas e ciclos de contaminação.

Segundo o Secretário de Recursos Hídricos do MMA, Silvano Silvério, amparado pela Lei do Saneamento, “a gestão das águas pluviais é uma atribuição dos municípios, entretanto, essa gestão vem sendo feita de forma inadequada, devido principalmente à fragmentação das responsabilidades, à falta de planejamento, e à gestão por trechos, e não por bacias”.





A correta gestão das águas pluviais urbanas está intrinsecamente ligada ao uso correto do solo, que deveria se pautar pelos planos diretores. Porém, o que se constata na maioria das cidades é a proliferação de assentamentos informais, desobedientes aos planos diretores; a alta densidade de ocupação no espaço; a ocupação de áreas de risco; e a urbanização sem infraestrutura sustentável, resultando em impacto sobre a própria população. Essa prática continuada leva, entre outras consequências, ao desaparecimento dos rios urbanos, pois a pressão e exploração do espaço fazem com que os rios sejam cobertos ou desapareçam (SILVÉRIO, 2008). Conforme informações obtidas nas visitas de campo, nenhum município da bacia possui plano municipal de saneamento básico.

Para divulgar estes conceitos, técnicos do Ministério do Meio Ambiente estão visitando municípios brasileiros com o objetivo de difundir as boas práticas no manejo de águas pluviais. O PAC Drenagem alocou R\$47 bilhões em 109 municípios em 18 Estados.

Os sistemas de drenagem têm por objetivo garantir o adequado escoamento das águas pluviais. Muito mais do que obras visando a proporcionar o transporte das águas, os sistemas de drenagem devem ser vistos dentro de um enfoque global, que considere o sistema hídrico de uma bacia ou sub-bacia como um todo (MOTA, 2003).

No equacionamento e prevenção das enchentes urbanas, particularmente nas cidades da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia que são cortadas por cursos d'água de maior porte, não se pode separar a questão urbana da gestão da bacia. Neste contexto há que se verificar as seguintes características:

- *Inundações ribeirinhas*: inundações naturais resultado da flutuação dos rios durante os períodos secos e chuvosos. Os problemas ocorrem devido a ocupação das áreas de riscos pela população;
- *Inundações devido a urbanização (drenagem urbana)*: escoamento em áreas urbanizadas, geralmente pequenas bacias. A urbanização amplia as vazões devido à canalização e a impermeabilização do solo.

A impermeabilização das áreas urbanas altera o regime de escoamento conforme a Figura 8.13 e Figura 8.14.

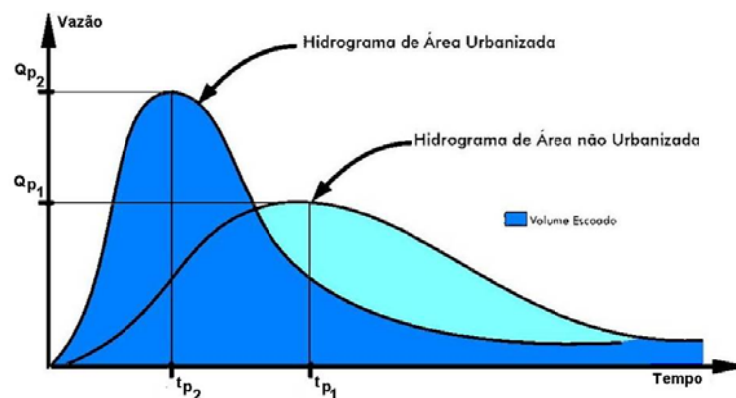


Figura 8.13 - Alteração do hidrograma em função do aumento da área urbanizada. (Fonte: TUCCI, 2009)

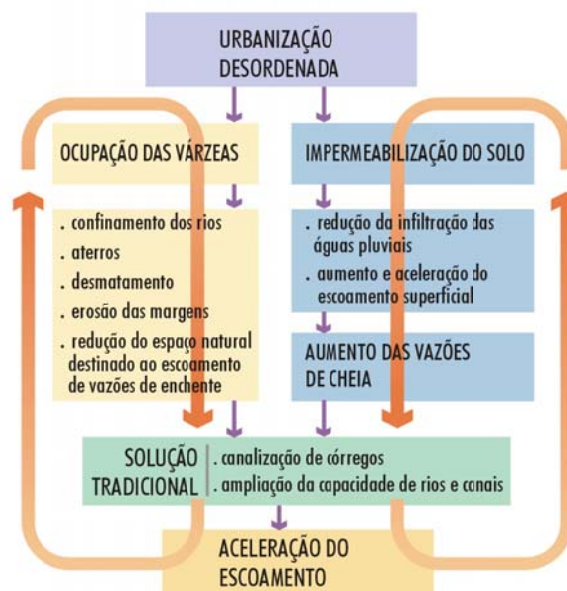


Figura 8.14 - Impacto da ocupação desordenada nas enchentes. (Fonte: TUCCI, 2009)

Cabe salientar que, em geral, os projetos de drenagem urbana elaborados no país seguem procedimentos, até hoje em vigor, com intervenções pontuais que normalmente apenas transferem os problemas para jusante, e não levam em conta a bacia de drenagem como um sistema completo. São anteriores, portanto, aos novos conceitos que estão sendo defendidas na Carta de Recife de 1995 (ANA, 2005).

Segundo o geólogo Edézio Teixeira de Carvalho, a água oriunda da chuva deve correr por dentro e não por cima da superfície. Em seu livro *“Geologia Urbana para Todos”* (2001), afirma: “Há soluções óbvias que, todavia só serão implantadas com êxito se partirem: a) da adequada caracterização dos aspectos constitutivos e comportamentais do sistema geológico (assim como o médico, obviamente, precisa conhecer a anatomia e fisiologia do paciente para bem cuidar dele); b) da aplicação corretamente orientada de recursos



tecnológicos totalmente disponíveis para a gestão, envolvendo a coleta de águas pluviais aproveitando coletores prontos, como os telhados, vias e pátios cimentados, a compensação da perda de infiltração através de sistemas de injeção extremamente baratos e eficientes e o uso mais generalizado dos mananciais subterrâneos. Fora disto será um nunca mais acabar de construir sistemas de escoamento pluvial caríssimos que, obviamente, não geram riqueza. Enquanto isto a Lei dos Crimes Ambientais sequer capitula o mais generalizado de todos eles, nas áreas urbanizadas, que é o do bloqueio à infiltração, sem compensação.”

Os sistemas de informações disponíveis sobre drenagem urbana são precários e não disponibilizam maiores detalhes, mesmo porque normalmente não há estruturas municipais com esta atribuição. A PNSB é a única fonte que relaciona tais dados. Grande parte das cidades da bacia apresenta distribuição tentacular, o que agrava e impacta mais severamente as áreas urbanizadas.

Foram obtidos alguns dados limitados sobre a questão da drenagem urbana na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, mas é de se supor que seja uma questão relevante para os municípios da bacia onde as áreas ribeirinhas dos cursos d’água, que cruzam as suas áreas urbanas, são assoladas eventualmente por inundações, provocando interrupções de tráfego, prejuízos materiais, doenças de veiculação hídrica e até perda de vidas humanas.

Todas as cidades na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, quando têm sistemas de drenagem, estes são obsoletos e misturam esgotos sanitários e drenagem pluvial, com graves reflexos na saúde pública urbana. A exceção provável é a cidade de Uruana que trata 100% dos esgotos cujas redes coletoras de esgoto sanitário tiveram que promover adequadamente a separação para alcançar as unidades de tratamento.

O manejo da drenagem urbana deve constar no Plano Municipal de Saneamento previsto no Art. 19 da Lei federal 11.445/2007 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. No entanto nenhuma cidade da bacia o possui.

#### **8.4.1 Políticas públicas estaduais e municipais para drenagem**

##### **A questão das enchentes urbanas**

O problema de drenagem urbana vem apresentando impactos tão significativos que o Estado de Minas Gerais, por meio do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - emitiu a Deliberação Normativa 95 de 12/04/2006, que dispõe sobre critérios para o licenciamento ambiental de intervenções em cursos d’água, de sistemas de drenagem urbana no Estado de Minas Gerais. Esta deliberação apresenta as seguintes considerações:

- A necessidade de estabelecer critérios para o licenciamento de intervenções em cursos d'água;
- Os sistemas de drenagem apontam para a preservação dos cursos d'água, sua despoluição e manutenção das várzeas de inundação; e
- O revestimento das calhas dos rios provoca o aumento da velocidade de escoamento, com conseqüente transferência das inundações para jusante e eliminação de ecossistemas aquáticos.

Em decorrência de tais fatos, impõe severas restrições ao uso de canalizações em cursos de água urbanos.

### Projeto SWITCH

No ano de 2004, a União Europeia lançou um edital de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na área de recursos hídricos, com foco em ambientes urbanos. Três foram as principais justificativas dessa iniciativa:

- a necessidade de aprimoramento da avaliação integrada dos riscos associados aos sistemas complexos de uso da água e de gestão de eventos críticos em contexto urbano (inundações, escassez, poluição crônica e acidental de corpos d'água);
- a necessidade de desenvolvimento de estratégias e de práticas de gestão de águas urbanas para fazer face a pressões de mudança global, como o crescimento demográfico, a urbanização e as mudanças climáticas, e a seus impactos sobre os processos naturais e a disponibilidade de água, em quantidade e qualidade aos usos às necessidades do meio; e
- o propósito de assegurar a qualidade, a eficiência e a efetividade da gestão de águas urbanas.

A decisão da União Europeia foi publicada em julho de 2005, em favor da rede denominada SWITCH, sigla em Inglês para “*Sustainable Water Management Improves Tomorrow's Cities' Health*”, liderada pelo instituto IHE, da UNESCO, sediado em Delft, na Holanda. Essa rede é composta por 32 instituições de 15 países, da qual fazem parte a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) e a Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.

Na fase de preparação do projeto, no primeiro semestre de 2005, da qual participaram profissionais da UFMG e da PBH, Belo Horizonte foi escolhida como uma das 9 áreas urbanas para constituir estudos de caso no contexto do projeto SWITCH. Nessas cidades, designadas no projeto como cidades de demonstração, estão sendo desenvolvidas atividades de pesquisa, aprimoramento tecnológico e avaliação de eficiência e adequação das soluções propostas, segundo aspectos técnicos, econômicos e sociais, bem como atividades de formação, treinamento e demonstração.

Em Belo Horizonte já foram implantados poço e trincheira de infiltração na Vila Guaratã e no campus da UFMG e estão em projeto duas “*wetlands*” – modelo alternativo de tratamento de



águas residuais através de plantas. Estas “*wetlands*” serão implantadas no Jardim Zoológico e na Bacia do Córrego Vilarinho. Nesta última, será feito também um grande trabalho de Alianças de Aprendizagem – também previsto no SWITCH – para democratizar para a população a discussão sobre a questão das águas urbanas e para possibilitar que, tendo todo o conhecimento necessário, essa mesma população se aproprie das obras.

### **Seminário Internacional sobre Revitalização de Rios**

A SEMAD – Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais promoveu em setembro de 2008, em Belo Horizonte, o primeiro seminário internacional sobre revitalização de rios, no qual foram apresentadas experiências na Alemanha (Rio Isar), Inglaterra (Rio Tamisa), Estados Unidos (Rio Anacostia), França (bacias dos rios Sena e Normandie) e Brasil (Projeto DRENURBS de Belo Horizonte e Tietê em São Paulo). Ficou evidenciada, pelas exposições, a importância do planejamento da drenagem urbana, particularmente a “*descanalização*” de cursos d’água em áreas urbanizadas.

Uma das proposições mais importantes e manifestada pelos especialistas do seminário, é o aumento das superfícies permeáveis em áreas urbanas. A recomendação é no sentido de buscar soluções alternativas que minimizem o escoamento superficial, criando soluções que permitam o máximo possível de pontos de infiltração, como pavimentos porosos, valas de infiltração, coberturas ajardinadas em edificações, etc. Na Figura 8.15, Figura 8.16 e Figura 8.17 são apresentados exemplos de soluções que aumentam a porosidade para permitir a captura e infiltração de água de chuva.

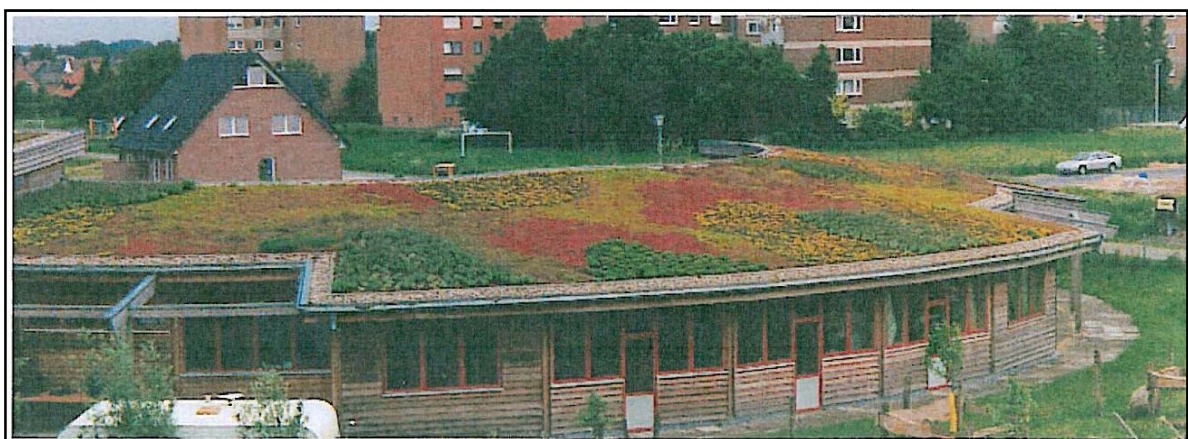




**Figura 8.15 - Exemplo de piso poroso para permitir a captura e infiltração de água de chuva. (Fonte: Anacostia Watershed Society – USA).**

As coberturas ajardinadas em edificações apresentam os seguintes benefícios:

- absorvem a água de chuva = prevenção de poluição;
- isola a edificação = menor custo de aquecimento e refrigeração;
- aumento da vida da cobertura por 15 a 20 anos ou mais = economia; e
- menor temperatura na cidade = melhor qualidade de vida.



**Figura 8.16 - Exemplo de cobertura verde em escola de Stuttgart – Alemanha. (Fonte: Anacostia Watershed Society - USA)**





**Figura 8.17- Desconexão do coletor de água pluvial de canaletas de escoamento rápido e encaminhamento a área permeável. (Fonte: Anacostia Watershed Society - USA)**

Dentre as proposições apresentadas, julgamos interessante destacar os seguintes exemplos de intervenções em cursos d'água urbanos que seguem critérios ambientais, com ênfase em empreendimentos bem sucedidos dentro da realidade e limitações existentes em nosso país.

#### **Projeto DRENURBS – Prefeitura de Belo Horizonte**

O projeto DRENURBS constitui um exemplo de mudança de paradigma em sistemas de drenagem urbana. Abrangendo uma área de 330 Km<sup>2</sup> com população de 2,4 milhões de habitantes na bacia do rio das Velhas, este projeto tem como objetivos específicos a despoluição dos cursos d'água, a redução dos riscos de inundações e o controle da produção de sedimentos. Na área urbana envolvida existem 700km de córregos, sendo 200 km canalizados, 200 km em leito aberto na malha urbana e 300 km em áreas de preservação permanente.





Situação antes das obras



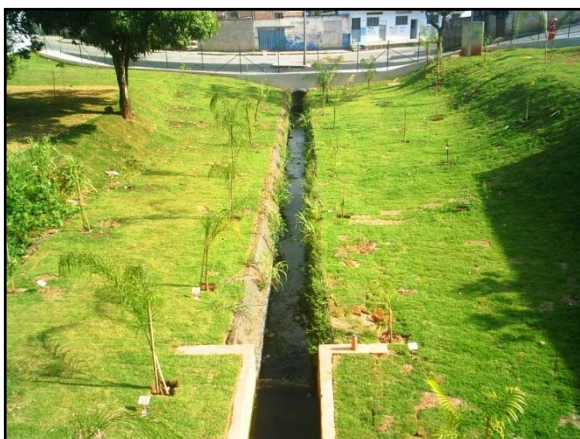
Situação antes das obras



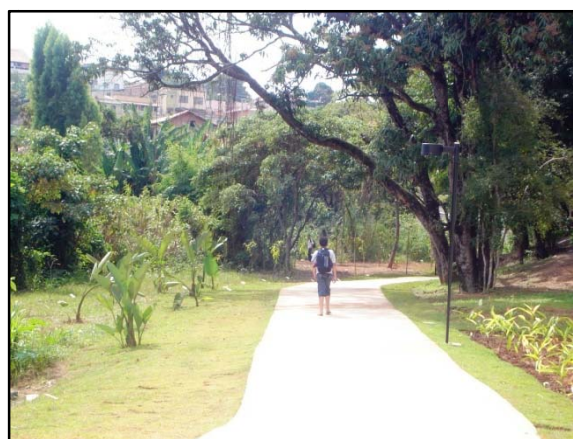
Projeto de drenagem



Obras concluídas



eria revestida



Pista de caminhada

**Figura 8.18 - Projeto DRENURBS no córrego 1º de Maio – Belo Horizonte (Fonte: Secretaria Municipal de Políticas Urbanas - Unidade de Execução do Programa DRENURBS – Belo Horizonte).**

As diretrizes do projeto são:

- tratamento integrado dos problemas sanitários e ambientais;



- estocagem de águas pluviais;
- integração dos cursos d'água na paisagem urbana;
- técnicas alternativas de drenagem; e
- participação popular.

As questões a serem enfrentadas eram:

- inundações;
- resíduos sólidos lançados indiscriminadamente;
- erosões e deslizamentos;
- ocupação desordenada das margens; e
- lançamento de esgotos sanitários nas redes de drenagem urbana.

Várias obras deste projeto já estão concluídas dentre as quais seguem abaixo uma sequência de fotos das intervenções efetuadas no córrego 1º de Maio, cujas obras se iniciaram em janeiro de 2007 e terminaram em maio de 2008, no valor de R\$ 4,6 milhões.

### **Projeto Águas Vermelhas**

A cidade de Águas Vermelhas fica situada no norte de Minas Gerais, na área do Polígono das Secas e possui algumas semelhanças com as cidades da bacia do Alto Rio Grande. Apresentava as seguintes dificuldades:

- carência de saneamento básico;
- grande incidência de doença de veiculação hídrica;
- pesquisas do IPEA indicaram como um dos municípios com piores indicadores socioeconômicos do país;
- município foi selecionado pelo Programa Comunidade Solidária, do Governo Federal, pois estava inserido nos estudos que desenharam o Mapa da Fome;
- Índice de Desenvolvimento Humano - IDH abaixo de 0,400.

O programa empreendido foi originado através de um acordo de empréstimo entre o Banco Mundial e o Governo Federal, através do Ministério de Meio Ambiente (ANA) e do Ministério da Integração Nacional (SIH), que visa o Desenvolvimento Sustentável, gerenciado no Estado de Minas Gerais pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, com o apoio técnico da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA. Este programa, denominado PROAGUA visa garantir a ampliação da oferta de água de boa qualidade para o semiárido brasileiro, com promoção do uso racional desse recurso, de tal modo que a escassez relativa de água não continue a se constituir em um impedimento ao desenvolvimento sustentável da região.





Esquistossomose



Esgoto à céu aberto



Assoreamento



Lixo urbano

**Figura 8.19 - Principais problemas da drenagem urbana – Águas Vermelhas – MG.**

Foram desenvolvidas várias ações sendo as seguintes as principais:

- educação sanitária voltada para doenças de veiculação hídrica – esquistossomose;
- ampliação do sistema de abastecimento de água;
- implantação de sistema completo de esgotamento sanitário;
- ações sociais para envolvimento da comunidade;
- limpeza e recuperação do rio Mosquito; e
- coleta e destinação adequada de todo o lixo urbano.



Envolvimento da comunidade



Limpeza do rio Mosquito



Construção de módulos sanitários



Destinação adequada do lixo urbano

**Figura 8.20 - Soluções desenvolvidas – Projeto Águas Vermelhas – MG.**

O empreendimento resultou em melhorias percebidas pela comunidade que passou a cuidar melhor do rio. A sustentabilidade do projeto pode ser verificada pelos seguintes resultados (Figura 8.21):

- elaboração de projetos de preservação ambiental por entidades parceiras:
- Escolas;
- EMATER;
- COPASA;
- Secretarias Municipais; e
- CBH-Mosquito.





Paisagem urbana – rio despoluído



Comprometimento da comunidade



Mata ciliar em regeneração



O rio como lazer

**Figura 8.21 - Indicadores de sustentabilidade – Águas Vermelhas – MG.**

- preocupação do Poder Público e Comunidade na manutenção das ações realizadas;
- intensificação do plantio de árvores através de caminhadas nas margens do rio;
- grande diminuição da disposição de lixo na rua;
- lixo lançado de forma adequada em aterros, substituindo os indesejáveis lixões;
- após intervenções, o IDH passa de 0,428 para 0,632;
- limpeza do leito e margens do rio;
- significativa melhora na qualidade da água, quanto à oxigenação;
- diminuição de focos de bactérias;
- efetiva sensibilização dos professores, alunos e voluntários, através de formação de grupos e comissões de apoio;
- contratação de mão de obra local, constituindo-se em processo educativo;
- aterro controlado de resíduos sólidos;





- nenhuma resistência por parte da população quanto ao pagamento das contas de água;
- queda significativa nos casos de verminose (ascaris e ancilostomídeos);
- esgotamento sanitário - Permanência do consumo de água, após a instalação de 971 módulos sanitários;
- completa eliminação do lançamento de efluentes sanitários no leito do rio; e
- crescimento gradativo da substituição de fossas por ligações de esgoto dinâmico através dos proprietários.

#### 8.4.2 Conclusões e recomendações

De uma maneira geral o histórico do enfrentamento da drenagem urbana tem sido caracterizado conforme o Quadro 8.14.

**Quadro 8.14 -Estágios de desenvolvimento da drenagem urbana.**

Anos	Período	Características
Até 1970	Higienista (canais)	Transferência para jusante do escoamento pluvial por canalização.
1970 - 1990	Corretivo (Compensatória)	Amortecimento quantitativo da drenagem e controle do impacto existente da qualidade da água pluvial.
1990 - ?	Sustentável	Planejamento da ocupação do espaço urbano, obedecendo aos mecanismos naturais do escoamento; controle dos micro-poluentes, da poluição difusa e o desenvolvimento sustentável do escoamento pluvial por meio da recuperação da infiltração.

Um modelo sustentável de drenagem urbana deve seguir as seguintes premissas básicas:

- conservação da vegetação e solos nativos;
- elaboração de projetos que respeitem peculiaridades locais naturais;
- direcionamento do escoamento superficial para áreas vegetadas;
- emprego de técnicas de manejo hídrico junto à fonte de geração de água;
- manutenção, prevenção à poluição e educação.

## 8.5 SAÚDE PÚBLICA

### 8.5.1 Doenças transmitidas pela falta de saneamento

Saúde pública e gestão das águas têm um íntimo relacionamento. É importante reconhecer tal proximidade, pois se trabalharem de forma integrada, podem ser parceiras diretas e alcançarem a mesma meta. Há uma interface nítida: a poluição das águas constitui risco direto à saúde da população. O lançamento de esgotos e lixo sem tratamento em cursos d'água, além de alterações cênicas, gera algumas consequências ainda pouco percebidas pelo cidadão comum, que são: a água contaminada é meio de proliferação de doenças parasitológicas e pode levar danos à saúde da totalidade do organismo, podendo atacar o fígado, o sistema nervoso e outros órgãos através de agrotóxicos e metais pesados. A

ingestão de pescados é ainda mais grave devido à concentração de organotóxicos e metais pesados em sua carne.

A contaminação por substâncias químicas em um rio no centro-leste da Austrália está sendo apontada como a principal culpada pelo nascimento de peixes com duas cabeças. Moradores que vivem perto do rio Noosa, no Estado de Queensland, disseram à mídia local acreditar que a poluição tenha deformado milhões de larvas de peixes. Segundo eles, as substâncias seriam provenientes de uma fazenda de macadâmias (tipo de fruto originário da Austrália), situada próximo ao local. O aquicultor Matt Landos, do Centro de Saúde Aquática Animal, disse à BBC Brasil que a incidência das substâncias pode trazer riscos para humanos. "Não é confirmado ainda que haja risco de comer peixes da região ou tomar água. Mas assim como aconteceu com os peixes, acho legítimo se preocupar com os efeitos desses químicos na reprodução humana". O especialista informou que ao menos meio milhão de larvas de peixes foram infectadas durante quatro desovas que ocorreram na área. Os peixes que foram levados do rio Noosa para o local onde a procriação ocorreu "foram expostos à poluição dos pesticidas", afirmou ele. As larvas deformadas não teriam sobrevivido mais de 48 horas.

Moradores da região de Matozinhos, na região metropolitana de Belo Horizonte relatam que os peixes pescados no Rio das Velhas, na área do município têm gosto de gasolina.

Conforme comentado no item relativo a resíduos sólidos há uma enorme variedade de doenças transmitidas pelo lixo urbano mal processado. A Figura 8.22 e Figura 8.23 mostram os impactos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

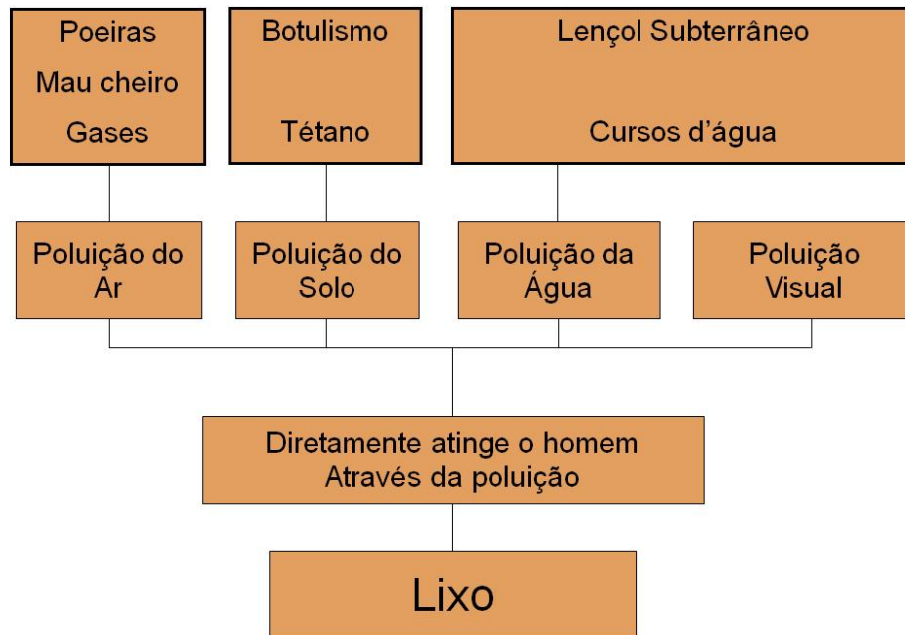


Figura 8.22 - Efeitos diretos do lixo sobre o homem.

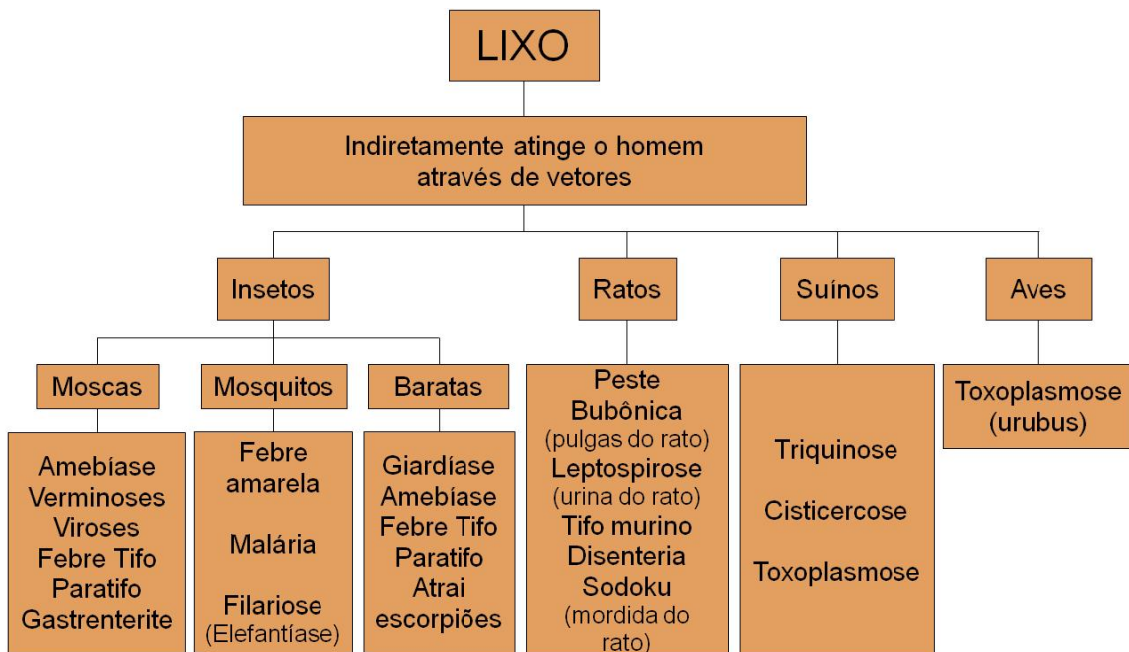


Figura 8.23 - Efeitos indiretos do lixo sobre o homem. (Fonte: Cortesia Professora Maeli Estrela Borges (2004)).

As deficiências no abastecimento de água podem causar também uma série de doenças conforme o Quadro 8.15.

**Quadro 8.15 - Classificação ambiental das infecções relacionadas com a água.**

Categoria	Infecção
1 – Feco-orais (Transmissão hídrica ou relacionada com a higiene) <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingestão do agente causador</li> <li>Água contaminada com o parasito</li> </ul>	<u>Diarreias e disenterias</u> : Disenteria amebiana, Cólera, Diarreia por E. coli, Giardíase, Diarreia por rotavírus, <u>Febres entéricas</u> : Febre tifoide, Febre paratifoide <u>Poliomielite</u> <u>Hepatite A</u> <u>Leptospirose</u> <u>Ascaridíase</u>
MELHORAR A QUALIDADE	
2 – Relacionadas com a higiene	Doenças infecciosas da pele Doenças Infecciosas dos olhos (Tracoma) Doenças transmitidas por pulgas
AUMENTAR A QUANTIDADE	
3 – Baseadas na água	Esquistossomose
4 – Transmissão através de inseto (vetor que procria na água)	Filariose ( <i>Culex</i> ) Malária ( <i>Anopheles</i> ) Arboviroses Febre amarela ( <i>Aedes</i> ) e dengue

O professor Leo Heler da UFMG em pesquisa no município de Betim/MG chegou aos seguintes resultados (Quadro 8.16):

**Quadro 8.16 - Medidas de abastecimento de água e esgotamento sanitário como redutoras de doenças.**

Doenças	% redução
Morbidade por diarreia	26
Ascaridíase	29
Tracoma	27
Ancilostomíase	NR
Esquistossomose	77
Mortalidade Infantil	55

Fonte: Esrey e outros por Heller, Leo (1997)

Os metais pesados e organotóxicos são classificados na portaria 2.914 do MS como substâncias químicas que representam risco à saúde. Um aspecto importante relativo à ingestão dessas substâncias é que elas têm a propriedade de se fixarem no tecido adiposo do organismo, sendo cumulativos. A ingestão em pequenas quantidades pode não apresentar danos perceptíveis por longo período, mas quando as perturbações no metabolismo começam a ser percebidas, praticamente não há medicamento disponível.

Algumas atividades industriais são potenciais geradoras de resíduos tóxicos. A literatura informa que existem possivelmente 100.000 compostos organotóxicos, dos quais existe metodologia de análise (cromatografia e absorção atômica) de 30.000. Destes, apenas cerca de 3.000 tem os efeitos deletérios no organismo humano conhecidos. Merecem destaque as cianotoxinas geradas pela floração de algas (cianobactérias) que são comentadas com mais detalhes a seguir.

O aumento da carga de fósforo vem levando à rápida eutrofização dos cursos d'água. O fenômeno encontra condições propícias em regimes lênticos (barragens, açudes e



reservatórios de hidrelétricas) e temperaturas elevadas. No entanto já há exemplos de episódios em regimes lóticos, como o ocorrido nos rios das Velhas e São Francisco, em 2007 e 2008 que obrigou o Instituto Estadual de Florestas – IEF MG a proibir a pesca nos trechos afetados. A proliferação de cianobactérias (Figura 8.4) leva à formação de cianotoxinas (neurotoxinas e hepatotoxinas) que podem passar incólumes pelo sistema convencional de tratamento da água e são cumulativos no organismo humano. O contato direto da pele no banho com duchas naturais, na natação, no esqui aquático e em outras atividades de recreação pode resultar na irritação ou erupções da pele, inchaço dos lábios, irritação dos olhos e ouvidos, dor de garganta, inflamações nos seios da face e asma. Beber água com cianobactérias pode causar náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, complicações no fígado e fraqueza muscular. (Manual da COPASA – O que você precisa saber sobre cianobactérias, 2005). O potencial de impacto de maior gravidade das cianotoxinas refere-se aos tratamentos de hemodiálise. Este tipo de tratamento equivale à ingestão pelo paciente de cerca de 500 litros de água por semana, enquanto que a ingestão normal é de 14 litros. Desta maneira o limite de 1 µg/L, apesar de rigoroso, exige um processamento adicional da água dentro da clínica. Um exemplo emblemático desse risco ocorreu na Clínica de Hemodiálise de Caruaru – PE em 1996, que era abastecida com água de uma lagoa sem controle sanitário. Ocorreram 74 óbitos de pacientes até que o problema pudesse ser detectado.

Outra consequência da eutrofização é que a massa algal presente na água bruta em sistemas de tratamento reage com o cloro da pré-cloração e mesmo da desinfecção, gerando trihalometanos. Esta massa de matéria orgânica é designada pela OMS (Organização Mundial da Saúde) como precursora da formação destes compostos. Os vários tipos de trihalometanos são absorvidos pelo trato gastrointestinal e a exposição prolongada causa lesões hepáticas, renais e na tiroide. Experiências em laboratórios têm mostrado também a ocorrência de tumores cancerígenos. Para se controlar os trihalometanos deverão ser agregadas várias fases ao tratamento convencional para reduzir os precursores, entre elas flotação e ozonização. Deve-se também cuidar para que o cloro da desinfecção não fique sem residual no sistema distribuidor. (*Guias para La calidad del agua potable* – OMS, 2006).

### **Casos de doenças que Tem Relação com a Falta de Saneamento**

Os registros disponíveis referem-se às seguintes doenças: cólera, difteria, esquistossomose, febre tifoide, hepatite e leptospirose.

### **Esquistossomose (Fonte SINAN-MS - 2010)**



Há 21.726 casos notificados em Minas Gerais no ano de 2010, sendo 4 em Burititis e 1 em São Romão.

#### **Hepatite (Fonte SINAN-MS - 2010)**

No Estado de Minas Gerais, em 2010, ocorreram 2.178 notificações, sendo 1 em Bonfinópolis e 1 em Riachinho.

#### **Difteria (Fonte SINAN-MS - 2010)**

No Estado de Minas Gerais há 1 registro, nenhum na bacia.

#### **Leptospirose (Fonte SINAN-MS - 2010)**

No Estado de Minas Gerais há 100 notificações, nenhum na bacia.

#### **Febre Tifoide e Cólera (Fonte SINAN-MS - 2010)**

Não há nenhum registro selecionado destas doenças no Estado de Minas Gerais.

### **8.5.2 Resultados do monitoramento e pesquisas sobre cianobactérias e cianotoxinas**

Em consulta feita ao Laboratório Central da COPASA, o biólogo Fernando Jardim, responsável pelas análises do monitoramento dos mananciais da empresa, informou que não há registro de contagem de cianobactérias em nível superior a 10.000 células/mL (1mm<sup>3</sup>/L de biovolume) em todos os 24 municípios operados pela COPASA na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia até o ano de 2010. O número de 10.000 células/mL é o limite a partir do qual a Portaria 2.914 recomenda providências especiais quanto à frequência de amostragem e adequações no sistema de tratamento.

A Portaria 2.194 de 2011 - Padrão de potabilidade de água para o consumo humano - estabelece:

Art. 40 §4º - Sempre que o número de cianobactérias na água do manancial, no ponto de captação, exceder 20.000 células/ml (2mm<sup>3</sup>/L de biovolume), durante o monitoramento de que trata o § 1º do artigo 19, será exigida a análise semanal de cianotoxinas na água na saída do tratamento e nas entradas (hidrômetros) das clínicas de hemodiálise e indústrias de injetáveis, sendo que esta análise pode ser dispensada quando não houver comprovação de toxicidade na água bruta por meio da realização semanal de bioensaios em camundongos.

O monitoramento das cianobactérias (análise hidrobiológica) e das cianotoxinas (análise cromatográfica) exige equipamentos de alto custo e pessoal muito especializado, o que torna este tipo de controle ainda indisponível para a maioria dos sistemas de abastecimento



público. O problema não pode ser negligenciado porque já afeta muitos corpos d'água. No nordeste e no semiárido brasileiro grande parte dos açudes está eutrofrizada. Para citar exemplos na região sudeste há o caso dos reservatórios de Billings e Guarapiranga, que produzem 14 m<sup>3</sup>/s e são responsáveis pelo abastecimento da zona sul de São Paulo (Figura 8.24). A empresa SABESP usou durante muitos anos, algicidas para prevenir a floração de cianobactérias, solução esta que foi proibida pelas autoridades ambientais. A solução encontrada foi mudar o tipo de tratamento com a injeção de carvão ativado para a adsorção das cianotoxinas. No ano de 1980, por causa da presença excessiva da alga *Anabaena*, a COPASA desativou a ETA que usava água da lagoa da Pampulha em Belo Horizonte. A ETA tinha apenas quatro anos de funcionamento. Outro caso é a lagoa cárstica na cidade de Confins na bacia do rio das Velhas que apresenta episódios constantes de mortandade de peixes.

A solução para este problema em sistemas de abastecimento pode se passar basicamente em dois níveis:

A – Preventiva: Reduzir o aporte de fósforo para o reservatório. O lago de Bodensee que faz fronteira da Alemanha com a Suíça, França e Áustria, nos anos 1970 estava apresentando teores alarmantes de cianobactérias. Este lago serve de captação de água para 19 serviços de abastecimento. Os quatro países limítrofes ao mesmo decidiram em conjunto fazer o tratamento de todos os efluentes até o nível quaternário. O aporte de fósforo que era de 40 µg/L caiu para 10 µg/L e o lago retornou à sua condição de oligotrófico. Trabalho semelhante está sendo feito na lagoa Rodrigo de Freitas no Rio de Janeiro. O biólogo Mário Moscatelli do movimento SOS Mata Atlântica, afirma que *“esse sistema lagunar ainda é uma grande latrina. Cianobactérias, gigogas e tudo o mais vem a reboque da falta de saneamento. E não adianta o Estado fazer o dever de casa e o município não fazer política de habitação na região, onde favelas se proliferam”* (Jornal O Globo 31/05/2009). A professora Sandra Azevedo da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ afirma que: *“A expectativa é que o ecossistema melhore em cerca de uma década se houver um processo de retirada total dos efluentes, melhoria da circulação e remoção do lodo”* (Jornal O Globo 31/05/2009).

B – Corretiva: Utilizar processos avançados de tratamento da água captada – Devem ser utilizadas tecnologias de flotação, ozonização, carvão ativado (granular ou em pó) e eventualmente osmose reversa. É de se ressaltar que o uso de carvão ativado aumenta significativamente a quantidade de resíduos da ETA.

A solução A é a mais eficaz e mais adequada ambientalmente, porém é a que demanda mais investimentos e é de resultados mais lentos. Como exemplo a captação de Alfenas feita no rio São Tomé, no lago de Furnas teve que inserir uma unidade de flotação na ETA devido à presença de cianobactérias. Com a implantação do tratamento de esgoto em Serrania, a eutrofização existente praticamente desapareceu, permitindo à COPASA desativar a unidade de flotação. Em sistemas de menor porte a solução pode ser a substituição do manancial, solução esta extremamente onerosa e praticamente impossível para pequenos municípios.

No que se refere aos aproveitamentos hidrelétricos, o monitoramento de qualidade da água não é uma necessidade em sua operação nem tem sido exigida pelos órgãos ambientais licenciadores. A professora Alessandra Giani do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG realizou um estudo do lago de Furnas com o apoio de fotos de satélite e análises dos locais identificados que evidencia o alto grau de eutrofização do mesmo.

O assunto cianobactérias e cianotoxinas, não obstante sua gravidade só recentemente passou a merecer a atenção das autoridades sanitárias e ambientais. O agravo com óbitos de 74 pacientes na clínica de hemodiálise de Caruaru em 1996 foi um marco divisório para as atenções sobre este tema. O Ministério da Saúde somente incorporou as exigências sobre seu controle a partir do ano de 2000 na portaria de potabilidade da água 1469 (atual 2914/2011).



Figura 8.24 - Represas Billings, Taquacetuba e Guarapiranga em São Paulo – Floração de



**Cianobactérias, Cortina flutuante para reduzir a captação de algas na água a ser tratada.**

### **8.5.3 Gestão da saúde pública, qualidade de vida e expectativa de vida**

No ano de 2006, o *British Medical Journal*, uma das mais conceituadas publicações mundiais na área médica, completou 150 anos e fez uma pesquisa junto a seus assinantes sobre qual foi a ação de maior impacto positivo na melhoria da saúde da humanidade naquele período de sua história. Cerca de 1.140 profissionais da medicina de vários países elegeram em primeiro lugar o avanço na qualidade e na cobertura dos serviços de saneamento. Na avaliação desses profissionais, mesmo os considerados grandes avanços da medicina como vacinas, anestesia e antibióticos tiveram pontuação inferior.

No Brasil, é reconhecido que cada real investido nos serviços de saneamento resulta na economia de quatro reais no custeio dos serviços de assistência à saúde. Não obstante este fato, o quadro de gravidade de filas em hospitais e unidades de saúde faz com que as autoridades sanitárias priorizem a medicina assistencial, gerando um círculo vicioso. A população por sua vez não dá a devida importância à necessidade de um serviço público de abastecimento de qualidade e menos ainda às questões ambientais envolvendo os resíduos.

O professor Apolo Heringer Lisboa, fundador do projeto Manuelzão da UFMG que tem o objetivo de revitalizar o rio das Velhas afirma que: “O projeto Manuelzão começou na faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais com a ideia de que saúde não é uma questão médica. O médico é especialista em doenças, saúde é uma questão de qualidade de vida. Isto pressupõe que, se almejarmos saúde para o povo, nós não podemos confiar somente na medicina, por melhor que seja ela, nem nos hospitais.”(Instituto Guaicuí, 2010).

Tanto a gestão de recursos hídricos proposta pela lei das águas, como a gestão do Sistema Único de Saúde - SUS são modelos em construção que valorizam a descentralização e garantem a autonomia aos conselhos locais. Constituem exemplos de exercício pleno da democracia, nos quais o debate das ideias e das diferentes visões conduz ao aprimoramento do modelo, e se cria a tão falada “vontade política” dos governantes, propiciando os desejados avanços.

Dentre os municípios da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, todos os vinculados à COPASA, num total de 7 afirmam que cumprem integralmente a Portaria 2914 do Ministério da Saúde. Sobre o município de Uruana não há informação disponível, mas a ausência de controles regulares não deixa dúvidas quanto ao descumprimento. Tal fato deve ser

verificado pelas autoridades sanitárias quanto aos riscos envolvidos e também devido à ausência quase total de tratamento dos esgotos na bacia. A falta de controle sobre a água distribuída e de adequados sistemas de esgotamento sanitário e de lixo urbano, são fatores que causam a perenização das causas das doenças gastrointestinais.

Os levantamentos feitos pelo IBGE sobre expectativa de vida ao nascer mostraram uma média para o país, no ano de 2010, de 71,9 anos. Para o Estado de Minas Gerais os resultados são apresentados no Quadro 8.17.

Os indicadores de esperança de vida ao nascer e mortalidade infantil relativos ao censo de 2010 ainda não estão disponíveis. Desta maneira utilizamos o Atlas de Desenvolvimento Humano do IBGE contendo estes indicadores até o ano de 2000.

Na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, a esperança de vida ao nascer evoluiu significativamente no período de 1991 a 2000,(Quadro 8.18) e é ligeiramente inferior à média do Brasil e do Estado de Minas Gerais. Esta constatação reforça a necessidade de adoção das medidas citadas anteriormente.

**Quadro 8.17 - Esperança de vida ao nascer no Estado de Minas Gerais.**

Esperança de vida em anos – Estado de Minas Gerais			
1991	2000	2005	2010
68,97	72,73	74,10	75,37

Fonte: IBGE (2000)

**Quadro 8.18 - Evolução dos indicadores de esperança de vida ao nascer e mortalidade infantil na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.**

Esperança de vida ao nascer		Mortalidade Infantil até o primeiro ano de vida	
1991	2000	1991	2000
64,26	69,86	41,33	32,26

O Quadro 8.19 e Quadro 8.20 apresentam a esperança de vida ao nascer e a mortalidade infantil por município na bacia.

**Quadro 8.19 - Esperança de vida ao nascer e mortalidade infantil, por município na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia – Anos de 1991 e 2000.**

Municípios	Esperança de vida ao nascer		Mortalidade infantil por 1.000 nascidos vivos até um ano de idade	
	1991	2000	1991	2000
Arinos	61,71	69,66	49,69	29,71
Bonfinópolis de Minas	66,83	72,24	32,79	22,29
Buritis	64,88	68,37	38,76	33,81
Formoso	64,55	67,96	39,85	35,20





Riachinho	66,67	71,80	33,27	23,48
São Romão	58,44	63,,27	62,74	53,04
Uruana de Minas	65,13	69,66	37,97	29,71
Urucuia	65,90	69,30	35,57	30,83
Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia	64,26	69,86	41,33	32,26

Fonte Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil

**Quadro 8.20 - Esperança de vida ao nascer e mortalidade infantil na bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. Ano de 2000 – Comparativo**

Esperança de Vida ao nascer em anos			Mortalidade Infantil até o primeiro ano de vida		
Mínima	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima
Município		Município	Município		Município
67,96	69,86	72,24	22,29	32,26	53,04
Formoso		Bonfinópolis de Minas	Bonfinópolis de Minas		São Romão

Fonte Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.

O município de Formoso, com 8.037 habitantes em 2010, apresenta os piores indicadores de esperança de vida ao nascer e São Romão, os piores de mortalidade infantil. Já o município de Bonfinópolis de Minas se destaca com os melhores resultados em ambos os indicadores.

Ao longo do período analisado, o País experimentou ganhos significativos sobre a mortalidade, e assim continuará transpondo barreiras para assegurar aumentos na esperança de vida ao nascer e reduções na mortalidade de crianças. Por considerável período de tempo, os indicadores sociodemográficos do Brasil ainda refletirão desigualdades regionais e sociais, o que não constitui um justo cenário para as gerações futuras. Neste caso, o mínimo estabelecido como meta continuará retratando um país extremamente desigual, no tocante aos riscos de morte nos primeiros anos da vida. Apenas para citar duas situações específicas, atenções especiais deveriam estar voltadas para as regiões mais carentes em termos de infraestrutura sanitária; e para aquelas onde sequer existe posto de saúde com possibilidade de internação para o atendimento à população (IBGE, 2000).

As mortalidades no primeiro ano de vida e a dos menores de cinco anos de idade continuarão em suas trajetórias de declínio, atingindo níveis abaixo de 10% dos nascidos vivos, no Sudeste, Sul e Centro-Oeste brasileiros, e patamares superiores a este no Norte e Nordeste. Para o total do País, a taxa de mortalidade infantil, bem como a probabilidade de um recém-nascido falecer, antes de completar o quinto ano de vida, alcançarão, em 2030, 11,53 e 15,98% respectivamente, cifras que garantem ao menos se considerada a média nacional, o cumprimento do quarto objetivo do milênio, que diz respeito à redução da

mortalidade na infância. Mas, se houver garantias de melhorias no acesso da população aos serviços de saúde, de cobertura plena dos programas de imunização, do aumento do número de atendimentos pré-natais, bem como do acompanhamento clínico do recém-nascido, de continuidade do incentivo ao aleitamento materno, de elevação da escolaridade da população, e de investimentos maciços na infraestrutura de saneamento básico, certamente a mortalidade infantil diminuirá com maior velocidade (IBGE, 2000).

## 8.6 RESUMO DA SITUAÇÃO SANITÁRIA DOS MUNICÍPIOS DA BACIA

### 8.6.1 Indicadores de Perdas

As sedes municipais concedidas à COPASA (sete municípios) apresentam uma média do indicador de perdas de 8,59%, variando de 4,88% em Formoso a 12,27% em São Romão. Uruana de Minas considerada como 70%. Os números considerados bons para a tecnologia disponível no Brasil são de 20%.

Sem micromedição, macromedição, cadastro de consumidores e cadastro técnico não é possível controlar perdas.

### 8.6.2 Abastecimento Público de Água - Qualidade

As cidades de Buritis, Uruçuaia e São Romão possuem captação superficial e poços. A água captada superficial passa por tratamento em ETA convencional e a água captada subterrânea passa por desinfecção e fluoretação em todos eles.

As demais cidades: Arinos, Bonfinópolis, Formoso, Riachinho e Uruana de Minas possuem captação superficial e possuem tratamento em ETA convencional.

Desta maneira todas estas cidades possuem tratamento de água compatível com a portaria 2914/2011, embora falte a etapa da fluoretação em algumas delas.

Todas as cidades operadas pela COPASA atendem ao conjunto dos controles de qualidade da Portaria 2914. A cidade de Uruana não atende.

### 8.6.3 Esgotamento Sanitário

Os índices de atendimento de coleta variam significativamente. Riachinho com 0% apresenta o pior indicador. Arinos com 70% e Bonfinópolis com 90% são os melhores. As demais variam de 15% a 35% da população urbana.

Apenas as cidades de Arinos e Buritis possuem Estação de Tratamento para 100% da população. As demais cidades não possuem qualquer tipo de tratamento. Uruçuaia possui ETE para 36,35% da população, mas está paralisada devido a uma série de problemas (Relatório FEAM 2010) e não foi considerada para redução de DBO.



Cinco sedes urbanas não dispõem de qualquer tipo de tratamento de efluentes e lançam seus dejetos *in natura* nos corpos receptores, resultando em cargas incompatíveis com a autodepuração na maioria dos trechos.

Arinos possui LO para 100% do tratamento e usufrui do ICMS Ecológico, em decorrência do cumprimento das exigências do COPAM para os serviços de esgoto.

#### **8.6.4 Resíduos Sólidos – Resumo da Destinação Final**

Apenas Arinos possui UTC e aterro sanitário regularizado e possui cooperativa de catadores atuante.

Três municípios possuem aterro controlado: Buritis, Formoso e Riachinho.

Os demais quatro municípios destinam seus resíduos a lixões: Bonfinópolis de Minas, São Romão, Uruana de Minas e Urucuia.

Nenhum município usufrui do ICMS Ecológico.

#### **8.6.5 Sistemas de Drenagem Urbana**

A responsabilidade é do município, mas há ausência total de estruturas municipais de gestão.

Não observação das restrições às áreas de recarga e inundáveis.

Retirada de cobertura vegetal nas áreas urbanas.

Não há registros de ocorrência de inundações e deslizamentos nos municípios da bacia

#### **8.6.6 Conclusões do Diagnóstico**

Sobre o tema Saneamento cabe destacar os seguintes aspectos:

- O abastecimento de água nas sedes municipais está praticamente universalizado;
- O esgotamento sanitário apresenta baixos índices de atendimento (coleta e tratamento);
- Os resíduos sólidos apresentam destinação inadequada em praticamente toda a bacia;
- Ausência de plano municipal de saneamento conforme exigido pela Lei Federal 11.445/2007;
- Necessidade de articulação para a viabilização de controle social e de regulação;
- No Atlas ANA 2010 foi diagnosticada a necessidade de investimentos em abastecimento de água de R\$ 7,4 milhões em 2015 e R\$ 7 milhões em 2025;
- O município de Arinos se destaca por ter seus sistemas de esgoto e lixo regularizados ambientalmente.

•





## 9 ASPECTOS INSTITUCIONAIS E LEGAIS

Este capítulo apresenta a estrutura institucional e legal que condiciona a dinâmica social da bacia. A partir da identificação dos atores e segmentos setoriais com importância estratégica no processo de mobilização e participação social, é discutido o potencial de mobilização e os prováveis obstáculos com vistas ao processo de planejamento e gestão de recursos hídricos na bacia.

O primeiro diploma legal criado no Brasil que versa sobre os recursos hídricos foi instituído através do Código Civil de 1916. Em 1934, o Decreto 24.643 instituiu o Código de Águas, primeiro instrumento destinados à gestão dos recursos hídricos. Posteriormente foram criadas Constituições brasileiras e Resoluções do CONAMA.

Sabe-se que os recursos hídricos muitas vezes foram utilizados insustentavelmente e sem qualquer planejamento, especialmente a partir da década de 1950, com o desenvolvimento da industrialização. Segundo Henkes (2006), a exemplo do Código de Águas, “a maioria das normas hídricas vigentes restaram inócuas, principalmente porque a estrutura institucional hídrica quando não inexistente, mostrava-se ineficaz”. Deste modo, conflitos e litígios envolvendo a qualidade e quantidade dos recursos hídricos tornaram-se cada vez mais frequentes, dando espaço e impulsionando, ainda que, lentamente, ao início da elaboração das políticas nacional e estaduais de recursos hídricos, bem como do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

A Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH foi instituída através da Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997, mesma Lei a qual criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SNGRH. Esse diploma legal configurou um marco de profunda mudança valorativa em relação aos usos múltiplos da água, às prioridades desses usos, ao seu valor econômico, à sua finitude e à participação popular na gestão.

### 9.1 SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS – SINGREH

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) será apresentado a partir de aspectos conceituais e legais, destacando-se as particularidades do Estado de Minas Gerais e de Goiás, Estados sobrepostos pelos afluentes do rio Urucuia. Serão enunciados os integrantes destes sistemas e os instrumentos que estão à sua disposição, tanto para o planejamento do uso dos recursos hídricos quanto para a gestão destes.

O SINGREH fundamenta-se em um conjunto de conceitos a seguir mencionados: O primeiro, associado à gestão de recursos hídricos, considera a água um bem ambiental,



assegurando-se sua gestão indissociável do contexto ambiental, embora com especificidades. Pelo segundo, a água é também um bem econômico, pois apresenta características de escassez potencial ou efetiva, em função dos usos que dela são feitos, confrontados com sua disponibilidade, tanto em termos de quantidade, como de qualidade.

O terceiro pilar conceitual apoia-se nos dispositivos constitucionais que colocam as águas entre os bens do domínio da União e dos Estados, sendo, portanto públicas. A Constituição Federal de 1988 não fez referência à ocorrência de águas particulares. Pertencem à União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos do seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (art. 20, III). Incluem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União (art. 26, I).

Dessa forma, por se tratar de um bem público, a gestão da água cabe à União ou ao Estado, os quais, em nome da sociedade, deve garantir sua conservação, prevenindo os riscos que possam afetar a qualidade, quantidade ou acessibilidade a todos os usuários legítimos, arbitrando os conflitos de uso e promovendo a sua racionalização.

A gestão de recursos hídricos se dá na dependência do ciclo hidrológico natural, permanente e dinâmico, que associa fluidez, mudanças de estado físico e interação com outros meios ou substâncias, estabelecendo processos de absorção, capilaridade, dispersão e dissolução. Portanto, é o ciclo da água que condiciona as disponibilidades hídricas. Sua gestão, ao ter por objeto um bem compartilhado por múltiplos e, às vezes, usos conflitantes, deve ter caráter sistêmico, integrando os interessados públicos e privados, mantidas as competências e responsabilidades setoriais.

Pelo caráter universal dos diversos usos dos recursos hídricos e pelas implicações que sua gestão tem com as mais variadas atividades da sociedade, o sistema de gestão deve contemplar a participação direta dos variados protagonistas sociais, em todos os passos dos processos de planejamento e de ação.

Por esta característica de confluência de processos naturais e sociais, a bacia hidrográfica, sendo a unidade física de distribuição da água na natureza, é também a unidade de gestão a ser adotada pelo sistema.

Os preceitos constitucionais acima apontados colocaram a gestão das águas, no Brasil, na condição de bem do domínio público, e distribuíram sua gestão aos níveis federal e estadual e, como complementação ao nível municipal.

A Constituição Federal estabelece, ainda, que à União compete "instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direito de seu uso" (art. 21, XIX)

A partir da CF/1988, ocorreram, tanto na esfera federal quanto na das Unidades da Federação, a elaboração e a implementação de uma série de normas legais disciplinadoras dos usos e da gestão deste recurso, consolidando o arcabouço jurídico que ampara a Política Nacional, bem como as políticas estaduais de Recursos Hídricos. Tornou, com isso, inevitável a adoção de uma visão sistêmica na gestão das águas no Brasil.

Esta prática tem feito surgirem os Sistemas Estaduais de Recursos Hídricos (SERH), na maioria das vezes como simples réplica, em escala regional, do Sistema Nacional, seus princípios e arcabouço, adaptando-o às peculiaridades locais. Em cada caso, a legislação fornece diretrizes básicas para a gestão dos recursos hídricos e estabelece instrumentos para o planejamento e a gestão das águas, atendendo, no mínimo, ao estabelecido no Sistema Nacional.

No âmbito nacional, a Lei 9.433 de 1997 disciplina a citada determinação constitucional, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A mencionada Lei Federal é, por muitos, considerada uma das mais modernas do mundo, superior às legislações de vários países desenvolvidos, pois contempla instrumentos (econômicos e de controle) que estão sendo discutidos e implementados mundialmente na área.

A Lei sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, como destacado anteriormente, baseia-se nos seguintes fundamentos (art. 1º):

- I. A água é um bem de domínio público;
- II. A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III. Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV. A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;



V. A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI. A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos são (art. 2º):

I. Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II. A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III. A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

São as diretrizes gerais de ação para implementação da Política (art. 3º):

I. A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II. A adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III. A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV. A articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V. A articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI. A integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (art. 5º):

I. Os Planos de Recursos Hídricos;

II. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;

III. A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

IV. A cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

A Figura 9.1 apresenta o Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos no âmbito Nacional.

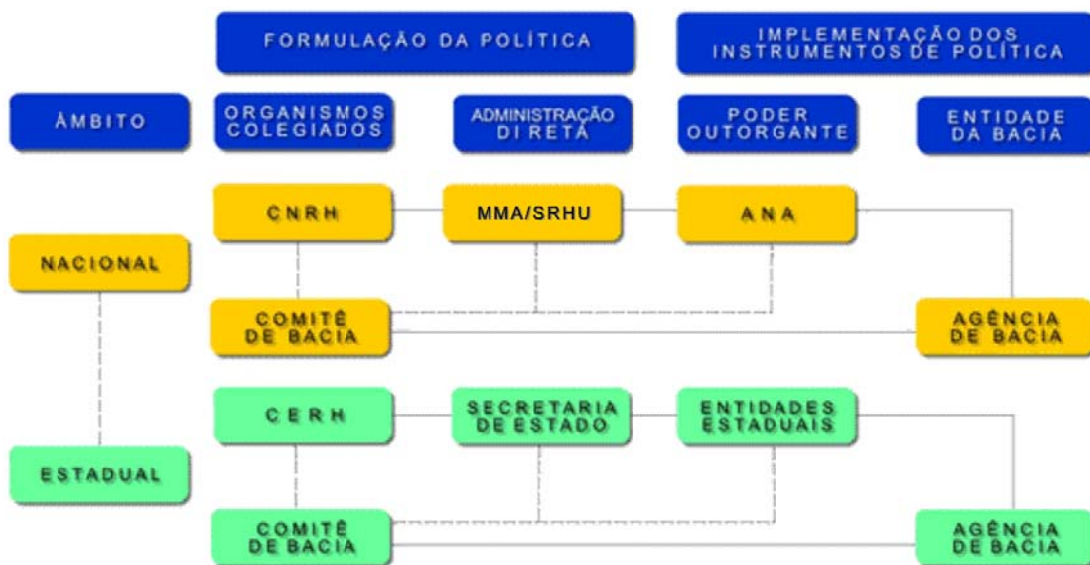


Figura 9.1 - Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

A seguir será apresentado o sistema de implementação das políticas nacional e regionais de recursos hídricos, de modo a estabelecer um panorama evolutivo da gestão dos recursos hídricos na bacia, bem como da implementação do sistema e dos instrumentos da política nas Unidades da Federação (MG e GO).

### 9.1.1 Atores Institucionais Integrantes do SINGREH

A gestão de recursos hídricos, institucionalmente, é parte integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, o qual foi instituído pela lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem sobre a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990. O SISNAMA é constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

O **Ministério do Meio Ambiente - MMA**, criado em novembro de 1992, tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade.

O MMA teve a sua estrutura regimental regulamentada pelo Decreto 6.101, de 26 de abril de 2007 que estabeleceu nova estrutura organizacional. Porém, neste item serão citados apenas os órgãos vinculados ao sistema de recursos hídricos.



Entre os órgãos colegiados, podemos citar: Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA e Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Entre as entidades vinculadas, podemos citar as seguintes autarquias: Agência Nacional de Águas-ANA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio.

O **Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA** é um colegiado representativo de cinco setores, a saber: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil, os quais contam com representação no Plenário.

As principais competências do CONAMA são: estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades poluidoras; estabelecer normas e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vista ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos; estabelecer sistemática de monitoramento, avaliação e cumprimento das normas ambientais; incentivar a criação, a estruturação e o fortalecimento institucional dos Conselhos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente e gestão de recursos ambientais e dos Comitês de Bacia Hidrográfica; e promover a integração dos órgãos colegiados de meio ambiente; entre outras.

O **Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA** tem como principal função executar as políticas nacionais de meio ambiente nas atribuições federais permanentes por meio de uma gestão compartilhada. Seu objetivo principal é preservar a qualidade ambiental do país. O IBAMA é responsável, também, pelo controle e fiscalização, especialmente no licenciamento ambiental, de empreendimentos potencialmente geradores de impacto ambiental; nos recursos naturais renováveis e ecossistemas; na pesquisa, divulgação; e desenvolvimento sustentável.

Recentemente o IBAMA teve parte de suas atribuições transferidas para o **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio**, o mais novo órgão ambiental do governo brasileiro, criado pela lei 11.516 de 28 de agosto de 2007. A sua principal missão institucional é administrar as unidades de conservação (UC) federais, que são áreas de importante valor ecológico, executando as ações da política nacional de unidades de conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UC instituídas pela União.

O Instituto também tem a função de executar as políticas de uso sustentável dos recursos naturais renováveis e de apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas unidades de conservação federais de uso sustentável, além de fomentar e executar programas de



pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação federais.

Ainda no âmbito do SISNAMA, o **Fundo Nacional do Meio Ambiente** - FNMA foi criado há mais de 20 anos e hoje é o principal fundo público de fomento ambiental do Brasil. O FNMA, criado pela lei 7.797 de 10 de julho de 1989, com a missão de contribuir, como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. Trata-se de importante fonte para custear iniciativas voltadas a aspectos socioambientais normalmente não atendidos por programas voltados para áreas específicas, tais como saneamento, unidades de conservação, ou outras.

Por sua característica de aceitação de projetos com demandas diversificadas, o FNMA é hoje, também, referência pelo processo transparente e democrático na seleção de projetos, pelo seu Conselho Deliberativo, composto por 17 representantes de governo e da sociedade civil.

O **Conselho Nacional de Recursos Hídricos- CNRH** foi criado através da lei 9.433, mesma que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Dessa forma, segundo o seu art. 35, compete ao CNRH:

*I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;*

*II - arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos;*

*III - deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos Estados em que serão implantados;*

*IV - deliberar sobre as questões que lhe tenham sido encaminhadas pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos ou pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;*

*V - analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política Nacional de Recursos Hídricos;*

*VI - estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;*

*VII - aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;*

*VIII - (VETADO)*



*IX - acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;*

*X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.*

*XI - zelar pela implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB);*

*XII - estabelecer diretrizes para implementação da PNSB, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB);*

*XIII- apreciar o Relatório de Segurança de Barragens, fazendo, se necessário, recomendações para melhoria da segurança das obras, bem como encaminhá-lo ao Congresso Nacional.”*

Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, embora a União e os Estados sejam os responsáveis pela gestão de recursos hídricos, seu caráter de bem de uso múltiplo e de participação social na gestão é contemplado na Política Nacional na figura dos Comitês de Bacia Hidrográfica.

A Lei Federal 9.433/97 estabelece as seguintes atribuições aos comitês de bacia, conforme o artigo 38, que diz: “*Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação*”:

*I - Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;*

*II - Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;*

*III - Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;*

*IV - Acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;*

*V - Propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;*

*VI - Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;*

*VII - Estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.*

O Artigo 38 desta Lei, cita ainda, em seu parágrafo único que “Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência.”

Posteriormente à Lei 9.433/1997, o processo de institucionalização do Sistema Nacional contou com outros dispositivos legais importantes, tais com a Lei 9.984, de 17 de julho de 2000, a qual criou a **Agência Nacional de Água - ANA**, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Compete à ANA criar condições técnicas para implementar a Lei 9.433/1997, o que implica em promover a gestão descentralizada e participativa, em sintonia com os órgãos e entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; implantar os instrumentos de gestão previstos naquela, dentre os quais, a outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água e a fiscalização desses usos; e ainda, buscar soluções adequadas para dois graves problemas do país, a saber, as secas prolongadas (especialmente no Nordeste) e a poluição dos rios. A Agência é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, conduzida por uma Diretoria Colegiada.

A Lei 10.881, de 9 de junho de 2004, refere-se aos contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos do domínio da União.

Sendo assim, a Lei 9.433/1997, está em plena implementação, a qual, em conjunto com a Lei 9.984 de 2000 – que criou a Agência Nacional de Águas – constituem-se nos lastros da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil.

O Decreto Federal 6.101 de 2007 também criou a **Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU**, que atua como Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e é composta por 3 departamentos: de **Recursos Hídricos - DRH**, de **Ambiente Urbano - DAU**, e de **Revitalização de Bacias - DRB**. Entre as suas atribuições, pode-se citar:

*“Propor a formulação da Política Nacional dos Recursos Hídricos, bem como acompanhar e monitorar sua implementação, nos termos das Leis 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e 9.984, de 17 de julho de 2000”.*

Na área de recursos hídricos, a SRHU se destaca pela elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, um amplo pacto em torno do fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH e da gestão sustentável das águas no



Brasil, coordenado pela Secretaria. Lançado em 2006, o Plano está em sua primeira etapa de implementação (2008-2011), com a consolidação de 13 programas por meio de 33 subprogramas que envolvem atores institucionais das três esferas governamentais, dos setores usuários de recursos hídricos e da sociedade civil organizada.

A SRHU também coordena, em parceria com outros 16 ministérios, o Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas - PRBH, que objetiva promover a recuperação, a conservação e a preservação das bacias hidrográficas nacionais em estado de degradação ambiental, além da prevenção e diminuição de potenciais impactos decorrentes da implantação de projetos e da crescente ação humana com elevado comprometimento ambiental dessas bacias.

O **Departamento de Recursos Hídricos - DRH** foi criado a partir da reestruturação regimental do MMA (Decreto 6.101, de 26 de abril de 2007) que criou a Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

Segundo o artigo 26 deste decreto, são competências do Departamento de Recursos Hídricos:

*I - coordenar a elaboração e a atualização, além de auxiliar no acompanhamento da implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos;*

*II - articular a implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos com setores governamentais, segmentos usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada com vistas à promoção do uso múltiplo dos recursos hídricos;*

*III - apoiar os estados na implementação de Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos e na implantação das Políticas Estaduais de Recursos Hídricos;*

*IV - apoiar a constituição e participação nos Comitês de Bacias Hidrográficas;*

*V - desenvolver, monitorar e manter atualizado o Sistema de Acompanhamento e Avaliação da Implementação da Política de Recursos Hídricos, no Brasil (Siapreh), compartilhado com os demais sistemas das instituições governamentais;*

*VI - apoiar e monitorar o funcionamento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh);*

*VII - realizar estudos para a formulação de diretrizes de gerenciamento dos recursos hídricos fronteira e transfronteira;*

*VIII - coordenar, em sua esfera de competência, a elaboração de planos, programas e projetos nacionais, referentes a águas subterrâneas, e monitorar*

*o desenvolvimento de suas ações, dentro do princípio da gestão integrada dos recursos hídricos;*

*IX - planejar ações destinadas a prevenir ou minorar os efeitos das secas e inundações no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;*

*X - atuar na formulação da Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca;*

*XI - promover a implementação do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca;*

*XII - apoiar os Estados da Federação na elaboração e implementação dos planos e programas estaduais de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da secas;*

*XIII - desenvolver, monitorar e manter atualizado o Sistema de Informação sobre Desertificação;*

*XIV - assessorar o secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano em sua representação junto à Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (UNCCD) e demais fóruns internacionais de combate à desertificação, conduzindo a implementação das decisões da conferência das partes da UNCCD;*

*XV - exercer as atividades de secretaria-executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos;*

*XVI - promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e o Conselho Nacional do Meio Ambiente e demais Conselhos que se relacionam com a gestão de recursos hídricos;*

*XVII - colaborar com o funcionamento dos conselhos estaduais de Recursos Hídricos;*

*XVIII - propor, coordenar e implementar programas e projetos na sua área de competência;*

*XIX - coordenar e executar as políticas públicas decorrentes dos acordos e convenções internacionais ratificadas pelo Brasil na sua área de atuação; e*

*XX - executar outras atividades que lhe forem atribuídas na área de sua atuação.*

**O Sistema de Acompanhamento e Avaliação da Implementação da Política de Recursos Hídricos - SIAPREH** constitui-se num conjunto de dados e informações que são levantados periodicamente junto às entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH.



O objetivo do SIAPREH é reunir as informações sobre as entidades do SINGREH, levantadas por meio de questionamentos precisos, com vistas a acompanhar o desenvolvimento do processo de implementação da política de recursos hídricos. Dadas as características do sistema e a natureza das informações que contém, o Siapreh possibilita a definição de cenários e tendências, a identificação de fragilidades e experiências exitosas e o compilamento das informações em diversos agrupamentos que se ajustam aos interesses dos diversos entes do Singreh.

Complementarmente ao sistema de gestão ambiental, destaca-se como órgão de controle e fiscalização o **Ministério Público**, com atribuições exclusivas em relação ao sistema de gestão ambiental e de recursos hídricos (atua em diversas áreas de interesse público), mas que tem apresentado destacada atuação nesta área, especialmente quando outros atores não dispõem de organização e força institucional para exercer suas atribuições de controle e fiscalização. A principal atribuição do Ministério Público é a defesa da ordem jurídica, ou seja, o zelo pela observância e pelo cumprimento da lei.

O MP atua na defesa do patrimônio nacional, do patrimônio público e social, do patrimônio cultural, do meio ambiente, dos direitos e interesses da coletividade, especialmente das comunidades indígenas, da família, da criança, do adolescente e do idoso. Cabe à sua esfera de interveniência a defesa dos interesses sociais e individuais indisponíveis e o controle externo da atividade policial. O MP possui autonomia na estrutura do Estado, não pode ser extinto ou ter as atribuições repassadas a outra instituição. Os procuradores e promotores têm a independência funcional assegurada pela Constituição. Assim, podem tanto defender os cidadãos contra eventuais abusos e omissões do Poder Público quanto defender o patrimônio público contra ataques de particulares.

O Ministério Público possui representação tanto na esfera federal quanto estadual, constituindo-se na atualidade em uma das instituições mais atuantes na denúncia e fiscalização do cumprimento da legislação no país, com destaca atuação na área de meio ambiente.

Cabe ao **Ministério Público Federal - MPF** defender os direitos sociais e individuais indisponíveis dos cidadãos perante os tribunais e instâncias do judiciário federal, atuando nos casos federais, regulamentados pela Constituição e pelas leis federais, sempre que envolver interesse público, seja em virtude das partes ou do assunto tratado. Também cabe ao MPF fiscalizar o cumprimento das leis editadas no país e daquelas decorrentes de tratados internacionais assinados pelo Brasil. Além disso, o MPF atua como guardião da



democracia, assegurando o respeito aos princípios e normas que garantem a participação popular.

Na defesa do meio ambiente, o MPF atua no licenciamento ambiental, modificação genética de alimentos (transgênicos) e de animais, preservação de áreas especialmente protegidas, como unidades de conservação e áreas de proteção ambiental, na proteção da biodiversidade com combate à biopirataria e ao tráfico de animais silvestres, poluição das águas por derramamento de óleo e outras substâncias, saneamento básico e saúde pública, entre outros de sua alçada de competências. O MPF tem, nas capitais e em diversos municípios, representantes que atuam na área de meio ambiente.

## 9.2 SISTEMA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – SERH

Todos os Estados e o Distrito Federal têm legislação própria para gestão dos recursos hídricos do seu domínio. Com a implementação e consolidação do sistema de gestão das águas do domínio da União, que tem implicação com os do domínio dos Estados, e a progressiva regulamentação dos dispositivos legais instituídos, a tendência é que venha a se consolidar o verdadeiro sistema nacional de gestão dos recursos hídricos, embora ainda parem dúvidas sobre o ritmo e a eficácia final deste processo.

Conforme já salientado, o rio Urucuia se sobrepõe ao Estados de Minas Gerais e Goiás, e por isso, é necessário analisar a estrutura institucional de gerenciamento dos recursos hídricos nesta unidade da federação brasileira, identificando os principais atores institucionais e seus papéis.

### 9.2.1 Atores Institucionais Integrantes do SERH/MG

A **Constituição Mineira**, na Seção VI, versa sobre a Política Hídrica e Minerária. O art. 249 ressalta que “a política hídrica e minerária executada pelo Poder Público se destina ao aproveitamento racional, em seus múltiplos usos, e à proteção dos recursos hídricos e minerais, observada a legislação federal” (vide Lei 13.199, de 29/1/1999.)

O art. 250 ressalta os preceitos que o poder público deve observar, por meio de sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos e sistema estadual de gerenciamento de recursos minerários, para assegurar a efetividade do objetivo do artigo anterior:

*I – Adoção da bacia hidrográfica como base de gerenciamento e de classificação dos recursos de Lei 12.503, de 30/5/1997 e (Vide Lei 14.181, de 17/1/2002.)*

*V – Fomento das práticas náuticas, de pesca desportiva e de recreação pública em rios de preservação permanente; (Vide Leis 14.181, de 17/1/2002 e 15.082, de 27/04/2004.)*



*VI – Fomento à pesquisa, à exploração racional e ao beneficiamento dos recursos minerais do subsolo, por meio das iniciativas pública e privada;*

*VII – Adoção de instrumentos de controle dos direitos de pesquisa e de exploração dos recursos minerais e energéticos;*

*VIII – Adoção de mapeamento geológico básico, como suporte para o gerenciamento e a classificação de recursos minerais;*

*IX – Democratização das informações cartográficas, de geociências e de recursos naturais;*

*X – Estímulo à organização das atividades de garimpo, sob a forma de cooperativas, com vistas à promoção socioeconômica de seus membros, ao incremento da produtividade e à redução de impactos ambientais decorrentes dessa atividade.*

*§ 1º – Para a execução do gerenciamento previsto no inciso I, o Estado instituirá circunscrições hidrográficas integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, na forma da lei.*

*§ 2º – Para preservação dos recursos hídricos do Estado, a lei estabelecerá as hipóteses em que será exigido o lançamento de efluentes industriais a montante do ponto de captação.*

*§ 3º – Para cumprimento do disposto no inciso V, a lei instituirá sistema estadual de rios de preservação permanente. (Parágrafo regulamentado pela Lei 15.082, de 27/4/2004.)*

Em seu art. 251, a Constituição ressalta que “a exploração de recursos hídricos e minerais do Estado não poderá comprometer os patrimônios natural e cultural, sob pena de responsabilidade, na forma da lei.” (Artigo regulamentado pela Lei 13.199, de 29/1/1999).

A Lei Estadual 13.199/1999, regulamentada pelo Decreto 41.578 de 2001, alterado pelo Decreto 44.945 de 2008, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos - PERH e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH do Estado de Minas Gerais atuando em conformidade com a legislação federal.

Esta Lei adota os instrumentos do Sistema Nacional, e acrescenta disposições, de acordo com as peculiaridades de Minas Gerais, tais como: o plano estadual de recursos hídricos; os planos diretores de recursos hídricos de bacias hidrográficas; o rateio de custos das obras de uso múltiplo e as penalidades.

Recentemente a Lei Delegada 180, de 20 de janeiro de 2011, alterou a estrutura orgânica da Administração Pública do Poder Executivo do Estado de Minas, em seu Art. 2º ressalta-se: “o Poder Executivo adotará o modelo de **gestão transversal de desenvolvimento**, orientado pelas diretrizes de colaboração institucional e de intersectorialidade no âmbito

*governamental e extragovernamental; de transparência administrativa e participação social; de qualidade do gasto, eficiência e compartilhamento na gestão; e de melhoria dos indicadores institucionais, administrativos, econômicos, sociais e humanos, com ênfase nas prioridades estratégicas do Governo, regionais ou setoriais, observados o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado - PMDI - e o Plano Plurianual de Ação Governamental - PPAG."*

Segundo o Art. 202, o **Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA** tem a finalidade de integrar o regime de proteção e defesa do meio ambiente e dos recursos hídricos a cargo do Estado no Sistema Nacional do Meio Ambiente, criado pela Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981, e no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, criado pela Lei Federal 9.433, de 8 de janeiro de 1997, por meio da articulação coordenada dos seguintes órgãos e entidades que o integram:

- a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD.
- o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM;
- o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH;
- a Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM;
- o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM;
- o Instituto Estadual de Florestas - IEF;
- os núcleos de gestão ambiental das demais Secretarias de Estado;
- a Polícia Ambiental da Polícia Militar de Minas Gerais;
- os comitês de bacias hidrográficas; e
- as agências de bacias hidrográficas.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD é formada por:

I - por subordinação administrativa, os seguintes conselhos:

- Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM; e
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH; e

II - por vinculação:

- a Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM; e
- as autarquias: Instituto Estadual de Florestas - IEF e Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM.

A SEMAD foi criada através da Lei 11.903, de 06 de setembro de 1995. Segundo a Lei delegada, esta secretaria tem por finalidade planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar, fiscalizar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado, relativas à proteção e à



defesa do meio ambiente, ao gerenciamento dos recursos hídricos e à articulação das políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável.

O **Conselhos Estaduais de Política Ambiental - COPAM** foi criado em 1977, como Comissão de Política Ambiental e tornou-se o Conselho Estadual em 1987 sendo, atualmente, órgão normativo, colegiado, consultivo e deliberativo, subordinado à SEMAD, regulamentado pelo do Decreto 44.667, de 3 de dezembro de 2007.

Tem por finalidade deliberar sobre diretrizes, políticas, normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional, para preservação do meio ambiente e dos recursos ambientais, bem como sobre a sua aplicação, pela SEMAD, por meio das entidades a ela vinculadas, dos demais órgãos seccionais e locais.

Sua estrutura, fundamentada em sistema colegiado, consagrou a fórmula do gerenciamento participativo, inovando o modo de organização de conselhos governamentais e a própria elaboração de políticas públicas.

Exercendo o papel de órgão colegiado do sistema ambiental estadual, é responsável pela deliberação e normatização das políticas públicas formalizadas pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA.

A **Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM** é um dos órgãos seccionais de apoio do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e atua vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

A FEAM tem a finalidade de executar a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental, no que concerne à gestão do ar, do solo e dos resíduos sólidos, bem como de prevenção e de correção da poluição ou da degradação ambiental provocada pelas atividades industriais, minerárias e de infraestrutura; promover e realizar ações, projetos e programas de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias ambientais; e apoiar tecnicamente as instituições do SISEMA, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no Estado.

O **Instituto Estadual de Florestas - IEF** é autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Foi criada em 5 de janeiro de 1962 pela Lei 2.606 e, sendo regulamentada pelo Decreto 44.807, de 12/05/2008.

O IEF tem por finalidade executar a política florestal do Estado e promover a preservação e a conservação da fauna e da flora, o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais renováveis e da pesca, bem como a realização de pesquisas em biomassa e biodiversidade.

O **Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH** foi criado pelo Decreto 37.191 de 1995, sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG. Tem como objetivo *“promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos”*.

O CERH editou inúmeras deliberações que devem ser observadas durante a criação de planos de bacia:

- Deliberação Normativa CERH-MG 04 de 2002, sobre diretrizes para a formação e funcionamento de Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Deliberação Normativa CERH-MG 06 de 2002, alterada pela Deliberação Normativa CERH-MG 18 de 2005, sobre as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG 07 de 2002, sobre a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor, tendo em vista a legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG 08 de 2003, sobre critérios objetivos para aplicação da sanção de multa em infração à legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG 09 de 2004, que define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG 14 de 2004, que estabelece dispositivos transitórios para aplicação da Deliberação Normativa CERH 8, de 8 de outubro de 2003, sobre critérios objetivos para aplicação da sanção de multa em infração à legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG 19 de 2006, que regulamenta o art. 19, do Decreto 41.578/2001 sobre as agências de bacia hidrográfica e entidades a elas equiparadas;
- Deliberação Normativa CERH-MG 20 DE 2007, que estabelece diretrizes gerais para a criação, organização e funcionamento de Câmaras Técnicas Especializadas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG;
- Deliberação Normativa CERH-MG 23 de 2008, sobre os contratos de gestão entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e as entidades equiparadas a Agências de Bacias Hidrográficas relativas à gestão de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG 24 de 2008, sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais do domínio do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG 26, de 2008, sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais do domínio do Estado de Minas Gerais;



- Deliberação Normativa CERH-MG 27 de 2008, sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa CERH-MG 30 DE 2009. "Altera a Deliberação Normativa CERH-MG n.º 04, de 18 de fevereiro de 2002, sobre diretrizes para a formação e funcionamento de Comitês de Bacia Hidrográfica."
- Deliberação Normativa CERH-MG 31 DE 2009, sobre critérios e normas gerais para aprovação de outorga de direito de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, pelos comitês de bacias hidrográficas;
- Deliberação Normativa CERH-MG 33 de 2009, que define o uso insignificante de poços tubulares situados nos municípios da região semiárida constantes do Anexo Único da Deliberação Normativa;
- Deliberação CERH-MG 215 de 2009, que aprova a indicação do Agente Financeiro e do Agente Técnico para a cobrança pelo uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação CERH-MG 216 de 2009, que aprova o Manual Financeiro e o Manual Técnico da cobrança pelo uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais;
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH - MG 01 de 2008, sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

O CERH está organizado em Plenária e três Câmaras Técnicas: Câmara Institucional e Legal - CTIL; Câmara Planejamento de Recursos Hídricos - CTPLAN; Câmara de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – CTIG.

A Lei 12.584, de 1997, alterou a denominação do Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais – DRH/MG, para e dispõe sobre sua reorganização;

O **Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM** foi criado pela Lei Estadual 12.584 de 1997 e regulamentado através do Decreto 44.814 de 2008.

Segundo a Lei Delega 180, "a autarquia Instituto Mineiro de Águas - IGAM tem por finalidade executar a política estadual de recursos hídricos e de meio ambiente formulada pela SEMAD, pelo CERH e pelo COPAM competindo-lhe:"

*I - assegurar, para a atual e as futuras gerações, a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;*

*II - executar diretrizes relacionadas à gestão das águas no território mineiro e à política estadual de recursos hídricos;*

*III - programar, coordenar, supervisionar e executar estudos que visem à elaboração e à aplicação dos instrumentos de gestão das águas e da política estadual de recursos hídricos;*



*IV - promover, incentivar, executar, publicar e divulgar estudos, projetos, pesquisas e trabalhos técnico-científicos de proteção e conservação das águas, visando ao seu consumo racional e aos usos múltiplos;*

*V - desempenhar, em cooperação com órgãos e entidades encarregados de implementar a política estadual de recursos hídricos, as funções técnicas e administrativas necessárias à utilização racional dos recursos hídricos do Estado, objetivando seu aproveitamento múltiplo;*

*VI - incentivar e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês e agências de bacias hidrográficas, bem como coordenar o processo eleitoral dos comitês de bacias hidrográficas;*

*VII - coordenar a elaboração e a atualização do plano estadual de recursos hídricos e dos planos diretores de recursos hídricos bem como articular sua implementação;*

***VIII - subsidiar o CERH no estabelecimento de critérios e normas gerais sobre outorga, enquadramento, cobrança e demais instrumentos da política estadual de recursos hídricos;***

*IX - gerir o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;*

*X - atuar junto ao COPAM e ao CERH, como órgão seccional de apoio, nas matérias de sua área de competência;*

*XI - orientar a elaboração e acompanhar a aprovação e o controle da execução de planos, estudos, projetos, serviços e obras na área de recursos hídricos, bem como participar de sua elaboração quando desenvolvidos por instituições conveniadas;*

*XII - proporcionar, na área de sua competência, assistência técnica aos Municípios e aos demais segmentos da sociedade;*

*XIII - medir e monitorar a qualidade e a quantidade das águas de forma permanente e contínua;*

*XIV - desenvolver, aplicar e difundir tecnologias de gestão de recursos hídricos;*

*XV - prestar apoio técnico e administrativo à coordenação do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO;*

*XVI - promover a articulação de ações integradas com os órgãos e entidades outorgantes da União e dos Estados limítrofes a Minas Gerais para a gestão de bacias compartilhadas;*

*XVII - apoiar a SEMAD no processo de outorga e fiscalização de recursos hídricos, bem como na aplicação de sanções administrativas no âmbito de sua atuação; e*

*XVIII - exercer atividades correlatas.*



*§ 1º O IGAM observará, no exercício de suas atribuições, as deliberações do CERH e do COPAM, bem como as diretrizes estabelecidas pela SEMAD.*

*§ 2º As ações descentralizadas do IGAM serão feitas de forma integrada com as demais instituições do SISEMA e em articulação com os comitês de bacias hidrográficas e suas respectivas agências de bacias ou entidades a elas equiparadas, nos termos da Lei nº 13.199, de 1999, e de normas complementares.*

*§ 3º O IGAM poderá celebrar contrato de gestão com entidades qualificadas como organizações civis de recursos hídricos, reconhecidas por ato do CERH como unidades executivas descentralizadas e equiparadas às agências de bacias hidrográficas.*

As **Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SUPRAM** tem a finalidade de planejar, supervisionar, orientar e executar as atividades relativas à Política Estadual de Proteção do Meio Ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos formuladas e desenvolvidas pela SEMAD dentro de suas áreas de abrangência territorial. Apoia técnica e administrativamente as Unidades Regionais Colegiadas do COPAM em suas áreas de jurisdição. Ao todo, este órgão possui nove regionais, citada a seguir:

- Supram Central - Metropolitana
- Supram Alto São Francisco
- Supram Jequitinhonha
- Supram Leste de Minas
- Supram Noroeste
- Supram Norte de Minas
- Supram Sul de Minas
- Supram Triângulo Mineiro
- Supram Zona da Mata

Para orientar as ações relacionadas à aplicação da Política Estadual de Recursos Hídricos, foram identificadas e definidas Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos no Estado (UPGRH).

As unidades de planejamento, que são físico-territoriais, identificadas dentro das bacias hidrográficas do Estado, apresentam uma identidade regional caracterizada por aspectos físicos, socioculturais, econômicos e políticos.

Essas unidades têm como objetivo:

- Identificação de áreas específicas para embasar a implantação de instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos e a gestão descentralizada desses recursos;
- Orientação do planejamento da formação dos comitês de bacia e outras formas de organização dos usuários da água;
- Referência para elaboração de planos diretores, programas de desenvolvimento e outros estudos regionais.
- Contribuição no planejamento de outras ações do Estado.

Os códigos foram dados a partir das bacias hidrográficas de rios do domínio da União: Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (SF), Bacia do Rio Paranaíba (PN), Bacia do Rio Grande (GD), Bacia do Rio Doce (DO), Bacia do Rio Jequitinhonha (JQ), Bacia do Rio Paraíba do Sul (PS), Bacia do Rio Pardo (PA), Bacia do rio Mucuri (MU), Bacias do Leste, Bacia dos rios Piracicaba/Jaguari (PJ1).

A Bacia Hidrográfica do Rio Urucua - SF8, objeto deste plano diretor, pertence à **Unidade de Planejamento SF8**.

Conforme previsto na legislação, cabe aos Comitês de Bacia Hidrográfica o papel chave na aproximação com as demandas da sociedade e na consulta e deliberação de questões relevantes para as bacias. O Comitê da bacia SF8 foi criado através Decreto 44.201 de 2005.

Segundo o artigo 2º deste Decreto, "O Comitê da Sub Bacia Mineira do Rio Urucua, órgão deliberativo, normativo e consultivo na sua área territorial de atuação, tem as seguintes atribuições:

*I - promover o debate das questões relacionadas com recursos hídricos e articular a atuação de órgãos e entidades intervenientes;*

*II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados com os recursos hídricos;*

*III - aprovar o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia e seu respectivo orçamento, para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualizações;*

*IV - aprovar planos de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos, inclusive financiamentos de investimentos a fundo perdido;*

*V - aprovar a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor;*

*VI - estabelecer critérios e normas e aprovar os valores propostos para cobrança pelo uso de recursos hídricos;*



*VII - definir, de acordo com critérios e normas estabelecidos, o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo, relacionados com recursos hídricos;*

*VIII - aprovar o Plano Emergencial de Controle de Quantidade e Qualidade de Recursos Hídricos proposto por agência de bacia hidrográfica ou entidade a ela equiparada, na sua área de atuação;*

*IX - deliberar sobre proposta para o enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes, com o apoio de audiências públicas, assegurando o uso prioritário para o abastecimento público;*

*X - deliberar sobre contratação de obra e serviço em prol da Bacia Hidrográfica, a ser celebrada diretamente pela respectiva agência ou por entidade a ela equiparada, nos termos da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999, observada a legislação;*

*XI - acompanhar a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos na sua área de atuação, formulando sugestões e oferecendo subsídios aos órgãos e entidades participantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado;*

*XII - aprovar o orçamento anual de agência da Sub Bacia Mineira na sua área de atuação, com observância da legislação aplicável;*

*XIII - aprovar o regime contábil de agência da Sub Bacia Mineira e seu respectivo plano de contas, observando a legislação aplicável;*

*XIV - aprovar o seu regimento interno e modificações;*

*XV - aprovar a formação de consórcios intermunicipais e de associações regionais, locais e multissetoriais de usuários na área de sua atuação, bem como estimular ações e atividades de instituições de ensino e pesquisa e de organizações não governamentais, que atuem em defesa do meio ambiente e dos recursos hídricos da Sub Bacia Mineira;*

*XVI - aprovar a celebração de convênios com órgãos, entidades e instituições públicas ou privadas, nacionais e internacionais de interesse da Sub Bacia Mineira;*

*XVII - aprovar programas de capacitação de recursos humanos, de interesse da Sub Bacia Mineira, na sua área de atuação; e*

*XVIII - exercer outras ações, atividades e funções estabelecidas em lei, em especial na Lei 13.199, de 1999, regulamento ou decisão do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, compatíveis com a gestão integrada de recursos hídricos.*

As **Agências de Bacias Hidrográficas** são unidades executivas descentralizadas de apoio aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, destinadas a prestar-lhes suporte administrativo, técnico e econômico. As agências de bacias são instituídas pelo Estado por meio de decreto do Poder Executivo, mediante autorização legislativa.

Enquanto as agências de bacias não são criadas, a legislação estadual permite que as associações ou consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas ou as associações regionais, locais ou multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídas, sejam a elas equiparadas para o exercício de suas funções, competências e atribuições relacionadas no artigo 45 da Lei 13.199 de 1999.

O Sistema de Gestão mineiro prevê a criação de Agências de Bacia Hidrográfica, com a função de subsidiar e atender tecnicamente as demandas de controle e tomada de decisão acerca da gestão de recursos hídricos, bem como uma sistemática de enquadramento dos corpos hídricos em classes de qualidade, com relação às quais deverão ser coerentes os usos correntes nas respectivas bacias, bem como o sistema de outorgas e cobrança da água.

Segundo o disposto no portal do IGAM, a equiparação de uma entidade a agência de bacia hidrográfica deve ser solicitada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG, mediante proposta fundamentada, apresentada por um ou mais comitês. Além disso, é necessário o encaminhamento de relatório técnico e administrativo elaborado pelo IGAM que comprove a capacidade financeira desse(s) comitê(s) para suportar as despesas de implantação e de custeio para manutenção da entidade equiparada e da rede de monitoramento da água. Deve ser observado o limite legal de 7,5% de aplicação dos recursos arrecadados com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na(s) Bacia(s).

Até o presente, o Estado de Minas Gerais possui quatro entidades equiparadas e duas em processo de implantação:

- Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – ABHA: Entidade Equiparada à Agência da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari (UPGRH PN2);
- Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo: Entidade Equiparada à Agência das Bacias Hidrográficas do Rio das Velhas (UPGRH SF5), do Entorno da Represa de Três Marias (UPGRH SF4), do CBH Pará (SF2), do CBH Jequitaiá Pacuí (SF6), do CBH Paracatu (SF7) e CBH Uruçuia (SF8). Além dos comitês estaduais mineiros, em 2010 a AGB Peixe Vivo foi integrada como Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, CBHSF.
- Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – AGEVAP: Entidade Equiparada à Agência das Bacias Hidrográficas dos Rios Preto e Paraibuna (UPGRH PS1) e dos Rios Pomba e Muriaé (UPGRH PS2);
- Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Consórcio PCJ: Entidade Equiparada à Agência da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba e Jaguari (UPGRH PJ1).



Sabe-se que as bacias hidrográficas do rio Doce e Verde Grande já definiram suas agências e estão em fase de implantação. Durante Reunião Plenária do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), realizada em Brasília no dia 20 de setembro, a entidade selecionada no processo público foi o Instituto Bioatlântica (IBio), a qual foi aprovada por unanimidade pelos membros presentes.

Complementarmente ao sistema de gestão ambiental estadual, o **Ministério Público Estadual de Minas Gerais - MPEMG** tem o mesmo campo de atuação do MP federal, porém no que diz respeito ao nível estadual, dispõe da Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente das Bacias dos Rios Verde Grande e Pardo de Minas, como órgão especializado na área de meio ambiente mais próximo da bacia.

Também na esfera de controle e fiscalização, porém com atribuições de uso da força para fins de aplicação da lei, existem as Polícias Ambientais dos Estados. A **Polícia Militar Ambiental** existe atualmente em 25 dos 27 Estados da federação brasileira, além do Distrito Federal. A Polícia Militar de Minas Gerais conta com a divisão de Polícia Ambiental - PMAmb.

A PMMG tem a incumbência de executar as atividades de controle e fiscalização dos recursos ambientais do Estado. É de sua competência planejar e executar programas e projetos de educação e extensão ambiental e de comunicação social.

A Lei Estadual 15.910, de 21 de dezembro de 2005, modificada pelas Leis 16.315 de 2006, 16.908 de 2007 e 18.024 de 2009; e regulamentada pelo Decreto 45.230 de 2009, institui o **Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO**.

O Fundo tem por objetivo dar suporte financeiro à programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e com a Lei Estadual 13.199, de 29 de janeiro de 1999.

O FHIDRO admite modalidades de recursos reembolsáveis e não-reembolsáveis, sempre prevendo contrapartida do proponente. Os responsáveis pela administração do FHIDRO são: a SEMAD que exerce as funções de gestor e de agente executor do FHIDRO, bem como de mandatária do Estado para a liberação de recursos não reembolsáveis; o BDMG - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, agente financeiro do Estado para contratar operação de financiamento com recursos do FHIDRO e para efetuar a cobrança dos



créditos concedidos; o IGAM, responsável pela Secretaria Executiva do FHIDRO (Protocolo, análise técnica, social e ambiental dos projetos). A SEMAD, em conjunto com o BDMG, definem a proposta orçamentária anual do FHIDRO e as diretrizes de aplicação de seus recursos.

As fontes dos recursos do FHIDRO são muito consistentes e possivelmente irão arrecadar valores expressivos. A principal fonte é constituída por 50% da cota destinada ao Estado a título de compensação financeira por áreas inundadas por reservatórios para a geração de energia elétrica. Outras fontes são as dotações consignadas no orçamento do Estado e os créditos adicionais; 10% dos retornos relativos a principal e encargos de financiamentos concedidos pelo Fundo de Saneamento Ambiental das Bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça - PROSAM; transferências de fundos federais; operação de crédito interna ou externa de que o Estado seja mutuário; retornos relativos a principal e encargos de financiamentos concedidos com recursos do próprio FHIDRO; transferência do saldo dos recursos não aplicados pelas empresas concessionárias de energia elétrica e de abastecimento público (Lei 12.503); e doações, contribuições ou legados de pessoas físicas e jurídicas, públicas ou privadas, nacionais ou estrangeiras.

A seguir, é apresentada a legislação referente ao FHIDRO:

- Decreto Estadual 44.314 DE 2006, sobre o Regulamento do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO;
- Resolução SEMAD 542 DE 2006, sobre os procedimentos relativos à solicitação, enquadramento e aprovação dos pedidos de liberação de recursos não reembolsáveis no âmbito do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO;
- Resolução Conjunta SEMAD/IGAM 813 DE 2008, que disciplina os procedimentos relativos à solicitação, enquadramento e aprovação dos pedidos de liberação de recursos relacionados ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO;
- Deliberação Grupo Coordenador FHIDRO 002 DE 2009, sobre a utilização de recursos do FHIDRO para a criação e a estruturação de Unidades de Conservação (UCs), também voltadas à preservação de recursos hídricos;
- Deliberação Grupo Coordenador FHIDRO 003 DE 2009, sobre a apresentação de projetos ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO, relacionados à destinação final de resíduos sólidos urbanos e ao saneamento ambiental;
- Deliberação Grupo Coordenador FHIDRO 004 DE 2009, sobre a autorização para a utilização de recursos do FHIDRO, que serão destinados à execução de



obras emergenciais de controle de erosão do solo e de prevenção de inundações, a benefício de Municípios do Estado de Minas Gerais.

### 9.2.2 Atores Institucionais Integrantes do SERH/GO

A **Constituição de Goiás**, na Seção III, versa sobre os Recursos Hídricos e Minerais. O art. 140 ressalta que o Estado elaborará e manterá atualizado Plano Estadual de Recursos Hídricos e Minerais, instituirá sistema de gestão por organismos estaduais e municipais e pela sociedade civil, bem como assegurará recursos financeiros e mecanismos institucionais necessários para garantir:

I - A utilização racional das águas superficiais e subterrâneas;

II - O aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e rateio dos custos das respectivas obras, na forma da lei;

III - A proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual ou futuro;

IV - A defesa contra eventos críticos que ofereçam riscos à saúde e segurança públicas e prejuízos econômicos ou sociais;

V - A proteção dos recursos hídricos, impedindo a degradação dos depósitos aluviais, o emprego de produtos tóxicos por atividades de garimpagem e outras ações que possam comprometer suas condições físicas, químicas ou biológicas, bem como seu uso no abastecimento.

§ 1º - O produto dos recursos financeiros recolhidos ao Estado, resultante de sua participação na exploração mineral e de potenciais hidroenergéticos executados em Goiás, ou da compensação financeira correspondente, nos termos da lei federal, será aplicado, preferencialmente, no desenvolvimento do setor mineral e em atividades de gestão dos recursos hídricos e dos serviços e obras hidráulicas de interesse comum, previstos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e Minerais.

§ 2º - Todo aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão competente, na forma da lei.

Segundo o art. 141, o Estado adotará política de fomento à mineração, através de assistência científica e tecnológica aos pequenos e médios mineradores e programas especiais para o setor mineral, alocando recursos continuados, nas leis de diretrizes orçamentárias e nos orçamentos anuais e plurianuais, para seu desenvolvimento.

Em seu parágrafo único é ressaltado que os programas para o setor mineral contemplarão a definição de novas reservas minerais, seu aproveitamento econômico e o aumento gradativo da produção mineral, com ênfase para a integração vertical com a indústria de transformação de bens minerais. (vide Leis 11.414, de 22.01.91 e 13.123, de 16.07.97).

Visando instituir mecanismos de controle do uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, o Estado de Goiás aprovou a Política Estadual de Recursos Hídricos, através da Lei 13.123 de 16 de julho de 1997.

O objetivo da política é assegurar que a água, recursos natural, finito e essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem estar social, possa ser controlada e utilizada por todos os usuários (irrigantes, abastecimento público, geração de energia, lazer, etc.).

A **Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH** foi instituída através da Lei 12.603, de 07 de abril de 1995, com alterações introduzidas pela Lei 13.456, de 16 de abril de 1999, e, posteriormente, pela Lei 14.383, de 31 de dezembro de 2002, constituindo-se em um órgão da administração direta do Poder Executivo.

A SEMARH atua no âmbito do Estado de Goiás como órgão seccional, coordenador do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA - em nível estadual, de acordo com o inciso V do art. 6º da Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981, modificado pelo inciso III do art. 1º da Lei Federal 7.804, de 18 de julho de 1989, e integra o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, criado pela Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997.

Este órgão tem como competência formular, coordenar, articular e executar a política estadual de gestão e proteção dos recursos ambientais e de gerenciamento dos recursos hídricos, visando o desenvolvimento sustentável em todo o Estado de Goiás.

A SEMARH é responsável pela formulação e coordenação da política estadual de meio ambiente, de recursos hídricos, florestas e biodiversidade. Este órgão também coordena e participa da elaboração do zoneamento agro-ecológico-econômico do Estado.

Entre as competências da SEMARH também está a coordenação do Sistema de Prevenção e Controle de Poluição Ambiental e a coordenação e gestão do Sistema Estadual de Unidades de Conservação.

A outorga de direito de água é emitida pela SEMARH, após análise processual e vistoria de campo. Dessa forma, nenhum empreendimento que provoque alteração qualitativa ou quantitativa dos recursos hídricos pode funcionar sem a emissão pelo órgão competente, de documento oficial que lhe assegure o direito de uso.

O **Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH** foi criado pela Lei Estadual de Recursos Hídricos e Regulamentado pelo Decreto Lei 5.327, de dezembro de 2000.



O CERH integra a estrutura organizacional da Secretaria do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos – SEMARH é órgão deliberativo no que concerne à formulação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

O Decreto 6.999, de 17 de setembro de 2009, revigorou o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, além de dispor sobre sua organização.

A **Agência Goiana de Regulação Controle e Fiscalização de Serviços Públicos – AGR** foi criada pela Lei 13.550, de 11 de novembro de 1999 e regulamentada pela Lei 13.569, de 27 de dezembro de 1999. A AGR é uma autarquia estadual sob regime especial, possui personalidade de direito público e está jurisdicionada à Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento do Estado de Goiás, tendo a mesma autonomia funcional e administrativa, revestida de poder de polícia.

Dentre os objetivos da AGR, destacam-se:

- Garantir serviços públicos adequados às necessidades dos usuários.
- Assegurar os direitos dos consumidores e a qualidade dos serviços a preços justos.
- Mediar conflitos entre as prestadoras de serviços públicos e os consumidores.
- Outorgar concessões, permissões e autorizações para execução de serviços públicos, através de autorização do Conselho Estadual de Desestatização.
- Fomentar o desenvolvimento, a universalização e modernização dos serviços públicos.

O **Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente - CAOMA** é órgão auxiliar da atividade funcional do Ministério Público de Goiás, cabendo-lhe orientar, auxiliar e facilitar a atuação dos Promotores de Justiça Ambientais. O CAOMA atua na área de defesa do meio ambiente, patrimônio cultural e urbanismo, abrangendo a matéria cível e a criminal, além de outras correlatas, conforme determina o Art. 2º, III, do ato PGJ 52/2010.

### 9.3 SISTEMAS MUNICIPAIS DE MEIO AMBIENTE

No âmbito municipal, o órgão público responsável pela fiscalização, controle e a avaliação das ações relativas à preservação e conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, incluindo os recursos hídricos, são as Secretarias de Meio Ambiente, que, em algumas regiões, está vinculado à Secretaria da Agricultura ou correlatas.

Desde a edição da Lei Federal 6.938/81, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente e dispôs sobre o **Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)** constituído pela União, Estados e Municípios, pouco se avançou na esfera municipal, especialmente quanto ao sistema municipal do meio ambiente.

A implantação de uma política ambiental eficiente depende da completa gestão compartilhada e integrada dos entes federativos: União, Estados e Municípios para o efetivo exercício do dever de proteção do meio ambiente, conforme estabelecido no art. 23 da Constituição Federal.

O Sistema Municipal do Meio Ambiente constitui-se, em tese, de um órgão ambiental municipal (Secretaria, Diretoria, Departamento), com profissionais legalmente habilitados para o licenciamento e fiscalização das atividades de impacto local, além do regular funcionamento do Conselho Municipal do Meio Ambiente e do Fundo Municipal do Meio Ambiente, na forma da Resolução CONAMA 237/97, Resolução 69/06 do Conselho Estadual do Meio Ambiente e Deliberação Normativa COPAM nº 102, de 30 de Outubro de 2006, que estabelece diretrizes para a cooperação técnica e administrativa com os municípios visando ao licenciamento e à fiscalização de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local, e dá outras providências.

A proteção ao meio ambiente deve avançar no sentido de compor a estrutura orgânica municipal ao lado das outras políticas públicas, como saúde e educação, as quais merecem estrutura própria na administração pública. Aliás, já se visualiza que o investimento na proteção ao meio ambiente gera reflexos preventivos nestas áreas, tendo em vista o seu aspecto multidisciplinar. Aliado a isto, para o recebimento de verbas pelo Município visando à proteção ao meio ambiente, imprescindível a estruturação, no mínimo, do Conselho Municipal do Meio Ambiente e do Fundo Municipal do Meio Ambiente, garantindo, ademais, a participação da sociedade na elaboração e execução da política ambiental.

A pesquisa foi realizada com base na **Lei Orgânica e Plano Diretor** dos municípios e confirmada por meio de contato com as prefeituras e demais órgãos que atuam no meio ambiente e recursos hídricos da região.

Ressalta-se que a Lei 10.257 de 10 de julho de 2001, denominada **Estatuto da Cidade**, estabelece diretrizes gerais da política urbana. No art. 41, estatui que o plano diretor é obrigatório para cidades que tenham mais de vinte mil habitantes.

Conforme pesquisado, a principal inserção da atuação dos órgãos municipais relacionada aos recursos hídricos está centrada na área de meio ambiente.

Alguns municípios da bacia possuem a **Secretaria de Agricultura** separada da **Secretaria de Meio Ambiente**. Num âmbito geral, esta Secretaria, normalmente instituída na Lei Orgânica, tem como premissa o planejamento, organização, coordenação, execução,



controle e avaliação das ações relativas à agropecuária, ao desenvolvimento rural, à promoção e ao fomento da indústria e comércio.

As **Secretarias Municipais de Meio Ambientes** presentes nos municípios da sub-bacia tem como premissa, num âmbito geral, o planejamento, a organização, coordenação, execução, o controle e a avaliação das ações relativas à preservação e conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como desenvolver atividades direcionadas à formulação de políticas públicas de sustentabilidade.

Levantamento efetuado no cadastro do IBGE, de 2009, revelou que os municípios de Uruana de Minas, Urucuia e Santa Fé de Minas possuem secretaria exclusiva de meio ambiente. Os municípios Arinos, Buritis, Chapada Gaúcha, Formoso, Pintópolis, Riachinho, São Romão, Unai, possuem a secretaria de meio ambiente, subordinado à outra secretaria. Por fim, o município de Bonfinópolis de Minas não possui estrutura atuando como órgão de gestão ambiental.

Alguns municípios da bacia também dispõem de **Conselho Municipal de Defesa Ambiental - CODEMA**, também instituído na Lei Orgânica. Com exceção dos municípios de Bonfinópolis de Minas, Uruana de Minas e Riachinhos, todos os municípios possuem este órgão, que tem como função:

- I - Exercer controle permanente, com a cooperação técnica do Estado, sobre a fauna e a flora;
- II - Fiscalizar e estabelecer punições para degradadores do meio ambiente, na forma da lei;
- III - Política ambiental, com prioridade para criação de parques municipais;
- IV - Atuação para preservar, nos limites da competência do Município, as nascentes de rios, lagos e ribeirões, bem como de paisagens naturais notáveis, incluídas cascatas, quedas d'água, grutas, etc.;
- V - Conscientização da comunidade para a importância da preservação ambiental.

#### 9.4 PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Os Planos de Recursos Hídricos, tanto no âmbito nacional, como estaduais ou de Bacia, são instrumentos de planejamento estratégico das respectivas regiões de abrangência, destacando-se o caráter participativo durante a sua elaboração, conforme previsto na Lei.

Planos de Recursos Hídricos são de grande importância, pois estabelecem diretrizes que norteiam as políticas públicas, bem como a definição dos investimentos que serão



necessários para reverter danos causados pelo uso inadequado da água, prevenindo também a sua escassez.

Assim, os Planos de Recursos Hídricos são um dos instrumentos preconizados pela Lei 9.433/1997, para a sua aplicação, e se constituem em planos diretores para fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento destes.

Pela lei federal, os Planos de Recursos Hídricos são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de seus programas e projetos e devem ter o seguinte conteúdo mínimo (art. 7º):

- I. Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- II. Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- III. Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- IV. Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- V. Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- VI. VETADO
- VII. VETADO
- VIII. Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- IX. Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- X. Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

A Resolução CNRH 17 de 29 de maio de 2001, baseada na Lei 9.433/1997, estabelece as diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

Assim, a implementação dos Planos de Recursos Hídricos é atividade fundamental, visto que estes têm por objetivo orientar as políticas públicas de recursos hídricos nos âmbitos das bacias hidrográficas, do Estado, ou do país. Os planos devem ser constantemente aprimorados, atualizados, corrigidos e aprofundados, na medida das possibilidades e das demandas, constituindo-se em processo permanente de planejamento.



Neste contexto, os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH), integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, exercem papel decisivo na elaboração dos Planos Estaduais de Recursos Hídricos (PERHs), já que a eles cabe aprová-los e acompanhar a sua implementação, assim como os Comitês de Bacia, os quais têm este papel no plano da respectiva bacia.

A elaboração dos planos é, também, apoiada pela participação ampla da sociedade, buscando refletir seus anseios quanto ao uso, controle e proteção das águas doces (subterrâneas e superficiais), estuarinas e litorâneas, conforme as características de cada bacia. Desse modo, a implementação dos Planos de Recursos Hídricos, é vital, como base orientadora da continuidade e garantia da política pública de gestão de recursos hídricos.

Outro instrumento de gestão, que concretiza o controle público da repartição da água pelos diferentes usuários, é a outorga do uso, por parte do Estado.

Por se tratar de bem público, a utilização dos recursos hídricos depende de outorga, por parte do Poder Público, ressalvadas as dispensas legais. Trata-se de instrumento clássico de controle, que desempenha importante papel social para a garantia do acesso universal à água.

No caso de rios de domínio da União, a autorização é outorgada pela ANA, sendo que nos rios do domínio dos Estados, o outorgante é o órgão gestor de recursos hídricos estadual.

O reconhecimento do valor econômico da água contribui para a cobrança pelo seu uso, como instrumento de racionalização, e geração de recursos financeiros, por parte dos usuários (e com o controle destes), para emprego em ações voltadas à gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica em que são gerados. Desta forma, constitui-se a cobrança no mecanismo complementar de gestão dos recursos hídricos do sistema.

#### **9.4.1 Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais**

O PERH de Minas Gerais foi aprovado pelo Conselho Estadual em 27 de outubro de 2010. Este documento possui a seguinte estrutura:

- Volume 1 - Aspectos Estratégicos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais;
- Volume 2 - Instrumentos para a Gestão de Recursos Hídricos em Minas Gerais;
- Volume 3 - Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais – SEGRH/MG;
- Volume 4 - Marco Lógico, Organização e Detalhamento dos Componentes e Programas de Ações Instrumentais, Institucionais, Estruturais e de Gerenciamento Executivo;

- Volume 5 - Edição do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – PERH/MG.

Os principais itens abordados no volume 1 foram:

- Identificação de Políticas, Programas e Projetos dos Principais Setores Usuários de Recursos Hídricos: Saneamento, Geração de Energia, Indústria e Mineração, Agropecuária, Cultivos Irrigados, Hidronavegação e Turismo.
- Síntese do Quadro Atual de Recursos Hídricos: Disponibilidades, Demandas de Setores Usuários e Atual Alocação de Água – Identificação de Regiões e Setores Críticos em Termos de Quantidade e Qualidade Hídrica.
- Cenários Prospectivos de Desenvolvimento, Projeção de Balanços Hídricos e Identificação de UPGRHs com Potenciais Problemas Regionais Relacionados aos Recursos Hídricos e aos Principais Setores Usuários.

Com base nos estudos realizados, que compuseram o volume 1, foi possível diagnosticar os principais problemas do quadro atual sobre demandas e disponibilidades hídricas, além de gerar informações relevantes para a Gestão de Recursos Hídricos e assim elaborar diretrizes para a consolidação do SEIRH/MG, constituindo-se no volume 2.

Neste volume também foram apresentadas as questões referentes ao cadastro de usos e usuários, monitoramento das águas, outorga para direito de uso de recursos hídricos, enquadramento dos corpos de água em classes, cobrança e outros Instrumentos econômicos para a gestão de recursos hídricos: compensação financeira a municípios mediante pagamento por serviços ambientais e ICMS Ecológico.

Entre os itens abordados no volume 3, cabe ressaltar a avaliação da representatividade e de resultados e objetivos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/MG, sendo possível propor uma estratégia institucional e recomendações para ajustes e aprimoramentos na estrutura e no funcionamento deste sistema.

O volume 4 é constituído pela consolidação do Marco Lógico e da Estruturação de Componentes, além dos programas e subprogramas, apresentados abaixo:

- Programa: Consolidação do SEIRH/MG:
  - Subprograma: Regularização Continuada de Usos e Cadastramento de Usuários de Recursos Hídricos em Minas Gerais;
  - Subprograma: Rede Estratégica Hidrológica, Hidrogeológica e de Monitoramento da Qualidade da Água;
  - Subprograma: Estudos sobre Disponibilidades Hídricas – Regionalização de Vazões;



- Subprograma: Modelos de Simulação e Sistemas de Apoio à Decisão;
- Subprograma: Articulação entre Fontes de Informação e Ações para a Consolidação do SIG de Recursos Hídricos;
- Programa: Metodologias para Enquadramento de Corpos Hídricos:
  - Subprograma: Propostas de Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento, de acordo com as UEGs de Minas Gerais;
  - Subprograma: Atualização e ajustes nas Propostas de Enquadramento dos Planos de UPGRHs.
- Programa: Novos Critérios e Procedimentos para Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos:
  - Subprograma: Propostas de Novos Critérios para a Emissão de Outorgas em UEGs de Minas Gerais;
  - Subprograma: Estudos sobre os Padrões de Uso e Perfis de Usuários de Recursos Hídricos.
- Programa: Cobrança pelo Uso da Água:
  - Subprograma: Propostas para aprimoramentos dos Procedimentos e do Fluxograma Financeiro e Institucional da Cobrança;
  - Subprograma: Estudos Jurídicos e Operacionais sobre a Gestão e Funcionamento do FHIDRO;
  - Subprograma: Proposta de Operação de Crédito para Antecipação de Receitas da Cobrança pelo Uso da Água.

Cabe salientar que, conforme previsto na legislação mineira, a partir de recursos gerados pela cobrança, de aplicação obrigatória na própria bacia, bem como de outras fontes, serão supridas as necessidades e demandas de gestão de qualidade e quantidade de recursos hídricos. Para que isso ocorra, entretanto, é necessário estabelecer um referencial técnico objetivo sobre qual o perfil exato das necessidades e demandas a serem atendidas, especialmente no que isso implica na negação da outorga para determinados usos e outorga de outros. Considerando que o uso das águas se dá por meio de atores sociais interessados, a simples mediação política e institucional é insuficiente para assegurar um sistema de tomada de decisão justo e ponderado, entre os interesses particulares de grupos e empresas, e os interesses coletivos, em relação à sustentabilidade do uso dos recursos hídricos em uma bacia.

- Programa: Instrumentos Econômicos de Gestão.
  - Subprograma: Instrumento da Compensação a Municípios, via ICMS Ecológico.
- Programa: Avaliação da Eficiência e Efetividade do SEGRH/MG e Promoção de Novos Avanços Institucionais:
  - Subprograma: Estudos para avaliação do atual funcionamento e definição de estratégia institucional para promover novos avanços no SEGRH/MG;
  - Subprograma: Proposta para criação de Grupos de Trabalho na Câmara Técnica de Planejamento (CTPLAN) do CERH/MG;
  - Subprograma: Estudos para o Planejamento Institucional Estratégico do IGAM.
- Programa: Base Jurídico-legal Vigente:
  - Subprograma: Estudos sobre Adequações e Complementações da Base Jurídico-legal Vigente.
- Programa: Programas sob Financiamentos Específicos:
  - Subprograma: Gestão de Recursos Hídricos em Áreas de Elevada Densidade Urbano-Industrial – PGRH-URBI;
  - Subprograma: Manejo e Conservação de Solo e Águas em Micro-bacias da Zona Rural de Minas Gerais – PMCSA-RURAL;
  - Subprograma: Otimização do Uso da Água em Irrigação – POA-IRRIGAR.
- Programa: Programa de Linhas de Crédito:
  - Subprograma: Melhoria na Eficiência do Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais – Prógua Eficiente.
- Programa: Grandes Obras e Intervenções em Infraestrutura Hídrica:
  - Subprograma: Estudos e Projetos de Grandes Obras e Intervenções em Infraestrutura Hídrica com escala Estadual e Macrorregional.
- Programa: Estudos Estratégicos do PERH/MG:
  - Subprograma: Atualização de Diagnósticos e Cenários Prospectivos relacionados à Inserção Macrorregional e Gestão de Recursos Hídricos de MG;



- Subprograma: Estudos sobre Políticas e Projetos de Setores Usuários para Identificação de Potenciais Rebatimentos e Impactos sobre a Gestão de Recursos Hídricos.
- Programa: Gerenciamento Executivo do PERH/MG:
  - Subprograma: Gerenciamento, Monitoramento de Indicadores e Avaliação da Execução e dos Resultados Obtidos por Programas do PERH/MG;
  - Subprograma: Propostas de Ajustes, Correções e Aprimoramentos em Programas e respectivas Metas do PERH/MG.
- Programa: Ações de Comunicação Social e Capacitação:
  - Subprograma: Comunicação Social do PERH/MG;
  - Subprograma: Ações de Capacitação relacionadas à Implementação do PERH/MG.

Ao final do volume 4 foi apresentado uma análise de potenciais fontes de financiamento para a implementação dos programas propostos.

O volume 5 é constituído pelo Resumo Executivo dos volumes anteriores e uma proposta de Modelo Institucional para o Gerenciamento Executivo, Monitoramento e Avaliação de Objetivos e Metas traçadas pelo PERH/MG. Ao final deste tomo é apresentado o Decreto para Aprovação do PERH/MG e Instituição da Unidade de Gerenciamento do Plano (UGP – PERH/MG).

## 9.5 OUTRAS LEGISLAÇÕES RELACIONADAS A RECURSOS HÍDRICOS

Além dos Planos de Bacias e demais normas a nível federal, estadual e municipal, referentes à gestão dos recursos hídricos, existe uma série de leis a serem observadas durante a elaboração de um plano de bacia, conforme as citadas a seguir.

### 9.5.1 Águas Subterrâneas

Quanto à legislação referente à preservação e proteção das águas subterrâneas pertencentes ao Estado de Minas Gerais ressaltam-se:

- Lei 13.771, de 11 de dezembro de 2000, alterada pela Lei Estadual 14.596 de 2003, sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas do domínio do Estado;
- Resolução 15/2001 do CNRH: reconhece a interação entre água superficial e água subterrânea e a indissociabilidade da gestão destes dois recursos e reconhece que os limites de um aquífero não necessariamente coincidem com os de bacias hidrográficas; a implementação da política nacional de recursos



hídricos deve reconhecer a interdependência entre as várias formas de ocorrência da água; dispõe sobre as diretrizes a serem observadas na aplicação de instrumentos de gestão no gerenciamento das águas subterrâneas;

- Resolução 17/2001 do CNRH - Art. 8º: Os Planos Diretores de Recursos Hídricos, no seu conteúdo mínimo, deverão ser constituídos por diagnósticos e prognósticos, alternativas de compatibilização, metas, estratégias, programas e projetos, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de acordo com o art. 7º da Lei 9.433, de 1997.
- Resolução 91/2008 do CNRH que dispõe sobre procedimentos gerais para enquadramento de águas superficiais e subterrâneos.

### 9.5.2 Saneamento Básico

Recentemente, a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico, veio a afetar, de forma importante, o Sistema Nacional, estabelecendo a integração entre a gestão de recursos hídricos e a política de saneamento básico do país.

Quanto à legislação referente ao saneamento básico no Estado de Minas Gerais citem-se:

- Lei 11.720 de 1994, sobre a Política Estadual de Saneamento Básico
- Lei 13.663, de 2000, sobre a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, originária da alteração da denominação da Companhia Mineira de Água e Esgoto COMAG, tendo como objeto planejar, projetar, executar, ampliar, remodelar e explorar serviços públicos de saneamento básico, mediante contrato de concessão ou convênio específico com os municípios. Nas regiões Norte e Nordeste do Estado, atua a sua subsidiária COPASA – COPANOR – Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais. S.A.
- Lei 18.309, de 2009, sobre normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, e respectivo órgão regulador que é a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG, autarquia especial, criada pela lei e vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU.

### 9.5.3 Resíduos

Quanto à legislação referente aos resíduos produzidos no Estado de Minas Gerais aponte-se:

- Lei 13.766 de 2000, sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo;
- Lei 14.577 de 2003, que altera a Lei 13.766, de 30 de novembro de 2000, sobre a política estadual de apoio e incentivo à coleta seletiva de lixo;
- Lei 18.031 de 2009, sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.



#### **9.5.4 Uso e Ocupação do Solo**

- Lei 12.596 de 1997, sobre a ocupação, o uso, o manejo e a conservação do solo agrícola.

#### **9.5.5 Proteção e Preservação dos Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais**

Quanto à legislação referente à proteção e preservação dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, citem-se:

- Lei 10.793 de 1992, sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado;
- Lei 12.503 de 1997, que cria o Programa Estadual de Conservação da Água;
- Lei 13.771 de 2000, sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas do domínio do Estado;
- Lei 15.082 de 2004, sobre os rios de preservação permanente.

#### **9.6 A BACIA SF8 NO CONTEXTO DA BACIA DO SÃO FRANCISCO**

O Plano de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, tem em seu Comitê de Bacia e em sua Agência de Bacia (Peixe-vivo), atores institucionais estratégicos que devem ser considerados para a bacia SF8.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF é um órgão colegiado de natureza consultiva, deliberativa e normativa, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e vinculado ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos. O CBHSF tem como área de atuação a totalidade da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Distrito Federal.

As atribuições do CBHSF são de promover a integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental; articular a viabilidade técnica, econômica e financeira de programas e projetos de investimento; apoiar a integração entre as políticas públicas e setoriais, visando o desenvolvimento sustentável da bacia como um todo e promover a articulação e a integração entre os Sistemas Nacional e Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos, inclusive integrando as políticas municipais e as iniciativas regionais, de estudos, planos, programas e projetos às diretrizes e metas estabelecidas para a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, com vistas a garantir a conservação e a proteção dos recursos hídricos. Ou seja, de certa forma, em escala regional, o CBHSF e seus instrumentos de gestão se propõem a operar a Política Nacional no âmbito da bacia, sem dúvida uma das mais importantes do país.

O Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2004-2013) foi desenvolvido como um dos instrumentos da gestão dos recursos hídricos objetivando implementar o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer diretrizes para a alocação e o uso sustentável dos recursos hídricos na bacia; definir estratégias para a revitalização, recuperação e conservação hidroambiental da bacia; e propor programas de ações e investimentos em serviços e obras de recursos hídricos, uso da terra e saneamento ambiental.

Segundo o diagnóstico realizado para o Plano Decenal, de modo geral, a bacia do rio São Francisco apresenta atualmente conflitos de interesses na gestão, aproveitamento e restrições de uso dos recursos hídricos, principalmente entre os maiores usuários, e conflitos entre demandas para usos consuntivos e qualidade inadequada das águas.

Em vista da complexidade dos desafios que se colocam para a gestão e dos dispositivos institucionais disponíveis, o CBHSF, em 15 de maio de 2008, deliberou sobre o edital de convocação para seleção de entidade delegatária de funções de “*Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco*”. Atualmente, a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB Peixe Vivo foi indicada para desempenhar as funções de Entidade Equiparada à Agência de Bacia Hidrográfica do Comitê da Bacia hidrográfica do Rio Urucuia, aprovada pela Deliberação CBHU Nº 18, de 21 de outubro de 2010. Essa indicação também foi aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos através de sua Deliberação CERH nº 283, de 12 de julho de 2011, disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=18155>.

Na mesma data o CBHSF deliberou também sobre “*Sugestões dos mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco*”. Esta deliberação já está em funcionamento. Passaram a pagar pelos recursos hídricos quem capta mais de quatro litros por segundo (14,4 metros cúbicos por hora) como, por exemplo, companhias de saneamento, indústrias, irrigantes e o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF). Também estão sujeitos à cobrança os usuários que fazem lançamentos de efluentes nos rios federais da bacia.

Ressalta-se que Deliberação CBHU Nº 16, de 29 de março de 2010 aprovou a APA - Associação de Proteção Ambiental de Unaí como Entidade Conveniente para a execução com recursos do FHIDRO, da estruturação física e operacional do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia.



O cálculo do valor da cobrança é baseado na outorga pelo uso da água concedida pela ANA aos usuários. Os valores do metro cúbico para as categorias de uso foram acordados no âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) em um amplo processo que contou com a participação de representantes dos setores usuários, da sociedade civil e do Poder Público, que integram o CBHSF.

Trata-se de importantes marcos do avanço da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

No contexto da bacia do rio São Francisco, o rio Urucuia é um dos seus 168 afluentes. Desses afluentes, 99 são perenes e 69 são intermitentes. Os mais importantes formadores do São Francisco com regime perene são os rios Paracatu, Urucuia, Carinhanha, Corrente e Grande, pela margem esquerda, e das Velhas, Jequitaiá e Verde Grande, pela margem direita.

De maneira geral, salvo em áreas localizadas, segundo o Diagnóstico do Plano, os conflitos ainda são incipientes na Bacia do São Francisco. As principais áreas onde ocorrem conflitos de grande relevância são as sub-bacias dos rios das Velhas, Paraopeba, Alto Preto, Alto Grande, Salitre, Baixo São Francisco, bem como a do Verde Grande. De forma geral, esses conflitos envolvem a agricultura irrigada, a geração de energia (instalação das barragens e operação de reservatórios), o uso da água para o abastecimento humano, a diluição de efluentes urbanos, industriais e da mineração e a manutenção dos ecossistemas.

Ainda segundo o Plano, o arcabouço jurídico que dá suporte à ação institucional é, sem dúvida, um aspecto relevante no que concerne à implementação de políticas públicas. Quanto à Política de Recursos Hídricos, ele se torna fundamental, pois esta se reveste de aspectos inovadores que buscam efetivar a gestão integrada, descentralizada e participativa da água.

Garantir a efetivação destes princípios na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, reconhece o Plano, é certamente um dos maiores desafios a serem superados por todos os segmentos que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e que buscam a consecução do Plano e sua implementação.

## 9.7 PROJETO DA CODEVASF PARA INSTALAÇÃO DE BARRAGENS NO RIO SÃO FRANCISCO

A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF pretende implantar um conjunto de 05 barragens em território mineiro, com o objetivo de

aumentar a garantia e elevar os valores a serem transpostos no Projeto de Integração do São Francisco com bacias com o Nordeste Setentrional.

As barragens são distribuídas no rio das Velhas, Paracatu e Urucuia. O Quadro 9.1 apresenta as barragens, sua localização nos municípios e coordenadas.

**Quadro 9.1 Características dos barramentos propostos para a bacia do rio Urucuia.**

Bacia	Barragem	Município	Coordenadas Geográficas	
			Latitude	Longitude
Urucuia	Sono 2	João Pinheiro	17° 28' 08"	45° 36' 01"
	Urucuia	Arinos	15° 41' 40"	46° 06' 41"

Fonte: Nota Técnica do IGAM, 2007.

O conjunto de barramentos tem capacidade de regularizar cerca de 1.200,0 m<sup>3</sup>/s. A intenção deste incremento de disponibilidade é que não seja objeto de outorgas para usos consuntivos de recursos hídricos, uma vez que seu objetivo é, substancialmente, elevar as disponibilidades para a transposição de águas via Eixo Norte, rumo aos Estados de Pernambuco, Paraíba e Ceará.

O Comitê do rio das Velhas já se manifestou no âmbito do CERH-MG contrariamente a obra, apontando problemas sociais, técnicos e ambientais. Condição muito semelhante pode ser esperada para as demais barragens, principalmente no Paracatu, uma vez que as obras alagam áreas férteis, ainda com baixo nível de exploração agrícola.

Um das questões que afetam Minas Gerais refere-se à alteração do domínio das águas, hoje estaduais, que passarão ao controle da União, na medida em que o Governo Federal será o construtor das barragens. Outra, já mencionada, diz respeito à previsão de que o território mineiro será apenas utilizado como área de inundação, sem a perspectiva de benefícios como exploração de hidroeletricidade e captação para cultivos irrigados, dentre outros usos.

Sob tais restrições, verifica-se que, salvo engano, não há interesses próprios a Minas Gerais quanto à implantação dessas barragens, não somente pela ausência de potenciais aproveitamentos dos recursos hídricos, mas também pelos impactos relacionados à instalação dos reservatórios, com rebatimentos negativos em termos ambientais e de restrições em áreas produtivas, notadamente no caso da bacia do rio Paracatú, reconhecida como de terrenos férteis, ainda pouco explorados.

A propósito, sabe-se que esta regularização de vazões pode incentivar a retomada de hidronavegação no trecho mineiro da calha principal do rio São Francisco, contudo, tal benefício tem pouca expressão econômica, uma vez que, nesse trecho predominam outras



alternativas modais de transporte, notadamente as ferrovias já em operação de forma mais efetiva e econômica.

Isto posto, ressalta-se um tema estratégico para o PERH/MG, que deve identificar formas e mecanismos de compensação ao Estado de Minas Gerais, caso os empreendimentos sejam colocados em pauta.



## 10 ATORES SOCIAIS NA BACIA

Este capítulo apresenta os atores e segmentos setoriais com importância estratégica no processo de participação social. A partir desta identificação é discutido o potencial de mobilização e os prováveis obstáculos com vistas ao processo de planejamento e gestão de recursos hídricos na bacia.

Serão considerados nesta tarefa os atores sociais institucionais que são identificados através do arrolamento de listas de instituições no âmbito local, sejam elas direta ou indiretamente relacionadas com a gestão dos recursos hídricos.

### 10.1 ATORES ESTRATÉGICOS NO ÂMBITO FEDERAL

#### 10.1.1 Ministério do Meio Ambiente

A gestão de recursos hídricos, institucionalmente, é parte integrante do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), da qual constitui-se em órgão central no âmbito nacional o Ministério do Meio Ambiente.

#### 10.1.2 Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU

A Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU é responsável pela elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, um amplo pacto em torno do fortalecimento do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e da gestão sustentável das águas no Brasil, coordenado pela Secretaria.

#### 10.1.3 Departamento de Recursos Hídricos - DRH

O Departamento de Recursos Hídricos - DRH passou a assumir as atribuições da antiga Secretaria de Recursos Hídricos, dentre as quais: a coordenação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), de projetos e programas relacionados a águas subterrâneas e a gestão de recursos hídricos transfronteiriços; o apoio à elaboração de planos estaduais; o acompanhamento da implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (SIAPREH) e a função de secretaria-executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

#### 10.1.4 Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH

É composto pelas seguintes câmaras técnicas:

- Câmara Técnica de Assuntos Legais e Institucionais – CTIL;
- Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos – CTPNRH;
- Câmara Técnica de Análise de Projeto – CTAP;
- Câmara Técnica de Integração de Procedimentos, Ações de Outorga e Ações Reguladoras – CTPOAR;
- Câmara Técnica de Águas Subterrâneas – CTAS;



- Câmara Técnica Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços- CTGRHT;
- Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia – CTCT;
- Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos – CTCOB;
- Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos – CTEM;
- Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira – CTCOST.

#### **10.1.5 Agência Nacional de Águas - ANA**

A Agência Nacional das Águas - ANA é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, conduzida por uma Diretoria Colegiada.

Os serviços realizados pela ANA são:

- Cadastros: Cadastro Nacional de Barragens (CNB) e Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH);
- Outorga e Fiscalização: Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH), Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica (DRDH), Declaração Anual de Uso de Recursos Hídricos (DAURH), Pedido de outorga, Cobrança e Arrecadação;
- Informações Hidrológicas: Dados Hidrológicos em Tempo Real, Sistema de Informações Hidrológicas, Monitoramento Hidrológico no Setor Elétrico e Boletins de Monitoramento;
- Planejamento: Estudos e Diagnósticos e Planos de Recursos Hídricos.

#### **10.1.6 Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA**

O IBAMA é uma instituição que exerce atividades relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental.

Este órgão executa a política federal e, supletivamente, ajuda a fortalecer os sistemas estaduais e municipais. Ao longo dos anos o IBAMA protegeu fauna e flora, criou projetos de vanguarda, ampliou o número de unidades de conservação, deu força à proteção ambiental, ajudou a diminuir o desmatamento na Amazônia, criou sistemas de monitoramento e de acompanhamento, instituiu centros de pesquisa, melhorou o processo de concessão de licenças ambientais.

#### **10.1.7 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio**

O Instituto Chico Mendes, entre suas atribuições legais, tem como importante missão a de criar novas Unidades de Conservação e a efetividade da Gestão de UC, além de implementação de Corredores Ecológicos, pois depende da pactuação entre a União,

Estados e Municípios para permitir que os órgãos governamentais responsáveis pela preservação do meio ambiente e outras instituições parceiras possam atuar em conjunto para fortalecer a gestão das Unidades de Conservação, elaborar estudos, prestar suporte aos proprietários rurais e aos representantes de comunidades quanto ao planejamento e o melhor uso do solo e dos recursos naturais, auxiliar no processo de averbação e ordenamento das Reservas Legais - RL, apoiar na recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APP, entre outros.

Para a missão de proteger as Unidades de Conservação, o Instituto dispõe de uma área estratégica - a Coordenação Geral de Proteção Ambiental. Por meio dela são planejadas operações de fiscalização, bem como executadas ações de prevenção e combate a incêndios florestais, entre outras atividades.

Outra meta deste Instituto é garantir aos visitantes/turistas condições cada vez melhores nas Unidades de Conservação federais abertas à visitação

É estratégia da autarquia definir programas e projetos que viabilizem a conservação de espécies e ecossistemas brasileiros, sejam eles ameaçados ou não de extinção. O Programa Voluntariado e os projetos Manguezais do Brasil e Probio II são exemplos da atuação do ICMBio em nível nacional.

#### **10.1.8 Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA**

O Fundo Nacional do Meio Ambiente tem como missão contribuir como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente.

Segundo o site do Ministério do Meio Ambiente, entre seus princípios gerais estão:

- Demonstrar ganho ambiental;
- Não assumir o passivo ambiental originado de atividades do setor privado;
- Utilizar técnicas que não impliquem em riscos de degradação ao meio ambiente;
- Contemplar de forma integrada a questão socioambiental;
- Apresentar estratégias que contribuam para implantar, adequar ou gerar políticas públicas;
- Possuir caráter público e beneficiar a população de sua área de abrangência;
- Demonstrar mecanismos que viabilizem a incorporação dos benefícios pelas comunidades envolvidas;
- Apresentar estratégias multiplicadoras e passíveis de serem utilizadas como referência em outros projetos;



- Apresentar estratégias de sustentabilidade que possibilitem a continuidade do objeto proposto.

Ao longo dos anos de vigência do FNMA, 1.400 projetos foram apoiados e mais de R\$ 230 milhões investidos.

#### **10.1.9 Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA**

A atuação do CONAMA está muito presente na gestão de recursos hídricos por conta de suas resoluções, quando se trata de deliberação vinculada a diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso sustentável dos recursos ambientais, entre as quais os padrões de classificação da qualidade das águas para fins de enquadramento de corpos hídricos.

#### **10.1.10 Ministério Público - MP**

A atuação do MP é em grande parte dependente da participação da sociedade através de denúncias de agressões e de danos ao meio ambiente —denominadas de representações por seus membros. Quando acionado em virtude de denúncias, o MP instaura o Inquérito Civil ou Procedimento Administrativo com o intuito de recolher e sistematizar informações que caracterizem uma base probatória (o objeto da denúncia, os possíveis danos causados e os responsáveis pelos mesmos) acerca de um determinado dano ou probabilidade de dano ao meio ambiente.

Nesse sentido, durante a formação do Inquérito Civil, Promotores de Justiça e Procuradores da República oficiam a participação das partes envolvidas (ex. empresas acusadas de degradação ambiental, moradores atingidos, agências ambientais, prefeituras, universidades etc.), requisitando informações, esclarecimentos, documentos pertinentes ao licenciamento de empreendimentos, cópias de Relatórios de Impacto Ambiental, realização de vistorias, laudos técnicos, análises laboratoriais e dados especializados sobre os problemas denunciados, etc. É comum que, no curso do Inquérito Civil, o MP denuncie a outras agências governamentais (federal, estadual e municipal) a ocorrência de degradação ambiental e exija providências dos órgãos executivos, como lavrar multas ou interditar o local onde há a degradação ambiental (Soares, 2006).

#### **10.1.11 Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM**

O DNPM tem por finalidade promover o planejamento e o fomento da exploração mineral e do aproveitamento dos recursos minerais e superintender as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, bem como assegurar, controlar e fiscalizar o exercício das atividades de mineração em todo o Território Nacional, na forma do que dispõem o Código

de Mineração; o Código de Águas Minerais; os respectivos regulamentos e a legislação que os complementam.

#### **10.1.12 Serviço Geológico do Brasil - CPRM**

Executa o Programa Geologia do Brasil, no qual estão definidas as ações finalísticas do CPRM, dentre elas a realização de levantamentos geológicos, geofísicos, hidrogeológicos, avaliação dos recursos minerais do Brasil. Tem oito superintendências no país, sendo uma delas em Belo Horizonte.

#### **10.1.13 Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA**

O MDA, órgão integrante da administração direta, tem como área de competência os seguintes assuntos:

I - Reforma agrária;

II - Promoção do desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares; e

III - Identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas pelos remanescentes das comunidades dos quilombos.

O INCRA é uma Unidade do MDA, sendo este uma autarquia federal criada pelo Decreto 1.110, de 9 de julho de 1970 com a missão prioritária de realizar a reforma agrária, manter o cadastro nacional de imóveis rurais e administrar as terras públicas da União. Está implantado em todo o território nacional por meio de 30 Superintendências Regionais.

Nos últimos anos, o INCRA incorporou entre suas prioridades a implantação de um modelo de assentamento com a concepção de desenvolvimento territorial. O objetivo é implantar modelos compatíveis com as potencialidades e biomas de cada região do país e fomentar a integração espacial dos projetos. Outra tarefa importante no trabalho da autarquia é o equacionamento do passivo ambiental existente, a recuperação da infraestrutura e o desenvolvimento sustentável dos mais de oito mil assentamentos existentes no país.

#### **10.1.14 Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS**

O Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) foi criado em janeiro de 2004 com a missão de promover a inclusão social, a segurança alimentar, a assistência integral e uma renda mínima de cidadania às famílias que vivem em situação de pobreza. Para isso, o órgão implementa inúmeros programas e políticas públicas de desenvolvimento social, realiza a gestão do Fundo Nacional de Assistência Social (FNAS) e aprova os orçamentos gerais do Serviço Social da Indústria (SESI), do Serviço Social do Comércio (SESC) e do Serviço Social do Transporte (SEST).



Por meio de programas de transferência direta de renda, como o Bolsa Família, o MDS proporciona cidadania e inclusão social aos beneficiários, que são comprometidos com atividades de saúde e educação. O Ministério também realiza ações estruturantes, emergenciais e sustentáveis de combate à fome, através de ações de produção e distribuição de alimentos, de incentivo à agricultura familiar, de desenvolvimento regional e de educação alimentar, respeitando as diversidades culturais brasileiras. O órgão dedica-se, ainda, a consolidar o direito à assistência social em todo o território nacional e dar agilidade ao repasse de verbas do Governo Federal para os Estados e municípios.

O MDS é originário de três estruturas governamentais extintas: Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Nutricional (Mesa), Ministério da Assistência Social (MAS) e Secretaria Executiva do Conselho Gestor Interministerial do Programa Bolsa Família. Com a criação do MDS, em 2004, o Governo Federal centralizou as iniciativas e passou a executar sua estratégia de desenvolvimento social de forma mais robusta e articulada e com maiores investimentos nas políticas públicas, que atendem dezenas de milhões de pessoas.

As ações do MDS são realizadas nas três esferas de Governo e em parceria com sociedade civil, organismos internacionais e instituições de financiamento.

#### **10.1.15 Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba -CODEVASF**

A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba -CODEVASF é uma empresa pública, vinculada ao Ministério da Integração Nacional, que promove o desenvolvimento e a revitalização das bacias dos rios São Francisco e Parnaíba com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social. Com a Lei 12.196, sancionada em 14 de janeiro de 2010, passou a atuar também nos vales dos rios Itapecuru e Mearim, no Estado do Maranhão.

A empresa mobiliza investimentos públicos para a construção de obras de infraestrutura, particularmente para a implantação de projetos de irrigação e de aproveitamento racional dos recursos hídricos. É reconhecida principalmente pela implantação de polos de irrigação, a exemplo do Polo Petrolina–Juazeiro.

A CODEVASF investe também na aplicação de novas tecnologias, diversificação de culturas, recuperação de áreas ecologicamente degradadas, capacitação e treinamento de produtores rurais, além da realização de pesquisas e estudos socioeconômicos e ambientais, entre outras ações. Um trabalho que gera emprego e renda para a população residente em sua área de atuação.



Por meio das PPPs (Parcerias Público-Privadas), a Companhia tem buscado parceiros para viabilizar importantes projetos de irrigação em andamento.

A CODEVASF participa do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do governo federal, implantando obras em diversos municípios, no âmbito do Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

Uma ação de destaque na área de responsabilidade social é o Projeto Amanhã, através do qual a Empresa promove a capacitação profissional de jovens rurais em atividades agrícolas e não agrícolas relacionadas com as necessidades do mercado regional.

A missão da empresa: *“promover o desenvolvimento e a revitalização das bacias dos rios São Francisco e Parnaíba com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social”.*

## 10.2 ATORES ESTRATÉGICOS NO ÂMBITO ESTADUAL

### 10.2.1 Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD planeja, organiza, dirige, coordena, executa, controla, fiscaliza e avalia as ações setoriais a cargo do Estado, relativas à proteção e à defesa do meio ambiente, ao gerenciamento dos recursos hídricos e à articulação das políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável.

Integram a área de competência da SEMAD:

- Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM;
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH;
- Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM;
- Instituto Estadual de Florestas - IEF;
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM.

### 10.2.2 Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - SEAPA

A secretaria tem por finalidade planejar, promover, organizar, dirigir, coordenar, executar, regular, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado, relativas ao fomento e ao desenvolvimento do agronegócio e da agricultura familiar, abrangendo as atividades agrossilvipastoris; ao aproveitamento dos recursos naturais renováveis; ao desenvolvimento sustentável do meio rural; à gestão de qualidade; e ao transporte, armazenamento, comercialização e distribuição de produtos.



Integram a área de competência da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento: I - por subordinação administrativa, os seguintes conselhos:

- Conselho Estadual de Política Agrícola - CEPA;
- Conselho Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável - CEDRS; e
- Conselho Diretor das Ações de Manejo de Solo e Água - CDSOLO; e

II - por vinculação:

- a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - EMATERMG;
- a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG;
- a Fundação Rural Mineira - RURALMINAS; e
- o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA.

O escritório central da Secretaria está situado na capital Belo Horizonte, sendo que a atuação nos municípios ocorre pelos escritórios da EMATER.

#### **10.2.3 Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM**

Em Minas Gerais, as atribuições do Licenciamento Ambiental (LA) e da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) são exercidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), através das Unidades Regionais Colegiadas (URCs), no caso do LA e pelas das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs), que representa a FEAM, o IGAME e o IEF.

#### **10.2.4 Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM**

A Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM tem por finalidade executar a política de proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental, no que concerne à gestão do ar, do solo e dos resíduos sólidos, bem como de prevenção e de correção da poluição ou da degradação ambiental provocada pelas atividades industriais, minerárias e de infraestrutura; promover e realizar ações, projetos e programas de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias ambientais; e apoiar tecnicamente as instituições do SISEMA, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no Estado.

#### **10.2.5 Instituto Estadual de Florestas - IEF**

O Instituto Estadual de Florestas –IEF tem por finalidade executar a política florestal do Estado e promover a preservação e a conservação da fauna e da flora, o desenvolvimento sustentável dos recursos naturais renováveis e da pesca, bem como a realização de pesquisas em biomassa e biodiversidade.

### 10.2.6 Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH

Este órgão tem como objetivo “promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos recursos hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos”.

O CERH está organizado em Plenária e três Câmaras Técnicas: Câmara Institucional e Legal - CTIL; Câmara Planejamento de Recursos Hídricos - CTPLAN; Câmara de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos – CTIG.

- Desenvolver ações no sentido de regulamentar a implementação dos instrumentos de gestão: a) Plano Estadual de Recursos Hídricos; b) Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- Analisar e acompanhar a elaboração e o desenvolvimento do Plano Estadual de Recursos Hídricos, conforme determinado pelo art. 10 da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999, previamente à sua apreciação pelo Plenário do CERH-MG;
- Propor ações no sentido de fomentar o desenvolvimento dos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- Analisar e acompanhar a elaboração e implementação dos Planos Diretores, antes do Plenário do CERH-MG, especialmente no que se refere aos Planos Diretores já constituídos e ao conteúdo mínimo determinado pelo art.28 do Decreto 41.578, de 08 de março de 2001;
- Promover ações com vistas ao cumprimento do arts. 4º e 5º da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999;
- Propor a regulamentação adequada de normas a serem encaminhadas e aprovadas pelo CERH-MG, de modo a assessorar o Estado na promoção do planejamento de ações integradas nas bacias hidrográficas, conforme art. 6º da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999, por meio de regulamentação adequada de, as atividades que se referem à promoção e ao;
- Propor e analisar convênios de cooperação mútua e de assistência técnica e econômico-financeira com os municípios, para a implantação de programas relacionados à proteção e gestão dos recursos hídricos, conforme art.7º da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999;
- Assessorar, por meio de seus membros, os trabalhos desenvolvidos pelas demais Câmaras Técnicas do CERH-MG;
- Analisar e deliberar sobre os projetos apresentados com o objetivo de obter financiamento junto ao Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO, quando se tratar de projeto para a elaboração de Plano de Recursos Hídricos;
- Exercer outras atividades que vierem a ser delegadas pelo Plenário do CERH-MG.

### 10.2.7 Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM

Através da lei delegada 180/2011 foi criada pelo IGAM a Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento – DPMA que é composta pelas seguintes gerências;



Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico-GEMOH; Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos-GPDRH; Gerência de Informação em Recursos Hídricos-GEIRH; Gerência de Projetos e Programas em Recursos Hídricos-GEPRH .

A diretoria tem por finalidade planejar, implementar e coordenar, no âmbito do IGAM, as atividades de monitoramento, geoprocessamento, de suporte e apoio à regularização ambiental e às Unidades Regionais Colegiadas do COPAM as atividades relativas a recursos hídricos no Estado de Minas Gerais. O objetivo é dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos.

A Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos é composta pelo Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais-FHIDRO. Cabe a esta gerencia selecionar programas e projetos hidroambientais que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos. Considerando os aspectos qualitativos e quantitativos, inclusive aqueles relacionados com a prevenção de inundações e o controle da erosão do solo. As linhas de ação dos projetos são: cadastro de usuários, convivência com as cheias, convivência com a seca e mitigação de escassez, demanda espontânea, estudo de enquadramento de corpo d'água, estudo de flexibilização da vazão outorgável e disponibilidade hídrica, recuperação de nascentes, área de recarga hídrica, áreas degradadas e revegetação de matas ciliares, saneamento, estudos de impactos de mudança climáticas nos Recursos Hídricos e monitoramento de ecossistemas aquáticos. Os projetos são submetidos à comissão de análise técnica para emissão de parecer e após o Grupo Coordenador que é responsável pela deliberação final.

A Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico-Gemoh é responsável pelo Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais-Simge, que realiza a previsão qualitativa do tempo, do clima, e do comportamento hídrico, com detalhamento na escala regional, fornecendo produtos personalizados às atividades de preservação ambiental, socioeconômica e de defesa da população, com ênfase nos fenômenos adversos como enchentes, estiagens e temporais severos.

A Gerência de Informação em Recursos Hídricos-GEIRH é a responsável pelo desenvolvimento do Portal das Águas, que será uma ferramenta para integrar as informações técnicas gerenciais sobre as águas em um único ambiente. A gerência trabalha com a implantação de rotinas e ferramentas computacionais de coleta e tratamento de dados sobre Recursos Hídricos para a divulgação a públicos específicos.

E por fim a Gerência de Projetos e Programas em Recursos Hídricos-GEPRH que implementará o Programa Água Doce que objetiva estabelecer uma política pública permanente de acesso à água de qualidade para consumo humano, a comunidades carentes, por meio do aproveitamento sustentável das águas subterrâneas, incorporando cuidados ambientais e sociais na gestão de sistemas de dessalinização.

#### **10.2.8 Comitês de Bacia Hidrográfica – SF8**

Conforme previsto na legislação, cabe aos Comitês de Bacia Hidrográfica o papel chave na aproximação com as demandas da sociedade e na consulta e deliberação de questões relevantes para as bacias.

#### **10.2.9 Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável -SUPRAM**

Nos procedimentos relativos aos processos de regularização ambiental. As Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável subordinam-se administrativamente à SEMAD e tecnicamente à FEAM, ao IEF e ao IGAM.

#### **10.2.10 Ministério Público Estadual de Minas Gerais - MPEMG**

O Ministério Público Estadual de Minas Gerais (MPEMG) tem o mesmo campo de atuação do MP federal, porém no que diz respeito ao nível estadual, dispõe da Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente das Bacias dos Rios Verde Grande e Pardo de Minas, como órgão especializado na área de meio ambiente mais próximo da bacia.

#### **10.2.11 Polícia Militar de Minas Gerais - PMMG**

A Polícia Militar entende que sua atuação parte da constituição que afirma que a defesa social é “dever do Estado, direito e responsabilidade de todos. Organizada de forma sistêmica, visa à garantia da Segurança Pública, mediante a preservação da ordem pública, com a finalidade de proteger o cidadão, a sociedade e os bens públicos e privados, coibindo os ilícitos penais e as infrações administrativas”. Neste contexto, a Polícia Militar de Minas entende que seu papel na sociedade é de relevância, uma vez que se destaca, também, como força pública estadual, primando pelo zelo, honestidade e correção de propósitos.

É lema da PMMG assegurar a dignidade da pessoa humana, as liberdades e os direitos fundamentais, contribuindo para a paz social e para tornar Minas o melhor Estado para se viver. Sendo assim, a entidade atua na esfera de controle e fiscalização, exercendo papel de relevância na garantia da segurança pública.



### **10.2.12 Polícia Ambiental - (PMAmb)**

Também na esfera de controle e fiscalização, porém com atribuições de uso da força para fins de aplicação da lei, existem as Polícias Ambientais dos Estados. A Polícia Militar Ambiental existe atualmente em 25 dos 27 Estados da federação brasileira, além do Distrito Federal. A Polícia Militar de Minas Gerais conta com a divisão de Polícia Ambiental (PMAmb).

### **10.2.13 Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais – DER**

Cabe ao órgão assegurar soluções adequadas de transporte rodoviário de pessoas e bens, no âmbito do Estado, observadas as diretrizes definidas pela Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas – SETOP. As finalidades e competências do DER estão dispostos no artigo 4º que delibera ao DER-MG a finalidade de assegurar soluções adequadas de transporte rodoviário de pessoas e bens, no âmbito do Estado, observadas as diretrizes definidas pela SETOP, competindo-lhe:

- I - Participar da formulação da política estadual de transportes e da elaboração dos planos rodoviário e de transporte do Estado;
- II - Executar, direta e indiretamente, as atividades relativas a projetos, construção e manutenção de rodovias e a outras obras e serviços delegados;
- III - Executar, direta e indiretamente, as atividades relativas a projetos, construção e manutenção de rodovias e a outras obras e serviços delegados;
- III - Manter as condições de operação, com segurança e conforto, das estradas de rodagem sob sua jurisdição e responsabilidade;
- IV - Exercer, por delegação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, e de outras instituições, as atribuições respectivas em relação as estradas de rodagem federais situadas no território do Estado;
- V - Atuar como entidade executiva rodoviária, conforme estabelecido no Código de Trânsito Brasileiro;
- VI - Elaborar o Sistema Rodoviário Estadual, bem como aprovar os Sistemas Rodoviários Municipais;
- VII – Articular-se com a Polícia Militar do Estado de Minas Gerais – PMMG, para estabelecer as condições de operação e fiscalização nas estradas de rodagem sob jurisdição e responsabilidade estadual;
- VIII -Articular-se com entidades públicas e privadas para integrar as atividades rodoviárias e de transporte no Estado, bem como implantar políticas de educação para a segurança de trânsito nas rodovias sob sua responsabilidade e jurisdição;



IX - Realizar estudos, projetar e executar, direta ou indiretamente, obras de infra-estrutura de aeródromo e aeroporto, mediante delegação e observada a legislação federal pertinente;

X - Desenvolver estudos e pesquisas visando ao aperfeiçoamento das técnicas de engenharia rodoviária; e

XI - Expedir normas técnicas sobre projeto, implantação, pavimentação, conservação, recuperação, melhoramentos, faixa de domínio e classificação das rodovias no âmbito do Estado, em consonância com princípios estabelecidos pela SETOP e por organismos federais afins.

#### **10.2.14 Federação da Agricultura e Pecuária de Minas Gerais – FAEMG**

A FAEMG - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais é uma instituição privada, criada em 1951 e mantida pelo produtor rural. Integra o Sistema Sindical Patronal Rural, liderado pela CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, entidade máxima de representação dos produtores brasileiros.

Esta entidade que representa os produtores rurais mineiros e se coloca como defensora dos interesses conjuntos da categoria tem sua força no envolvimento e na participação de quase 400 Sindicatos filiados, que congregam mais de 400 mil pequenos médios e grandes produtores de Minas Gerais.

Além de representar e defender o produtor rural em todos os fóruns de decisões - municipais, estaduais, nacionais e internacionais -, a FAEMG coloca à disposição de seus filiados e, por extensão, do produtor diversos serviços nas áreas jurídica, econômica, sindical, contábil, meio ambiente etc.

O trabalho da FAEMG é subsidiado por Comissões Técnicas, formadas por produtores representativos de cada setor. As Comissões acompanham os fatos políticos, econômicos e tecnológicos relacionados com os segmentos produtivos.

Também fazem parte das ações da FAEMG a formação profissional da mão de obra rural e a promoção social do cidadão que mora no campo. Este trabalho é realizado através do SENAR MINAS - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, entidade vinculada à FAEMG.

#### **10.2.15 Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA**

Os trabalhos da empresa iniciaram no ano de 1963 com a criação da então Companhia Mineira de Água e Esgotos – COMAG. Através da Lei 6.475, de 14 de novembro de 1974 a empresa então passou a se chamar COPASA-MG.



A empresa trabalha com planejamento estratégico, combate às perdas de água, inovação tecnológica, priorizando sempre a melhoria do relacionamento com os usuários. É uma das principais empresas de saneamento do Brasil.

A COPASA tem como missão “prover soluções em abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental.”

Dos 12 municípios da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, 10 têm serviços de água concedidos pela empresa e apenas 02 têm serviço de esgoto concedido pela COPASA. O município de Unai tem serviço de água e esgoto feito pela empresa SAAE.

#### **10.2.16 CEMIG Geração e Transmissão S.A**

A Cemig é um importante grupo do segmento de energia elétrica do Brasil, constituído por 58 empresas e 10 consórcios. Trata-se de uma companhia de capital aberto controlada pelo Governo do Estado de Minas Gerais, possuindo 117 mil acionistas em 40 países. Foi fundada em 22 de maio de 1952.

O Grupo Cemig é considerado a maior empresa integrada do setor de energia elétrica do Brasil. Em Minas Gerais, responde por 96% da área de concessão, com cerca de 6,8 milhões de consumidores, em 774 municípios. É, ainda, a maior fornecedora de energia para clientes livres do País, com 25% do mercado, e um dos maiores grupos geradores, responsável pela operação de 65 usinas, com capacidade instalada de 6.754 megawatts.

A Cemig também é acionista majoritária da Companhia de Gás de Minas Gerais (GASMIG), única concessionária de distribuição de gás canalizado em Minas Gerais. Embora o principal negócio da Cemig seja geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, ela também se dedica ao negócio de distribuição de gás natural.

A Cemig Geração e Transmissão S.A. é uma sociedade por ações, constituída como subsidiária integral da sociedade de economia mista Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, sendo regida por um Estatuto e pela legislação aplicável.

Artigo 2º -A Companhia tem por objeto:

- a) estudar, planejar, projetar, construir, operar e explorar sistemas de geração, transmissão e comercialização de energia elétrica e serviços correlatos que lhe tenham sido ou venham a ser concedidos, por qualquer título de direito, ou a empresas das quais mantenha o controle acionário;
- b) desenvolver atividades nos diferentes campos de energia, em qualquer de suas fontes, com vistas à exploração econômica e comercial;

c) prestar serviço de consultoria, dentro de sua área de atuação, a empresas no Brasil e no exterior;

d) exercer atividades direta ou indiretamente relacionadas ao seu objeto social.

#### **10.2.17 Fundação Rural Mineira - RURALMINAS**

A RURALMINAS tem por finalidade planejar, desenvolver, dirigir, coordenar, fiscalizar e executar projetos de logística de infraestrutura rural e de engenharia com vistas ao desenvolvimento social e econômico do meio rural no Estado, observadas as diretrizes formuladas pela SEAPA, competindo-lhe:

I - gerir planos, programas e projetos de infraestrutura rural e de engenharia agrícola e hidroagrícola, abrangendo ainda:

a) a construção e recuperação de estradas vicinais;

b) a recuperação de áreas degradadas;

c) o desassoreamento de cursos fluviais;

d) a construção e recuperação de barramentos de água;

e) a implantação de poços artesianos;

f) a eletrificação e o saneamento do meio rural;

g) a construção e implantação de tanques de piscicultura;

h) a operação e manutenção de barragens de perenização; e

i) a construção e implantação das estruturas físicas necessárias ao desenvolvimento do meio rural e de sua atividade agrícola;

II - incentivar e apoiar programas de desenvolvimento social e econômico do meio rural, observada a orientação da SEAPA;

III - executar serviços de motomecanização e de engenharia agrícola;

IV - manter intercâmbio com instituição pública ou privada, nacional ou internacional, a fim de obter cooperação técnica, científica e financeira;

V - planejar, coordenar, fiscalizar e executar programas de desenvolvimento rural no âmbito estadual, em articulação com outros órgãos e entidades do Poder Executivo;

VI - planejar, coordenar, supervisionar e executar projeto público de irrigação e drenagem, no âmbito da Administração Pública Estadual;

VII - propugnar pela preservação dos princípios da legislação ambiental;



VIII - administrar, diretamente ou por meio de terceiros, e fiscalizar o funcionamento do sistema de irrigação do complexo do Projeto Jaíba, segundo as diretrizes da SEAPA; e

IX - exercer atividades correlatas.

#### **10.2.18 Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER**

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de MG Criada em 1975, a partir da extinção da ACAR, com o objetivo de planejar, coordenar e executar programas de assistência técnica e extensão rural.

Atua como um dos principais instrumentos do Governo de Minas Gerais para a ação operacional e de planejamento no setor agrícola do Estado, especialmente para desenvolver ações de extensão rural junto aos produtores de agricultura familiar. Constitui área específica de atuação o território mineiro, buscando resultados como a melhoria da qualidade de vida e condições de produção dos produtores de agricultura familiar, a inclusão social de grupos e comunidades rurais, por meio de programas geradores de emprego e renda, e as ações de organização rural para o desenvolvimento com sustentabilidade e atendimento aos direitos de cidadania.

O apoio à agricultura familiar é consequência de uma política estratégica para garantir segurança alimentar e nutricional, proporcionar a inclusão social de grupos marginalizados e permitir o desenvolvimento sustentado de toda a sociedade mineira. Para tanto a EMATER-MG desenvolve suas ações em parceria e de forma integrada com o Sistema Operacional da Agricultura de Minas Gerais; os produtores rurais, suas formas associativas e suas entidades de classe; as diversas organizações e empresas do setor privado e público; e, especialmente, com o Poder Público Municipal.

#### **10.2.19 Secretaria do Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino - SECTES**

A Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SECTES) tem por finalidade planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado, relativas ao desenvolvimento e ao fomento da pesquisa e à geração e aplicação de conhecimento científico e tecnológico, bem como exercer a supervisão das entidades estaduais de ensino superior.

A SECTES tem como objetivos e Competências:

- Formular e implementar políticas públicas que assegurem o desenvolvimento científico e tecnológico, a inovação e o ensino superior, esse é o OBJETIVO da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais.

- A SECTES (Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior) é responsável por todas as ações setoriais a cargo do Estado, relativas ao desenvolvimento e ao fomento da pesquisa e à geração e à aplicação de conhecimento científico e tecnológico.

#### **10.2.20 Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG**

A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG) tem como objetivo contribuir com o desenvolvimento sustentável e a competitividade das indústrias instaladas no estado, bem como para o aumento e fortalecimento do associativismo.

É missão da Federação “aplicar conhecimento para o desenvolvimento sustentável da indústria, contribuir para o aumento e fortalecimento do associativismo e ser uma organização com foco em resultado”.

Para o cumprimento de sua missão, a FIEMG coloca à disposição da indústria mineira assessoria e apoio em áreas vitais como crédito e financiamento, tributária, meio ambiente e trabalhista. A Federação também representa a indústria e atua na defesa dos seus interesses no estado de Minas Gerais e no Brasil.

Por meio de Regionais distribuídas estrategicamente, a FIEMG atende às demandas da indústria mineira em todos os municípios de Minas.

A Federação atua também por meio dos Colegiados, formados por Câmaras e Conselhos, que são importantes fóruns de integração dos empresários da indústria mineira que se reúnem em torno de interesses comuns. As Câmaras são espaços de discussão de assuntos que afetam toda a cadeia produtiva de um setor. Por sua vez, os Conselhos têm como objetivo nortear a indústria e fortalecer sua participação nas decisões políticas de temas que afetam a competitividade empresarial.

#### **10.2.21 Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC**

O CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - é uma instituição pública, multi-temática, que tem como objetivo promover o crescimento econômico e social do estado, por meio do desenvolvimento tecnológico com vistas à inovação de produtos e processos nas empresas. Desde 1972, O CETEC atua na modernização das atividades produtivas pela apropriação do conhecimento, pelo desenvolvimento e pela transferência de soluções tecnológicas, ambientalmente compatíveis, em prol da competitividade das empresas mineiras.

A Fundação tem por finalidade desenvolver, gerir e difundir conhecimentos técnicos e científicos para prover suporte tecnológico às empresas instaladas e em instalação no Estado, tendo em vista o desenvolvimento econômico e social sustentável do Estado,



observada a política formulada pela SECTES. Para isso atua alinhada com as políticas do governo estadual e tem como parceiros organizações do sistema empresarial e universidades.

#### **10.2.22 Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG**

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG tem por finalidade promover atividades de fomento, apoio e incentivo à pesquisa científica e tecnológica no Estado.

#### **10.2.23 Federação dos Trabalhadores na Agricultura - FETAEMG**

A Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais – FETAEMG, é uma entidade sindical filiada à Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG, organizada em doze Polos Regionais e 515 Sindicatos de Trabalhadores Rurais. Essa organização constitui o Movimento Sindical de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais – MSTTR. A data de sua fundação é 27 de abril de 1968.

A FETAEMG representa a classe trabalhadora rural em seus diversos segmentos, como acampados e assentados da reforma agrária, agricultores familiares, assalariados rurais, meeiros, arrendatários, mulheres, jovens e terceira idade, totalizando mais de um milhão de trabalhadores rurais associados. O compromisso assumido por esta Federação é defender os interesses dos trabalhadores e trabalhadoras do campo. Todas as ações são voltadas para o Projeto Alternativo de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário, visando o bem estar social das famílias rurais.

#### **10.2.24 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG**

EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais foi constituída, como empresa pública, pela Lei 6.310, de 8 de maio de 1974 (MINAS GERAIS, 1999). É a principal instituição de execução de pesquisa agropecuária de Minas Gerais. Em parceria com instituições públicas e privadas, desenvolve pesquisas que contemplam todas as grandes áreas do setor agropecuário, a saber: Agroenergia; Aquicultura; Cafeicultura; Floricultura; Fruticultura; Grandes Culturas; Olericultura; Pesquisa em Bovinos; Processamento Agroindustrial e Silvicultura e Meio Ambiente.

#### **10.2.25 Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA**

O Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA tem por finalidade executar as políticas públicas de produção, educação, saúde, defesa e fiscalização sanitária animal e vegetal, bem como a certificação de produtos agropecuários no Estado, visando à preservação da saúde pública e do meio ambiente e o desenvolvimento do agronegócio, em consonância com as



diretrizes fixadas pelos Governos estadual e federal. Possui 20 Coordenadorias Regionais e 208 escritórios, que atendem aos 853 municípios do território mineiro.

#### **10.2.26 Secretaria de Estado de Educação - SEE**

A Secretaria de Estado de Educação tem por finalidade planejar, dirigir, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas à garantia e à promoção da educação, com a participação da sociedade, com vistas ao pleno desenvolvimento da pessoa e seu preparo para o exercício da cidadania e para o trabalho, à redução das desigualdades regionais, à equalização de oportunidades e ao reconhecimento da diversidade cultural.

Nos municípios que compõem a bacia hidrográfica esta secretaria desenvolve papel importante por ser multiplicador de conhecimentos em diversas áreas, principalmente na ambiental. É através desta secretaria que muitas ações são difundidas nas escolas da rede pública e parcerias são realizadas com o objetivo de disseminar o conhecimento.

#### **10.2.27 Secretaria de Turismo do Estado de Minas Gerais - SETUR**

Criada em 1999, a Secretaria de Estado de Turismo (SETUR) tem por finalidade planejar, coordenar e fomentar as ações do turismo, objetivando a sua expansão, a melhoria da qualidade de vida das comunidades, a geração de emprego e renda e a divulgação do potencial turístico do Estado, competindo-lhe:

- I - Propor e coordenar a política estadual de turismo, o Plano Mineiro de Turismo e os demais planos, programas e projetos relacionados ao apoio e o incentivo ao turismo;
- II - Criar e divulgar o calendário oficial de eventos turísticos do Estado;
- III - Implementar a política estadual de turismo em articulação com órgãos e entidades das esferas de governo federal, estadual ou municipal;
- IV – Fomentar a instalação de empreendimentos ligados às atividades turísticas.
- V – Promover e difundir, por meio de atividades turísticas, a cultura mineira em articulação com a Secretaria de Estado de Cultura;
- VI – Promover e divulgar os produtos turísticos do Estado;
- VII - Propor normas visando ao estímulo e ao desenvolvimento do turismo, no âmbito de sua atuação;
- VIII – Promover a intersectorialidade voltada para o desenvolvimento da infraestrutura turística;



IX – Executar, direta ou indiretamente, projetos específicos para Implantação de receptivos turísticos, recuperação de estética urbana e Ambiental voltada para o turismo e apoio à rede hoteleira e de restaurantes, No âmbito de circuitos turísticos ou áreas assemelhadas; e

X – Exercer atividades correlatas.

#### **10.2.28 Secretaria de Estado para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas - SEDVAN**

A Secretaria de Estado para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas tem como finalidade coordenar, em articulação com as demais Secretarias de Estado, as ações voltadas para o desenvolvimento socioeconômico dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte e Nordeste de Minas, notadamente as que visem à redução de desigualdades sociais e ao enfrentamento da pobreza. A secretaria incorpora o Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais - IDENE, como órgão operacional, e tem como missão “*oportunizar as potencialidades do Norte e Nordeste de Minas em desenvolvimento político e socioeconômico sustentável*”.

Sua missão se orienta pelo objetivo estratégico de reduzir as desigualdades da região, objetivo, este, inserido no Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado, elaborado pelo Conselho Estadual de Desenvolvimento Econômico e Social.

A criação da secretaria se traduziu em uma atitude inédita que caminha na busca de alternativas inovadoras na construção da história de uma região que convive simultaneamente com a pobreza e muitas potencialidades naturais, culturais, sociais e econômicas.

#### **10.2.29 Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas - IDENE**

O Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais - IDENE é uma autarquia vinculada à Secretaria de Estado para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas, de acordo com a Lei 14.171 de 2002, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social das regiões Norte e Nordeste do Estado, formular e propor diretrizes, planos e ações, compatibilizando-os com as políticas do Governo Federal e Estadual.

Além disso, é competência do órgão:

- Planejar, coordenar, supervisionar, orientar e executar a formulação e a implantação de plano, programa, projeto ou atividade, em consonância com os objetivos e interesses das regiões Norte e Nordeste e articular formas de atuação com os demais órgãos e entidades dos Poderes Executivos municipal, estadual e federal que atuam na região; Identificar e viabilizar o aporte de

recursos para os investimentos necessários ao desenvolvimento das regiões Norte e Nordeste;

- Promover a cooperação entre as entidades públicas e privadas, nacionais ou internacionais, que atuem nas áreas de desenvolvimento dessas regiões, apoiando e acompanhando as respectivas iniciativas;
- Articular-se com os organismos competentes, tendo em vista a fixação de critérios de concessão de estímulos fiscais e financeiros, visando à atração de investimentos e à indução do desenvolvimento empresarial das regiões Norte e Nordeste;
- Planejar, coordenar, supervisionar, orientar e executar plano, programa, projeto ou atividade permanente ou emergencial de combate aos efeitos da seca, em consonância com as diretrizes governamentais, especialmente as do Conselho de Desenvolvimento do Semiárido Mineiro.

#### **10.2.30 Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas - SETOP**

Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas - SETOP tem por finalidade planejar, dirigir, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas a obras públicas e transporte, trânsito e tráfego dos setores terrestre, hidroviário e aeroviário, especialmente no que se refere à infraestrutura viária, estrutura operacional e logística, mecanismos de regulação e concessão de serviços, competindo-lhe:

Competências legais da SETOP:

- Formular e coordenar a política estadual de transportes e obras públicas e dos planos rodoviário e de transporte do Estado e controlar sua execução nas instituições que compõem sua área de competência;
- Planejar, projetar, coordenar, controlar e integrar as ações inerentes à atividade rodoviária e de transporte rodoviário no Estado;
- Conceder, permitir ou explorar diretamente os serviços públicos de transporte coletivo rodoviário intermunicipal e metropolitano de passageiros e de transporte individual de passageiros por táxi especial metropolitano;
- Conceder, permitir ou autorizar o uso de área em rodovias sob sua jurisdição, para a exploração de atividades e serviços de interesse dos usuários, em especial as previstas no inciso XIV do art. 3º da Lei n.º 11.403, de 21 de janeiro de 1994, transferidas na forma do art. 8º da Lei Delegada n.º 128, de 2007;
- Gerenciar, mediante convênio com o Município, o serviço público de transporte individual de passageiros por táxi convencional;
- Formular planos e programas em sua área de competência, observadas as determinações governamentais, em articulação com a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão;
- Executar, fiscalizar e gerenciar as obras de construção, ampliação, restauração e reforma de prédios e demais obras públicas;
- Programar, coordenar e controlar a execução das obras públicas no Estado, em sua área de competência, e participar da programação e da coordenação das



atividades a serem executadas nas áreas de transportes, saneamento básico e desenvolvimento urbano;

- Elaborar e propor planos, programas e projetos relativos a obras públicas e acompanhar as ações referentes à sua execução;
- Elaborar normas e padrões técnicos para projetos e tabelas de preços para as obras públicas no Estado;
- Buscar modelos de financiamento que assegurem, primordialmente, recursos para a manutenção e a operação da infraestrutura viária, de transportes e obras públicas;
- Consolidar mecanismos de articulação institucional das esferas de governo, visando à integração do planejamento e da gestão e à viabilização de projetos na área de logística de transportes e de obras públicas de interesse estratégico para o Estado;
- Supervisionar a execução orçamentária das entidades da Administração indireta que integram sua área de competência;
- Firmar convênios com os Municípios do Estado para a execução de obras públicas; e
- Executar atividades correlatas.

## 10.3 ATORES ESTRATÉGICOS SETORIAIS

### 10.3.1 Irrigação e Abastecimento

Como sugere a atual estrutura do Ministério da Integração Nacional, a qual reúne atribuições relacionadas a recursos hídricos e obras urbanas, este segmento reúne os atores com demanda de irrigação, importantes na bacia, com os demandantes de recursos hídricos para abastecimento humano, especialmente as grandes captações para abastecimento urbano.

Trata-se de atores com grande capacidade de intervenção, responsáveis por obras que implicam captações com elevadas demandas de outorga e com grande impacto ambiental sobre as águas superficiais e subterrâneas. Apesar das diferentes finalidades destas intervenções, abastecimento ou irrigação, o perfil de obras das intervenções e as demandas de licenciamento e outorga são muito similares.

No âmbito federal, o Ministério da Integração Nacional (MI), tem como atribuição a formulação e condução da política de desenvolvimento nacional integrada; a formulação dos planos e programas regionais de desenvolvimento; o estabelecimento de estratégias de integração das economias regionais; o estabelecimento das diretrizes e prioridades na aplicação dos recursos de programas e fundos constitucionais, o Fundo de Desenvolvimento da Amazônia e o Fundo de Desenvolvimento do Nordeste; bem como normas e acompanhamento dos programas geridos por estes fundos; defesa civil; obras contra as

secas e de infraestrutura hídrica; formulação e condução da política nacional de irrigação, entre outras.

A Secretaria de Infraestrutura Hídrica (SIH) do Ministério da Integração Nacional, em consonância com os objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), trabalha para a construção de obras de irrigação e de abastecimento hídrico – barragens, adutoras e canais – e obras de macrodrenagem, que servem para a condução das águas captadas nas ruas, sarjetas e galerias. O objetivo dessas ações é garantir mais saúde e conforto para a população, incentivar a geração de empregos, aumentar a renda da população e colaborar para a redução das desigualdades regionais.

Compete a SIH formular e conduzir a Política Nacional de Irrigação; orientar e supervisionar a formulação de planos, programas e projetos de aproveitamento de recursos hídricos; apoiar a operação, a manutenção e a recuperação de obras de infraestrutura hídrica; elaborar e conduzir os programas e ações de convivência com a seca, com ênfase no aproveitamento de recursos hídricos para uso humano; promover a implementação de programas e projetos de irrigação e sua autonomia administrativa e operacional; propor e regulamentar a concessão da implantação, operação e manutenção de obras públicas de infraestrutura hídrica; contribuir para a formulação da política de desenvolvimento nacional integrada; propor, analisar e aprovar estudos socioeconômicos, ambientais e hidráulicos referentes a projetos de aproveitamento de recursos hídricos; e acompanhar, supervisionar e fiscalizar a implantação de ações voltadas ao aproveitamento dos recursos da água e do solo.

A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), instituição vinculada ao Ministério da Integração Nacional, promove o desenvolvimento e a revitalização das bacias dos rios São Francisco e Parnaíba com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social. A empresa mobiliza investimentos públicos para a construção de obras de infraestrutura, particularmente para a implantação de projetos de irrigação e de aproveitamento racional dos recursos hídricos. É reconhecida principalmente pela implantação de polos de irrigação, a exemplo do Polo Petrolina–Juazeiro. Investe também na aplicação de novas tecnologias, diversificação de culturas, recuperação de áreas ecologicamente degradadas, capacitação e treinamento de produtores rurais, além da realização de pesquisas e estudos socioeconômicos e ambientais, entre outras ações. A atuação da CODEVASF abrange porções dos Estados de Minas Gerais, Bahia,



Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Goiás, estreita faixa no Distrito Federal na bacia do São Francisco e partes dos Estados do Piauí e Maranhão, na bacia do Parnaíba.

Na esfera estadual, a COPASA Companhia de Saneamento de Minas Gerais é uma sociedade de economia mista do Estado de Minas Gerais que trabalha com abastecimento de água e esgotamento sanitário, constituindo-se em um dos principais usuários de recursos hídricos da bacia, seja através da captação para abastecimento humano, seja pela demanda de diluição de esgotos.

Na esfera federal, o Ministério das Cidades (MCidades) foi criado para combater as desigualdades sociais, ampliando o acesso da população à moradia, ao saneamento e ao transporte. Criado em 2003, o MCidades trata da política de desenvolvimento urbano e das políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e trânsito. Através da Caixa Econômica Federal, operadora dos recursos, o Ministério trabalha de forma articulada com os Estados e municípios, além de outras organizações não governamentais, setores privados e demais segmentos da sociedade.

A criação do Ministério das Cidades constituiu um fato inovador nas políticas urbanas, na medida em que pretende superar o recorte setorial da habitação, do saneamento e dos transportes e trânsito para integrá-los levando em consideração o uso e a ocupação do solo. Nas atribuições solidárias entre governo federal, governos estaduais e governos municipais como o financiamento da habitação e da infraestrutura urbana o MCidades está buscando desenvolver novas políticas. O MCidades pretende fortalecer essas competências, não apenas por meio do financiamento de planos, projetos e obras, mas principalmente, apoiando a capacitação técnica de quadros da administração pública municipal ou dos agentes sociais locais. Essa capacitação envolve especialmente a modernização administrativa, em especial a atualização e o registro das informações municipais sobre o ambiente construído.

Com fim do Banco Nacional da Habitação (BNH), de 1985 até 2002 ocorreram mudanças constantes, tanto na estrutura institucional da política de habitação e saneamento, quanto nos programas e recursos. O MCidades assumiu uma herança institucional que inclui as políticas de habitação, os programas de habitação e saneamento operados pela caixa Econômica Federal; os programas de saneamento e transportes implementados pelo BNDES; sistemas e companhias de trânsito e transporte; bem como os recursos do FGTS.

O MCidades está se transformando em um importante financiador de obras públicas urbanas, especialmente aos interesses da bacia, de programas de saneamento e abastecimento urbano.



Na esfera municipal, o SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Unaí, criado pela Lei Municipal 504 de 27 de novembro de 1967, foi criado para operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de água, esgoto sanitário e drenagem pluvial urbana na sede, nos distritos e nos povoados, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população. Quando foi criado, Unaí não dispunha de qualquer serviço de abastecimento de água potável e coleta de esgoto sanitário. A água consumida pela população era captada pelas cisternas. O sistema de água atual conta com uma extensão de 182.000 metros de rede de distribuição em tubos de PVC e cimento, abastecendo, até janeiro de 2008, 18.223 ligações, com um atendimento de 99% da população urbana.

Conforme dados do Comitê de Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia os atores com demanda de irrigação são as Cooperativas COANOR, COOPERTINGA e COAGRIL.

A COANOR – Cooperativa Agropecuária do Noroeste de Minas Ltda. tem 249 cooperados e atua nos municípios de Arinos, Buritis, Bonfinópolis de Minas, Riachinho, Unaí e Uruana de Minas. A previsão orçamentária para o exercício de 2011 foi de 50.000 toneladas e um faturamento de R\$ 45.000.000,00.

A COOPERTINGA – Cooperativa Agropecuária da Região do Piratinga Ltda, fundada em 1990, localizada no município de Formoso, nasceu do Projeto Piratinga, um projeto de colonização agrícola financiado pelo Governo Federal e destinado aos pequenos e médios produtores rurais. Atualmente conta com 77 cooperados, sendo a área do projeto de 21.823,00 hectares, divididos em 53 lotes. A área de lavouras é de 18.422 hectares, sendo 2.180 hectares irrigados com 42 pivôs centrais.

A COAGRIL atua em alguns municípios do Noroeste, dentre eles Bonfinópolis de Minas e Unaí. Tem aproximadamente 232 cooperados ativos e é responsável pelo cultivo de 100 mil hectares de lavouras de verão (soja e milho) e 25 mil hectares com safra de inverno (em áreas irrigadas via pivôs centrais).

Este segmento de usuários de irrigação e abastecimento, portanto, se revela estratégico para a gestão de recursos hídricos, na medida em que afetam diretamente dois importantes elementos estruturadores da realidade atual da bacia, a saber, uma das principais atividades produtivas locais, com grande impacto sobre a ocupação do solo na região, e a qualidade de vida da população, especialmente a dos centros urbanos.

Contudo, o papel destes atores se reveste de importantes ambiguidades. Por um lado, trata-se de usuários que possuem interesses particulares e econômicos vinculados aos recursos hídricos, potencialmente refratários aos aspectos da implementação dos instrumentos de



gestão na bacia, em especial a cobrança da água e o enquadramento dos corpos hídricos. Por outro lado, trata-se também de atores com grande potencial de intervenção sobre a melhoria econômica e da qualidade da vida na bacia, trazendo para o âmbito da gestão de recursos hídricos os dilemas do conflito entre conservação e utilização econômica e social dos recursos naturais.

Neste sentido, representam atores com interesse de representação no Comitê e que tenderão a ter dificuldades acrescentadas às atuais para implementação de seus programas e projetos na medida em que os recursos hídricos venham a ser geridos com a implantação plena dos instrumentos previstos.

### **10.3.2 Sistema Energético**

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), foi criada em 1996 e tem como atribuições regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização da energia elétrica; mediar os conflitos de interesses entre os agentes do setor elétrico e entre estes e os consumidores; conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia; entre outras atribuições.

No âmbito estadual e na esfera operacional do sistema energético, a Centrais Hidroelétricas de Minas Gerais atua nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e soluções energéticas. O Grupo CEMIG é constituído por 58 empresas e 10 consórcios. É controlado por uma holding, com ativos e negócios em vários Estados do Brasil. Possui, também, investimentos em distribuição de gás natural, transmissão de dados e está construindo uma linha de transmissão de energia elétrica no Chile. Na área de distribuição de energia elétrica, a CEMIG é responsável por aproximadamente 12% do mercado nacional de geração de energia. Atualmente, a Companhia é um dos maiores grupos empresariais do setor energético brasileiro. A CEMIG é uma empresa mista de capital aberto, controlado pelo Governo de Minas, sendo responsável pelo atendimento a cerca de 18 milhões de pessoas em 774 municípios do Estado e pela gestão da maior rede de distribuição de energia elétrica da América do Sul, com mais de 400 mil km de extensão.

O aproveitamento dos recursos hídricos para fins energéticos representa um importante elemento de gestão na realidade brasileira, e da bacia do rio São Francisco em especial. Na sub-bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia, ainda não estão implantados aproveitamentos hidrelétricos importantes. Contudo, já estão previstas obras de PCH's sendo elas, PCH Costa, Palmital e Bebedouro, que estão com a LP – Licença Prévia –

aprovada na Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Noroeste de Minas, com sede em Unaí.

### **10.3.3 Industrial**

Outro grupo de usuários de interesse relevante na Gestão de recursos hídricos é o industrial.

A Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (Sistema FIEMG) representa os interesses das empresas industriais do Estado.

O Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM), por sua vez, é a entidade nacional representativa de empresas e instituições que atuam na indústria da mineração. É uma associação privada, sem fins lucrativos, que tem por objetivo congregar, representar, promover e divulgar a indústria mineral brasileira, contribuindo para a sua competitividade nacional e internacional. Intercâmbio de ideias e conhecimentos, bem como a discussão de entraves do setor mineral e de interesse da indústria mineral, é algo muito estimulado pelo IBRAM, principalmente nos eventos promovidos pelo Instituto. A atividade de mineração na bacia está presente, mas não apresenta escala ou concentração que configurem regiões críticas ou áreas estratégicas em relação à atividade.

Ainda com relação ao uso industrial dos recursos hídricos, a FUCHS Agro Science do Brasil Ltda tem um projeto de implantação de 30.000 hectares de cana de açúcar no município de Riachinho/MG e 30.000 hectares no município de Urucuia/MG, para extração de etanol.

### **10.3.4 Setor Terciário da Economia**

No setor terciário da economia, que compreende principalmente, na perspectiva dos recursos hídricos, a atividade de lazer e turismo, registra-se na bacia a presença da Associação Circuito Turístico Noroeste das Gerais, certificado pela Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais e com sede no município de Paracatu, envolvendo 07 municípios da região, dentre eles Brasilândia de Minas, Buritis e Unaí. Constitui-se em uma das 42 Associações de circuitos, certificados do Estado de Minas Gerais. As ações da Secretaria de Estado de Turismo, dentro da política de fortalecimento dos Circuitos Turísticos de Minas Gerais, incluem a implementação, a sensibilização, a mobilização, a elaboração de plano estratégico de desenvolvimento, a roteirização, indo até a promoção do destino turístico.

No raio de abrangência do Circuito Turístico Noroeste de Minas predomina o agronegócio como principal atividade econômica. O potencial turístico da região é um importante vetor a ser trabalhado para o desenvolvimento dos municípios e a geração de renda para as populações da área de abrangência.



Em Buritis, os turistas podem conhecer a Paróquia de Nossa Senhora da Pena, com duzentos anos de existência. Outra opção de lazer e aventura é a Cachoeira do Ribeirão. Já Unaí é um município rico em atrativos naturais, como: Cachoeira do Queimado, a Pedra da Fartura e a Cachoeira da Jiboia.

A principal vocação turística de Buritis é o ecoturismo, pois grande parte das reservas ecológicas do município permanecem intocadas. Para a pesca e navegação conta com grandes rios - Urucuia, Piratinga, Fetal, São Vicente, São Domingos e Palmeiras. Também existem cachoeiras, algumas com 50 metros, e com acessibilidade. Além disso, o município guarda grutas e cavernas inexploradas.

### **10.3.5 Setor Agropecuário**

Neste segmento estratégico não estão incluídos os grandes usuários de recursos hídricos vinculados às grandes captações mencionados anteriormente, mas o grupo de atores que tem intervenção estratégica sobre as práticas agrícolas e as políticas que repercutem de forma qualitativa ou quantitativa sobre o uso do solo na bacia. O manejo agropecuário representa um importante fator de pressão sobre os recursos hídricos, seja no que diz respeito à remoção da cobertura vegetal natural, especialmente a ciliar, seja em relação às práticas de manejo de solos, que resultam em processos de erosão e assoreamento que ameaçam os corpos hídricos.

No âmbito federal, o Ministério do Desenvolvimento Agrário, órgão integrante da administração direta, tem como área de competência os assuntos relativos à reforma agrária; a promoção do desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares; e a identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas pelos remanescentes das comunidades dos quilombos. O MDA exerce também, em caráter extraordinário desde 2009, as competências relativas à regularização fundiária na Amazônia Legal. Na alçada de coordenação do MDA está o INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, autarquia responsável pela implementação da política de reforma agrária e gestão de assentamentos.

No âmbito dos Estados, a Fundação Rural Mineira de Colonização e Desenvolvimento Agrário tem por finalidade planejar, desenvolver, dirigir, coordenar, fiscalizar e executar projetos de infraestrutura rural e de engenharia agrícola e hidroagrícola, visando o desenvolvimento social e econômico do meio rural no Estado de Minas Gerais. Compete a Ruralminas gerir, no Estado de Minas Gerais, planos, programas e projetos de infraestrutura rural, de engenharia agrícola e hidroagrícola, abrangendo, ainda, a construção e recuperação de estradas vicinais, recuperação de áreas degradadas, desassoreamento de

cursos fluviais, construção e recuperação de pequenos barramentos de água, implantação de poços artesianos, eletrificação e saneamento do meio rural, construção e implantação de tanques de piscicultura, bem como das estruturas físicas necessárias ao desenvolvimento do meio rural e de sua atividade agrícola. Neste caso, portanto, pelo menos do ponto de vista de suas atribuições institucionais, cabe a Ruralminas também a possibilidade de intervenções diretas com obras de desassoreamento e outras.

Também está no âmbito de suas atribuições incentivar e apoiar programas de desenvolvimento social e econômico do meio rural; executar serviços de motomecanização e de engenharia agrícola; manter intercâmbios de cooperação técnica, científica e financeira; planejar, coordenar, supervisionar e executar projeto público de irrigação e drenagem, no âmbito da Administração Pública Estadual; propugnar pela preservação dos princípios da legislação ambiental; além de exercer outras atividades correlatas.

A Empresa de Assistência Técnica Rural de Minas Gerais (EMATER/MG) atua como um dos principais instrumentos do Governo de Minas Gerais para planejamento e atuação no setor agrícola do Estado, especialmente para desenvolver ações de extensão rural junto aos produtores de agricultura familiar, uma vez que dispõe de uma ampla rede de escritórios nos municípios do Estado. A EMATER/MG busca a melhoria da qualidade de vida e condições de produção da agricultura familiar, a inclusão social de grupos e comunidades rurais, por meio de programas geradores de emprego e renda, e as ações de organização rural para o desenvolvimento com sustentabilidade e atendimento aos direitos de cidadania.

No âmbito não governamental, a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG) é a entidade que representa os produtores rurais mineiros. Defensora dos interesses conjuntos de quase 400 sindicatos filiados, que congregam mais de 400 mil pequenos, médios e grandes produtores, a FAEMG é uma instituição privada, criada em 1951 e mantida pelo produtor rural. Integra o Sistema Sindical Patronal Rural, liderado pela CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil.

A Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais (FATAEMG) é uma entidade sindical filiada à Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG, organizada em doze Polos Regionais e 515 Sindicatos de Trabalhadores Rurais. Essa organização constitui o Movimento Sindical de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais – MSTTR.

A FATAEMG representa a classe trabalhadora rural em seus diversos segmentos, como acampados e assentados da reforma agrária, agricultores familiares, assalariados rurais, meeiros, arrendatários, mulheres, jovens e terceira idade. Nos municípios, os Sindicatos dos



Trabalhadores Rurais representam a Federação, sendo que dos municípios pertencentes a bacia, apenas Uruana de Minas não possui Sindicato filiado a FATAEMG.

### **10.3.6 Setor da Sociedade Civil Organizada**

A Sociedade Civil Organizada se manifesta através da organização de grupos na luta pelos interesses daquela organização e, principalmente, de políticas sociais e públicas. Segundo SCHERER (206/2007) a sociedade civil é a representação de vários níveis de como os valores de cidadania se organizam. Esta sociedade tende a ser uma sociedade de redes organizacionais, de redes de movimentos e de formação de parcerias entre as esferas públicas privadas e estatais, criando novos espaços de gestão.

Este setor é representado pelas Associações Cívicas, Movimentos Comunitários, ONGs – Organizações não Governamentais, Movimentos dos Trabalhadores Sem Terra, Movimento Indígena, Movimento Negro entre outros.

Neste sentido, representa atores com ampla capacidade de articulação e de engajamento, o que se constitui em parceiros nos encaminhamentos dos processos de gestão, conforme citado a seguir:

#### **APA – Associação de Proteção Ambiental de Bonfinópolis de Minas**

Fundada no ano de 2002 é uma Associação sem fins lucrativos com duração por tempo indeterminado. Atualmente é constituída por 74 sócios. Tem por finalidade:

- Auxiliar os órgãos governamentais, mediante convênio, na proteção ao meio ambiente municipal.
- Lutar contra todos os atos de degradação ambiental, bem como desenvolver trabalhos de proteção e recuperação de ambientes degradados, de proteção de ambientes ameaçados, da educação ambiental, prestação de serviços de natureza ambiental e pesquisa científica o município de Bonfinópolis de Minas.
- Propor medidas judiciais na ocorrência de dano ao meio ambiente municipal e regional.
- Destinar medidas que visam a destinação adequada dos resíduos sólidos da zona rural urbana.

#### **FUNATURA - Fundação Pró-Natureza**

Organização não-governamental ambientalista de atuação no país. Fundada no ano de 1986 tem como missão a defesa do meio ambiente no Brasil, principalmente no que diz respeito à preservação da biodiversidade biológica e à melhoria da qualidade de vida da sua população, contribuindo para o uso sustentável dos recursos naturais em todas as regiões do país, em especial nos biomas Cerrado e Pantanal.



Dentre os projetos desenvolvidos pela Funatura, de caráter participativo e relacionados à conservação da biodiversidade, destaca-se o Projeto de Implementação do Parque Nacional Grande Sertão Veredas (em co-gestão com o IBAMA).

### **Parque Nacional Grande Sertão Veredas**

Está localizado no município de Chapada Gaúcha, possui uma área de 231.668 hectares e é administrado pelo ICMBio. O Parque preserva parte do planalto chamado Chapadão Central, que divide as bacias dos rios São Francisco e Tocantins.

### **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES**

É uma organização não governamental de caráter nacional, sem fins lucrativos, que tem como principal objetivo contribuir através do conhecimento dos seus associados para a melhoria da qualidade de vida da sociedade brasileira. Sua dinâmica operacional baseia-se em amplo leque de atividades estruturadas com base na engenharia sanitária e nas ciências ambientais, desenvolvendo-se principalmente, por meio de ações que buscam o aperfeiçoamento profissional e acadêmico de seus associados.

### **Associação dos Amigos do Meio Ambiente - AAMA**

Fundada no ano de 1997 atua na área de preservação e recuperação da qualidade ambiental dos ecossistemas locais, através da elaboração e execução de diversos projetos como: “Unaf: Rio das Águas Escuras. Projeto executado junto a Associação dos Produtores Rurais da Fazenda Pico (2010/2011); Projeto “Educação Ambiental na Av. do Córrego Canabrava com implantação de lixeiras seletivas, placas educativas, construção de um centro de práticas ambientais, plantios e outros.

Esta Associação possui reconhecimento de Utilidade Pública Municipal Lei 1.763/99 e Estadual Lei 17.182/07, Cadastro Estadual (CEEA) e Nacional (CNEA) de Entidades Ambientais, além de devidamente Cadastrada junto ao CAGEC – “*Cadastro Geral de Convenentes do Estado de Minas Gerais*”. Possui também representatividade junto ao COPAM (Conselho Estadual de Políticas Ambientais), o Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Urucuia, CODEMA (Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental) e COPA (Comissão para aprovação de Projetos Ambientais do IEF).

### **Agência de Desenvolvimento Local Integrado Sustentável de Chapada Gaúcha - ADISC**

É uma entidade ambientalista cadastrada no CEEA (Cadastro Estadual de Entidades Ambientalista) e fundada no ano de 2003 com o objetivo de promover o desenvolvimento integrado e sustentável de Chapada Gaúcha e da Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia. Entre



as finalidades previstas no estatuto da ADISC destacam-se: Promoção do desenvolvimento econômico e social e combate a pobreza; defesa, preservação e conservação do meio ambiente e promoção do desenvolvimento sustentável e convênios com órgãos governamentais e não governamentais para desenvolver projetos de interesse do município.

### **Agência para o Desenvolvimento Territorial Sustentável do Noroeste de Minas - ADESNOR**

Fundada em 31/03/2006 com sede em Paracatu/MG, é uma OSCIP - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público e tem cadastro no CEEA. Seu objetivo é articular, organizar e coordenar o processo de cooperação intermunicipal, visando o desenvolvimento do território do Noroeste de Minas, com vistas a possibilitar um crescimento ordenado, em bases sustentáveis. Como finalidades principais da Agência podemos apontar: Articular os diversos atores sociais, econômicos, políticos e recursos locais do território para viabilizar uma política de desenvolvimento sustentável para o Noroeste de Minas e Promoção de estudos e pesquisas, desenvolvimento de tecnologias alternativas, produção e divulgação de informações e conhecimentos técnicos e científicos que digam respeito às atividades mencionadas.

#### **10.3.7 Sistema de Ensino e Pesquisa**

Considerando a necessidade de conhecimento técnico e científico para subsidiar a decisão sobre a gestão de recursos hídricos, especialmente no período que antecede a implantação da Agência de Águas e possivelmente após sua institucionalização, reveste-se de papel estratégico a presença na bacia de atores com capacidade de produção de conhecimento e pesquisa, seja voltada diretamente para os recursos hídricos, seja em campos que repercutem indiretamente sobre estes através do manejo agropecuário e da atividade tecnológica em geral.

Localizada na cidade de Montes Claros, centro convergente e polarizador dos demais municípios da região, entre outras instituições de ensino superior, destaca-se a Universidade Estadual de Montes Claros é uma autarquia de regime especial do Estado de Minas Gerais, resultante da transformação da Fundação Norte-Mineira do Ensino Superior - FUNM. A UNIMONTES atua, prioritariamente, na vasta região do Norte de Minas e abrange uma área correspondente a 30% da área total do Estado, incluindo as regiões Norte e Noroeste e os Vales do Jequitinhonha, do Mucuri e do Urucuia.

No campo da pesquisa agropecuária, destaca-se a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e a EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas

Gerais. Na região da bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia há forte influência da EMBRAPA CERRADOS situada em Planaltina/DF.

A Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC está vinculada à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Estado de Minas Gerais. A Fundação tem por finalidade desenvolver, gerir e difundir conhecimentos técnicos e científicos que favoreçam o desenvolvimento econômico e social e contribuir para a modernização das atividades produtivas, por meio do desenvolvimento de soluções tecnológicas ambientalmente sustentáveis, observada a política formulada pela SECTES, competindo-lhe:

I - apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor produtivo;

II - contribuir para a formulação e a atualização das políticas de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação e para a análise de planos e programas governamentais;

III - prestar serviços relacionados com a transferência, a adaptação, o aperfeiçoamento, a criação e a aplicação de tecnologias básicas;

IV - contribuir para a formação e a capacitação de recursos humanos, em nível de pós-graduação e de iniciação científica e tecnológica, na sua área de atuação;

V - cooperar e manter intercâmbio com entidades da área de ciência, tecnologia e inovação, bem como de ensino público e privado;

VI - promover e executar estudos e pesquisas científicas, tecnológicas e de inovação compatíveis com a sua finalidade;

VII - celebrar contratos, consórcios, convênios, acordos, parcerias ou qualquer outra forma de ajuste com a iniciativa privada e com o setor público para o cumprimento de suas atividades;

VIII - difundir os benefícios do esforço de pesquisa, serviço e estudo nas áreas científicas, tecnológicas e de inovação; e

IX - estimular a utilização adequada das potencialidades naturais do Estado e contribuir para a consolidação de seu parque industrial.

Podemos também apontar como centro de referência na área de ensino o IFET - Instituto Federal do Norte de Minas que tem campus no município de Arinos e a FACTU, Faculdade de Ciências e Tecnologia de Unaí.



### **10.3.8 Comunicação Social**

No campo da relação da gestão de recursos hídricos com o restante da sociedade encontra-se um conjunto de atores do segmento de comunicação social, formado por uma ampla rede de emissoras de televisão e rádio, bem como jornais de circulação regional.

Potencialmente atuando como intermediários entre as necessidades de comunicação da gestão de recursos hídricos na bacia e a rede de mídia local, encontram-se as assessorias de comunicação dos órgãos de governo, tanto do âmbito federal, quanto estadual e municipal, bem como as assessorias de imprensa de órgãos e instituições privadas.

Estrategicamente, este segmento pode representar um importante elo com a sociedade em geral, para fins de divulgação das questões relevantes para o debate público em torno dos recursos hídricos na bacia, bem como na mobilização da sociedade para as ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos. Trata-se de um segmento com grande potencial de formação de opinião favorável às ações de gestão, repercutindo as discussões que ocorrem no âmbito do Comitê de Bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia.

O canal de televisão RIO PRETO é uma TV educativa fundada no ano de 2000 em Unaí. Esta TV é afiliada a Rede Minas e exerce forte influência nos municípios de Unaí, Arinos, e Buritis.

### **10.3.9 Quilombolas**

As comunidades quilombolas são grupos étnicos – predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana –, que se auto definem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Estima-se que em todo o País existam mais de três mil comunidades quilombolas.

O Decreto 4.887, de 20 de novembro de 2003, regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o artigo 68, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. A partir do Decreto 4883/03 ficou transferida do Ministério da Cultura para o Ministério do Desenvolvimento Agrário/INCRA a competência para a delimitação das terras dos remanescentes das comunidades dos quilombos, bem como a determinação de suas demarcações e titulações.

Conforme o artigo 2º do Decreto 4.887/2003, “consideram-se remanescentes das comunidades dos quilombos, para os fins deste Decreto, os grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais

específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida”.

Em 12 de março de 2004, o Governo Federal lançou o Programa Brasil Quilombola (PBQ) como uma política de Estado para as áreas remanescentes de quilombos. O PBQ abrange um conjunto de ações inseridas nos diversos órgãos governamentais, com suas respectivas previsões de recursos, bem como as responsabilidades de cada órgão e prazos de execução. Dessas ações, a política de regularização é atribuição do INCRA.

O Estado de Minas Gerais possui mais de 400 comunidades remanescentes de quilombolas, em sua maioria do tipo rural, distribuídas em cerca de 155 municípios. Desse total, apenas uma comunidade possui titulação concedida pela Fundação Cultural Palmares. Trata-se da comunidade Porto Coris, localizada no município Leme do Prado, composta por 21 famílias em área de 199,30 hectares. Outros 128 processos de reconhecimento estão em diferentes estágios de tramitação, sendo que 3 desses processos pertencem a bacia dos afluentes mineiros do rio Urucuia. O Quadro 10.1 apresenta a síntese das referidas comunidades, o município às quais pertencem e a atual etapa do processo.

**Quadro 10.1-Comunidades Quilombolas.**

Bacia	Município	Nome da Terra/Comunidade	Etapa do Processo
SF8	Chapada Gaúcha	Barro Vermelho	Certidão Fundação Cultural Palmares
SF8	Chapada Gaúcha	Buraquinhos	Processo aberto no INCRA
SF8	Chapada Gaúcha	São Félix (Chapada Gaúcha - MG)	Certidão Fundação Cultural Palmares

Fonte: Superintendência INCRA - SR 06/MG - 2011







## Plano Diretor de Recursos Hídricos

---

Bacia Hidrográfica do Rio Urucuia  
Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF8