

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	DIRETRIZES GERAIS PARA O ENQUADRAMENTO	2
3	DIAGNÓSTICO.....	5
3.1	Caracterização Geral da Bacia Hidrográfica e do Uso e Ocupação do Solo.....	5
3.2	Identificação e Localização dos Usos e Interferências que Alterem o Regime, a Quantidade ou a Qualidade da Água	11
3.2.1	Usos outorgados	11
3.2.2	Lançamentos de poluentes.....	15
3.3	Disponibilidades e Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, e Demandas.....	18
3.3.1	Disponibilidade Hídrica.....	18
3.3.2	Qualidade das águas	23
3.4	Potencialidade e Qualidade Natural das Águas Subterrâneas	28
3.5	Demandas Hídricas Outorgadas ou Registradas	33
3.5.1	Águas superficiais.....	33
3.5.2	Águas subterrâneas.....	36
3.6	Mapeamento das áreas sob riscos de erosão	38
3.7	Mapeamento das áreas vulneráveis à poluição das águas subterrâneas.....	40
3.8	Identificação Áreas Reguladas por Legislação Específica.....	40
3.9	Arcabouço Legal e Institucional Pertinente	47
3.9.1	A Política Nacional de Recursos Hídricos e o seu Respeito Sistema	47
3.9.2	A Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais e seu Respeito Sistema	55
3.9.3	Aspectos legais específicos ao enquadramento.....	56
3.9.4	A conjuntura local: histórico de formação do CBH JQ1	61
3.10	Conjuntura local: políticas, planos e programas locais e regionais existentes ...	63
3.11	Levantamento de grandes projetos em implantação.....	65
3.12	Caracterização Socioeconômica da Bacia Hidrográfica	66
3.12.1	Quadro econômico.....	66
3.12.2	Panorama Demográfico.....	70

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página i
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

4 DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS, E BALANÇOS HÍDRICOS NOS ASPECTOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS74

4.1	Descrição dos Cenários Futuros	74
4.1.1	Cenário Realização do Potencial, ou Sonho Californiano	74
4.1.2	Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril, ou Extensão Jaíba	75
4.1.3	Cenário Dinamismo Minerário, ou Retorno ao passado.....	76
4.1.4	Cenário Enclave de Pobreza	77
4.2	Potencialidade e Demandas Hídricas	77
4.2.1	Projeções Populacionais.....	78
4.2.2	Projeções populacionais urbanas	80
4.2.3	Premissas adotadas para projeção nos cenários	83
4.3	Demandas hídricas	89
4.3.1	Cenário Realização do Potencial	89
4.3.2	Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril.....	104
4.3.3	Cenário Dinamismo Minerário.....	109
4.3.4	Cenário Enclave da Pobreza	114
4.3.5	Considerações Finais	118
4.4	Cargas poluidoras.....	118
4.4.1	Metodologia	118
4.4.2	Estimativas das Cargas brutas per capita	119
4.4.1	Estimativas das Cargas remanescentes	123
4.4.2	Resultados.....	124

5 CONDIÇÕES DE SUPRIMENTO EM QUANTIDADE130

5.1	Cena atual, 2012	130
5.2	Cenário Realização do Potencial.....	130
5.2.1	Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril.....	138
5.2.2	Cenário Dinamismo Minerário.....	142
5.2.3	Cenário Enclave de Pobreza	146
5.3	Síntese.....	146

6 CONDIÇÕES DE SUPRIMENTO EM QUALIDADE150

6.1	Referencial: proposta preliminar de enquadramento	150
-----	---	-----

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página ii
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

6.1.1	Cena Atual, 2012.....	152
6.1.2	Cenário Realização do Potencial	153
6.1.3	Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril.....	153
6.1.4	Cenário Dinamismo Minerário.....	160
6.1.5	Cenário Enclave da Pobreza	160
6.2	Síntese.....	160
7	USOS PRETENSOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS, CONSIDERANDO AS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE CADA BACIA	165
8	DINÂMICA DO PROCESSO DE DISCUSSÃO DE PROPOSTAS DE ENQUADRAMENTO	168
8.1	Fase A – Avaliação de alternativas de enquadramento	168
8.2	Fase B – Simulação da qualidade de água em cenários futuros.....	170
8.3	Fase das Oficinas Regionais.....	170
8.4	Fase de Consultas Públicas e de discussão com setores usuários de água da bacia JQ1	175
9	SUBSÍDIOS PARA DELIBERAÇÃO	181
9.1	Vazão referencial para o enquadramento	181
9.2	Propostas e simulações realizadas	183
10	AS PROPOSTAS DE ENQUADRAMENTO.....	190
10.1	Consulta Pública de Grão Mogol em 28 de março de 2012.....	190
10.2	Proposta consolidada para deliberação do CBH JQ1 na plenária de Diamantina em 28 de junho de 2012	191
10.3	Consulta Pública Final em Bocaiúva em 15 de agosto de 2012.....	191
11	AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS FINAIS DE ENQUADRAMENTO.....	193
11.1	Avaliação das fontes de poluição e possibilidades de alcance das metas de qualidade expressas na proposta de enquadramento	195
11.2	Avaliação do monitoramento de qualidade de água do IGAM.....	195
11.3	Eficiência de tratamento de esgotos urbanos da COPASA	197
11.4	Recomendação técnica.....	198
12	PROPOSTAS DE METAS RELATIVAS ÀS ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO	201
12.1	Estratégia robusta	201

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página iii
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

12.2	Programa para efetivação do enquadramento	203
12.2.1	Programa de Ação 1: Proteção Ambiental.....	205
12.2.2	Programa 2: Saneamento Urbano	206
12.2.3	Programa 3: Saneamento Rural	207
12.2.4	Programa 7 – Ampliação da base de conhecimentos	207
12.3	Priorização das intervenções para alcance do enquadramento	209
13	SOBRE A EFETIVIDADE DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	215
13.1	Recomendações	216
14	CONCLUSÃO	219
15	REFERÊNCIAS	220
16	ANEXO – FICHAS –RESUMO DAS AÇÕES PROGRAMÁTICAS RELACIONADAS ÀS RECOMENDAÇÕES VINCULADAS AO PROCESSO DE ENQUADRAMENTO	223
	Ficha Resumo do Programa de Ação: 1 – Implementação do enquadramento dos corpos de água.....	224
	Ficha Resumo do Programa de Ação: a - Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes.....	225
	Ficha Resumo do Programa de Ação: b - Controle da erosão e do assoreamento	226
	Ficha Resumo do Programa de Ação: A - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano	227
	Ficha Resumo do Programa de Ação: C - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário rural.....	228
	Ficha Resumo do Programa de Ação: 3 – Complementação do Sistema de Monitoramento de Recursos Hídricos.....	229

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página iv
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1 – HIDROGRAFIA CONTENDO PRINCIPAIS CURSOS DE ÁGUA.....	7
FIGURA 3.2 – MAPA HIDROGEOLÓGICO DA BACIA JQ1 COM POÇOS TUBULARES	8
FIGURA 3.3 – MAPA DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO DA BACIA JQ1	9
FIGURA 3.4 – CÓDIGO DAS OTTOBACIAS	10
FIGURA 3.5 – MAPA DOS USOS OUTORGADOS NA BACIA DO JQ1.....	12
FIGURA 3.6 – NÚMERO DE OUTORGAS SUPERFICIAIS CONCEDIDAS PELO IGAM	13
FIGURA 3.7 – PERCENTUAL DE VAZÕES OUTORGADAS POR FINALIDADE DE USO	14
FIGURA 3.8 – LOCALIZAÇÃO DAS BARRAGENS NA BACIA DO ALTO JEQUITINHONHA (JQ1).....	17
FIGURA 3.9 – DIAGRAMA UNIFILAR BACIA DO ALTO JEQUITINHONHA (JQ1).....	19
FIGURA 3.10 – MAPA DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E REGIÕES HOMOGÊNEAS UTILIZADAS NA REGIONALIZAÇÃO.....	20
FIGURA 3.11 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO OPERADAS PELO IGAM	24
FIGURA 3.12 - PORCENTAGEM DE DESCONFORMIDADE DOS PARÂMETROS MONITORADOS NO ALTO CURSO DO RIO JEQUITINHONHA NOS PERÍODOS DE CHUVA E SECA ENTRE 1997 A 2010 (JE001, JE003, JE005 E JE007)	25
FIGURA 3.13 - FREQUÊNCIA DE IQA (POR ESTAÇÃO) NO TRECHO DO ALTO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS ANOS DE 1997 E 2010.....	26
FIGURA 3.14 - FREQUÊNCIA DE CT (POR ESTAÇÃO) NO TRECHO DO ALTO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS ANOS DE 1997 E 2010.....	26
FIGURA 3.15 - MAPA DE QUALIDADE ANUAL 2010 – IGAM	27
FIGURA 3.16 – MAPA DA QUALIDADE QUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA JQ1	31
FIGURA 3.17 – DISTRIBUIÇÃO DOS USOS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA JQ1	37
FIGURA 3.18 – MAPA DE PERDA DE SOLOS NA JQ1	39
FIGURA 3.19 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA BACIA JQ1.....	46
FIGURA 3.20 – POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS: FUNDAMENTOS E INSTRUMENTOS	50
FIGURA 3.21 - SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	51
FIGURA 3.22 – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS	56
FIGURA 4.1 -TRAÇADO DO MINERODUTO, FONTE: SAM METAIS.	97
FIGURA 4.2 - TERRAS IDENTIFICADAS COMO DE ALTO POTENCIAL PARA DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA IRRIGADA.....	99
FIGURA 5.1 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NA CENA ATUAL, 2012, CONSIDERANDO A Q _{7,10} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA.....	131

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página v
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

FIGURA 5.2 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NA CENA ATUAL, 2012, CONSIDERANDO A Q_{95%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 132

FIGURA 5.3 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NA CENA ATUAL, 2012, CONSIDERANDO A Q_{90%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 133

FIGURA 5.4 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{90%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 135

FIGURA 5.5 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{95%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 136

FIGURA 5.6 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{7,10} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 137

FIGURA 5.7 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{90%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 139

FIGURA 5.8 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{95%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 140

FIGURA 5.9 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{7,10} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 141

FIGURA 5.10 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{90%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 143

FIGURA 5.11 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{95%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 144

FIGURA 5.12 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{7,10} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 145

FIGURA 5.13 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO ENCLAVE DE POBREZA, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{90%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 147

FIGURA 5.14 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO ENCLAVE DE POBREZA, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{95%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 148

FIGURA 5.15 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO NO CENÁRIO ENCLAVE DE POBREZA, CENA 2032, PARA A BACIA JQ1, CONSIDERANDO A Q_{7,10} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 149

FIGURA 6.1 – PROPOSTA PRELIMINAR DE ENQUADRAMENTO DA BACIA JQ1 151

FIGURA 6.2 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA A CENA ATUAL, 2012, CONSIDERANDO A Q_{90%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 154

FIGURA 6.3 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA A CENA ATUAL, 2012, CONSIDERANDO A Q_{7,10} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 155

FIGURA 6.4 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA O CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL EM 2032, CONSIDERANDO A Q_{90%} COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 156

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	vi

FIGURA 6.5 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA O CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL EM 2032, CONSIDERANDO A $Q_{7,10}$ COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 157

FIGURA 6.6 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA O CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL EM 2032, CONSIDERANDO A $Q_{90\%}$ COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 158

FIGURA 6.7 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA O CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL EM 2032, CONSIDERANDO A $Q_{7,10}$ COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 159

FIGURA 6.8 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA O CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO EM 2032, CONSIDERANDO A $Q_{90\%}$ COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA..... 161

FIGURA 6.9 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA O CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO EM 2032, CONSIDERANDO A $Q_{7,10}$ COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 162

FIGURA 6.10 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA O CENÁRIO ENCLAVE DA POBREZA EM 2032, CONSIDERANDO A $Q_{90\%}$ COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA..... 163

FIGURA 6.11 – CLASSIFICAÇÃO DOS TRECHOS PARA O CENÁRIO ENCLAVE DA POBREZA EM 2032, CONSIDERANDO A $Q_{7,10}$ COMO A VAZÃO DE REFERÊNCIA 164

FIGURA 8.1 – MAPA DAS OUTORGA DO IGAM NA BACIA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA VÁLIDAS EM 2008 169

FIGURA 8.2 – GRUPO FORMADO PELOS REPRESENTANTES DOS USUÁRIOS DE ÁGUA NA OFICINA DE DIAMANTINA. 171

FIGURA 8.3 - GRUPO SOCIEDADE CIVIL DISCUTINDO SOBRE OS USOS, ANTES DE AFIXAR OS ADESIVOS NO MAPA 172

FIGURA 8.4 - GRUPO SOCIEDADE CIVIL LOCALIZANDO OS USOS NO MAPA 173

FIGURA 8.5 - DETALHE DO MAPA ONDE FORAM LOCALIZADOS OS USOS IDENTIFICADOS PELO GRUPO DOS REPRESENTANTES DA SOCIEDADE CIVIL NA OFICINA DE DIAMANTINA..... 174

FIGURA 9.1 – QUALIDADE DE ÁGUA NA CENA ATUAL, OBTIDA POR SIMULAÇÃO MATEMÁTICA COM VAZÃO $Q_{90\%}$, COMPARADA AO ENQUADRAMENTO PRELIMINAR 184

FIGURA 9.2 – QUALIDADE DE ÁGUA NO CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL, CENA 2032, DE LONGO PRAZO, E VAZÃO $Q_{90\%}$, 185

FIGURA 9.3 – QUALIDADE DE ÁGUA NO CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL, CENA 2032, DE LONGO PRAZO, E VAZÃO $Q_{90\%}$, COMPARADA COM ENQUADRAMENTO PRELIMINAR..... 186

FIGURA 9.4 – QUALIDADE DE ÁGUA NO CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO, CENA 2032, E VAZÃO $Q_{90\%}$, COMPARADA COM ENQUADRAMENTO PRELIMINAR..... 187

FIGURA 9.5 – QUALIDADE DE ÁGUA NO CENÁRIO ENCLAVE DE POBREZA, CENA 2032, E VAZÃO $Q_{90\%}$, COMPARADA COM ENQUADRAMENTO PRELIMINAR..... 188

FIGURA 9.6 – SUBSÍDIOS PARA O ENQUADRAMENTO OBTIDOS NAS OFICINAS REGIONAIS 189

FIGURA 11.1 – EFICIÊNCIA DA ETE DE ITAOBIM 198

FIGURA 11.2 - EFICIÊNCIA DA ETE DE JOAIMA..... 199

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	vii

FIGURA 12.1 – MARCO LÓGICO RELACIONADO AO PROCESSO DE ALCANCE DO ENQUADRAMENTO NA BACIA JQ1.....	204
FIGURA 13.1 – MARCO LÓGICO COM AS AÇÕES PROGRAMÁTICAS RELACIONADAS ÀS RECOMENDAÇÕES VINCULADAS AO PROCESSO DE ENQUADRAMENTO	217

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página viii
-------------------------------	---	------------------------------	----------------

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 2.1 – ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO.....	3
QUADRO 3.1 – CARACTERÍSTICAS DOS RIOS PRINCIPAIS DA JQ1	6
QUADRO 3.2 – NÚMERO DE OUTORGAS SUPERFICIAIS CONCEDIDAS.....	13
QUADRO 3.3 – VAZÕES SUPERFICIAIS OUTORGADAS (M ³ /S).....	14
QUADRO 3.4 – VAZÕES ACUMULADAS E INCREMENTAIS PARA CADA SUB-BACIA	21
QUADRO 3.5 – ESTIMATIVA ALTERNATIVAS PARA AS RESERVAS EXPLORÁVEIS NA BACIA JQ1.....	22
QUADRO 3.6 – SÍNTESE GERAL DA HIDROGEOLOGIA DA JQ1.....	29
QUADRO 3.7 – SÍNTESE DA QUALIDADE HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA JQ1	32
QUADRO 3.8 – ESTIMATIVA DA DEMANDA ATUAL DE ÁGUA POR SETOR USUÁRIO	34
QUADRO 3.9 – ÁREA PLANTADA DAS LAVOURAS TEMPORÁRIA E PERENES COM SUAS DEMANDAS UNITÁRIAS POR MUNICÍPIOS DA BACIA JQ1.....	35
QUADRO 3.10 – DISTRIBUIÇÃO DOS POÇOS TUBULARES NA JQ1 E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	37
QUADRO 3.11 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ÂMBITO DA BACIA JQ1	43
QUADRO 3.12 – EFEITOS BENÉFICOS E DELETÉRIOS DE ALTAS OU BAIXAS EXIGÊNCIAS QUANTO À QUALIDADE DAS ÁGUAS	58
QUADRO 3.13 – CLASSES DE ÁGUAS DOCES, DE ACORDO COM A DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM/CERH Nº 01/2008.....	60
QUADRO 3.14 - POLÍTICAS, PLANOS, PROGRAMAS OU AÇÕES.....	64
QUADRO 3.15 - ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JEQUITINHONHA – JQ1	68
QUADRO 3.16 - RENDA PER CAPITA MENSAL – VALOR E TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL	70
QUADRO 3.17 – POPULAÇÃO EXISTENTE NA BACIA JQ1.....	71
QUADRO 3.18 – FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (UNIDADES HABITACIONAIS)	72
QUADRO 3.19 - EXISTÊNCIA DE BANHEIRO OU SANITÁRIO E TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (UNIDADES HABITACIONAIS)	73
QUADRO 4.1 - PROJEÇÕES POPULACIONAIS URBANAS PARA OS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ1.....	81
QUADRO 4.2 - PROJEÇÕES POPULACIONAIS URBANAS PARA OS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ1, SEGUNDO MODELO DE CRESCIMENTO DE TAXAS DECRESCENTES, TDC, ADERIDAS SOBRE AS PROJEÇÕES DA ATLAS BRASIL, ANA (2010).....	82
QUADRO 4.3 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA - CENÁRIO ENCLAVE DA POBREZA	85
QUADRO 4.4 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA – CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL	86

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página ix
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

QUADRO 4.5 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA – CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO.....	87
QUADRO 4.6 - PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA - CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL ..	88
QUADRO 4.7 – DEMANDA HUMANA <i>PER CAPITA</i> UTILIZADA PARA ESTIMATIVA DE DEMANDA POR MUNICÍPIO.....	90
QUADRO 4.8 – ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA – CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL	91
QUADRO 4.9 – ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO RURAL – CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL	92
QUADRO 4.10 – DEMANDA <i>PER CAPITA</i> CONSIDERADA POR TIPO DE ANIMAL.....	93
QUADRO 4.11 – ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA DESSEDENTAÇÃO ANIMAL – CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL.....	94
QUADRO 4.12 – ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA O SETOR INDUSTRIAL E MINERAÇÃO – CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL	95
QUADRO 4.13 - ÁREAS COM ALTO POTENCIAL DE IRRIGAÇÃO APRESENTADAS POR SUB-BACIA.	100
QUADRO 4.14 - LÂMINAS UNITÁRIAS DE IRRIGAÇÃO NA BACIA DO ALTO JEQUITINHONHA (JQ1). ...	102
QUADRO 4.15 - BARRAGENS PREVISTAS NO CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL.....	102
QUADRO 4.16 - CARACTERÍSTICAS DAS PCH’S LOCALIZADAS NA BACIA JQ1.....	103
QUADRO 4.17 – CARACTERÍSTICAS DAS UHE’S LOCALIZADAS NA BACIA JQ1	104
QUADRO 4.18 – CARACTERÍSTICAS DA TRANSPOSIÇÃO DE ÁGUA PARA BACIA VIZINHA À JQ1.....	104
QUADRO 4.19 - ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA – CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL.....	105
QUADRO 4.20 – ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA O SETOR INDUSTRIAL – CENÁRIO DINAMISMO AGRO-SILVO-PASTORIL	107
QUADRO 4.21 - BARRAGENS PREVISTAS NO CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL.....	109
QUADRO 4.22 – ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA – CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO	110
QUADRO 4.23 – ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA O SETOR INDUSTRIAL– CENÁRIO DINAMISMO MINERÁRIO.....	112
QUADRO 4.24 - ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA – CENÁRIO ENCLAVE DE POBREZA.	115
QUADRO 4.25 – ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA PARA O SETOR INDUSTRIAL – CENÁRIO ENCLAVE DA POBREZA.....	117
QUADRO 4.26 - PARÂMETROS CONSIDERADOS POR TIPOLOGIA DE ATIVIDADE POLUIDORA.....	119
QUADRO 4.27 - PREMISSAS ADOTADAS NAS PROJEÇÕES POPULACIONAIS URBANAS.....	119

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página x
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

QUADRO 4.28 - PARÂMETROS CONSIDERADOS POR TIPOLOGIA DE ATIVIDADE POLUIDORA.....	120
QUADRO 4.29 - ESTIMATIVA DOS VALORES <i>PER CAPITA</i> DAS CARGAS PARA AS VARIÁVEIS DE INTERESSE DAS CARGAS POLUIDORAS GERADAS PELAS ATIVIDADES DE PECUÁRIA	121
QUADRO 4.30 - TIPOLOGIAS DE INDÚSTRIAS NA BACIA JQ1	122
QUADRO 4.31 - CONCENTRAÇÕES MÉDIAS DE DBO AFLUENTE ÀS ETES NO NORTE DE MINAS	122
QUADRO 4.32 - ÍNDICES DE COBERTURA DE TRATAMENTO E COLETA DE ESGOTOS DOMÉSTICOS NO HORIZONTE DE PROJETO DE 2032, NOS CENÁRIOS DO PLANO DIRETOR.	125
QUADRO 4.33 - CARGAS DE DBO URBANAS BRUTAS E REMANESCENTES BRUTAS NO CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL.	126
QUADRO 4.34 - CARGAS DE DBO URBANAS BRUTAS E REMANESCENTES NO CENÁRIO ENCLAVE DE POBREZA.	127
QUADRO 4.35 - CARGAS DE COLIFORMES URBANAS BRUTAS E REMANESCENTES NO CENÁRIO REALIZAÇÃO DO POTENCIAL.	128
QUADRO 4.36 - CARGAS DE COLIFORMES URBANAS BRUTAS E REMANESCENTES NO CENÁRIO ENCLAVE DE POBREZA.	129
QUADRO 8.1 – USOS DA ÁGUA PROPOSTOS PARA LOCALIZAÇÃO NO MAPA	172
QUADRO 8.2 - CORRESPONDÊNCIA DOS USOS IDENTIFICADOS NA OFICINAS COM AS CLASSES DE QUALIDADE DE ÁGUA	174
QUADRO 8.3 - USOS IDENTIFICADOS NA BACIA QUE NÃO CONSTAM NA DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM/CERH-MG Nº1 DE 05 DE MAIO DE 2008.....	175
QUADRO 9.1 – POSTOS FLUVIOMÉTRICOS NA BACIA JQ1 EM AFLUENTES DO RIO JEQUITINHONHA ..	181
QUADRO 11.1 – DESCONFORMIDADES ENTRE CLASSES DA PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO E CLASSES SIMULADAS PELO MODELO DE QUALIDADE DE ÁGUA	194
QUADRO 11.2 – VIOLAÇÕES DOS LIMITES LEGAIS DE CONCENTRAÇÃO DE PARÂMETROS NA REDE DE MONITORAMENTO DO IGAM.....	196
QUADRO 12.1 – ORÇAMENTO E CRONOGRAMA SIMPLIFICADOS DAS INTERVENÇÕES PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	208
QUADRO 12.2 – AÇÕES EM SANEAMENTO URBANO, CONSIDERANDO A PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO APROVADA, E SUAS PRIORIZAÇÕES.	210
QUADRO 12.3 - AÇÕES EM SANEAMENTO RURAL, CONSIDERANDO A PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO APROVADA, E SUAS PRIORIZAÇÕES..	212
QUADRO 13.1 – PERTINÊNCIA ENTRE AS AÇÕES PROGRAMÁTICAS E AS RECOMENDAÇÕES VINCULADAS AO PROCESSO DE ENQUADRAMENTO	218
QUADRO 16.1- AÇÕES PROGRAMÁTICAS	223

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página xi
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

1 INTRODUÇÃO

O enquadramento dos corpos de água em classes segundo seus usos preponderantes é uma meta de qualidade a ser alcançada e mantida nos corpos de água de uma bacia. É recomendado que faça parte do Plano Diretor de Recursos Hídricos de uma bacia hidrográfica, na forma de meta qualitativa, tendo por base os cenários de desenvolvimento esboçados. Trata-se, portanto, de uma proposta de alcance de dada qualidade de água nos corpos hídricos que visa a conciliação entre os usos múltiplos das águas – com suas demandas específicas de qualidade – e o uso dos corpos hídricos como destino final de efluentes de atividades produtivas - e o consequente comprometimento de suas qualidades. Em outras palavras, o enquadramento busca conciliar as demandas de crescimento econômico – com geração de renda e de emprego – que promovem certo comprometimento da qualidade ambiental devido aos lançamentos de resíduos em meio hídrico, com a proteção ambiental, que visa assegurar aos usos múltiplos das águas uma qualidade adequada, além de proteger parte da integridade ambiental.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 1
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

2 DIRETRIZES GERAIS PARA O ENQUADRAMENTO

A Resolução CNRH nº 91/2008 dispõe sobre os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Segundo esta resolução, os procedimentos devem compreender as etapas de diagnóstico e prognóstico; propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento; e programa para efetivação.

O diagnóstico e prognóstico do uso e ocupação do solo servem de base para a proposta de enquadramento. A etapa de diagnóstico baseia-se no levantamento de informações referentes à caracterização socioambiental da bacia, enquanto a de prognóstico busca estimar a disponibilidade e demandas futuras dos recursos hídricos. O prognóstico é realizado a partir da análise de dados da evolução da distribuição das populações, atividades econômicas, uso e ocupação do solo, disponibilidade e demanda de água.

A elaboração deste processo será realizada “*com ampla participação da comunidade da bacia hidrográfica, por meio da realização de consultas públicas, encontros técnicos, oficinas de trabalho e outros*”.

De acordo com as recomendações feitas na Resolução do CNRH nº 91/2008, relativa aos procedimentos técnicos do enquadramento, devem ser contemplados os seguintes itens, além de uma caracterização geral da bacia: arcabouço legal e institucional pertinente; políticas, planos e programas locais e regionais existentes; diagnóstico dos usos preponderantes atuais; identificação de unidades de conservação; diagnóstico da condição atual da qualidade hídrica e identificação das fontes de poluição atuais e futuras, de acordo com o plano de desenvolvimento para a região, entre outros.

Atendendo aos requisitos exigidos nos Termos de Referência e Legislação Vigente, a organização deste relatório é apresentada pelo título de seus capítulos e subcapítulos, no **Quadro 2.1**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 2
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

Quadro 2.1 – Estrutura Analítica do Projeto

Capítulo 1 – Introdução
Capítulo 2 - Diretrizes gerais para o enquadramento
Capítulo 3 – Diagnóstico dos principais condicionantes que devem subsidiar a fixação de metas de qualidade para a bacia JQ1
3.1 Caracterização Geral da Bacia Hidrográfica e do Uso e Ocupação do Solo
3.2 Identificação e Localização dos Usos e Interferências que Alterem o Regime, a Quantidade ou a Qualidade da Água
3.3 Disponibilidades e qualidade das águas superficiais e subterrâneas, e demandas
3.4 Potencialidade das Águas Subterrâneas
3.5 Mapeamento das Áreas sob risco de erosão
3.6 Identificação Áreas Reguladas por Legislação Específica
3.7 Arcabouço Legal e Institucional Pertinente
3.8 Aspectos legais específicos ao enquadramento
3.9 A conjuntura local: histórico de formação do CBH JQ1
3.10 Conjuntura local: políticas, planos e programas locais e regionais existentes
3.11 Levantamento de grandes projetos em implantação
3.12 Caracterização Socioeconômica da Bacia Hidrográfica
Capítulo 4 – Diagnóstico e Prognóstico das demandas hídricas, e balanços hídricos nos aspectos quantitativos e qualitativos
4.1 Descrição dos Cenários Futuros
4.2 Potencialidade e Demandas Hídricas
4.3 Demandas Hídricas
4.3 Cargas Poluidoras
Capítulo 5 - Condições de Suprimento em Quantidade
Capítulo 6 – Condições de Suprimento em Qualidade
Capítulo 7 - Usos Pretensos de Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, considerando as Características Específicas de cada Bacia
Capítulo 8 - Dinâmica do Processo de Discussão de Propostas de Enquadramento
8.1 Fase A – Diagnóstico e avaliação de alternativas de enquadramento
8.2 Fase B – Simulação da qualidade de água em cenários futuros
8.3 Fase das Oficinas Regionais
8.4 Fase de Consultas Públicas e de discussão com setores usuários de água da bacia JQ1
Capítulo 9 - Subsídios para Deliberação
9.1 Vazão referencial para o enquadramento
9.2 Propostas e simulações realizadas
Capítulo 10 – As Propostas Enquadramento
10.1 Consulta pública de Grão Mogol em 28 de março de 2012
10.2 Reunião Plenária do CBH JQ1 em 28 de junho de 2012
10.3 Consulta pública em Bocaiúva em 15 de Agosto de 2012
Capítulo 11 - Avaliação da Proposta Final de Enquadramento
11.1 Avaliação das fontes de poluição e possibilidades de alcance das metas de qualidade expressas na proposta de enquadramento

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 3
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

11.2 Avaliação do monitoramento de qualidade de água do IGAM
11.3 Eficiência de tratamento de esgotos urbanos da COPASA
11.4 Recomendação Técnica
Capítulo 12 - Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento
12.1 Estratégia robusta
12.2 Programa para efetivação do enquadramento
12.3 Priorização das intervenções para alcance do enquadramento
Capítulo 13 - Sobre a efetividade das intervenções propostas
Capítulo 14 – Conclusão
Capítulo 15 – Referências
Capítulo 16 - Anexo - Fichas - Resumo das Ações Programáticas relacionadas às recomendações vinculadas ao processo de enquadramento

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 4
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

3 DIAGNÓSTICO

3.1 Caracterização Geral da Bacia Hidrográfica e do Uso e Ocupação do Solo

O rio Jequitinhonha nasce no município do Serro - MG (Serra do Espinhaço) a uma altitude aproximada de 1.260 m e deságua no Oceano Atlântico, na costa litorânea do município de Belmonte-BA, depois de percorrer 920 km. A Bacia Hidrográfica do Alto rio Jequitinhonha UPGRH JQ1 ou bacia JQ1 apresenta uma área de drenagem de 19.803 km², cerca de 3,3% da área do Estado de Minas Gerais (IGAM, 2008).

A bacia JQ1 é caracterizada por 3 tipos climáticos, quais sejam, úmido, sub-úmido e sub-úmido seco com predominância deste último. Possui temperatura média em torno dos 22 °C. A precipitação média anual é geralmente superior aos 1.400 mm para altitudes entorno dos 1.300 m (Diamantina), precipitações na ordem de 1.000 mm para altitudes de 700 m (Montes Claros), e precipitações na ordem de 800 mm para altitudes inferiores aos 300 m (Araçuaí). Sendo o regime pluviométrico na bacia distribuído ao longo do ano em períodos secos (abril a setembro) e chuvosos (outubro a março). Nesta bacia, pelo que se pode depreender da análise climática, os déficits hídricos da estação seca poderão ser atenuados em boa parte dos anos pelas acumulações de água formadas na estação úmida, o que poderá permitir a redução substancial das necessidades de investimento para a disponibilização de água.

Os registros de vazão nas bacias acompanham a sazonalidade das precipitações. A variação dos valores de vazões médias mensais ao longo do ano possui maiores valores entre os meses de novembro a abril, como resposta ao período mais chuvoso.

A **Figura 3.1** mostra a hidrografia, contendo os principais cursos de água da bacia JQ1. O **Quadro 3.1** apresenta as características do Rio Jequitinhonha e de seus principais afluentes: extensão, área de drenagem, desníveis e declividades na parte alta. Os principais afluentes do Rio Jequitinhonha na unidade JQ1 são: Ribeirão da Areia, Rio Macaúbas, Ribeirão do Gigante, Rio Itacambiruçu e Rio Vacaria, ambos pela margem esquerda do Rio Jequitinhonha. O principal afluente na JQ1 é o Rio Itacambiruçu que recebe pela margem esquerda os ribeirões Congonhas, Ticororó, Ponte Alta e Extrema, além do rio Ventania. Na margem direita merecem menção os ribeirões dos Veados e Bananal.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 5
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

Quadro 3.1 – Características dos rios principais da JQ1

Nome	Domínio	Extensão (km)	Área de Drenagem (km ²)	COTA (m)		Declividade (m/m)
				Exutório	Cabeceira	
Rio Jequitinhonha	Federal	498,77*	19803,00	300	1260	0,19%
Ribeirão da Areia	Estadual	63,60	661,16	650	860	0,33%
Rio Macaúbas	Estadual	88,54	1049,50	600	1000	0,45%
Ribeirão do Gigante	Estadual	33,13	347,24	525	1300	2,34%
Rio Ventania	Estadual	90,93	602,48	400	915	0,57%
Rio Itacambirucu	Estadual	112,99	5128,27	500	800	0,27%
Ribeirão Congonhas	Estadual	88,79	1330,45	800	1200	0,45%
Ribeirão dos Veados	Estadual	58,07	1175,47	800	1050	0,43%
Ribeirão Cantagalo	Estadual	37,83	256,10	800	1325	1,39%
Ribeirão Extrema	Estadual	55,88	830,61	750	950	0,36%
Rio Vacaria	Estadual	182,96	3152,59	350	1000	0,36%
Rio Peixe Bravo	Estadual	55,76	483,71	700	1050	0,63%

* Extensão do rio Jequitinhonha dentro da bacia JQ1 (extensão total = 920 km).

As águas subterrâneas na bacia JQ1 assumem dois tipos de comportamentos distintos, determinados pelo arcabouço geológico: (i) dinâmica de aquíferos fraturados fortemente condicionados pelos sistemas de fraturas e sua capacidade de recarga e transmissão de água e, (ii) dinâmica de aquíferos porosos e superficiais, típicos de mantos de alteração e coberturas detríticas, condicionados por sua porosidade, espessura e grau e tipo de conexão (efluente/afluente) com os corpos de água superficial.

A **Figura 3.2** apresenta a estimativa das proporções de ocorrência das respectivas unidades aquíferas no contexto da bacia JQ1 como um todo. Analisando a figura, é possível observar que a unidade aquífera Fb Metassedimentos-Metavulcânicas indiferenciadas (tipo fraturado) predomina em termos de área na bacia, com quase 36% da área total, seguida pela Pmb Formações Cenozoicas Indiferenciado (tipo poroso) com mais de 28% da superfície da bacia e do PFb Supergrupo Espinhaço (tipo poroso/fraturado) com pouco mais de 20. Em virtude disto, na bacia JQ1, constata-se que a ampla maioria dos fluxos se dá em meio fraturado.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 6
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

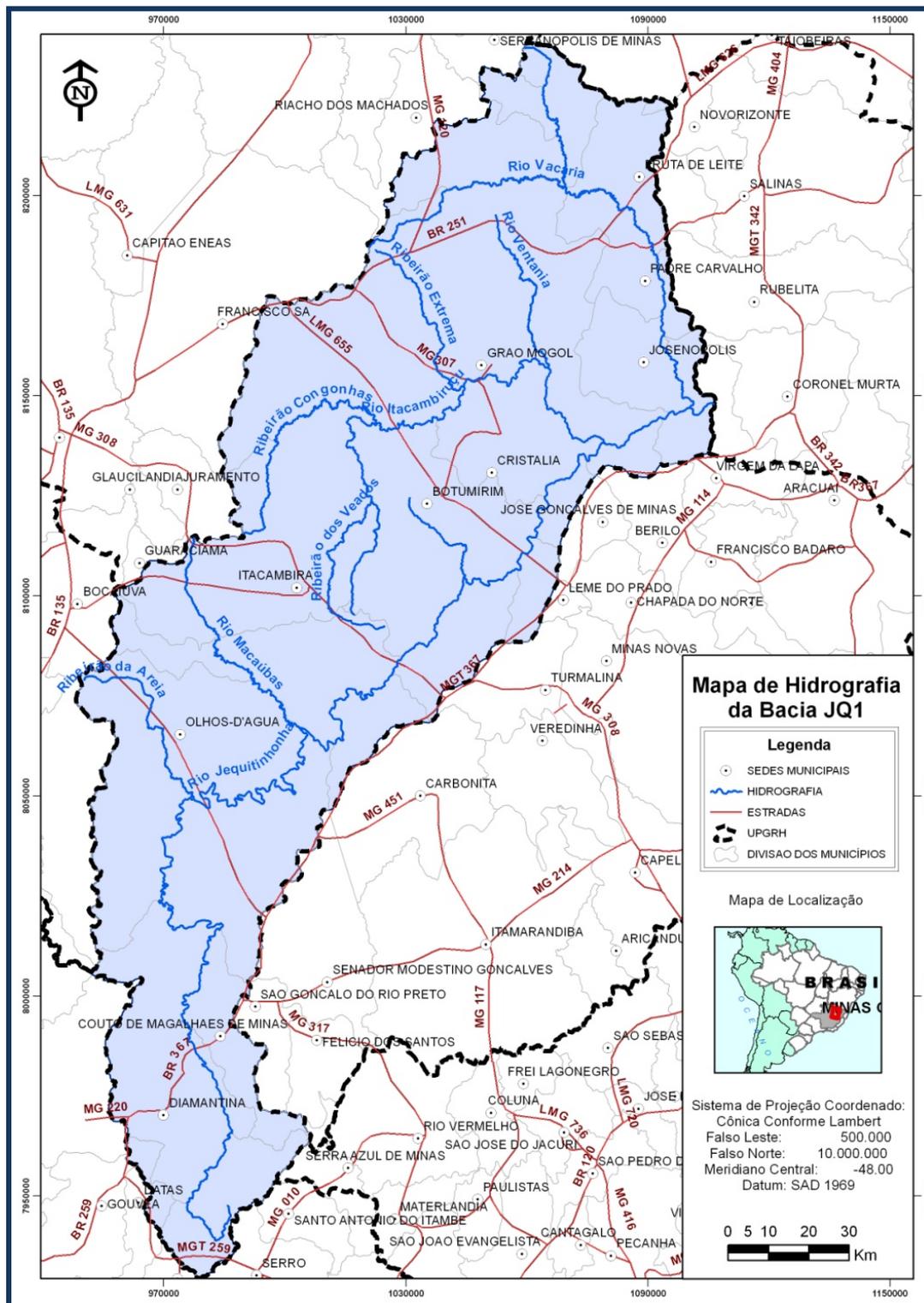


Figura 3.1 – Hidrografia contendo principais cursos de água

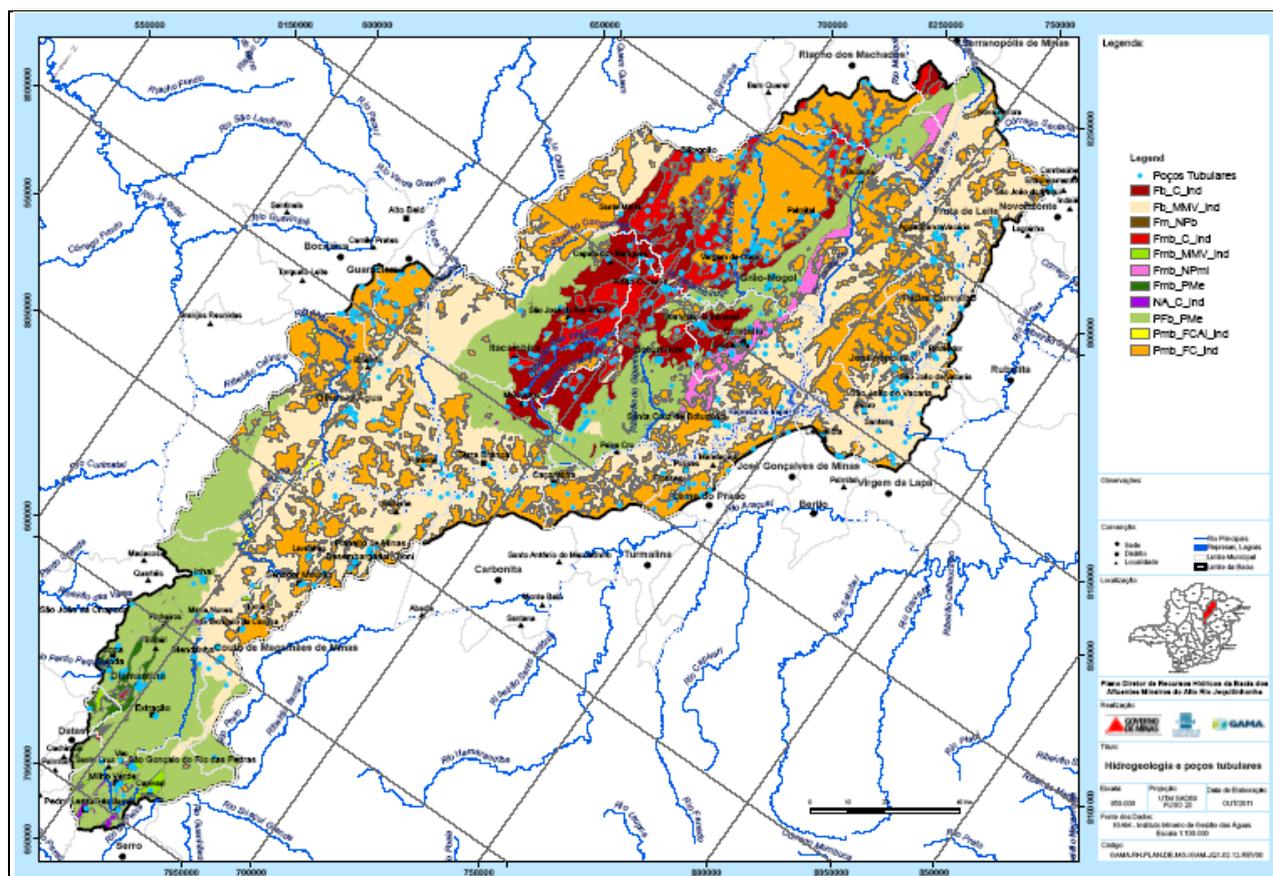


Figura 3.2 – Mapa hidrogeológico da bacia JQ1 com poços tubulares

Visando a estruturação de um banco de dados espacial e diante da necessidade de se obter um maior nível de detalhamento na caracterização da região, a bacia JQ1 foi discretizada em unidades menores denominadas ottobacias de acordo com a Resolução CNRH nº 30/2002 (BRASIL, 2002), ver **Figura 3.4**.

O mapeamento do uso e ocupação do solo da bacia JQ1 apresenta uma distribuição de cobertura do solo muito marcada pela topografia local **Figura 3.3**. Consta-se que mais de 83% de sua superfície encontra-se ainda com a cobertura vegetal conservada. Das classes de uso discriminadas a que ocupa maior extensão é o Campo Cerrado (45%) seguido do Cerrado (34%). As manchas urbanas é a classe que apresenta o menor percentual entre todas as categorias (0,08%). As áreas cobertas por solo exposto e lavoura, ou zonas de cultivo, somam aproximadamente 3% da bacia JQ1. O solo exposto representa áreas em preparação para o plantio, ao passo que a lavoura retrata áreas com algum tipo de cultivo efetivamente implantado. Enquanto as lavouras estão concentradas em algumas regiões específicas (Leste e Norte), as pouquíssimas parcelas de solo exposto encontram-se dispersas por toda bacia, e ocasionalmente associadas às zonas de cultivo.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 8
-------------------------------	---	------------------------------	-------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

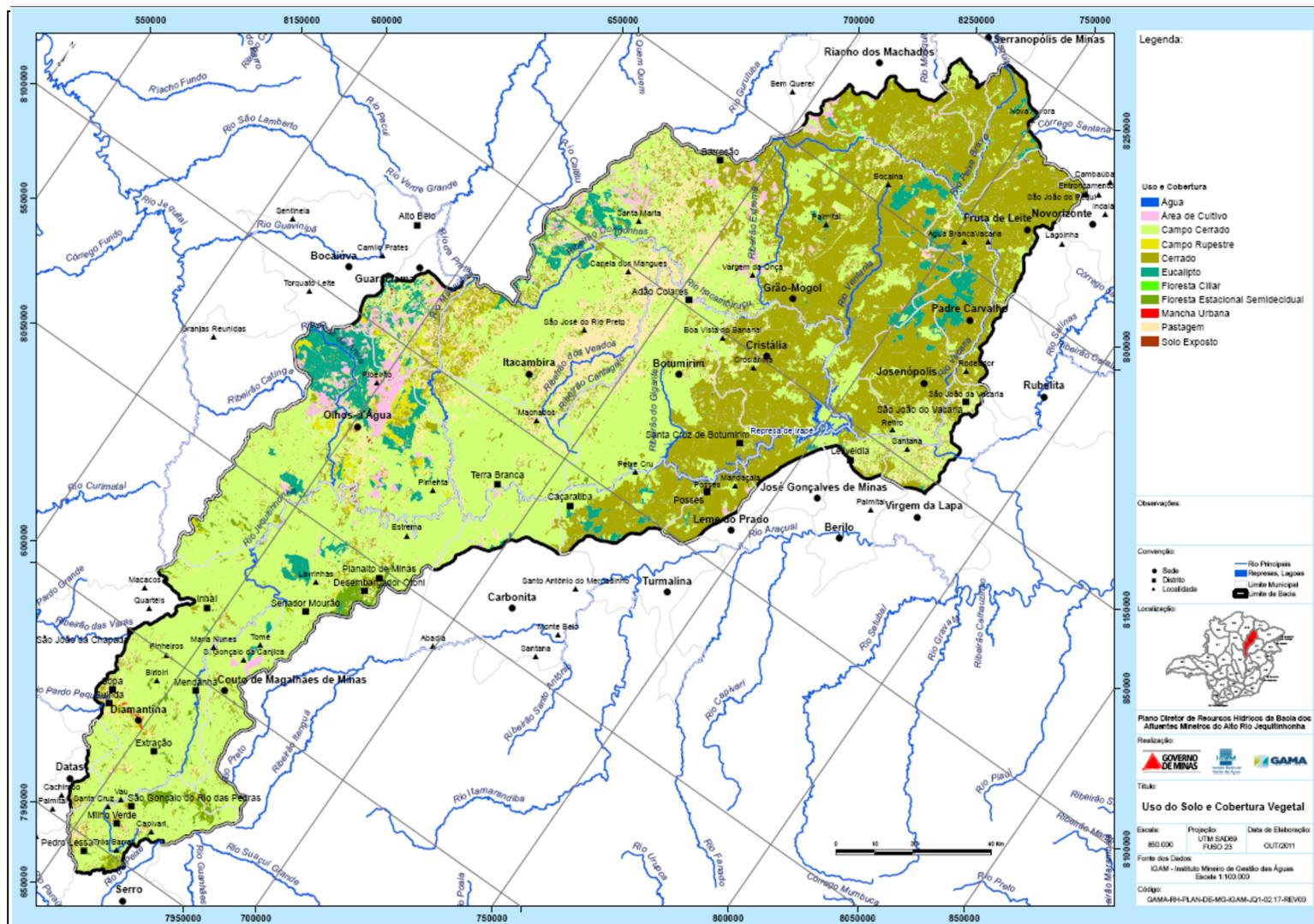


Figura 3.3 – Mapa Distribuição das Classes de uso e cobertura do Solo da bacia JQ1

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

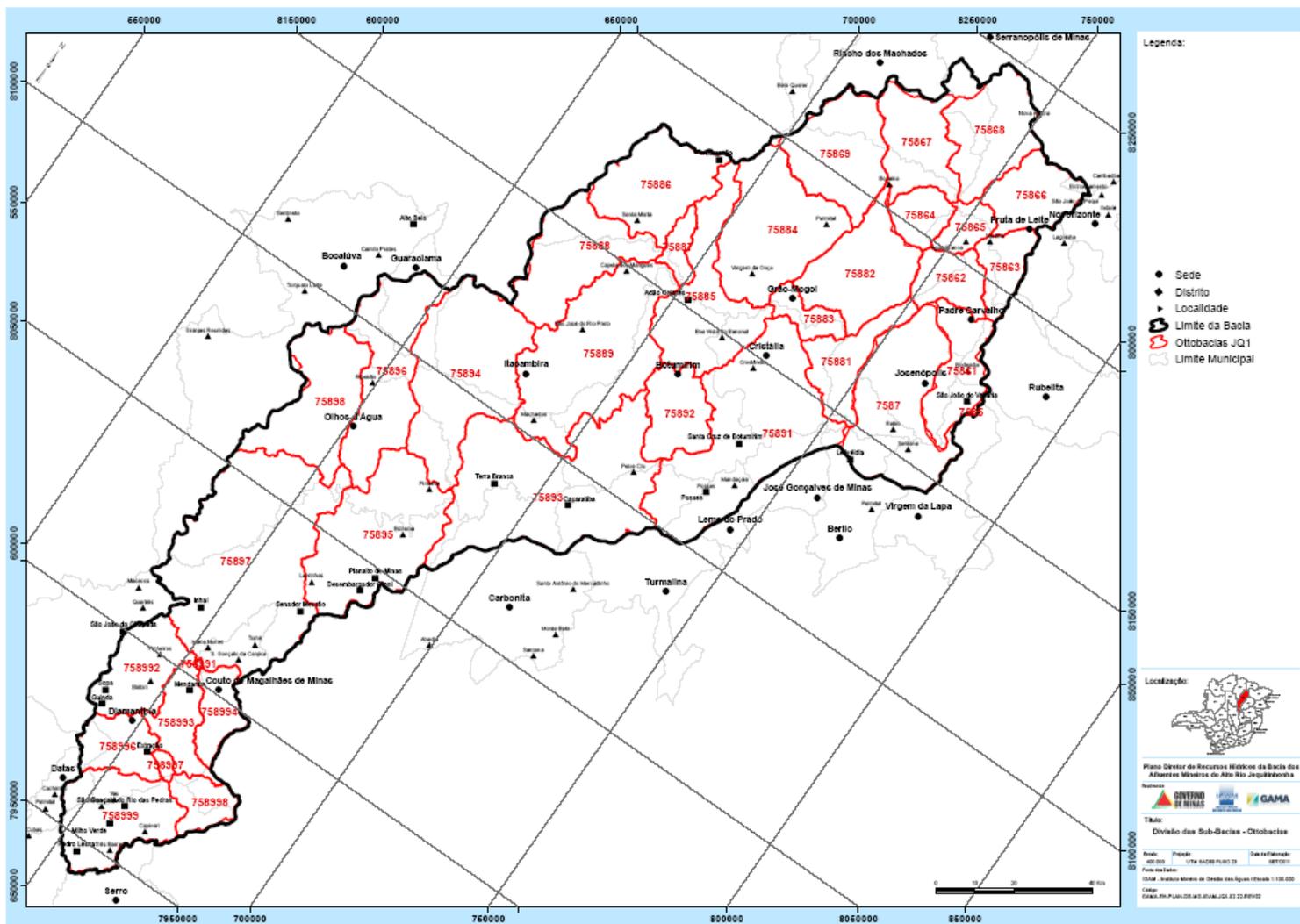


Figura 3.4 – Código das Ottobacias

<p>Contrato 2241.0101.07.2010</p>	<p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01</p>	<p>Data de Emissão MAIO/2014</p>	<p>Página 10</p>
---------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------

3.2 Identificação e Localização dos Usos e Interferências que Alterem o Regime, a Quantidade ou a Qualidade da Água.

As principais fontes de informação sobre os usos e a poluição hídrica da bacia JQ1 são:

- Os relatórios de monitoramento emitidos pela Gerência de Monitoramento Hidro meteorológico do SISEMA/IGAM, 2009;
- O cadastro de outorgas emitidas pelo IGAM, até 2008, cujos resultados são sintetizados na **Figura 3.5**;
- Cadastro da Federação das Indústrias - FIEMG;
- Visitas expeditas, para fins de reconhecimento de campo, realizadas no período do diagnóstico e das audiências públicas do projeto;
- Dados de monitoramento dos efluentes das estações de tratamento da COPASA;
- Análises de informações secundárias, obtidas a partir do censo e de outros estudos.

3.2.1 Usos outorgados

Os usos outorgados na bacia JQ1 se destinam ao abastecimento público, consumo humano consumo industrial, irrigação, extração mineral e a outros usos diversos, dentre os quais se incluem a aquicultura, dessedentação animal, urbanização, paisagismo, recreação e a transposição de corpo d'água. Na **Figura 3.5** é possível verificar a distribuição espacial das outorgas de direito de uso das águas emitidas na bacia, segundo os diversos usos a que se destinam, podendo-se verificar áreas de adensamento de usuários e de eventuais conflitos pelo uso da água.

No exame do banco de outorgas de direito de uso de recursos hídricos concedidas pelo IGAM, verifica-se a existência de 84 outorgas para utilização de águas superficiais (**Quadro 3.2**). Os maiores números se destinam ao abastecimento público (35) e ao consumo industrial (10). Na **Figura 3.6**, são apresentados os percentuais relativos ao total dos usos preponderantes outorgados na bacia.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 11
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

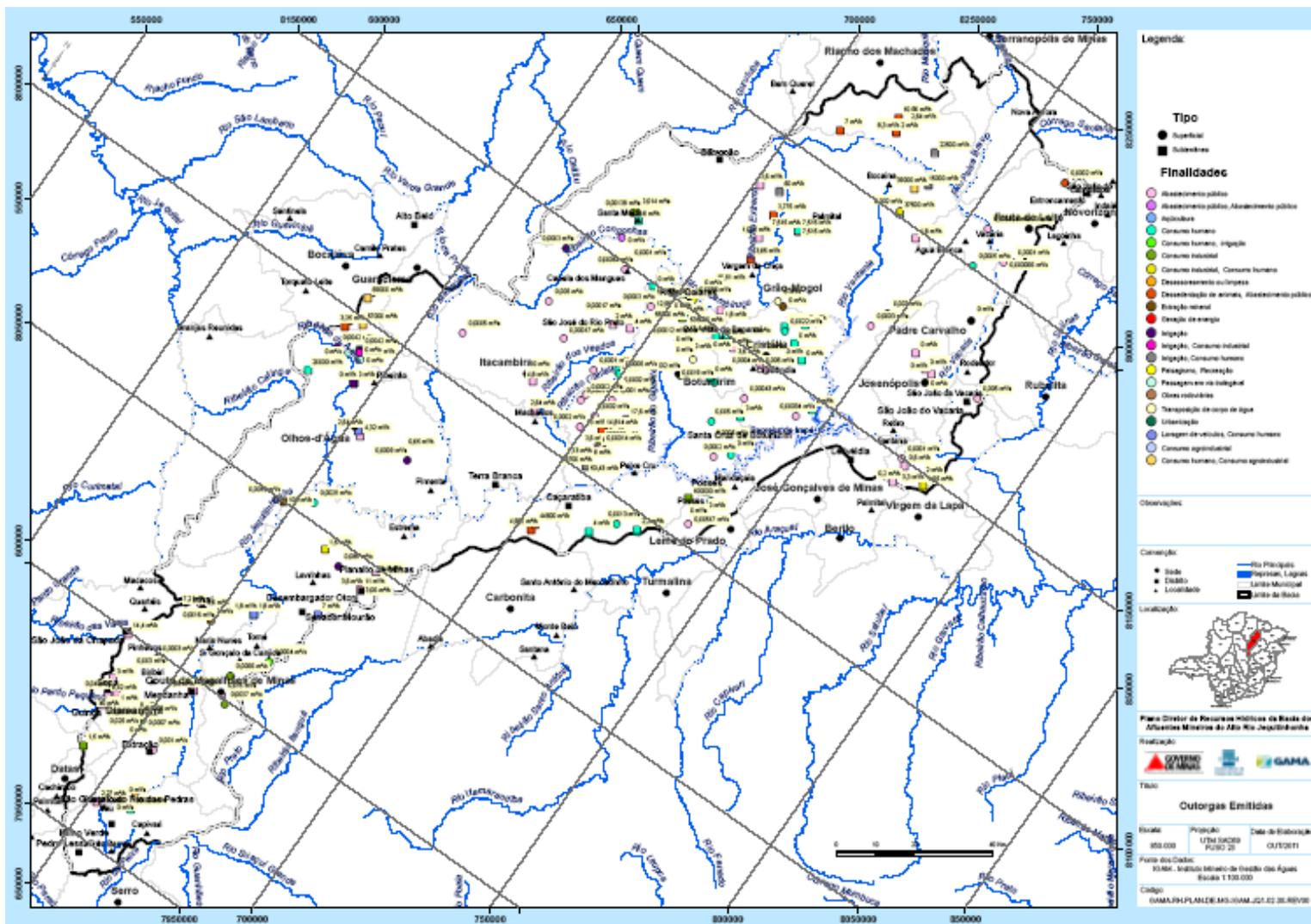


Figura 3.5 – Mapa dos usos outorgados na bacia do JQ1

Contrato
2241.0101.07.2010

Código
GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01

Data de Emissão
MAIO/2014

Página
12

Quadro 3.2 – Número de outorgas superficiais concedidas

Finalidade de Uso	até 2008	2009 a 2011	Total
Abastecimento público	35	-	35
Aquicultura	1	-	1
Consumo humano	10	-	10
Consumo humano, irrigação	1	-	1
Consumo industrial	5	1	6
Consumo industrial, Consumo humano	4	-	4
Desassoreamento ou limpeza	1	-	1
Dessedentação de animais, Abastecimento público	1	-	1
Extração mineral	3	-	3
Irrigação	3	3	6
Irrigação, Consumo industrial	1	-	1
Irrigação, Consumo humano	1	-	1
Paisagismo, Recreação	1	-	1
Transposição de corpo de água	1	7	8
Urbanização	1	-	1
Passagem em via trafegável	-	3	3
Proteção de aterro	-	1	1
Total geral	69	15	84

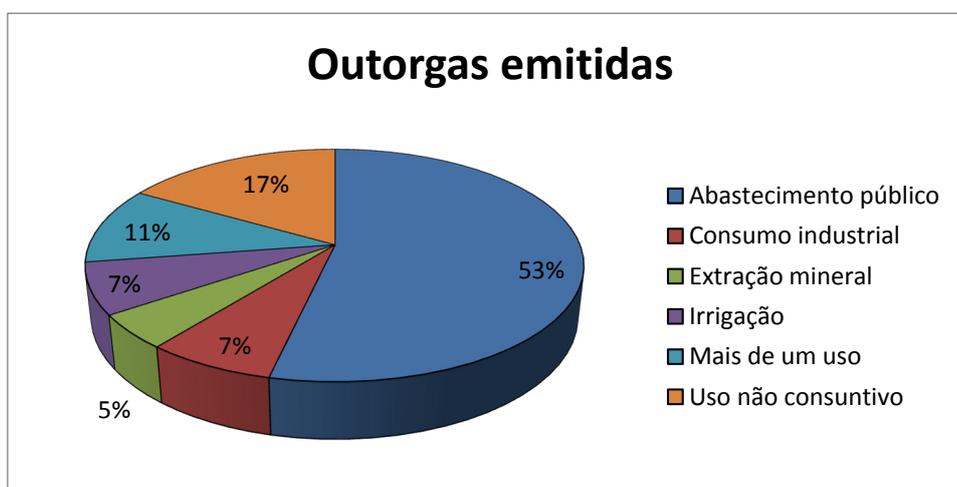


Figura 3.6 – Número de outorgas superficiais concedidas pelo IGAM

Ao analisar os dados das outorgas referentes às respectivas vazões (**Quadro 3.3** e **Figura 3.7**), verifica-se que os maiores valores relativos às outorgas de águas superficiais são destinadas ao abastecimento público seguido da irrigação.

Quadro 3.3 – Vazões superficiais outorgadas (m³/s)

Finalidade de Uso	até 2008	2009 a 2011	Total
Abastecimento público	0,109	-	0,109
Aquicultura	0,000	-	0,000
Consumo humano	0,014	-	0,014
Consumo humano, irrigação	0,000	-	0,000
Consumo industrial	0,025	0,001	0,026
Consumo industrial, Consumo humano	0,019	-	0,019
Desassoreamento ou limpeza	0,000	-	0,000
Dessedentação de animais, Abastecimento público	0,000	-	0,000
Extração mineral	0,003	-	0,003
Irrigação	0,090	0,005	0,095
Irrigação, Consumo industrial	0,004	-	0,004
Irrigação, Consumo humano	0,001	-	0,001
Paisagismo, Recreação	0,000	-	0,000
Transposição de corpo de água	0,000	0,000	0,000
Urbanização	0,000	-	0,000
Passagem em via trafegável	-	0,000	0,000
Proteção de aterro	-	0,000	0,000
Total geral	0,267	0,006	0,272

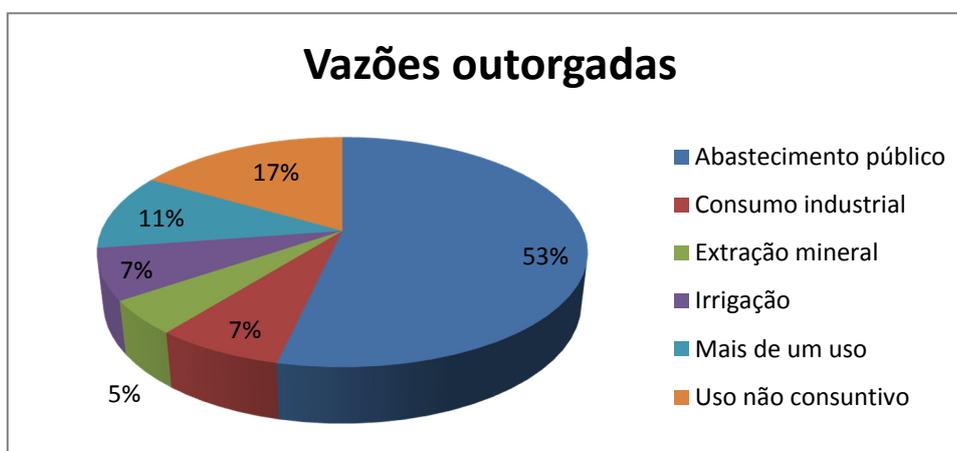


Figura 3.7 – Percentual de vazões outorgadas por finalidade de uso

3.2.2 Lançamentos de poluentes

A rede de aglomerações urbanas na bacia é relativamente esparsa, com pequenas cidades com populações que não ultrapassam 50.000 habitantes, sendo a maior delas a cidade de Diamantina. Mesmo não sendo tratados os esgotos domésticos provenientes destas cidades, as vazões dos rios que as recebem e as condições de reaeração propícias, devido às declividades dos seus leitos, permitem reduzir o impacto deste tipo de poluição às imediações dos lançamentos. Isto, obviamente, não deve ser considerado um atenuante, pois é exatamente nestas imediações onde ocorre a maior parte das atividades humanas que são impedidas ou prejudicadas face à poluição localizada. Porém, o que pode ser constatado é que este tipo de poluição não se propaga por toda a bacia, de forma cumulativa. Ao contrário, ela surge nos corpos de água que passam nas imediações dos núcleos urbanos e são depuradas gradualmente, retornando as águas a condições de melhor qualidade, até que passem outra vez próximas a outro núcleo urbano.

Em relação às atividades industriais, destacam-se especialmente os setores de transformação e extração: fabricação de produtos alimentícios (hortaliças e legumes, laticínios, óleo, açúcar, café, produtos de panificação), bebidas alcoólicas (aguardente) e bebidas não alcoólicas (sucos de fruta). Ressalta-se também a produção artesanal de produtos cerâmicos e têxteis e as obras para geração e distribuição de energia elétrica e telecomunicação. Há grande interferência de atividades de extração de minerais não metálicos, minério de metais preciosos e pedras, bem como de joalheria, lapidação e ourivesaria. Como estas atividades, via de regra, são exercidas junto às aglomerações urbanas, seus efluentes fazem parte dos efluentes urbanos, misturados aos domésticos. Desta forma, podem ser considerados como uma única fonte, com poluição de natureza notadamente orgânica.

A poluição proveniente da mineração pode ser mais significativa tanto em função de ser espalhada pela bacia, quanto pela considerável quantidade de material revolvido na atividade de extração de areia, quartzo, ouro e diamante. Em termos futuros poderá ser agravada com a exploração de minério de ferro no município de Grão Mogol, caso não sejam demandadas salvaguardas efetivas. Também em termos futuros, deve haver alertas às obras de Pequenas Centrais Hidrelétricas na bacia, especialmente nas regiões dos municípios de Augusto de Lima/Diamantina, Grão Mogol/Cristália, dentre outras, pelo seu potencial de poluição na fase de implantação. Esta poluição assemelha-se à poluição da mineração, sendo causada pelo revolvimento do solo.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	15

A poluição agropecuária e da silvicultura é esparsa. Decorre especialmente dos fertilizantes (adubos) e dos defensivos agrícolas (agrotóxicos). Como a atividade pecuária na bacia é extensiva, não havendo confinamentos notáveis, o seu poder poluente é reduzido, uma vez que a capacidade de assimilação do meio natural a atenua.

Com relação às interferências que afetam o regime e as quantidades de água na bacia JQ1 foram identificadas da Usina Hidrelétrica (UHE) de Irapé (ver **Figura 3.8**) e a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Santa Marta.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	16

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

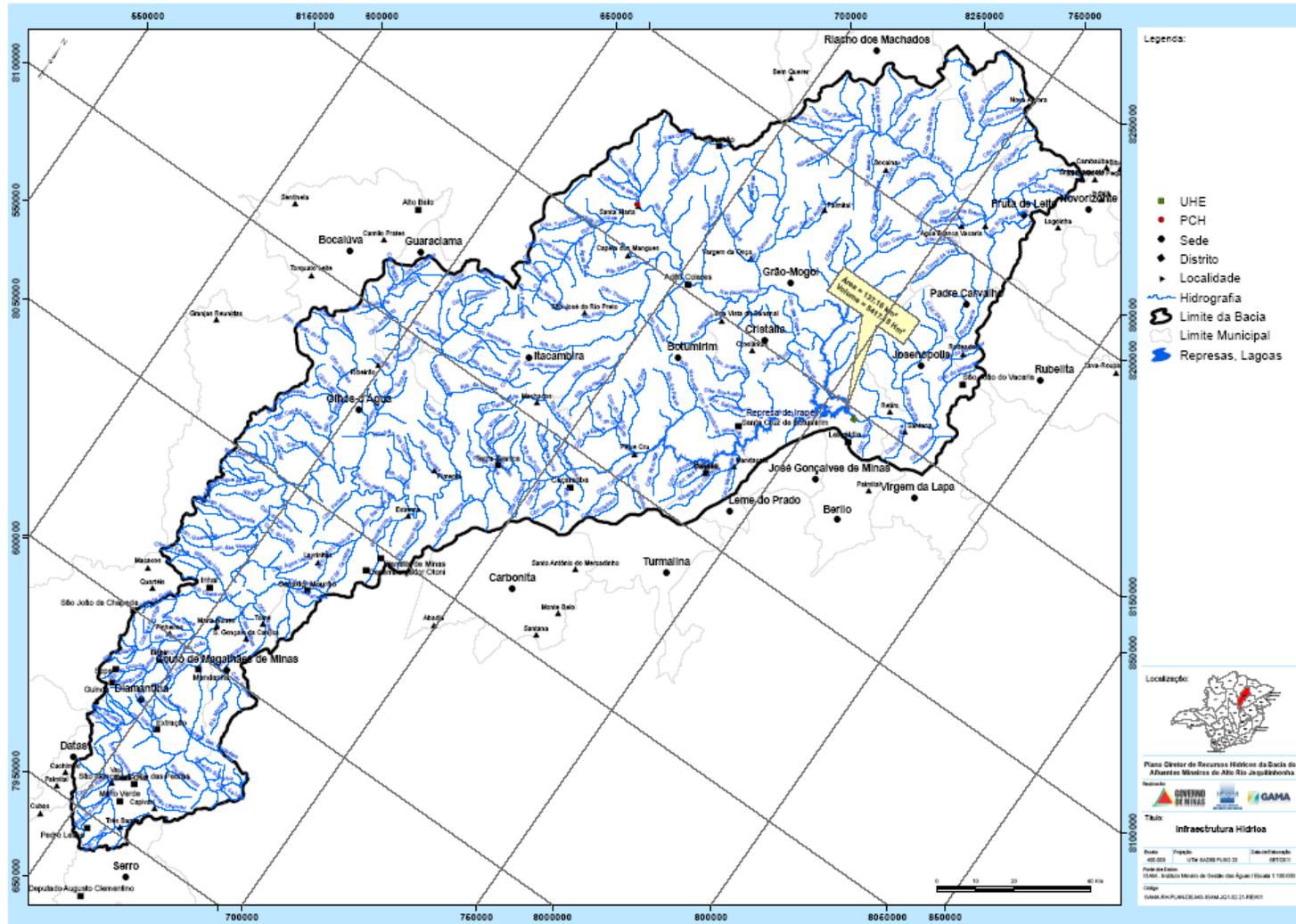


Figura 3.8 – Localização das barragens na bacia do Alto Jequitinhonha (JQ1)

As barragens geralmente alteram o regime de vazão, diminuindo sua variabilidade a jusante, aumentando as perdas por evaporação decorrentes do processo de regularização. A UHE de Irapé apresenta uma potência instalada de 360 MW, com um volume de acumulação da ordem de 5.400 hm³, drenando uma área de 14.500 km², regularizando a jusante do rio Jequitinhonha uma vazão de aproximadamente 73,8 m³/s. Seu reservatório tem área inundada de aproximadamente 137,16 km². A PCH Santa Marta, no rio Ticororó nos municípios Francisco Sá e Grão Mogol, apresenta uma potência instalada de 1 MW, volume de útil de 0,01 hm³ e área de drenagem de 370 km².

3.3 Disponibilidades e Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, e Demandas

Este item avaliará as condições das disponibilidades hídricas, em qualidade e quantidade, e as demandas que por elas são supridas.

3.3.1 Disponibilidade Hídrica

De modo geral, para fins de gestão de recursos hídricos, as disponibilidades hídricas superficiais são estimadas através de vazões mínimas de referência, representadas pelas Q_{90%} e Q_{95%} (vazões de permanência em uma percentagem do tempo) ou da Q_{7,10} (vazão mínima durante 7 dias consecutivos em um período de 10 anos). Sendo esses os valores utilizados para avaliar pleitos de outorga e até mesmo critérios de descargas ecológicas (hoje caindo em desuso com o avanço dos estudos sobre hidrograma ecológico).

A determinação da disponibilidade hídrica superficial utilizou o método de regionalização de vazões a partir das características físicas da bacia e de dados existentes das estações fluviométricas destacadas na **Figura 3.9** e da delimitação de regiões hidrologicamente homogêneas, mostradas na **Figura 3.10**.

Como resultado, as vazões acumuladas e incrementais para cada ottobacia foram estimadas e os valores obtidos são apresentados no **Quadro 3.4**.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	18

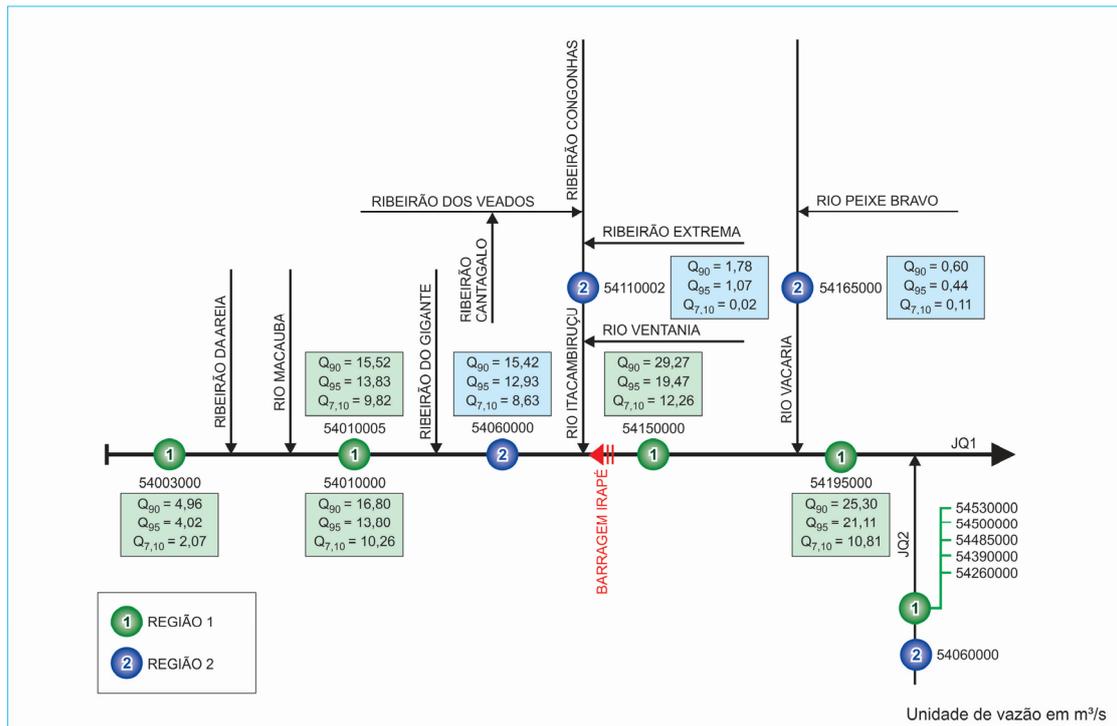


Figura 3.9 – Diagrama Unifilar bacia do Alto Jequitinhonha (JQ1)

As disponibilidades hídricas subterrâneas de uma determinada região podem ser agrupadas em (I) reguladoras (ou ativas), representam o volume de água renovável que entra anualmente em uma unidade aquífera, e (II) permanentes (ou estáticas) que correspondem à quantidade total de água armazenada no reservatório (nos poros e nas fraturas das rochas) em função da porosidade eficaz e do coeficiente de armazenamento. A soma de ambas resulta nos volumes totais de reservas. As reservas exploráveis/disponíveis (III) constituem um terceiro grupo de volumes (composto de frações das reservas reguladoras e permanentes), cuja definição depende de decisões técnicas e políticas.

As reservas reguladoras na bacia JQ1 foram calculadas a partir da separação do escoamento a partir das séries de vazões regionalizadas, conforme foram apresentadas anteriormente. A partir da equação da continuidade, a reserva reguladora corresponde às descargas subterrâneas afluentes no rio, que por sua vez equivalem à vazão com Q_{95%} de permanência. As reservas permanentes foram calculadas para cada unidade aquífera em função do tipo de dado disponível e da confiabilidade dos mesmos (**Quadro 3.5**).

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	19

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

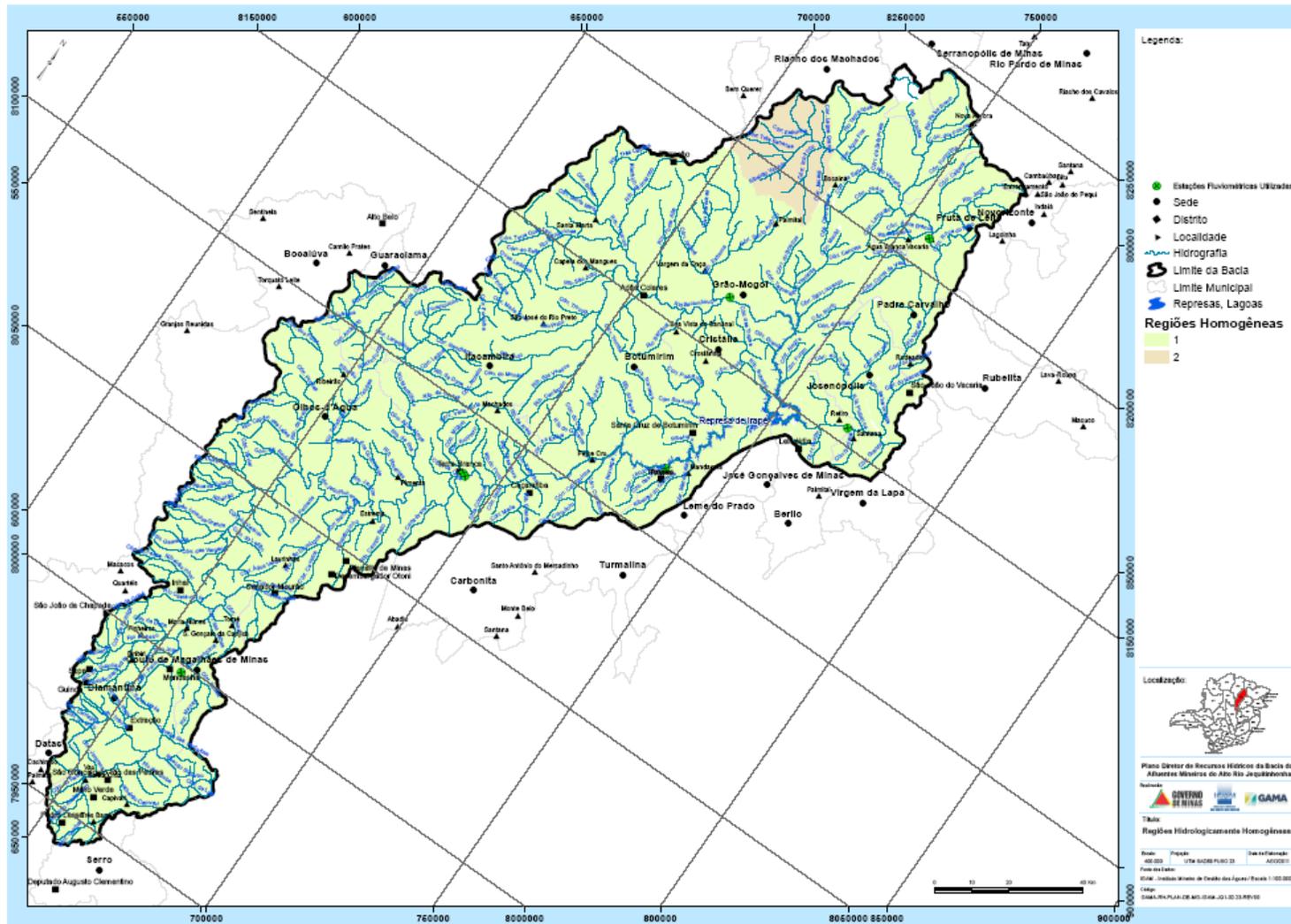


Figura 3.10 – Mapa das estações fluviométricas e regiões homogêneas utilizadas na regionalização

<p>Contrato 2241.0101.07.2010</p>	<p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01</p>	<p>Data de Emissão MAIO/2014</p>	<p>Página 20</p>
---------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------

Quadro 3.4 – Vazões acumuladas e incrementais para cada sub-bacia

CÓDIGO DAS OT-TOBACIAS		REGIÃO HOMOGÊNEA	Q _{90%} Acum. (m ³ /s)	Q _{95%} Acum. (m ³ /s)	Q _{7,10} Acum. (m ³ /s)	Q _{90%} Incremental (m ³ /s)	Q _{95%} Incremental (m ³ /s)	Q _{7,10} Incremental (m ³ /s)
7583	7583	1	40,11	32,80	20,99	1,229	1,005	0,643
7584	75841	1	0,77	0,39	0,57	1,087	0,889	0,569
	75842	2	0,04	0,02	0,03	0,039	0,020	0,029
	75843	2	0,60	0,31	0,44	0,002	0,001	0,001
	75844	1	0,14	0,07	0,10	0,904	0,739	0,473
	75845	2	0,42	0,21	0,31	0,070	0,036	0,052
	75846	2	0,08	0,04	0,06	0,081	0,041	0,060
	75847	2	0,27	0,14	0,20	0,040	0,020	0,030
	75848	1	0,09	0,04	0,07	0,570	0,466	0,298
	75849	2	0,14	0,07	0,10	0,140	0,072	0,104
7585	7585	1	38,03	31,37	20,51	0,247	0,204	0,133
7586	75861	1	0,82	0,46	0,15	0,599	0,494	0,323
	75862	1	0,07	0,04	0,01	0,408	0,336	0,220
	75863	1	0,65	0,37	0,12	0,357	0,295	0,193
	75864	1	0,05	0,03	0,01	0,309	0,255	0,167
	75865	1	0,50	0,28	0,09	0,238	0,196	0,128
	75866	1	0,09	0,05	0,02	0,579	0,478	0,312
	75867	1	0,28	0,16	0,05	0,733	0,605	0,396
	75868	1	0,14	0,08	0,03	0,871	0,719	0,470
	75869	2	0,16	0,09	0,03	0,157	0,089	0,029
7587	7587	1	32,43	26,68	17,00	1,409	1,159	0,738
7588	75881	1	3,57	2,36	0,39	0,675	0,565	0,370
	75882	1	0,42	0,28	0,05	1,207	1,011	0,662
	75883	1	2,92	1,92	0,32	0,298	0,249	0,163
	75884	1	0,58	0,38	0,06	1,664	1,393	0,912
	75885	1	2,24	1,47	0,25	1,411	1,181	0,773
	75887	1	0,93	0,61	0,10	0,214	0,179	0,118
	75886	1	0,41	0,27	0,05	1,187	0,993	0,650
	75888	1	0,44	0,29	0,05	1,263	1,058	0,692
	75889	1	0,82	0,54	0,09	2,355	1,972	1,291
7589	75891	1	20,91	17,51	11,46	2,704	2,264	1,482
	75892	1	0,70	0,58	0,38	0,696	0,582	0,381
	75893	1	17,51	14,66	9,60	3,134	2,624	1,718
	75894	1	2,10	1,76	1,15	2,102	1,760	1,152
	75895	1	12,28	10,28	6,73	1,955	1,637	1,072
	75896	1	1,50	1,26	0,82	1,500	1,256	0,822
	75897	1	8,82	7,39	4,84	3,554	2,976	1,948
	75898	1	1,32	1,11	0,73	1,324	1,108	0,726
75899	758991	1	5,80	5,23	4,19	0,011	0,010	0,008

CÓDIGO DAS OT-TOBACIAS	REGIÃO HOMOGÊNEA	Q _{90%} Acum. (m ³ /s)	Q _{95%} Acum. (m ³ /s)	Q _{7,10} Acum. (m ³ /s)	Q _{90%} Incremental (m ³ /s)	Q _{95%} Incremental (m ³ /s)	Q _{7,10} Incremental (m ³ /s)
758992	1	1,21	1,09	0,87	1,207	1,089	0,872
758993	1	3,96	3,57	2,86	0,811	0,732	0,586
758994	1	0,62	0,56	0,45	0,619	0,559	0,447
758996	1	0,81	0,73	0,58	0,806	0,728	0,582
758997	1	3,15	2,84	2,27	0,085	0,077	0,062
758998	1	0,53	0,48	0,38	0,533	0,480	0,385
758999	1	1,72	1,56	1,24	1,724	1,555	1,245

Para a determinação das reservas exploráveis na bacia JQ1 neste diagnóstico, três cenários de exploração foram definidos a partir de razões das reservas permanentes e reguladoras passíveis de uso, a saber: (a) Cenário A - uso de 50% dos volumes recarregados anualmente; (b) Cenário B - uso de 100% das Reservas Reguladoras, e (c) Cenário C - Uso das Reservas Reguladoras totais + Parcela das Reservas Permanentes (30%). Os resultados são apresentados no **Quadro 3.5**.

Quadro 3.5 – Estimativa alternativas para as reservas exploráveis na bacia JQ1

Sub-Bacia	Reserva Reguladora (Hm ³ /ano)	Reserva Permanente (Hm ³)	Reservas Disponíveis Cenário A	Reservas Disponíveis Cenário B	Reservas Disponíveis Cenário C
7586	14,51	145,07	7,26	14,51	58,03
7587	841,26	4.821,56	420,63	841,26	2.287,73
75881	74,30	545,52	37,15	74,30	237,96
75882	8,73	64,05	4,37	8,73	27,95
75883	60,69	589,60	30,35	60,69	237,57
75884	12,03	91,59	6,02	12,03	39,51
75885	46,5	356,28	23,25	46,50	153,38
75886	8,86	66,96	4,43	8,86	28,95
75887	19,27	114,35	9,64	19,27	53,58
75888	9,14	85,6	4,57	9,14	34,82
75889	17,03	167,17	8,52	17,03	67,18
75891	552,22	4.538,58	276,11	552,22	1.913,79
75892	18,37	178,60	9,19	18,37	71,95
75893	462,45	3.705,89	231,23	462,45	1.574,22
75894	55,51	440,45	27,76	55,51	187,65
75895	324,18	2.469,55	162,09	324,18	1.065,05
75896	39,6	287,11	19,80	39,60	125,73
75897	232,97	1.886,09	116,49	232,97	798,80
75898	34,95	279,27	17,48	34,95	118,73
75899	164,92	1.549,5	82,46	164,92	629,77
TOTAL	2997,49	22.382,79	1498,8	2997,49	9.712,35

As sub-bacias 7586 e 75884 são as que apresentam o maior potencial de conflito em relação ao balanço de extrações e disponibilidades.

3.3.2 Qualidade das águas

O monitoramento das águas superficiais do Estado de Minas Gerais é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio do Projeto "Águas de Minas". Em execução há quatorze anos, este monitoramento vem permitindo identificar alterações na qualidade das águas, refletidas em tendências observadas. A bacia do Alto rio Jequitinhonha atualmente é contemplada com 4 (quatro) estações de monitoramento operadas pelo IGAM, localizadas de acordo com a **Figura 3.11**. O IGAM realiza amostragens e análises a cada trimestre, com um total anual de 4 campanhas de amostragem por estação.

Na **Figura 3.12** estão representados os percentuais em desconformidade das estações monitoradas na bacia, nas diferentes estações. Os principais parâmetros violadores na bacia JQ1 foram cor verdadeira, pH, turbidez, óleos e graxas, coliformes termotolerantes, sólidos em suspensão totais, manganês total e fósforo total. De maneira geral, observa-se que a ocorrência das chuvas interfere nos níveis de qualidade dos corpos de água da JQ1. Em virtude do comprometimento da cobertura vegetal, causada pelo desmatamento de vegetação nativa para implementação de áreas de pastagens e comercialização de carvão vegetal, o solo desprotegido fica susceptível à ação eólica e hídrica (chuva). A lavagem do solo e o material carregado para dentro do corpo de água determinam a diferença de violação destes parâmetros nos diferentes regimes pluviométricos.

A comparação dos resultados de Índice de Qualidade das Águas (IQA) nas diferentes estações monitoradas no rio Jequitinhonha pode ser observada na **Figura 3.13**. Em todas as estações observou-se a maior frequência de IQA Bom no período seco. Ressalta-se, porém, que no trecho inicial do rio Jequitinhonha, a jusante da localidade de São Gonçalo do Rio de Pedras (JE001), apesar do aumento da ocorrência de IQA Bom no período seco, houve registro de IQA Ruim, 4%, e os parâmetros que contribuíram para este resultado foram os coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido. Este cenário está relacionado ao despejo pontual de matéria orgânica no trecho monitorado no período de estiagem. Ressalta-se, no entanto, que os piores registros ocorreram no período chuvoso, nas estações localizadas no rio Jequitinhonha na localidade de Mendanha (JE003) e próximo a localidade de Caçaratiba (JE005), com 12% de ocorrência de IQA Ruim.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	23

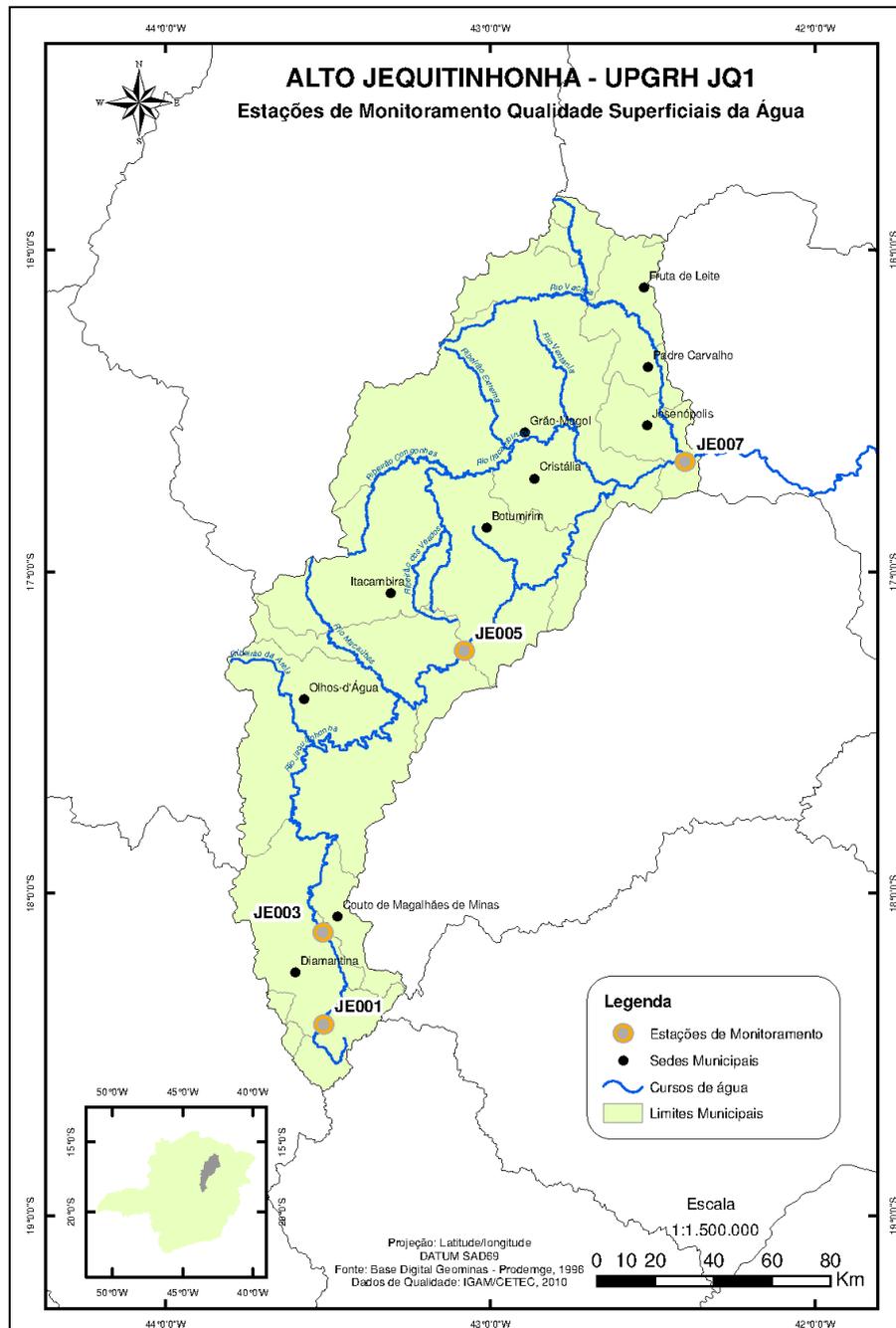


Figura 3.11 – Localização das estações de monitoramento operadas pelo IGAM

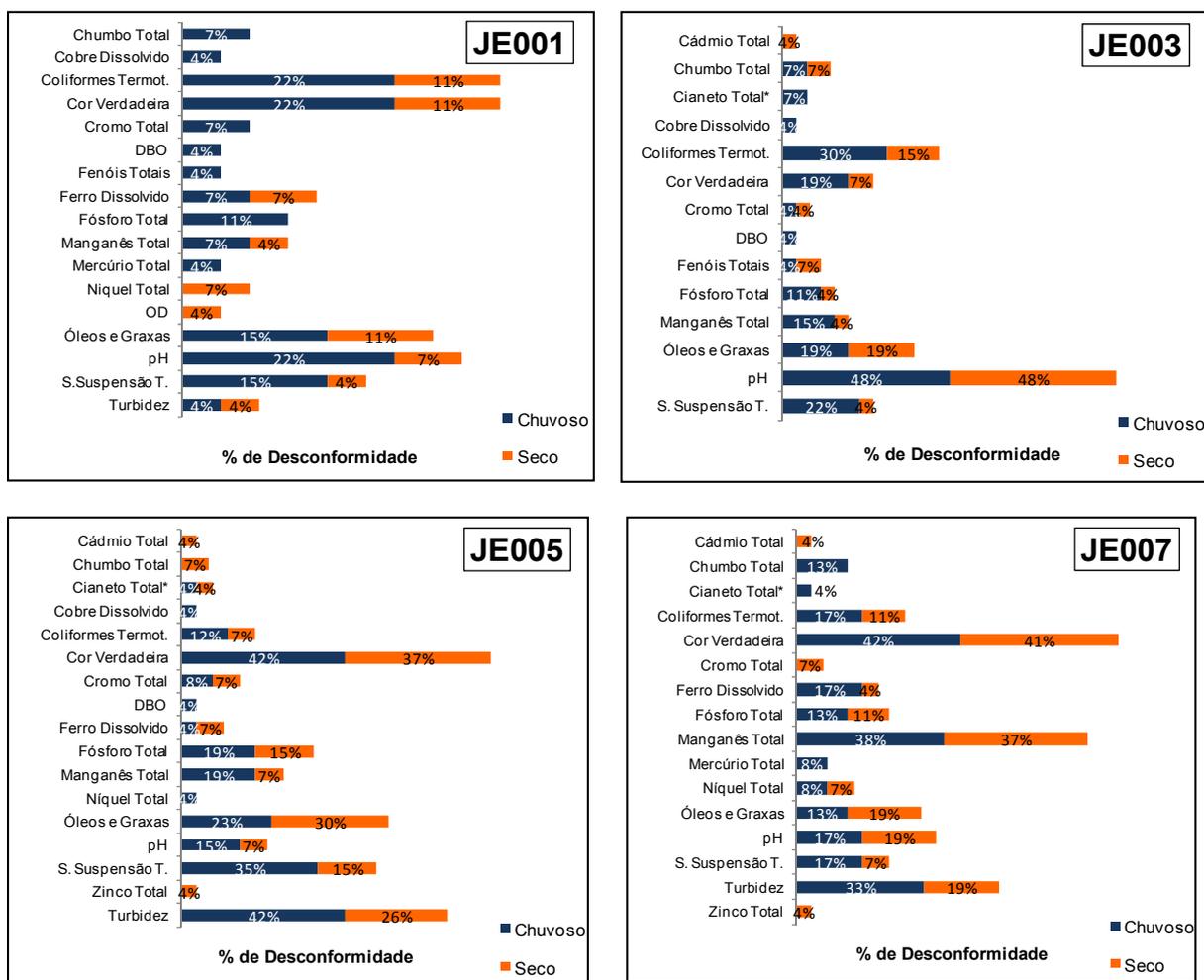


Figura 3.12 - Porcentagem de desconformidade dos parâmetros monitorados no alto curso do rio Jequitinhonha nos períodos de chuva e seca entre 1997 a 2010 (JE001, JE003, JE005 e JE007)

Em complementação ao Índice de Qualidade das Águas que não considera a contaminação por metais pesados e outras substâncias tóxicas, adota-se o indicador Contaminação por Tóxicos (CT), que leva em conta um conjunto de 13 parâmetros para se avaliar também a qualidade das águas.

Nas diferentes estações monitoradas no Alto rio Jequitinhonha, observou-se a ocorrência de resultados de CT Média e Alta semelhante, conforme **Figura 3.14**. A exceção ocorreu no trecho do rio Jequitinhonha próximo a localidade de Caçaratiba (JE005), que apresentou o melhor resultado da UPGRH, sem ocorrência de CT Alta. Ressalta-se que houve predomínio de CT Baixa em todas as estações monitoradas desta UPGRH.

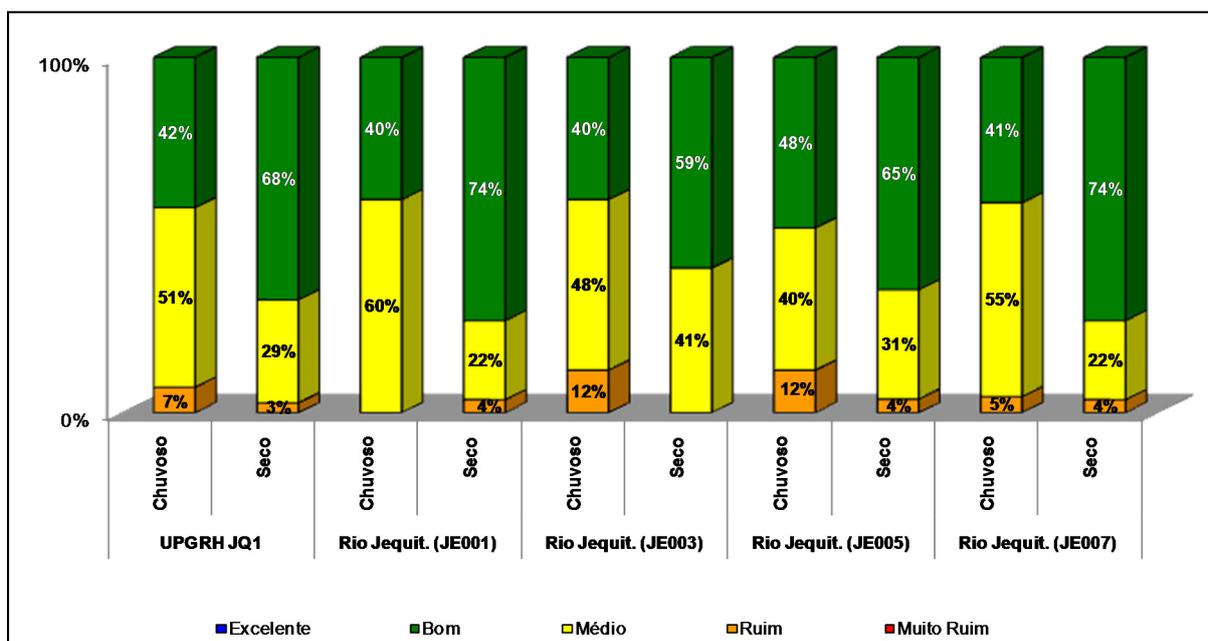


Figura 3.13 - Frequência de IQA (por estação) no trecho do alto rio Jequitinhonha entre os anos de 1997 e 2010

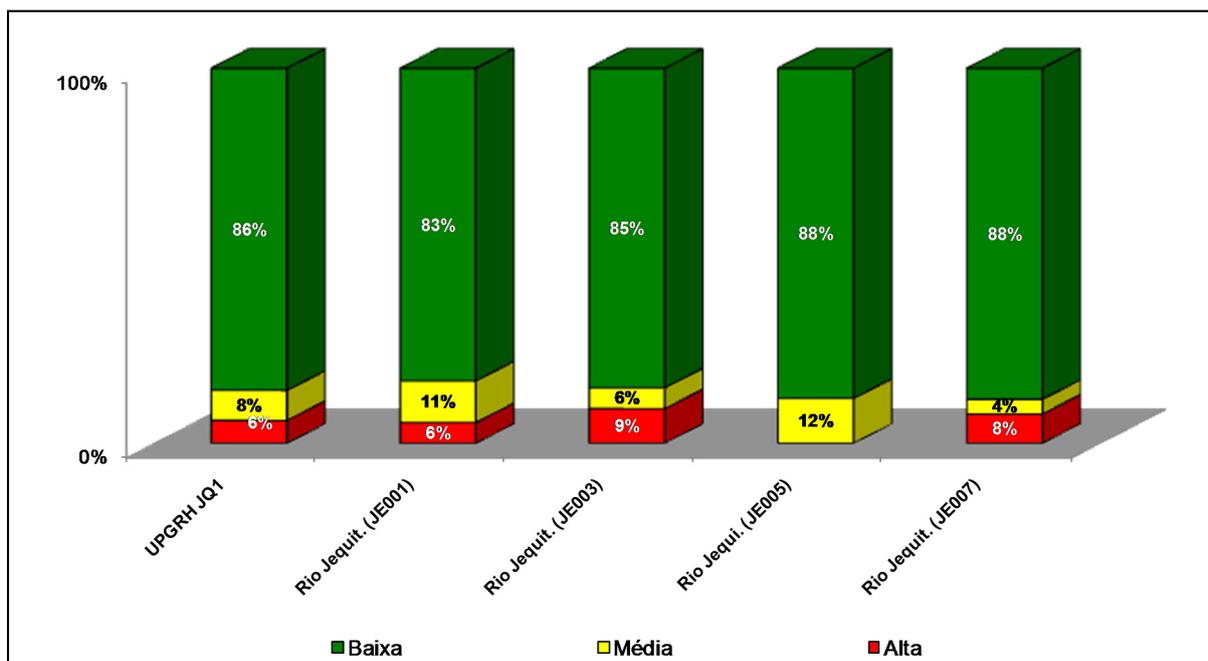


Figura 3.14 - Frequência de CT (por estação) no trecho do alto rio Jequitinhonha entre os anos de 1997 e 2010

A **Figura 3.15** apresenta o Mapa de Qualidade Anual 2010 do IGAM, com os valores de IQA e CT nas estações monitoradas na bacia do Alto rio Jequitinhonha: IQA Bom a Médio e CT's Baixos.

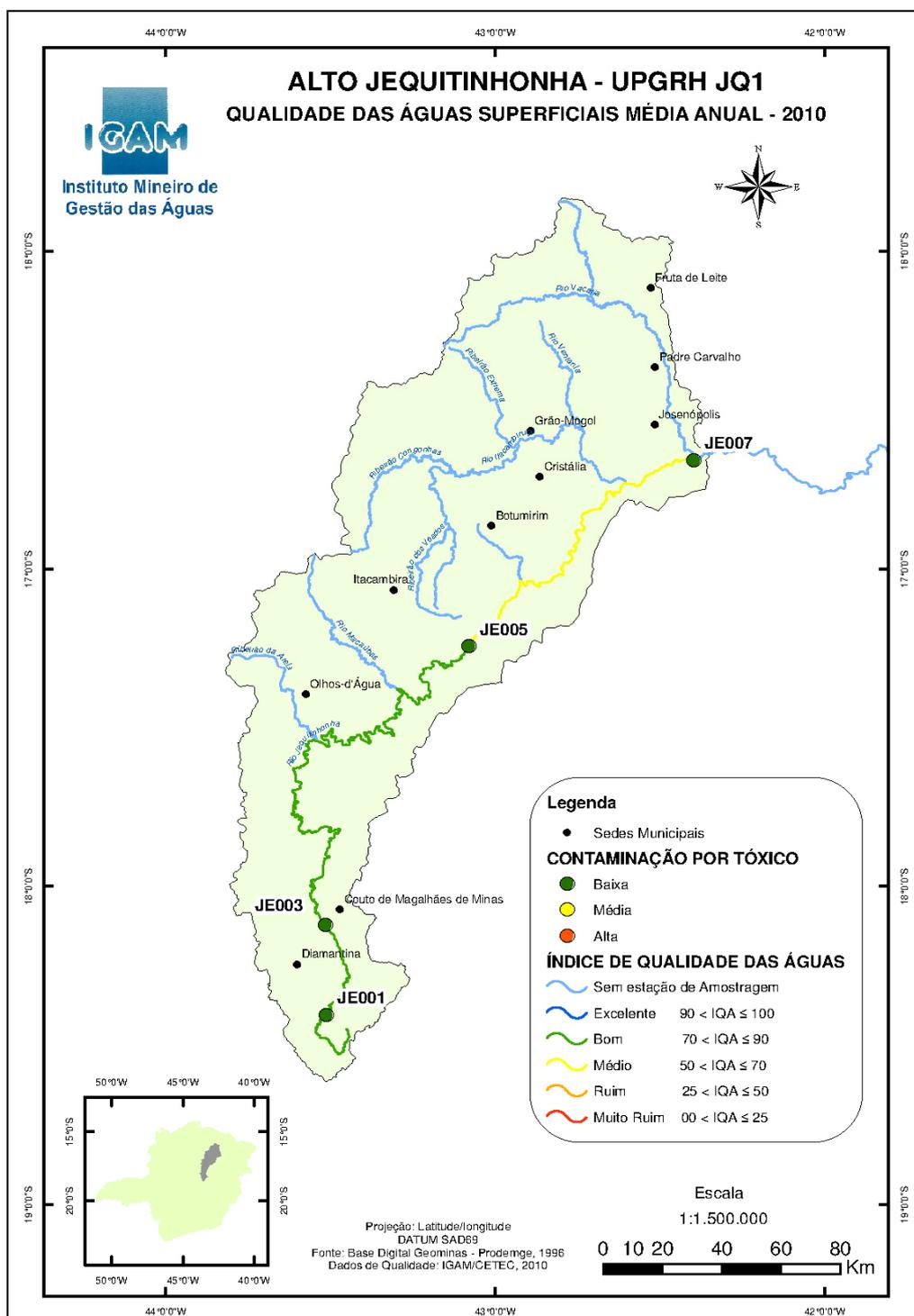


Figura 3.15 - Mapa de Qualidade Anual 2010 – IGAM

A qualidade das águas subterrâneas é tolerável a boa em quase toda a extensão da bacia, com exceção de algumas pequenas manchas de elevada salinidade e dureza com águas impróprias para abastecimento e irrigação. As vulnerabilidades são bastante baixas em função da pequena permeabilidade das unidades aquíferas aflorantes e elevadas declividades.

Quanto ao risco, se destacam as áreas com maior densidade populacional (cargas de DBO) - como é o caso do entorno dos Municípios de Leme do Prado e Fruta de Leite- e, maior número de hectares sob cultivo (cargas de N) – como é o caso de Olhos da Água, Leme do Prado, Magalhães de Minas e área norte de Grão Mogol. Esta questão de qualidade das águas subterrâneas será mais bem detalhada no próximo item.

3.4 Potencialidade e Qualidade Natural das Águas Subterrâneas

A bacia JQ1 do ponto de vista hidro geológico pode ser considerada de baixo a medianamente baixo potencial, tanto em termos de quantidades (**Quadro 3.6**), como em relação à qualidade hidro química de suas águas subterrâneas. É amplamente dominada pelas unidades aquíferas fraturadas, representadas pelas rochas ígneas e metamórficas, cobertas parcialmente por manto de alteração e depósitos detríticos-lateríticos. As melhores porções aquíferas ocorrem a montante da bacia, no âmbito da unidade aquífera poroso/fraturado das rochas do Espinhaço. A média de vazão dos poços é considerada mediana (com sub-bacias com médias acima de 10m³/h); poços com vazões maiores são considerados exceção e são resultados de situações anômalas relacionadas ao condicionamento tectônico local.

Conforme visto em item anterior, parte dos domicílios rurais da bacia é abastecida por fontes subterrâneas, muitas delas não vinculadas a companhias de saneamento, o que torna a tarefa da vigilância sanitária (instituição responsável pelo controle da qualidade ambiental do saneamento) bastante complexa. Da mesma forma outros usos, como no caso da indústria, irrigação e etc., possuem seus próprios critérios de qualidade química, o que, em muitos casos, pode ser determinante para a concretização de determinados investimentos. A irrigação, com proporções incipientes no cenário atual de consumo de água subterrânea na bacia, impõe seus próprios padrões de qualidade e depende fundamentalmente de seu conteúdo salino.

Por outro lado, a qualidade química das águas subterrâneas depende fundamentalmente do arcabouço geológico por onde escoam e se armazenam e do tempo no qual esta dinâmica se processa. O contato entre as águas subterrâneas e a matriz rochosa (incluindo perfis de solo e sedimentos não consolidados) e o tempo de residência destas águas nestes aquíferos exerce enorme influência em suas características químicas. Por esta razão, em função do tipo de aquífero e do tipo de rocha com a qual os fluídos mantêm contato, é possível de realizarem-se previsões sobre sua qualidade. Uma vez analisados os principais parâmetros

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	28

químicos de águas subterrâneas de um mesmo aquífero (do ponto de vista químico, deve-se sempre referir a um mesmo corpo aquífero, caso contrário haveria mistura de propriedades químicas de diferentes águas), as águas podem ser classificadas de acordo com diagramas clássicos em hidrogeologia. Estas informações, uma vez localizadas no espaço, geram manchas com expectativas da qualidade química das águas subterrâneas, onde devem estar reconhecidas aqueles locais impróprios para captação e uso.

Quadro 3.6 – Síntese Geral da Hidrogeologia da JQ1

Sub-bacia	Área	Σ Poços	Balanco atual	Potencial	Qualidade
7586	2901,7	130	Crítico (1)	Baixo	Inapta
7587	773,5	34	Favorável (1)	Baixo	Tolerável
75881	307,58	2	Normal	Baixo	Tolerável
75882	550,95	11	Normal	Baixo	Tolerável
75883	135,72	7	Normal	Baixo	Tolerável
75884	759,63	79	Crítico (2)	Baixo	Tolerável
75885	643,26	47	Normal	Baixo	Tolerável
75886	542,07	9	Normal	Baixo	Tolerável
75887	97,793	2	Normal	Baixo	Tolerável
75888	576,13	2	Normal	Baixo	Tolerável
75889	1073	54	Crítico (4)	Baixo	Tolerável
75891	1232,7	65	Favorável (2)	Baixo	Tolerável
75892	316,89	14	Normal	Baixo	Tolerável
75893	1426,7	33	Favorável (3)	Baixo	Tolerável
75894	957,42	3	Normal	Baixo	Tolerável
75895	888,99	26	Favorável (4)	Baixo	Tolerável
75896	683,2	69	Crítico (3)	Baixo	Tolerável
75897	1615,4	20	Normal	Médio	Apta
75898	602,6	11	Normal	Baixo	Tolerável
75899	1820	64	Normal	Médio	Apta

As características químicas naturais das águas subterrâneas podem vir a ser alteradas em função de padrões de uso e ocupação do solo e do próprio regime de uso através das captações. As diferentes unidades hidrogeológicas apresentam distintas vulnerabilidades a agentes contaminantes externos, característica que quando generalizada aos contaminantes usuais, denomina-se de vulnerabilidade. Por outro lado existem regiões que apresentam uma matriz de desenvolvimento tal, que contempla fontes contaminantes bem determinadas e outras prováveis.

Do ponto de vista hidro químico, as águas que circulam nas diferentes unidades aquíferas da bacia JQ1 apresentam variações na concentração de sólidos totais dissolvidos. As águas do sistema de rochas quartzíticas do Espinhaço indicam excelente potabilidade e são quimicamente próprias para quaisquer fins. Os sistemas das coberturas detríticas e aluviais também se enquadram nessas condições. As águas mais mineralizadas provêm dos sistemas granitóides onde se registram concentrações de sais com valores variando de 1.000 mg/L a 6.000 mg/L. De modo geral, todas as unidades prestam-se bem para o uso doméstico e pecuário. Quanto ao uso para irrigação, os principais impedimentos são muito mais devidos à alta salinidade observada em algumas áreas do que referentes aos valores de sódio na água.

Os mapas da **Figura 3.16** apresentam a distribuição das condutividades elétricas dos poços de abastecimento público da bacia JQ1, como indicador de qualidade geral e mais especificamente as manchas de qualidade das águas subterrâneas com base na salinidade, adsorção de sódio e dureza. Os mapas mostram claramente que a condutividade elétrica, ou seja, o conteúdo salino das águas é controlado pela ocorrência das unidades aquíferas. Nas sub-bacias onde ocorrem os metassedimentos do Espinhaço as águas mostram-se menos salinas com $CE < 200\mu S/cm$. O **Quadro 3.7** apresenta uma síntese da qualidade hidro química das águas subterrâneas por unidade aquífera. De maneira geral, suas águas são consideradas aptas para todos, salvo as exceções comentadas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 30
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

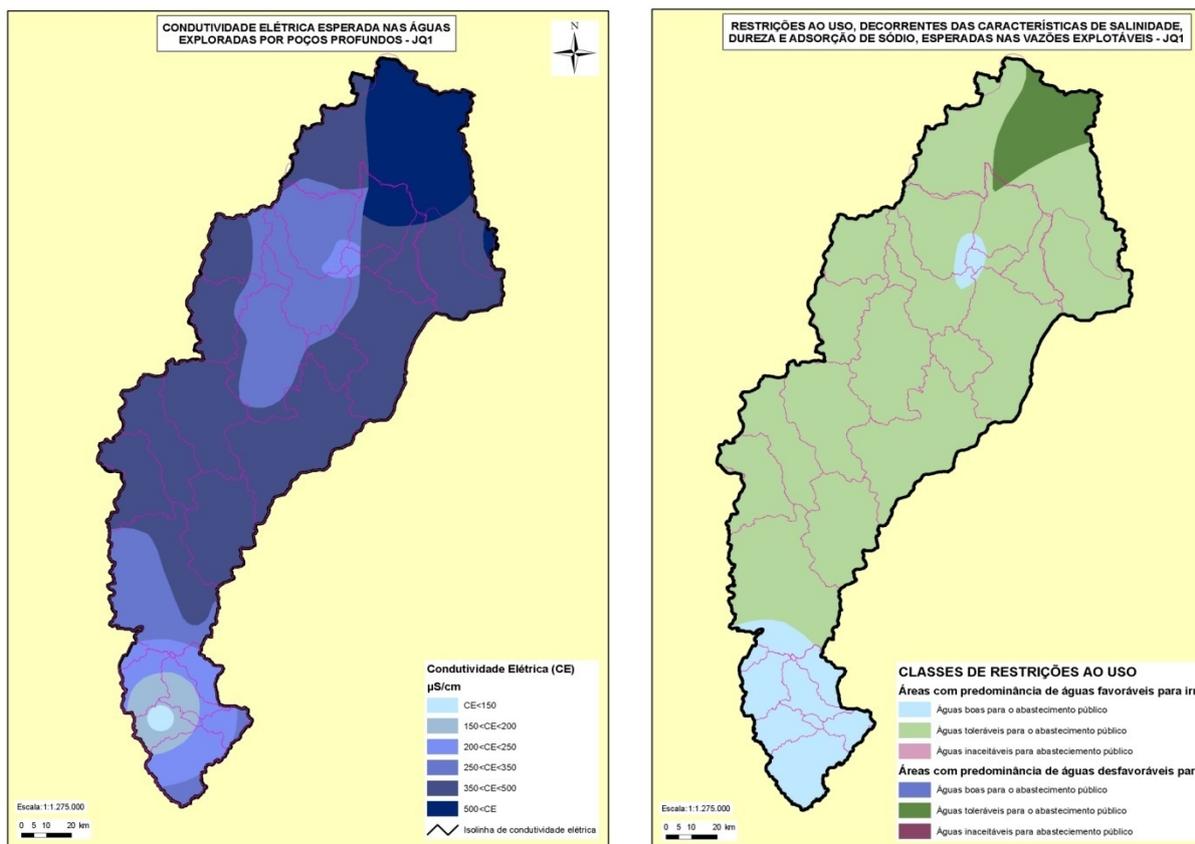


Figura 3.16 – Mapa da qualidade química das águas subterrâneas da JQ1

Quadro 3.7 – Síntese da qualidade hidro química das águas subterrâneas da JQ1

Aquífero	Características	%	Qualidade	Restrições
Pmb Aluviões indiferenciados (Pmb_FCAI_ind)	Poroso, livre e de extensão limitada; pouco produtivo.	1,29	Águas mediana qualidade	Muito suscetível à contaminação orgânica com restrições associadas à inadequada locação e construção. Excessos salinos bastante frequentes.
Pmb Formações Cenozóicas indiferenciado (Pmb_FC_ind)	Poroso, livre e descontínuo. Muito pouco produtivo.	57,39	Águas de mediana qualidade com teores mais altos de ferro e manganês	Muito suscetível à contaminação orgânica com restrições associadas à inadequada locação e construção. Ferro e manganês acima dos padrões de potabilidade.
Fb Metassedimentos-Metavulcânicas indiferenciadas (Fb_MMV_ind)	Fraturado descontínuo, de extensão regional limitada e livre; pouco produtivo.	34,07	Águas de mediana qualidade.	Restrições associadas à construção e locação inadequada de poços. Excessos salinos frequentes.
Fmb Cristalino indiferenciado (Fm_C_ind):	Fraturado, descontínuo, de extensão regional limitada e livre; pouco produtivo.	5,08	As águas, em geral, são de boa qualidade.	Restrições associadas à construção e locação inadequada de poços. Excessos salinos frequentes.
Fmb Metassedimentos-Metavulcânicas indiferenciadas (Fmb_MMV_ind)	Fraturado indiferenciado é descontínuo e de extensão regional limitada. Muito pouco	0,07	Águas de mediana qualidade.	Restrições associadas à construção e locação inadequada de poços. Excessos salinos frequentes.
PFb Supergrupo Espinhaço (PFb_PMe)	Parcialmente fraturado podendo comportar-se como aquífero poroso em alguns estratos	2,11	Águas de boa qualidade.	Restrições associadas à construção e locação inadequada de poços.

3.5 Demandas Hídricas Outorgadas ou Registradas

3.5.1 Águas superficiais

Como base para o levantamento da demanda de água dos setores e de sua distribuição na bacia JQ1, foi utilizado o banco de dados de outorga do IGAM referente ao período de 1999 a 2011. Utilizou-se para estimativa da demanda neste setor, o cadastro de outorgas do IGAM além de um acréscimo correspondente a 30% da demanda utilizada pela população urbana na bacia, em virtude de que este cadastro possa estar defasado em relação à realidade. Apresenta-se no **Quadro 3.8** os resultados obtidos.

A área da agricultura irrigada é aproximadamente 4.262 ha. As principais culturas anuais na bacia são o arroz, sorgo, abacaxi e, em destaque, o feijão e o milho que juntos respondem por 68% da área cultivada. A cana-de-açúcar está localizada no trecho médio da bacia, predominantemente no município de Bocaiuva correspondendo a 58% da área cultivada.

As culturas perenes exploradas na bacia são manga, banana e laranja. A cultura do café foi selecionada para realização do balanço hidro agrícola e simulação da demanda, por representar 77% da área irrigada nos municípios da bacia JQ1 apresentados no **Quadro 3.9**, o balanço para todos os municípios da bacia, utilizando método de irrigação por micro aspersão obtendo valores para o mês mais crítico, para que desta forma pode-se comparar as diferentes demandas para a mesma cultura e método de irrigação, desta forma, caracterizar as demandas em toda bacia.

Na bacia JQ1, predomina o uso da irrigação por aspersão, com irrigação de culturas temporárias, principalmente milho, feijão, arroz e cana-de-açúcar. A área irrigada representa cerca de 5,2% do total cultivado nos municípios onde existe irrigação, e considerando-se apenas o total não é muito significativa. Entretanto, em alguns municípios como Carbonita, Diamantina, Grão Mogol, Riacho dos Machados, Rio Pardo de Minas e Turmalina, os cultivos irrigados representam mais de 69% da área total plantada.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	33

Quadro 3.8 – Estimativa da demanda atual de água por setor usuário

Município	Pop. Urbana	Pop. Rural	Animal	Industrial e Mineração	TOTAL
	m ³ /h				
Berilo	2,65	5,24	6,14	0,80	14,83
Bocaiúva	5,23	7,68	68,69	1,57	83,17
Botumirim	16,95	11,35	26,27	5,80	60,37
Carbonita	0,00	1,01	3,17	0,00	4,18
Couto Magalhães Minas	27,76	1,38	4,88	45,41	79,43
Cristália	15,79	10,15	13,45	4,74	44,13
Datas	0,00	0,80	2,26	0,00	3,06
Diamantina	233,47	18,71	23,79	72,56	348,53
Fruta de Leite	12,73	9,45	12,04	3,82	38,04
Grão Mogol	32,91	36,11	53,08	128,60	250,7
Guaraciama	0,00	3,19	15,20	0,00	18,39
Itacambira	4,97	14,93	26,70	1,49	48,09
José Gonçalves Minas	0,00	2,47	1,68	0,00	4,15
Josenópolis	9,77	7,96	10,67	2,93	31,33
Leme do Prado	3,70	6,57	4,67	1,11	16,05
Novorizonte	0,00	2,30	0,43	0,00	2,73
Olho-D'Água	17,91	9,00	27,37	20,49	74,77
Padre Carvalho	21,97	8,94	6,90	6,59	44,4
Riacho dos Machados	0,00	7,01	22,81	0,00	29,82
Rio Pardo de Minas	0,00	5,82	2,41	0,00	8,23
Rubelita	0,00	1,23	5,37	0,00	6,6
Serranópolis de Minas	0,00	3,23	8,28	0,00	11,51
Serro	13,14	8,16	39,71	3,94	64,95
Turmalina	4,25	1,24	5,14	1,28	11,91
Virgem da Lapa	3,71	7,07	12,30	1,11	24,19
TOTAL	426,92	191,00	403,39	302,24	1.323,55

Quadro 3.9 – Área plantada das lavouras temporária e perenes com suas demandas unitárias por municípios da bacia JQ1

Município	Anual			Perene			TOTAIS	
	Área irrigada (ha)	Demanda corrigida (m ³ /d)	Demanda unitária (l/s/ha)	Área irrigada (ha)	Demanda corrigida (m ³ /d)	Demanda unitária (l/s/ha)	Área irrigada (ha)	Demanda corrigida (m ³ /d)
Berilo	109	381	1,55	72	153	0,94	181	534
Bocaiúva	50	103	0,91	0	-	0	50	103
Botumirim	74	152	0,91	25	31,3	0,56	99	184
Carbonita	475	1.510	1,41	452	961	0,94	927	2.471
Couto Magalhães Minas	69	142	0,91	4	5,04	0,56	73	147
Cristália	7,7	9,42	0,54	16	15,2	0,42	23,7	24,6
Datas	218	302	0,62	0	-	0	218	302
Diamantina	231	475	0,91	34	42,5	0,56	265	518
Fruta de Leite	7,7	12,7	0,73	0	-	0	7,7	12,7
Grão Mogol	11	22,7	0,92	0	-	0	11	22,7
Guaraciama	26	91,0	1,55	7,7	24,4	1,41	33,7	115
Itacambira	29	59,7	0,92	0	-	0	29	59,7
José Gonçalves Minas	34	119	1,55	0	-	0	34	119
Josenópolis	43	149	1,54	0	-	0	43	149
Leme do Prado	43	150	1,55	0	-	0	43	150
Novorizonte	17	58,9	1,54	0	-	0	17	58,9
Olhos-d'Água	832	2.790	1,49	0	-	0	832	2.790
Padre Carvalho	180	580	1,43	16	31,4	0,87	196	611
Riacho dos Machados	93	322	1,54	0	-	0	93	322
Rio Pardo de Minas	126	441	1,55	627	1.333	0,94	753	1.774
Rubelita	98	343	1,55	0	-	0	98	343
Turmalina	126	441	1,55	627	1.333	0,94	753	1.774
Virgem da Lapa	98	343	1,55	0	-	0	98	343
TOTAL	2.997	8.998		1.881	3.930		4.878	12.928

3.5.2 Águas subterrâneas

O Sistema de Informações em Água Subterrânea - SIAGAS, mantido e operado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, constitui-se no principal instrumento de análise de águas subterrâneas, sendo praticamente o único banco de dados disponível com abrangência nacional/regional incluindo poços tubulares públicos e privados. Vale salientar que o SIAGAS já contém a maior parte dos poços tubulares perfurados e operados pela COPASA e Fundação Rural Mineira - RURALMINAS, assim como as extrações que contam com outorga concedida pelo órgão gestor Estadual (IGAM), além de conter um grande número de poços privados cedidos por empresas perfuradoras. Da análise dos dados existentes para a Bacia JQ1 algumas conclusões importantes são comentadas a seguir:

As principais demandas de água subterrânea na Bacia JQ1 estão relacionadas a poços tubulares utilizados para o abastecimento doméstico, seja nas sedes urbanas das principais cidades ou junto das principais benfeitorias rurais (**Figura 3.17**). O abastecimento a pequenas e médias indústrias e estabelecimentos comerciais também vêm sendo realizado através de poços tubulares de uma forma cada vez mais intensa, apesar do baixo potencial hidro geológico da região como um todo. As extrações acontecem por intermédio de poços tubulares, ou seja, são intervenções de caráter pontual de pequeno porte, que, na maioria das vezes, não geram registro formal de nenhum tipo. Esta informação faz falta no momento de pensar e implementar a gestão das águas subterrâneas. Esta carência implica em uma subestimação do verdadeiro cenário atual de demanda por parte dos registros oficiais. Em outras palavras, significa que para cada poço conhecido, existem outros “n” poços, dos quais mal se conhecem as coordenadas.

As principais características construtivas dos poços cadastrados no SIAGAS são apresentadas no **Quadro 3.10**. As profundidades médias dos poços são todas condizentes com poços típicos de aquíferos fraturados, nos quais a probabilidade de se obter vazões consideráveis começa a diminuir drasticamente a partir dos 100m de profundidade (fraturas tendem a estar fechadas ou preenchidas). Os níveis estáticos, embora variáveis, tendem a ser mais profundos em sub-bacias com amplo predomínio de rochas duras e tende a ser mais superficial nas sub-bacias controladas pelos sedimentos de cobertura recentes. A ordem de magnitude das vazões é a mesma em todas as sub-bacias, existindo casos de poços anormalmente produtivos em casos isolados, provavelmente devido a condicionamentos tectônicos especiais. Para os poços operantes, esperam-se grandes rebaixamentos, ou seja, níveis di-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	36

nâmicos consideráveis, em função das pequenas transmissividades das unidades aquíferas na bacia JQ1.

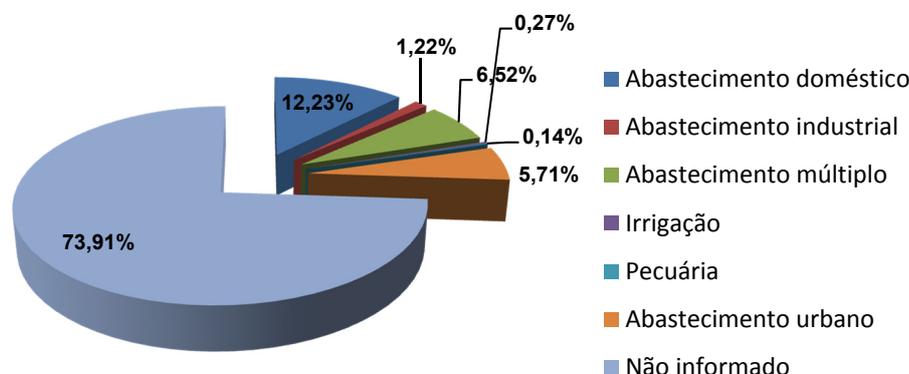


Figura 3.17 – Distribuição dos usos de água subterrânea na JQ1

Quadro 3.10 – Distribuição dos poços tubulares na JQ1 e suas principais características

Sub-Bacia	Num. Poços Tubulares	Prof. média (m)	Prof. máxima (m)	NE médio (m)	Vazão Mínima (m³/h)	Vazão Máxima (m³/h)	Vazão Média (m³/h)
7586	130	90,8	180	14,2	0,3	79,2	7,69
7587	34	103,78	201	6,4	0	18,42	5,08
75881	2	75	90	13,33	0,76	3,96	2,36
75882	11	61,9	148	1,02	6,8	32,72	9,83
75883	7	76	76	x	0	9,83	8,42
75884	79	85,22	136	12,87	0	14	6,14
75885	47	94,52	150	6,49	0	18	5,1
75886	9	71,67	84	6,3	5	9	6,27
75887	2	92	102	x	5,75	5,75	5,75
75888	2	124	150	1,75	1,4	1,58	1,49
75889	54	78,46	120	5,99	0	17,57	5
75891	65	88,13	160	10,34	0	51,26	6,63
75892	14	95,67	204	4,68	3,78	26,64	8,63
75893	33	87,08	120	14	1,8	10	8,14
75894	3	75	75	0,93	6,84	9,23	8,2
75895	26	100,27	152	6,63	0,65	25	7,34
75896	69	91,05	132	5,37	1,32	74,25	11,47
75897	20	69	87	9,28	1,8	108	12,77
75898	11	x	x	x	0	6,8	5,15
75899	64	80,61	150	4,77	1	72	10,49

3.6 Mapeamento das áreas sob riscos de erosão

As precipitações sobre uma bacia hidrográfica e o consequente escoamento superficial, comandado pela rede de drenagem, são agentes naturais de transformação do relevo através de processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos. A ação do homem sobre o ambiente através do uso do solo, pode modificar a velocidade com que essas transformações acontecem, causando desequilíbrios nos ecossistemas. O processo de modificação da paisagem com substituição da vegetação nativa por áreas de uso predominantemente agrícola pode ocasionar alterações significativas no regime hidrológico dos rios, aumento das vazões de pico e o incremento da carga de sedimento para os mananciais hídricos.

A geração de sedimentos em bacias hidrográficas é influenciada por numerosos fatores tais como: clima, morfologia dos terrenos, características do solo, cobertura vegetal e práticas culturais. Uma das metodologias utilizadas para tentar avaliar quantitativamente este impacto é a Equação Universal de Perda do Solo - EUPS (**Equação 3.1**). A equação apresenta dois conjuntos de fatores: os naturais - erosividade das chuvas (R), erodibilidade dos solos (K) e declividade (L) e comprimento de vertente (S), que estabelecem o potencial natural de erosão em um solo em função da ação de agentes intempéricos, e os fatores antrópicos - uso/manejo dos solos (C) e práticas conservacionistas (P), que são funções do tipo de uso ao qual o solo está submetido.

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

Equação 3.1

O resultado da aplicação da EUPS na bacia JQ1 é visualizado no mapa de perda de solo (**Figura 3.18**). As áreas de maior produção de sedimentos situadas na região oeste e sudoeste estão relacionadas ao conjunto de serras da cadeia do Espinhaço associadas à ocorrência de Neossolos Litólicos e Afloramentos Rochosos. Ocorrem valores elevados também na região de Grão Mogol, na porção central da bacia. As áreas relacionadas aos topos dos tabuleiros, onde são implantadas as culturas de eucalipto, apresentam classe de erosão nula a pequena.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	38

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

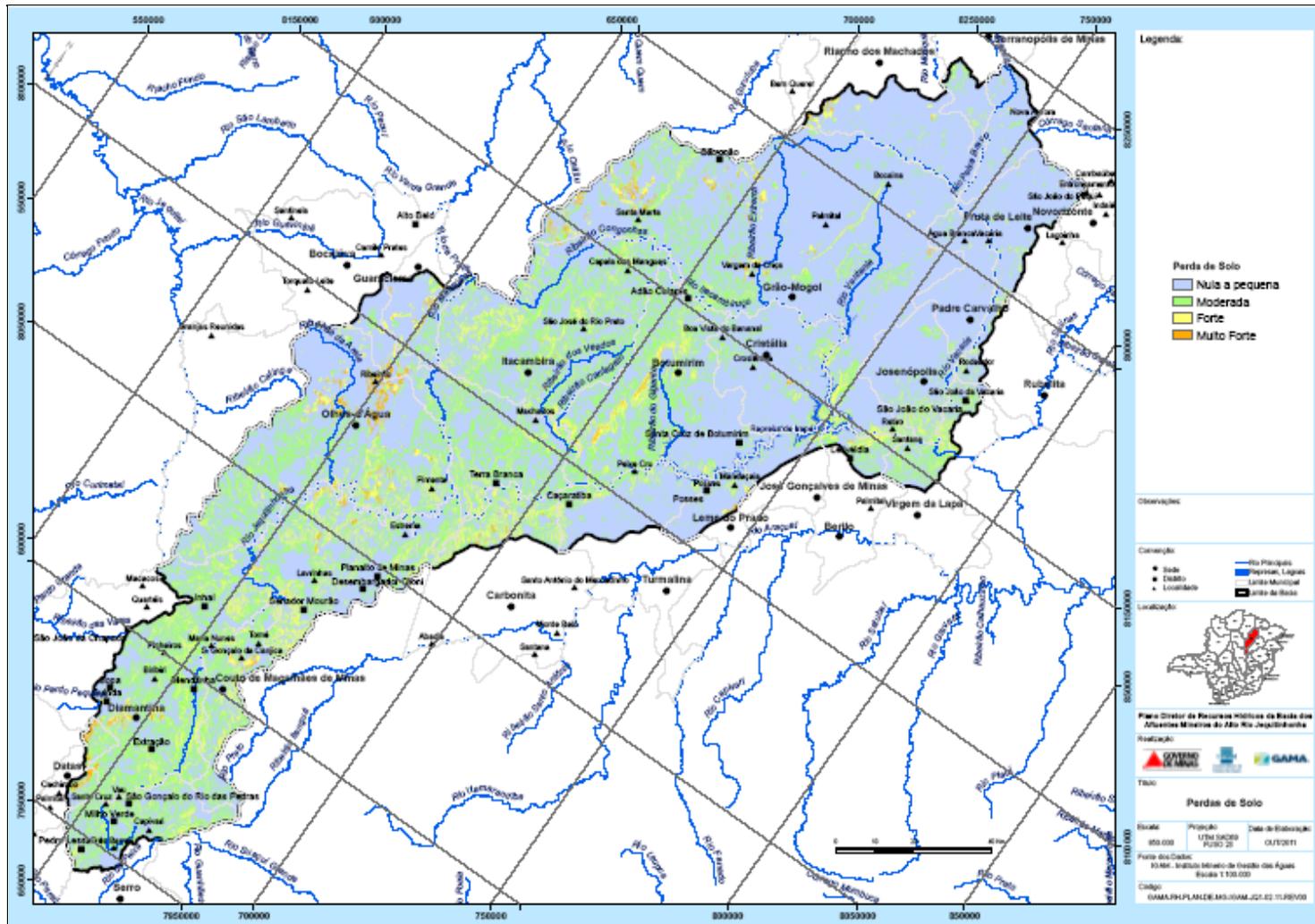


Figura 3.18 – Mapa de Perda de Solos na JQ1

<p>Contrato 2241.0101.07.2010</p>	<p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01</p>	<p>Data de Emissão MAIO/2014</p>	<p>Página 39</p>
---------------------------------------	---	--------------------------------------	----------------------

No contexto de planejamento da bacia JQ1 verifica-se a necessidade de aplicação de práticas conservacionistas em áreas restritas e que são responsáveis pela produção de grande quantidade de sedimento, a exemplo das áreas serranas da cadeia do Espinhaço e bordas das feições de Tabuleiros. Todas as áreas onde foram identificadas perdas de solo superiores a 200 t/ha são áreas ambientalmente comprometidas e que devem ser objeto de conservação.

3.7 Mapeamento das áreas vulneráveis à poluição das águas subterrâneas

De maneira geral, observa-se que nas áreas urbanas ocorrem problemas relativos à qualidade e à quantidade das águas superficiais e reservatórios subterrâneos. Esse problema tende a agravar-se em regiões onde se manifestam os problemas de emissão de resíduos industriais bem como a emissão de resíduos orgânicos pela falta de saneamento básico e que coincidem geograficamente com zonas de aquíferos livres e não confinados.

3.8 Identificação Áreas Reguladas por Legislação Específica

No Brasil, o pensamento e as ações acerca da conservação da natureza, seus atributos, físicos, biológicos e culturais se inicia e estabelece com a criação do Código Florestal - Lei 4.771 de 1965. Esta Lei estabelece como Áreas de Preservação Permanente (APP) as matas ciliares, os topos de morro e suas encostas e, como de Uso Sustentável, percentagem da área, privada ou pública, que deve ser mantida como Reserva Legal. Estas áreas são protegidas em todo o território nacional, independentemente de estarem em área pública ou privada.

Dessa forma, no Brasil, até a criação da Lei do SNUC, reconhecem-se dois tipos de áreas protegidas: as Áreas de Proteção Permanente, aquelas que têm a função ambiental de preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica, do fluxo gênico de fauna e flora, da proteção do solo, que admitem apenas o uso indireto dos recursos naturais, restringindo, em sua área, consumo, coleta, dano ou destruição dos seus recursos; e as Áreas de Uso Sustentável: aquelas que têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, admitindo o uso direto, ou seja, coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais.

A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, institui o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Esta Lei, além de definir o que é uma Unidade de Conservação, também às categoriza ou classifica-as em grupos distintos conforme uma série de características ambientais, de uso, conservação e estratégia. A Lei também estabelece normas e conceitos de

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	40

enquadramento, além de oferecer outros dispositivos e diretrizes de regulamentação e funcionamento.

O Art. 2º da Lei 9.985 define Unidade de Conservação como um “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

O SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral e as de Uso Sustentável.

Unidades de Proteção Integral - com a finalidade de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, e por isso as regras e normas são restritivas. Pertencem a esse grupo as categorias: (a) Estação Ecológica (EE); (b) Reserva Biológica (REBIO); (c) Parque Nacional (PARNA), Estadual (PAQE), Municipal (PM); (d) Refúgio de Vida Silvestre (REVISE) e (e) Monumento Natural (MONA).

Unidades de Uso Sustentável - concilia a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais. Esse grupo é constituído pelas categorias: (a) Área de Proteção Ambiental (APA); (b) Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE); (c) Floresta Nacional (FLONA), Estadual (FLOE), Municipal (FLOM); (d) Reserva Extrativista (RESEX); (e) Reserva de Fauna (REFA); (f) Reserva de Desenvolvimento Sustentável (REDES); e (g) Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Em seu Art. 4º, estão definidos os principais objetivos do SNUC, a saber:

- Contribuir para a conservação da variedade de espécies biológicas e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- Proteger as espécies ameaçadas de extinção;
- Promover a educação e a interpretação ambiental;
- Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	41

- Proteger as características relevantes de natureza geológica, morfológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- Proteger ou restaurar ecossistemas degradados;
- Proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- Favorecer condições e promover a educação e a interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico; e,
- Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

Com a promulgação da Lei do SNUC, em 2000, áreas particulares protegidas (RPPN's) ganham o status de Unidades de Conservação. Este fato faz com que o Brasil se torne "o único país da América Latina a incluir as reservas particulares no seu sistema oficial de áreas protegidas" (MESQUITA E LEOPOLDINO, 2002).

As áreas protegidas na forma da legislação ambiental brasileira incluem as Áreas de Preservação Permanente (APP's) e as Áreas de Uso Sustentável. As APP's abrangem diversos tipos de vegetação situados em ambientes definidos pelo Art. 2º do Código Florestal, alterado pela Lei nº 7.803 de 18/07/89. Este Artigo estabelece como Área de Preservação Permanente as florestas e demais formas de vegetação natural.

Na UPGRH JQ1 ao todo são reconhecidas 13 UC's, sendo 1 Parque Nacional (PARNA), 1 Reserva Biológica (REBIO), 5 Parques Estaduais (PAR), 1 Área de Preservação Ambiental estadual (APA), e 4 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN). Essas unidades de conservação constam do **Quadro 3.11 e Figura 3.19**.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	42

Quadro 3.11 - Unidades de Conservação no âmbito da bacia JQ1

Categoria e jurisdição	Nome da UC, lei e data de criação	Área (em ha.)	Municípios	Principais Cursos Hídricos no âmbito da UC	Observações
Parque Nacional – PARNA	Parque Nacional das Sempre Vivas Decreto: s/n de 13/12/2002	124.555,00	Olhos D'Água, Diamantina, Buenópolis e Bocaiúva	Rio Jequitinhonha, bem como o rio Jequitibal e Curimataí, esses últimos fora da bacia JQ1.	O Parque Nacional das Sempre-Vivas situa-se na Serra do Espinhaço, e abrange os municípios de Olhos D'Água, Diamantina, Buenópolis* e Bocaiúva, no Estado de Minas Gerais, Brasil. Possui uma área de 124.555 hectares, e um perímetro de 169.069,291 metros, sendo o mesmo uma Unidade de jurisdição Federal administrado pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). * município fora da bacia JQ 1.
Estação Ecológica Estadual (EEE)/REBIO	Reserva Biológica de Acauã Decreto: 16.580 de 23/09/74 Decreto: 28/12/94 (REBio)	5.195,77	Turmalina e Leme Prado		De acordo com o Decreto 36.584 foi reclassificada de Reserva Biológica para Estação Ecológica. A vegetação predominante é do tipo cerrado, e na paisagem predomina o relevo montanhoso (60%), com feições ondulada (30%) e plana (10%) em menor proporção.
Parque Estadual (PAR)	Parque Estadual de Grão Mogol Decreto: 39.906 de 22/09/1998	33.324,72	Grão Mogol	O Parque é constituído pelo vale do Rio do Bosque e outros rios menores. O Rio Itacambiruçu, está posicionado extremo sul do parque, e o Rio Ventania, que nasce no interior dessa área de preservação, está posicionado na sua parte leste. O Rio Extrema passa pelo PEGM em um cânion na sua parte sul. Dos córregos que passam no interior do parque, pode-se citar: córrego da Onça, córrego Capão Grande, córrego Taquaral, córrego Taiobeiras, córrego da Morte, córrego da Bonita, córrego da Escurinha, córrego da Escurona, córregos Peri-Peri,	O Parque Estadual de Grão Mogol (PEGM) está totalmente inserido no município de Grão Mogol, em sua maior extensão, na Serra Geral, que, na região, é conhecida por Serra da Bocaina. O objetivo do Parque é proteger a fauna e a flora regionais, as nascentes dos inúmeros rios e córregos da região, além de criar condições ao desenvolvimento de pesquisas e estudos científicos, bem como propiciar alternativas de uso racional dos recursos naturais, como o turismo ecológico – O Parque é fechado à visitação.

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

Categoria e jurisdição	Nome da UC, lei e data de criação	Área (em ha.)	Municípios	Principais Cursos Hídricos no âmbito da UC	Observações
				córrego da Água Boa, córregos Vaca Morta, córregos Buraco Fundo, córrego Imbiruçu e córrego do Ribeirão. Suas forrações vegetais naturais preservam as nascentes de importantes cursos hídricos, como a do rio Ventania, que alimenta o Jequitinhonha (FONSECA E LESSA, 2010).	
	Parque Estadual do Pico do Itambé Decreto: 39.398 de 21/01/1998	4.696,00	Santo Antônio do Itambé, Serro e Serra Azul de Minas	Abrange em seus domínios várias nascentes e cabeceiras de rios das bacias do Jequitinhonha e Doce, dentre eles destaca-se o rio Suaçuí Grande, Rio do Peixe, Ribeirão Itanguá, entre outros.	Os Campos rupestres de altitude, e cerrado compõem a cobertura vegetal nativa do Parque. Este abriga o Pico do Itambé, com seus 2.002 metros, um dos marcos referenciais do Estado (IEF). Ao IEF cabe a administração e jurisdição do parque. É fechado à visitação.
	Parque Estadual de Serra Nova Decreto: s/n de 21/10/2003	12.658,29	Rio Pardo de Minas	O Parque abriga diversas nascentes, entre elas a do Ribeirão São Gonçalo e dos rios Ventania, Suçuarana, Bomba, Ladim e do Córrego da Velha.	O Parque de Serra Nova situa-se no município de Rio Pardo de Minas, e engloba as bacias JQ1 e PA1 nas Serra Geral e da Serra do Espinhaço. Sua criação foi por Decreto s/nº de 21 de outubro de 2003. Com uma área de 12.658,29 hectares, conserva uma vegetação predominantemente de campos rupestres (IEF). É fechado à visitação.
	Parque Estadual de Biribiri Decreto: 39.909 de 22/09/1998	16.998,66	Diamantina	Rio Jequitinhonha.	O Parque Estadual do Biribiri está inserido no complexo da Serra do Espinhaço no município de Diamantina. Foi criado por meio do Decreto nº 39.909, de 22 de setembro de 1998, e possui uma área de 16.998,66 hectares (IEF). Ao IEF cabe a administração e jurisdição do parque.
	Parque Estadual do Rio Preto Decreto: 35.611 de	12.185,00	São Gonçalo do Rio Preto	Abriga diversas nascentes, dentre as quais se destaca a do Rio Preto, um dos mais importantes afluentes	O Parque Estadual do Rio Preto e a APA municipal do Rio Manso estão praticamente interligadas e localizam-se no município de São Gonçalo do Rio

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 44
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

Categoria e jurisdição	Nome da UC, lei e data de criação	Área (em ha.)	Municípios	Principais Cursos Hídricos no âmbito da UC	Observações
	01/06/1994.			do Araçuaí, por sua vez afluente do Rio Jequitinhonha. Os recursos hídricos privilegiados favorecem a formação de cachoeiras, piscinas naturais, corredeiras, sumidouros, cânions e praias fluviais com areias brancas.	Preto, distante 70 quilômetros de Diamantina e ocupa uma área total de 12.185 hectares encravados no complexo da Serra do Espinhaço (IEF). O Parque é aberto à visitação.
Área de Preservação Ambiental (APA) Estadual	Águas Vertentes Decreto: 39.399, 21/01/98	76.310,00	Couto de Magalhães de Minas, Diamantina, Rio Vermelho, Sto. Ant. do Itambé, Serra Azul de Minas, Serro	A APA reúne inúmeras nascentes de riachos e córregos que formam o Jequitinhonha, além de rios como o Suaçui Grande, rio do Peixe, entre outros.	
Área de Preservação Ambiental (APA) Municipal	Rio Manso	8.933,00	Couto Magalhães de Minas		
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Água Boa, Portaria Nº 274 de 26/12/05	1316,06	Olhos D'Água		Em ambiente de cerrado.
	Juliano Banco, Portaria Nº 088 de 03/07/04	307,02	Grão Mogol		A vegetação predominante é o cerrado.
	Faz. do Arrenegado Portaria Nº 57 de 03/05/02	12.247,24	Olhos D'Água		Em ambiente de cerrado.
	Faz. Campos de São Domingos Portaria Nº 007 de 22/01/98	4.052,00	Diamantina		Vegetação predominante é o cerrado.

Fonte IEF - <http://www.ief.mg.gov.br/component/content/196?task=view>

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 45
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

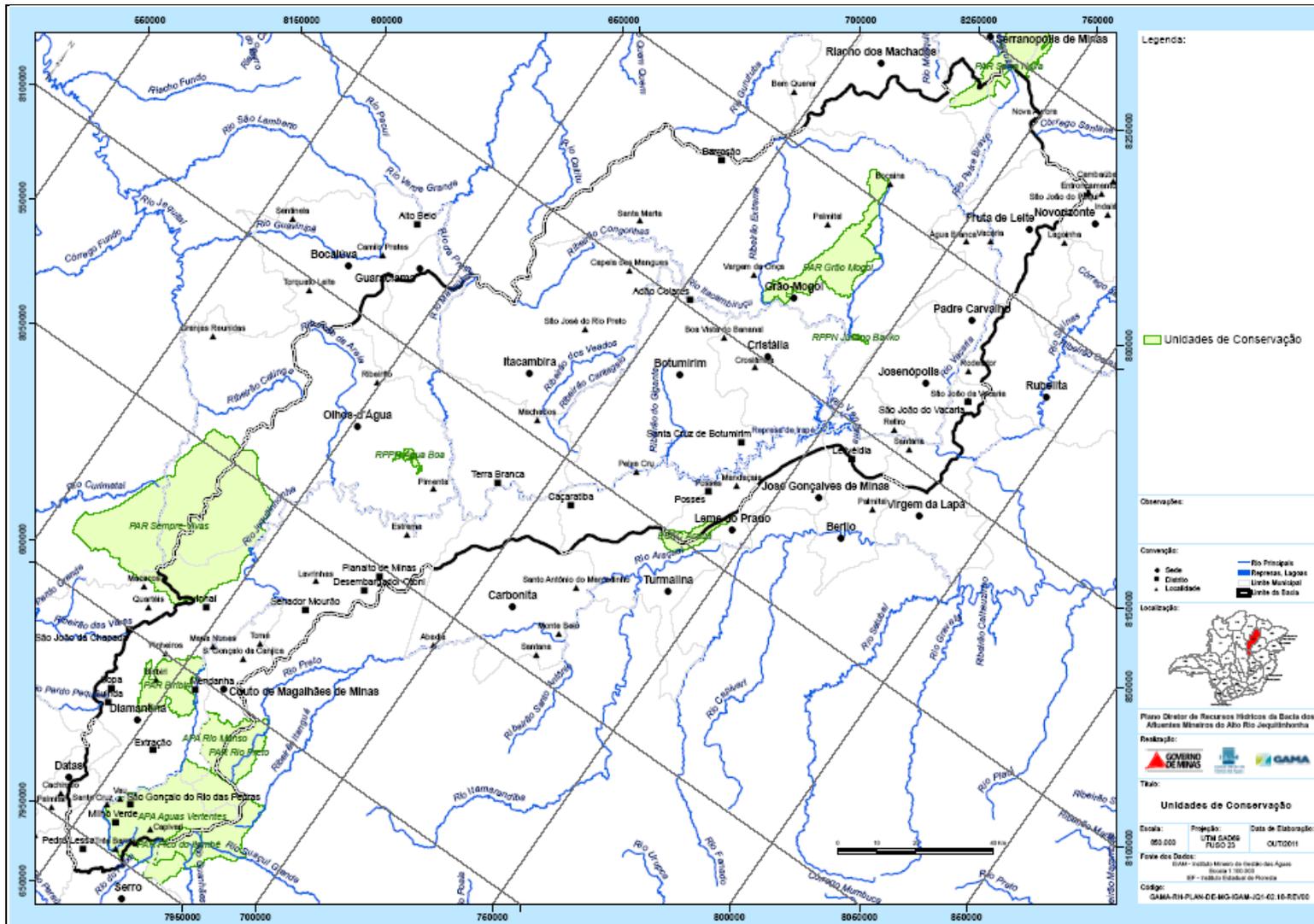


Figura 3.19 – Unidades de Conservação da bacia JQ1

3.9 Arcabouço Legal e Institucional Pertinente

O arcabouço legal para o enquadramento dos corpos de água segundo classes de usos será a seguir resumido em seus principais aspectos, partindo-se do contexto nacional para o estadual, para atingir as orientações específicas para aplicação do instrumento em pauta.

3.9.1 A Política Nacional de Recursos Hídricos e o seu Respectivo Sistema

O Brasil é uma República Federativa composta por 26 Estados e o Distrito Federal, que sedia o Governo Federal, que representa a União. Os Estados e a União são os dois níveis jurisdicionais em que a gestão de recursos hídricos ocorre. Existe também em cada Estado a divisão municipal, criando-se mais um nível jurisdicional. Porém, a Constituição Brasileira, ao colocar os corpos de água sob os domínios Federal ou estadual, delimitou aos dois níveis mais amplos a atuação principal do Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

a) Competências no gerenciamento de recursos hídricos

De acordo com a Constituição Brasileira são estaduais os rios que nascem e têm foz em território de um Estado. Os demais se acham sob o domínio da União. No entanto, os potenciais hidráulicos em qualquer rio são bens da União, bem como as águas em depósito decorrentes de suas obras. Estes dispositivos dizem respeito à água e não às áreas das bacias hidrográficas. Por isto, poderá haver uma bacia hidrográfica com rios sob o domínio Estadual e Federal.

Esta é a situação do rio Jequitinhonha, cujas águas acham-se sob domínio Federal por fluírem entre os Estados de Minas Gerais e Bahia; mas seus afluentes, com nascentes e foz em território de Minas Gerais, têm suas águas sob domínio deste Estado.

A União tem competência privativa de legislar sobre dos recursos hídricos, energia, jazidas, minas e outros recursos minerais. Esta competência privativa não resulta em exclusividade, os Estados estão autorizados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas à Lei Complementar que autoriza a delegação de competência da União para o Estado, e desde que verse sobre regulação parcial, ou questões específicas. Cabe lembrar, porém, que uma Lei Complementar exige a sua aprovação pela

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	47

maioria absoluta dos membros da Câmara de Deputados e do Senado Federal, o que torna trabalhosa sua implementação. Isto não impede, porém, que os Estados legislem sob matérias de caráter administrativo, voltadas à formatação de seus sistemas de gestão de recursos hídricos, de forma que possam assumir, efetivamente, a dominialidade das águas atribuídas constitucionalmente. Já os municípios não detêm tais atribuições legislativas sobre as águas.

b) Competências municipais

Não obstante os preceitos constitucionais, não se pode retirar nem das Unidades Federadas, como foi acima visto, e tão pouco da esfera municipal o poder de legislar supletivamente sobre questões ambientais que muito estão atreladas à gestão dos recursos hídricos. O artigo 30 da Carta Magna diz ser da competência legislativa municipal o meio ambiente em assuntos de seu interesse local (I) e lhe dá competência suplementar à legislação Federal e estadual no que couber (II). A própria Lei 6.938/81 da Política Nacional de Meio Ambiente diz em seu artigo 6º, § 2º, que os Municípios estão autorizados a elaborar normas na esfera de sua competência.

Cabe refletir que os problemas de poluição ultrapassam as fronteiras municipais, estaduais e muitas vezes nacionais, atingindo locais distantes da fonte poluidora, o que torna inoperante a tentativa de diminuí-los sem a participação de todos os envolvidos, acrescentando aí a sociedade civil (DOS SANTOS, 1998). Existem mecanismos legais de gerenciamento das águas, capazes de mitigar os conflitos de qualidade e quantidade, cabendo aos Municípios adotá-los, como será adiante observado. Dentro de sua obrigação imposta constitucionalmente de que deve promover a educação ambiental (artigo 225, CF), deverá o Município promover a conscientização de todos a respeito das questões ambientais e hídricas.

Na bacia JQ1, 10 municípios possuem legislação ambiental própria, segundo o IBGE (2009): Bocaiúva, Datas, Diamantina, Grão Mogol, Guaraciama, Itacambira, Olhos d'Água, Padre Carvalho, Rio Pardo de Minas e Turmalina.

Um grande esforço legislativo foi desenvolvido no Brasil almejando estabelecer um moderno sistema legal para os recursos hídricos, no âmbito nacional e dos Estados. No âmbito da União foi aprovada a lei 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recur-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	48

dos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos. Os principais dispositivos dessa política são apresentados esquematicamente na **Figura 3.20**.

Organizacionalmente, o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos - SINGREH, esquematicamente apresentado na **Figura 3.21** é integrado por: (a) O Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH; (b) A Agência Nacional de Águas - ANA; (c) Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal - CERH; (d) Os Comitês de Bacia Hidrográfica - CBH; (e) Os órgãos dos Poderes Públicos Federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; e (f) As Agências de Água.

Nessa figura é apresentada a tendência verificada em alguns Estados, especialmente da região nordeste do Brasil, de criação de Autarquia ou Companhia de gestão de recursos hídricos. Em Minas Gerais não há esta cogitação, no momento.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 49
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

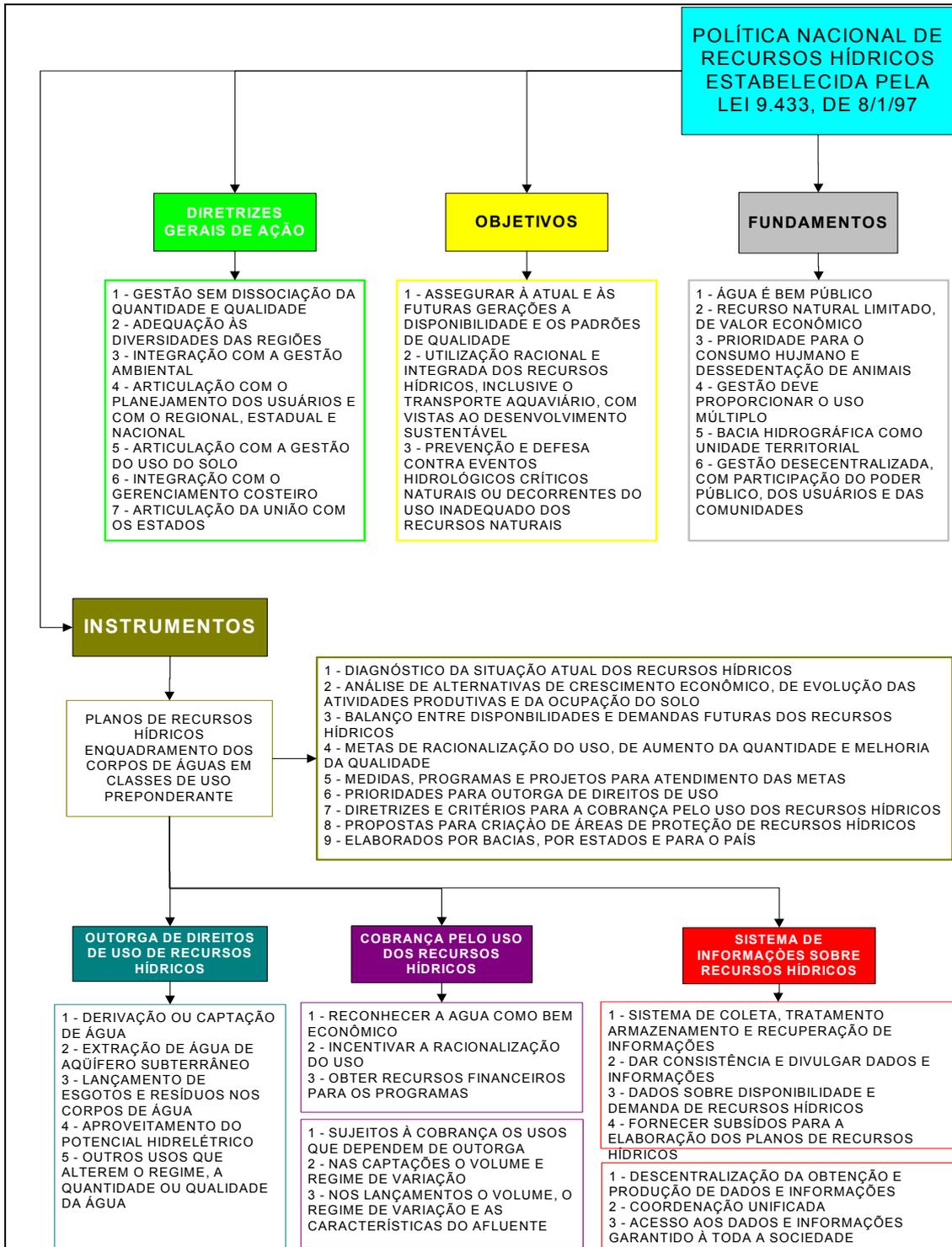


Figura 3.20 – Política Nacional de Recursos Hídricos: fundamentos e instrumentos

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	50

A ANA foi criada pela lei 9.984 de 17/7/2000 como autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de implementar, em sua esfera de atribuições, a Política Nacional de Recursos Hídricos.

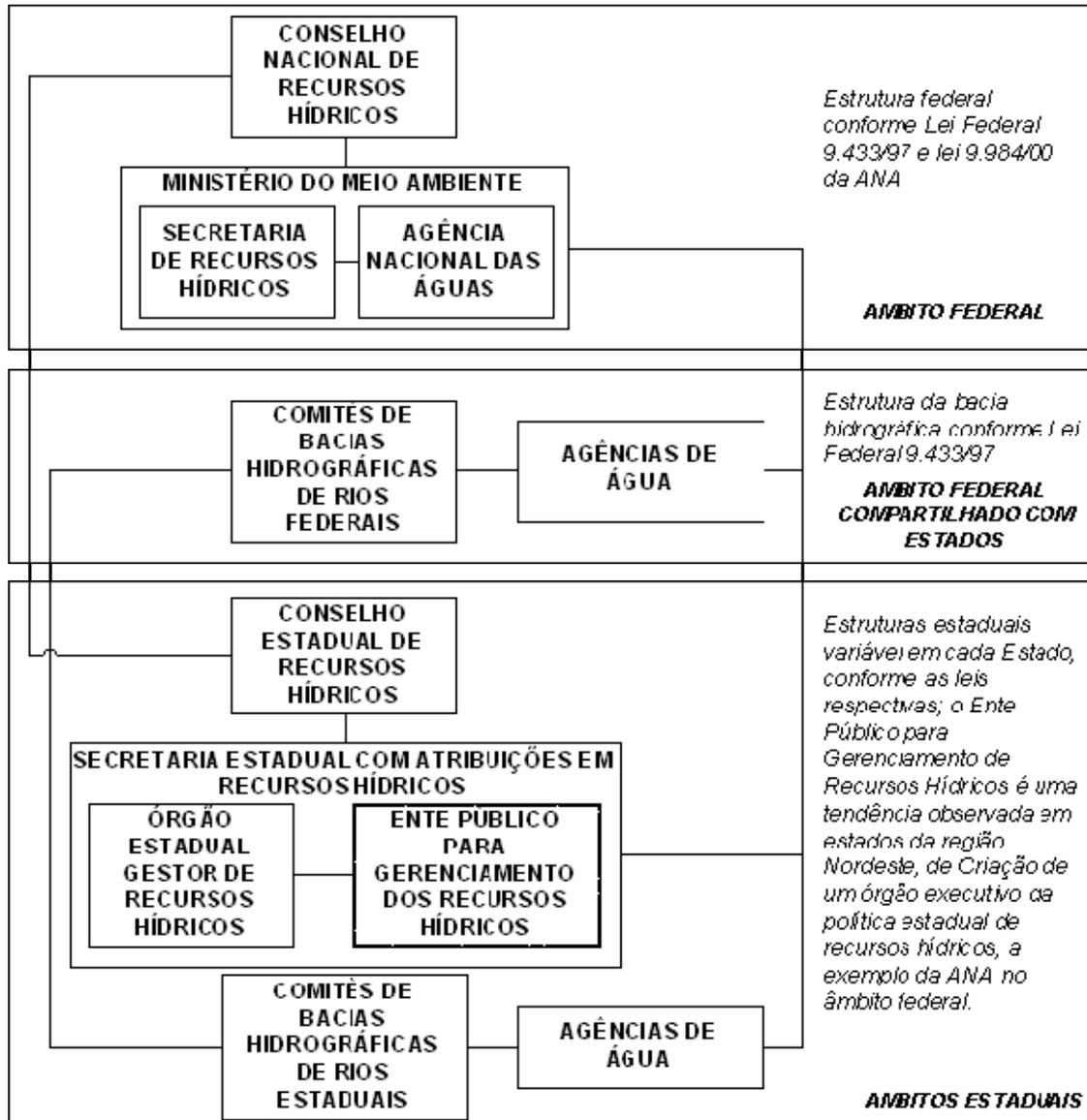


Figura 3.21 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

A ANA é o órgão operacional do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Ela tem como principais atribuições, segundo a lei 9.984/2000:

- Supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação Federal pertinente aos recursos hídricos;
- Disciplinar, em caráter normativo, a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União;
- Fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União;
- Elaborar estudos técnicos para subsidiar a definição, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a criação de Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Implementar, em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica, a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, bem como arrecadar, distribuir e aplicar as receitas auferidas;
- Planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, em apoio aos Estados e Municípios;
- Promover a elaboração de estudos para subsidiar a aplicação de recursos financeiros da União em obras e serviços de regularização de cursos de água, de alocação e distribuição de água, e de controle da poluição hídrica, em consonância com o estabelecido nos planos de recursos hídricos;
- Definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas;
- Promover a coordenação das atividades desenvolvidas no âmbito da rede hidrometeorológica nacional, em articulação com órgãos e entidades públicas ou

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	52

privadas que a integram, ou que dela sejam usuárias, e organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos;

- Estimular a pesquisa e a capacitação de recursos humanos para a gestão de recursos hídricos;
- Prestar apoio aos Estados na criação de órgãos gestores de recursos hídricos;
- Propor ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos o estabelecimento de incentivos, inclusive financeiros, à conservação qualitativa e quantitativa de recursos hídricos.

Embora o sistema tenha um caráter nacional ele não é totalmente homogêneo. Alguns Estados, nas leis das suas políticas de recursos hídricos, muitas das quais antecederam a lei da política nacional, estabeleceram especificidades nos seus sistemas. As composições dos Comitês de Bacia podem diferir entre Estados. O Ceará criou a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará - COGERH, como entidade executiva de sua política, antecedendo o Governo Federal, que criou a ANA na forma de uma autarquia especial.

O grande desafio do sistema em implantação é a articulação entre os dois níveis jurisdicionais. Essa dificuldade sistêmica é visível no âmbito das bacias de rios sob domínio Federal como a do rio Jequitinhonha que têm muitos de seus afluentes com domínio estadual, por terem nascente e foz em território de um mesmo Estado. Com isto, as ações estaduais nos afluentes terão repercussão no rio principal, de domínio Federal. O mesmo pode ocorrer entre comitês de bacia e de sub-bacia de rios no mesmo domínio, seja Federal ou Estadual. Para promover a necessária articulação têm sido previstos os Comitês de Integração, a exemplo do que foi implantado na bacia do rio Paraíba do Sul, que, entre os seus representantes, terão os Estados envolvidos na bacia e o Governo Federal. Ficarão para esses os intentos de harmonização das iniciativas relacionadas ao uso compartilhado das águas, aos investimentos necessários, e a aplicação coordenada dos instrumentos de gestão, em especial a outorga e a cobrança pelo uso de água.

A Resolução 5 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, de 10 de abril de 2000, alterada pelas Resoluções 18 de 20 de dezembro de 2001 e 24 de 24 de maio de 2002, estabeleceram adicionalmente algumas diretrizes para a integração desses âmbitos. Inicialmente, no artigo 1º., foi determinado que "*os Comitês de Bacias Hidrográfi-*

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	53

cas, integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, serão instituídos, organizados e terão seu funcionamento em conformidade com disposto nos art. 37 a 40, da Lei nº 9433, de 1997, observados os critérios gerais estabelecidos nesta Resolução". Estes artigos da lei da Política Nacional de Recursos Hídricos estabelecem a área de atuação, competências, composição e formas de escolha dos dirigentes dos Comitês. Desta forma, buscou-se certa uniformidade nos comitês formados no âmbito Federal e dos Estados ou Distrito Federal. A mesma resolução dispôs que os comitês de bacias cujo curso de água principal seja de domínio da União serão vinculados ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Os demais estarão, portanto, vinculados aos respectivos Conselhos Estaduais (artigo 1º, § 2º.).

A necessária compatibilização entre esses âmbitos gerenciais, ou entre comitês de bacia e de suas sub-bacias, foi prevista na Resolução 5 do CNRH por meio do disposto no artigo 6º.: *"Os planos de recursos hídricos e as decisões tomadas por Comitês de Bacias Hidrográficas de sub-bacias deverão ser compatibilizadas com os planos e decisões referentes à respectiva bacia hidrográfica".* No parágrafo único deste artigo a resolução esclarece estas compatibilizações, indicando serem *"definições sobre o regime das águas e os parâmetros quantitativos e qualitativos estabelecidos para o exutório da sub-bacia"*.

Deve ser enfatizado que este dispositivo se aplica à situação específica das relações entre o Comitê das Bacias Hidrográficas dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Jequitinhonha – bacia JQ1 e os demais comitês de bacias hidrográficas de afluentes mineiros, do Médio de Baixo Rio Jequitinhonha – bacia JQ3 - o do rio Araçuaí – bacia JQ2, bem como com os interesses dos usuários da bacia situados no Estado da Bahia.

Nas competências dos comitês de bacia e de sub-bacias, cabe destacar o que a Resolução 5 do CNRH dispõe em seu artigo 7º., no que refere às articulações entre bacias e sub-bacias. Os comitês das bacias mais abrangentes devem arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos relativos aos comitês de bacias de cursos de água tributários (inciso I) – esse poderia ser o caso de um futuro Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Jequitinhonha, que abranja os interesses de toda esta bacia.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	54

Ao ser aprovado o Plano de Recursos Hídricos de uma bacia devem ser respeitadas as diretrizes (inciso II): ou do Comitê de Bacia de curso de água do qual é tributário, quando existente, ou do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, ou do Distrito Federal, ou do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, conforme o colegiado que o instituir. Cabe também ao comitê a compatibilização dos planos de bacias hidrográficas de cursos de água de tributários, com o Plano de Recursos Hídricos da bacia de sua jurisdição (inciso IV).

Este sistema de recursos hídricos, a rigor, ainda não está em operação na forma com que foi concebido. Isto, pois se trata com um processo lento de aperfeiçoamento, fortalecimento e amadurecimento institucional que leva tempo para ser concretizado. Entretanto, alguns Estados, como o de Minas Gerais, têm promovido avanços notáveis, especialmente no investimento, operação e manutenção da infraestrutura hídrica. Por todo o país, um grande número de Comitês de Bacia está implantado e em operação, e em Minas Gerais existem comitês em funcionamento em praticamente todo o Estado, descentralizando o processo e promovendo a participação da sociedade na Gestão de Recursos Hídricos. Estes marcos, embora ainda não permitiram o alcance das ambiciosas metas do Modelo Sistêmico de Gestão preconizado pela Política Nacional de Recursos Hídricos, pelo menos tornaram irreversível o processo que levará gradualmente à sua implementação.

3.9.2 A Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais e seu Respectivo Sistema

A estrutura organizacional na área de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais tem como peça central o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SEGRH/MG (**Figura 3.22**). O SEGRH/MG foi instituído pela Lei nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, sendo composto pelas seguintes instituições:

- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD – órgão central coordenador - formulação e coordenação da política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos, além de articular as políticas de gestão dos recursos ambientais, visando o desenvolvimento sustentável no Estado de Minas Gerais.
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG - órgão deliberativo e normativo central - atender a necessidade da integração dos órgãos públicos, do

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	55

setor produtivo da sociedade civil organizada, visando assegurar o controle da água e sua utilização em quantidade e qualidade, necessários aos seus múltiplos usos.

- Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM – órgão gestor - executar a política estadual de recursos hídricos e de meio ambiente
- os comitês de bacia hidrográfica – organismos deliberativos e normativos na sua área territorial de atuação, têm como objetivo exercer a gestão descentralizada e participativa a que se refere à Lei nº. 13.199/99 e têm um papel político importante para a definição das ações a serem implementadas em Bacias.
- Agências de Bacias Hidrográficas e as entidades a elas equipadas - unidades executivas descentralizadas - é o braço técnico e executivo do Comitê, encarregada por lei de receber o pagamento pelo uso da água e aplicar tais recursos de acordo com as decisões do órgão colegiado.
- Órgãos e entidades dos poderes estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.



Figura 3.22 – Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais

3.9.3 Aspectos legais específicos ao enquadramento

A Lei Federal nº 9433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, define o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, entre seis instrumentos de gestão de recursos hídricos. Os demais instrumentos são:

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	56

1. Os Planos de Recursos Hídricos;
2. A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
3. A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
4. A compensação a municípios;
5. O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

A Lei nº. 13.199/99 da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais também considera o enquadramento entre seus nove instrumentos de gestão de recursos hídricos. Os demais instrumentos são:

1. O Plano Estadual de Recursos Hídricos;
2. Os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
3. O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;
4. A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
5. A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
6. A compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos;
7. O rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;
8. As penalidades.

O enquadramento visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos preponderantes mais exigentes a que forem destinadas, além de diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. Sendo assim, ele é um instrumento fundamental para a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental, previsto tanto na Política Nacional quanto na Política Estadual de Recursos Hídricos.

Conforme estabelece a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 91/2008, a elaboração do enquadramento dos corpos de água deve ser feita de forma participativa e descentralizada, estando, portanto, de acordo com as expectativas e necessidades dos usuários. Para que tal processo seja bem sucedido, deverão ser realizadas consultas públicas, seminários técnicos e oficinas com os diversos setores usuários identificados na bacia, configurando desta maneira, o envolvimento e a participação de toda a comunidade. Nestas reuniões devem ser esclarecidas as consequências

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 57
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

benéficas e deletérias de diferentes alternativas de enquadramento (ver exemplos no **Quadro 3.12**), e os custos para alcance das metas de qualidade envolvidas.

Quadro 3.12 – Efeitos benéficos e deletérios de altas ou baixas exigências quanto à qualidade das águas

Altas exigências sobre qualidade das águas: Classes Especial, 1 e 2, por exemplo (ver adiante o significado da classificação)			
EFEITOS DELETÉRIOS	Aumento das restrições para o licenciamento de atividades econômicas potencialmente poluentes e, portanto, da geração de emprego e renda.	EFEITOS BENÉFICOS	Redução dos custos de tratamento de água para atender às demandas dos usos, especialmente para potabilização da água.
	Aumento dos custos de tratamento de efluentes imputados às atividades econômicas potencialmente poluentes, que pode inviabilizar economicamente a instalação de atividades produtivas, e a geração de emprego e renda.		Aumento da possibilidade de usos das águas por atividades sensíveis às suas qualidades, como recreação de contato primário, turismo, pesca, etc.
			Melhoria das condições de qualidade de água com efeitos benéficos nos ecossistemas e na saúde humana.
Baixas exigências sobre qualidade das águas: Classes 3 e 4, por exemplo (ver adiante o significado da classificação)			
EFEITOS DELETÉRIOS	Aumento dos custos de tratamento de água para atender às demandas dos usos, especialmente para potabilização da água.	EFEITOS BENÉFICOS	Redução das restrições ao licenciamento de atividades econômicas potencialmente poluentes, facilitando o crescimento econômico e a geração de emprego e renda.
	Restrição à possibilidade de usos das águas por atividades sensíveis às suas qualidades, como recreação de contato primário, turismo, pesca, etc.		Redução dos custos de tratamento de efluentes imputados às atividades potencialmente poluentes, que pode viabilizar economicamente a instalação de atividades produtivas, e a geração de emprego e renda.
	Piora das condições de qualidade de água com efeitos deletérios nos ecossistemas e na saúde humana.		

Não resta dúvida que águas com excelente qualidade têm efeitos benéficos sobre os ecossistemas bem como sobre os usos que demanda esta qualidade. E que águas excessivamente poluídas têm ação deletéria sobre o ecossistema e impõe custos econômicos e sociais aos usuários que demandam águas com melhor qualidade. No entanto, restringir atividades econômicas potencialmente poluentes em função da manutenção das águas no estado de qualidade original pode determinar empecilhos incontornáveis ao crescimento econômico regional acarretando um efeito deletério de estagnação econômica, especialmente em regiões pouco desenvolvidas. Estabelecer, portanto, um equilíbrio entre as possibilidades de uso das águas, com graus controlados de possíveis comprometimentos qualitativos, de forma que os usos preponderantes possam ser atendidos em qualidade, sem restringir o desenvolvimento regional, é o desafio deste instrumento de enquadramento de corpos de água. Entre as informações que devem

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	58

ser apresentadas e discutidas estará o custo do tratamento dos efluentes para que sejam mantidas as concentrações dos poluentes dentro dos limites das classes em que foram enquadrados os corpos de água.

Juntamente com o enquadramento, deverá ser realizado Programa de Efetivação, que deve conter a definição de objetivos e metas, propostas de ação de gestão, prazos de execução e planos de investimento. Deve ser observado que esse instrumento está relacionado às metas de qualidade de água pretendidas para um corpo hídrico (o rio que queremos) e, não necessariamente, às condições atuais do mesmo (o rio que temos). Também deve ser levada em consideração a factibilidade do alcance de metas de qualidade, ou seja, o rio que podemos ter, de forma a não serem propostas metas inatingíveis. Para atingir a qualidade futura, ou seja, “o rio que queremos”, devem ser propostas medidas de mitigação dos impactos instalados, a fim de se obter uma qualidade de água compatível com os usos estabelecidos e pretendidos em uma região. A identificação das condições atuais da qualidade da água e dos usos preponderantes da bacia auxilia na definição das metas, ou seja, no caminho que se deve trilhar até se atingir a qualidade de água desejável e possível. Porém, o enquadramento visa estabelecer meta qualitativa futura e, desta forma, são os usos futuros que conformarão as deliberações sobre a matéria. Segundo a Deliberação Normativa Conjunta CO-PAM/CERH nº 01/2008, as águas doces estaduais são classificadas, de acordo com a qualidade requerida para os seus usos preponderantes e as condições ambientais dos corpos de água, em cinco classes de qualidade, de acordo com o que é apresentado no **Quadro 3.13**.

As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água e as condições ambientais dos corpos de água, atendidos outros requisitos pertinentes.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 59
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Quadro 3.13 – Classes de águas doces, de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008

CLASSE	COR	ÁGUAS DESTINADAS A:
Especial		<ul style="list-style-type: none"> ✓ abastecimento para consumo humano, com filtração e desinfecção; ✓ preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e ✓ preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
1		<ul style="list-style-type: none"> ✓ abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; ✓ proteção das comunidades aquáticas; ✓ recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro 2000; ✓ irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e ✓ proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
2		<ul style="list-style-type: none"> ✓ abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; ✓ proteção das comunidades aquáticas; ✓ recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro 2000. ✓ irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e ✓ aquicultura e à atividade de pesca.
3		<ul style="list-style-type: none"> ✓ abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; ✓ irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; ✓ pesca amadora; ✓ recreação de contato secundário; e ✓ dessedentação de animais.
4		<ul style="list-style-type: none"> ✓ navegação; ✓ harmonia paisagística; ✓ usos menos exigentes.

O enquadramento dos corpos de água permite a compatibilização dos usos múltiplos dos recursos hídricos superficiais de acordo com a qualidade ambiental pretendida para os mesmos, com o desenvolvimento econômico, auxiliando no planejamento ambiental de bacias hidrográficas e no uso sustentável dos recursos naturais. Além disso, fornece subsídios a outros instrumentos da gestão de recursos hídricos, tais como a outorga e a cobrança pelo uso da água, de modo que, quando implementados, tornam-se complementares, propiciando às entidades gestoras de recursos hídricos, mecanismos para assegurar a disponibilidade quantitativa e qualitativa das águas.

3.9.4 A conjuntura local: histórico de formação do CBH JQ1

A Comissão Pró-comitê Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha realizou encontros itinerantes mensais ordinários e extraordinários ao longo de nove meses contados a partir da primeira reunião realizada no município de Diamantina, em novembro de 2008.

O Histórico das Reuniões foi o seguinte:

- 18/11/2008 – Realizada no Município de Diamantina e teve como pauta: Oficina de Gestão Participativa; Resgate histórico da Comissão Pró- Comitê Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha e cenário atual dos CBH's em Minas Gerais – NACBH - Montes Claros; Construção de Cronograma para a criação do CBH - Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha em 2009 NACBH - Montes Claros.
- 11/12/2008 - Realizada no Município de Grão Mogol e teve como pauta: Resgate histórico da Comissão Pró-Comitê Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha e cenário atual dos CBH's em Minas Gerais e apresentação da Ata de reunião ocorrida em Diamantina; Apresentação dos procedimentos para a criação do CBH - Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha em 2009; Construção de Cronograma para a criação do CBH - Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha em 2009.
- 03/02/2009 - Realizada no Município de Montes Claros e teve como pauta: Apresentação da Ata de reunião ocorrida em Diamantina/Grão Mogol, MG; Apresentação da Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH - MG); Eleição da Diretoria Interina da Comissão Pró-comitê Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha.
- 05/03/2009 – Realizada na UHE de Irapé, locada nos municípios de Berilo e Grão Mogol, teve como pauta: Apresentação do Processo de Formação dos Comitês de Bacia Hidrográfica; DN 04/2004 – CERH; Palestra de Nivelamento "Bacias Hidrográficas"; Processo de Aquisi-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	61

ção das Cartas de Adesão; Processo de Elaboração do Dossiê; Planejamento estratégico para formação do CBH.

- 23/04/2009 – Realizada no Município de Virgem da Lapa e teve como pauta: Processo de elaboração do Dossiê; Processo de adesão ao CBH – Cartas de adesão; Palestra de Nivelamento – Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha.
- 08/05/2009 – Reunião Extraordinária - Realizada na FEAC-EPAMIG locada no Município de Leme do Prado teve como pauta: Definições acerca da elaboração do dossiê; Planejamento estratégico de formação do CBH e mobilização da Sociedade Civil Organizada.
- 21/05/2009 - Realizada no Município de Cristália e teve como pauta: Apresentação de informações sobre elaboração do dossiê; Processo de criação dos CBH's; Eixo Temático: Unidades de Conservação e Eixo Temático: Cristália: Problemas e Soluções – Emater.
- 18/06/2009 – Realizada no município de Itacambira, teve como pauta: Eixo Temático abarcando o andamento e as consequências regionais do processo de construção da Barragem Congonhas, locada nos municípios de Itacambira e Grão Mogol. Eixo Temático sobre a construção e eficiência das barragens de contenção de água pluvial e Palestra sobre a Criação dos CBH's e a legislação pertinente.

A primeira reunião contou com a participação, voluntária e isenta de líderes da sociedade a fim de serem apresentados ao projeto de elaboração do Comitê, e tomar conhecimento sobre a importância de tal participação e criação para as regiões que pertencem o mesmo. Destacada a articulação e participação da comunidade no processo de formação do Comitê, ao longo das reuniões feitas posteriormente, as pessoas foram se integrando e buscando interagir sobre possíveis ações sobre o que poderia ser desenvolvido durante esse processo, sempre com o apoio do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – Núcleo Norte de Minas. Aos poucos, via-se formando uma equipe participativa, que mobilizada, formou uma comissão Pró-Comitê com uma Diretoria Interina, composta por Presidente, Vice-Presidente, Primeiro-Secretário, Segundo-Secretário e Coordenadores.

No final do processo, a criação do CBH JQ1 foi justificada, dentre outros motivos, pela necessidade clara de uma gestão mais próxima da realidade do Vale do Jequitinhonha, em especial do Alto Jequitinhonha, onde se localizam as nascentes desse rio, tão importante outrora no processo de ocupação e ainda basilar na sobrevivência das populações contemporâneas localizadas ao longo de seu curso. A vocação turística da região, aliada ao potencial do artesanato e do turismo cultural e religioso, se desponta como uma alternativa às atividades que degradam

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	62

o meio ambiente, porém se reitera a necessidade de investimentos governamentais na área de saneamento básico, com implantação de sistemas de tratamento de água e esgoto nos municípios.

O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha foi instituído pelo DECRETO 45.183, de 28 de setembro de 2009 (publicado no Diário Oficial em 29 de setembro de 2009).

Após o processo eleitoral, os representantes eleitos foram designados como membro junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha pelo Ato Governamental publicado no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, Caderno Executivo, no dia 26/08/2010.

O Regimento Interno do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha foi adotado pela Deliberação Normativa Nº 01 do CBH JQ1, votada na reunião de Grão Mogol, dia 15 de Setembro de 2010.

3.10 Conjuntura local: políticas, planos e programas locais e regionais existentes

Pode-se auferir o grau de aplicabilidade da legislação relativa às políticas urbanas nos municípios pela análise de quais instrumentos eles dispõem, pressupondo-se que à legislação seguem-se ações nos diversos segmentos da sociedade municipal. Para tanto, apresenta-se a seguir o quadro com informações coletadas pelo IBGE na Pesquisa sobre o Perfil dos Municípios em 2009 referente à existência de Políticas específicas, Planos, Programas ou Ações na JQ1 (**Quadro 3.14**).

A análise destes e dos demais dados referentes aos municípios permitiram verificar que são as maiores cidades que possuem um maior número de legislação e, dentre os ordenamentos, são mais frequentes os códigos de obras e de posturas, os Conselhos e Políticas de Educação, Saúde, Meio Ambiente, Criança e Adolescente e Política de Inclusão Digital.

Na bacia hidrográfica do Alto Jequitinhonha apenas 5 municípios possuem o Plano Diretor do Município, lembrando que sua obrigatoriedade atinge as cidades com mais de 20.000 habitantes. Nesta bacia hidrográfica apenas 11 municípios possuem legislação específica sobre o meio ambiente, embora todos possuam o Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	63

Quadro 3.14 - Políticas, Planos, Programas ou Ações

Municípios da Bacia Hidrográfica JQ1	Geração de Trabalho e Renda	Inclusão Digital	Educação	Direitos Humanos	Criança e Adolescente	Mulheres	Órgão Gestor de Políticas para Mulheres
Berilo	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Bocaiúva	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Setor subordinado a outra secretaria
Botumirim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não possui estrutura
Carbonita	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Couto de Magalhães de Minas	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Cristália	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Datas	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não possui estrutura
Diamantina	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Fruta de Leite	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Grão Mogol	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Guaraciama	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Setor subordinado a outra secretaria
Itacambira	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
José Gonçalves de Minas	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Josenópolis	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Leme do Prado	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Novorizonte	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Olhos d'Água	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Padre Carvalho	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Riacho dos Machados	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Rio Pardo de Minas	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Setor subordinado a outra secretaria
Rubelita	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Serranópolis de Minas	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Serro	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Turmalina	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não possui estrutura
Virgem da Lapa	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não possui estrutura

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios - 2009

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 64
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

3.11 Levantamento de grandes projetos em implantação

Os Governos Federal e Estadual sofrem pressão social constante para o desenvolvimento do norte e nordeste de Minas Gerais. Esta região foi e é alvo de estudos, programas e ações direcionados para a busca de soluções para a pobreza e os grandes problemas sociais. Ela foi originalmente explorada pelas Entradas e Bandeiras, passou por um período com relativamente grande dinâmica econômica por ocasião da mineração de ouro e pedras preciosas, empobreceu quando da exaustão das minas de fácil acesso, e não mais se desenvolveu. Tentativas têm sido feitas nos últimos anos, destacando-se a silvicultura em algumas áreas, e outras cujos resultados foram pontuais e localizados. Projetos assistencialistas ou paliativos abundam, mas poucos resultados oferecem em termos de mudança da base produtiva regional, em termos de geração consistente de emprego e renda.

A inclusão de grande parte da região na SUDENE trouxe grandes expectativas no passado, que não se confirmaram. O PLANVALE, grande projeto para os Vales do Jequitinhonha e Pardo, deu alguns frutos, mas não resolveu definitivamente os problemas. Mais recentemente, alguns projetos de mineração e de extração de rochas ornamentais têm causado problemas ambientais sem alterar significativamente os índices de desenvolvimento aplicáveis: IDH, IFDM. etc. Melhorias obtidas em termos de estradas, comunicações, saúde, educação e energia elétrica, embora tragam melhorias à qualidade de vida da população, não reverterem o quadro de sua dependência aos investimentos dos Governos Federal e estadual.

O "Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca de Minas Gerais – PAE/MG assim define os resultados: *"em que pese melhorias importantes verificadas nos últimos anos, as ações públicas não foram suficientes para elevar os indicadores socioeconômicos para os patamares médios do Estado". Assim, as ASD's (Áreas Suscetíveis à Desertificação) continuam a serem as regiões do Estado com os piores índices de desenvolvimento social, como o IDH*". Uma solução específica é apontada na Agenda de Prioridades para o Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais, área de atuação da SEDVAN/IDENE, proposta por estas entidades: *"..., o aumento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos na região é uma demanda permanente e estratégica. A ideia-força para os recursos hídricos na região deve ser "ÁGUA PARA TODOS", na medida em que a água é o substrato indispensável para a vida. Além disso, a experiência mostra que aonde chega a água, chega o desenvolvimento como consequência."* No entanto, fazendo-se uma reflexão com vistas ao mapa da bacia JQ1 chama a atenção a existência de rios com vazões significa-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	65

tivas, e em grande parte inaproveitadas, com ênfase no rio Jequitinhonha. Se a solução é disponibilizar água por que a região não se desenvolveu nas proximidades de seus corpos de água com maiores disponibilidades? São perguntas que este PDRH/JQ1 procura responder e, mais do que isto, procura contribuir para que uma nova realidade seja criada, em termos de desenvolvimento sustentável da bacia.

Em regiões pobres, como o Jequitinhonha, Pardo e Mucuri, ações sociais e assistenciais são indispensáveis e devem continuar a ser feitas até que a realidade seja diferente e melhor. Até mesmo o Projeto Estruturador Convivência com a Seca teve a maior parte de suas ações direcionadas para o atendimento assistencial de demandas sociais, com destaque para as atividades emergenciais da CEDEC (caminhões-pipa, cestas básicas e cisternas de lona), construções de pequenas barragens, apoio ao artesanato, sistemas simplificados de abastecimento de água, selo de responsabilidade social de empresas, cisternas rurais, etc. Porém, é o crescimento das atividades produtivas que dará sustentabilidade ao desenvolvimento.

O Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca de Minas Gerais – PAE/MG, de novembro de 2010, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente, a Secretaria de Estado Extraordinária para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – SEDVAN e Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais - IDENE teve como objetivo propor linhas de ações a serem adotadas para melhorar, de maneira efetiva, a capacidade de adaptação das Áreas Susceptíveis à Desertificação às mudanças climáticas e ao avanço da desertificação, bem como promover o desenvolvimento sustentável nessas regiões. As dezenas de propostas apresentadas são diferentes das que já foram realizadas de forma isolada por órgãos governamentais ou ONG's. O orçamento total previsto é de 1,28 bilhões de reais, em um somatório de todas as ações isoladas previstas.

3.12 Caracterização Socioeconômica da Bacia Hidrográfica

3.12.1 Quadro econômico

O quadro econômico da bacia hidrográfica é aqui analisado em seus setores primário, secundário e terciário, de acordo com os produtos produzidos, modo de produção e recursos utilizados.

O setor primário está relacionado com a produção através da exploração de recursos da natureza, como a agricultura, pecuária e mineração, fornecendo matéria-prima para a indústria de transformação. Este setor da economia é muito vulnerável, pois depende muito dos fe-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	66

nômenos da natureza como, por exemplo, do clima. A produção e exportação de matérias-primas, que é característica regional, não geram muita riqueza, pois os produtos não possuem valor agregado como ocorre, por exemplo, com os produtos industrializados.

O setor secundário é o setor da economia que transforma as matérias-primas (produzidas pelo setor primário) em produtos industrializados (roupas, máquinas, automóveis, alimentos industrializados, eletrônicos, etc.). Como há conhecimentos tecnológicos agregados aos produtos do setor secundário, o lucro obtido na comercialização é significativo. Regiões com bom grau de desenvolvimento possuem uma significativa base econômica concentrada no setor secundário.

O setor terciário é o setor econômico relacionado aos serviços. Os serviços são produtos não materiais em que pessoas ou empresas prestam a terceiros para satisfazer determinadas necessidades. Como atividades econômicas deste setor, podemos citar o comércio, educação, saúde, telecomunicações, serviços de informática, seguros, transporte, serviços de limpeza, serviços de alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos, transportes, entre outros. Este setor é marcante nas regiões de alto grau de desenvolvimento econômico. Quanto mais rica é uma região, maior a presença de atividades do setor terciário.

É verificado que a bacia JQ1 tem sua economia baseada no setor primário, com uma pequena incidência no setor terciário na cidade Diamantina, especialmente quanto à educação e saúde.

Em uma análise geral, o desenvolvimento dos municípios pode ser considerado pelo IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, editado em 2011, que apresenta dados avaliados nos anos 2000 e 2009, como apresentado no **Quadro 3.15**. Este índice utiliza dados oficiais do IBGE e dos Ministérios da Educação, da Saúde e do Trabalho. O IFDM considera, com igual ponderação, as três principais áreas de desenvolvimento humano, a saber, Emprego e Renda, Educação e Saúde. A leitura dos resultados – por áreas de desenvolvimento ou do índice final – é bastante simples, variando entre 0 e 1, sendo quanto mais próximo de 1, maior o nível de desenvolvimento da localidade. Neste sentido, estipularam-se as seguintes classificações:

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	67

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

Quadro 3.15 - Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal dos municípios da bacia hidrográfica do Alto Jequitinhonha – JQ1

Ano	2000						2009					
	Ranking IFDM		IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde	Ranking IFDM		IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde
	Nacional	Estadual					Nacional	Estadual				
MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO JEQUITINHONHA - JQ1												
Berilo	4270º	773º	0,4165	0,3392	0,6126	0,2977	3356º	593º	0,6077	0,3127	0,7247	0,7858
Bocaiúva	2983º	545º	0,5093	0,3256	0,6380	0,5643	2790º	436º	0,6383	0,3596	0,8253	0,7300
Botumirim	3724º	694º	0,4554	0,2937	0,4762	0,5965	4256º	751º	0,5600	0,2597	0,7567	0,6637
Carbonita	2675º	460º	0,5335	0,2674	0,5844	0,7488	3572º	640º	0,5963	0,2916	0,7471	0,7502
Couto Magalhães Minas	1876º	249º	0,5872	0,3816	0,7147	0,6653	4313º	763º	0,5577	0,2980	0,7731	0,6019
Cristália	4450º	793º	0,4036	0,2873	0,4617	0,4619	5115º	840º	0,4996	0,2370	0,5873	0,6743
Datas	3589º	675º	0,4653	0,1291	0,5836	0,6830	3006º	497º	0,6280	0,4004	0,7656	0,7179
Diamantina	1998º	285º	0,5789	0,3104	0,6821	0,7444	1142º	93º	0,7198	0,6776	0,7727	0,7091
Fruta de Leite	5329º	841º	0,3256	0,0438	0,4068	0,5263	2426º	347º	0,6561	0,6635	0,5816	0,7231
Grão Mogol	3128º	586º	0,4985	0,4867	0,4770	0,5319	3125º	527º	0,6208	0,4380	0,6648	0,7595
Guaraciama	2997º	550º	0,5078	0,1265	0,6794	0,7176	3043º	508º	0,6251	0,3325	0,8007	0,7423
Itacambira	3782º	708º	0,4510	0,3617	0,4871	0,5041	3952º	706º	0,5763	0,3544	0,6803	0,6944
José Gonçalves Minas	4511º	796º	0,3996	0,0522	0,6207	0,5258	4307º	761º	0,5579	0,3768	0,7208	0,5761
Josenópolis	5138º	835º	0,3505	0,1411	0,4463	0,4642	4777º	820º	0,5265	0,2962	0,6570	0,6264
Leme do Prado	2177º	324º	0,5671	0,2388	0,7319	0,7306	4378º	773º	0,5522	0,2402	0,7688	0,6477
Novorizonte	3245º	609º	0,4903	0,3665	0,5200	0,5845	3143º	533º	0,6196	0,3317	0,7866	0,7406
Olhos-d'Água	3732º	696º	0,4550	0,3854	0,4837	0,4960	4697º	808º	0,5321	0,2305	0,7482	0,6176
Padre Carvalho	5427º	850º	0,2989	0,1488	0,3951	0,3528	5174º	843º	0,4920	0,2124	0,5651	0,6985
Riacho dos Machados	4415º	787º	0,4055	0,2775	0,4884	0,4505	4339º	767º	0,5554	0,3222	0,6844	0,6596
Rio Pardo de Minas	3914º	732º	0,4409	0,2249	0,4414	0,6564	3434º	613º	0,6038	0,3937	0,7096	0,7082
Rubelita	4733º	811º	0,3834	0,2380	0,4363	0,4761	4573º	794º	0,5395	0,1840	0,7148	0,7198
Serranópolis de Minas	5435º	851º	0,2951	0,2353	0,4378	0,2123	4104º	731º	0,5685	0,3155	0,6900	0,7000
Serro	3004º	552º	0,5075	0,3195	0,6101	0,5930	3575º	641º	0,5961	0,3387	0,7336	0,7160
Turmalina	3141º	589º	0,4975	0,3930	0,4820	0,6175	2942º	471º	0,6308	0,4536	0,8085	0,6303
Virgem da Lapa	2870º	513º	0,5180	0,4248	0,6089	0,5204	3910º	700º	0,5779	0,2953	0,7549	0,6836

Fonte: FIRJAN

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 68
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Municípios com IFDM:

1. Entre 0 e 0,4 são considerados de baixo estágio de desenvolvimento;
2. Entre 0,4 e 0,6, de desenvolvimento regular;
3. Entre 0,6 e 0,8, de desenvolvimento moderado; e
4. Entre 0,8 e 1,0, de alto desenvolvimento.

As variáveis utilizadas para o cálculo do IFDM são as seguintes:

- **Emprego e Renda:** geração de emprego formal, estoque de emprego formal, salários médios do emprego formal;
- **Educação:** taxa de matrícula na educação infantil, taxa de abandono, taxa de distorção idade-série, percentual de docentes com ensino superior, média de horas de aula diárias, resultado do IDEB;
- **Saúde:** número de consultas pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis.

Observa-se que Diamantina (0,7198) e Fruta de Leite (0,6561) se destacam positivamente, com nível de desenvolvimento moderado, enquanto Padre Carvalho (0,4920) e Cristália (0,4996) são os destaques negativos, com índice de desenvolvimento regular.

Em uma análise temporal, verifica-se que quase todos os municípios tiveram melhoria nos seus índices desde 2000, muitos saindo do estágio de baixo desenvolvimento (IFDM < 0,4). Os avanços na educação e saúde foram positivos, com exceção de Couto de Magalhães de Minas, Diamantina e Leme do Prado que tiveram seus índices de saúde reduzidos.

No IFDM 2000/2009 há outros registros dignos de nota. Todos os municípios melhoraram seu índice em educação e três diminuíram seu índice em saúde. A principal preocupação fica centrada no índice correspondente ao Emprego e Renda, que decresceu em 10 municípios (Berilo, Botumirim, Couto de Magalhães de Minas, Cristália, Grão Mogol, Itacambira, Novorizonte, Olhos d'Água, Rubelita e Virgem da Lapa).

A Renda *per capita* é outro indicador da riqueza regional. Uma análise da Fundação João Pinheiro mostra que a renda *per capita* na região do Jequitinhonha/Mucuri é a mais baixa do

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 69
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Estado, embora a taxa média de crescimento anual tenha sido superior à média de crescimento de todas as regiões de Minas Gerais e do Brasil (**Quadro 3.16**).

Quadro 3.16 - Renda per capita mensal – valor e taxa de crescimento anual

Renda <i>Per Capita</i> Mensal: Valor e Taxa de Crescimento Anual			
Regiões de Planejamento	Renda Domiciliar <i>Per Capita</i> (R\$ de agosto/2010)		Taxa Média de Crescimento Anual 2000 a 2010 (%)
	2000	2010	
Alto Paranaíba	573,65	761,04	2,87
Central	663,25	961,82	3,79
Centro Oeste	526,53	721,28	3,2
Jequitinhonha/Mucuri	244,23	431,75	5,86
Mata	499,26	710,11	3,59
Noroeste	448,92	622,67	3,33
Norte	260,3	455,33	6,75
Rio Doce	412,76	599,69	3,81
Sul	564,71	727,66	2,57
Triângulo	677,75	908,04	2,97
Minas Gerais	539,86	773,41	3,66
Brasil	580,22	830,85	3,66

Fonte: IBGE, Sinopse dos Resultados do Censo 2010

Elaboração: Fundação João Pinheiro

3.12.2 Panorama Demográfico

No **Quadro 3.17** é apresentada a população existente na bacia JQ1, apurada pelos setores censitários presentes na mesma, com destaque para a população urbana e rural. Esta população é a que efetivamente habita a bacia hidrográfica, uma vez que diversos municípios estão inseridos em mais de uma bacia, apurada por setores censitários localizados dentro da mesma. Somente estão disponíveis no IBGE os dados de setores censitários relativos à população e, portanto, devidamente utilizados na tabela anterior. Os demais quadros, a menos que esteja explicitado, apresentam os dados dos municípios por inteiro, sem a desagregação por setores censitários, presentes na bacia hidrográfica.

A população total que reside na bacia hidrográfica é de 130.884 habitantes, sendo 71.940 em áreas urbanas e 58.944 em áreas rurais. A principal cidade da bacia hidrográfica é Diamantina, com 43.941 habitantes, ou seja, um terço da população da bacia.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 70
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Quadro 3.17 – População existente na bacia JQ1

Municípios		Área na Bacia	Sede na Bacia	População na Bacia		
				Urbana	Rural	Total
1	Berilo	parcial	não	461	1396	1.857
2	Bocaiúva	parcial	não	445	2047	2.492
3	Botumirim	total	sim	3.470	3.027	6.497
4	Carbonita	parcial	não	0	270	270
5	Couto Magalhães Minas	total	sim	3.835	368	4.203
6	Cristália	total	sim	3.053	2.707	5.760
7	Datas	parcial	não	0	213	213
8	Diamantina	parcial	sim	38.632	4.988	43.620
9	Fruta de Leite	parcial	sim	2.036	2.521	4.557
10	Grão Mogol	total	sim	5.391	9.630	15.021
11	Guaraciama	parcial	não	0	850	850
12	Itacambira	total	sim	1.006	3.982	4.988
13	José Gonçalves de Minas	parcial	não	0	659	659
14	Josenópolis	total	sim	2.444	2.122	4.566
15	Leme do Prado	parcial	não	584	1.753	2.337
16	Novorizonte	parcial	não	0	612	612
17	Olhos d'Água	total	sim	2.866	2.400	5.266
18	Padre Carvalho	total	sim	3.462	2.372	5.834
19	Riacho dos Machados	parcial	não	0	1.868	1.868
20	Rio Pardo de Minas	parcial	não	0	1.553	1.553
21	Rubelita	parcial	não	0	327	327
22	Serranópolis de Minas	parcial	não	0	855	855
23	Serro	parcial	não	2.054	2.177	4.231
24	Turmalina	parcial	não	757	330	1.087
25	Virgem de Lapa	parcial	não	734	1.885	2.619
Totais				71.940	58.944	130.884

Fonte: IBGE/2010

Quanto à disponibilidade de saneamento básico, foram utilizados, em termos gerais, os dados coletados no Censo 2010 sobre a forma de abastecimento de água, a existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário e o destino do lixo dispostos no **Quadro 3.18** e **Quadro 3.19**.

Quadro 3.18 – Forma de abastecimento de água (unidades habitacionais)

Municípios da bacia JQ1	Total	Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Outra
Berilo	3.300	1.460	121	1.719
Bocaiúva	13.504	10.880	403	2.221
Botumirim	1.738	957	439	342
Carbonita	2.980	2.477	162	341
Couto de Magalhães de Minas	1.218	1.060	47	111
Cristália	1.480	1.041	212	227
Datas	1.406	1.072	64	270
Diamantina	12.825	11.371	535	919
Fruta de Leite	1.587	719	149	719
Grão Mogol	3.892	1.882	351	1.659
Guaraciama	1.438	1.138	36	264
Itacambira	1.280	463	365	452
José Gonçalves de Minas	1.145	576	153	416
Josenópolis	1.207	757	63	387
Leme do Prado	1.326	1.054	20	252
Novorizonte	1.418	754	48	616
Olhos d'Água	1.479	882	186	411
Padre Carvalho	1.404	951	136	317
Riacho dos Machados	2.309	1.330	193	786
Rio Pardo de Minas	7.544	4.844	1.095	1.605
Rubelita	2.235	1.186	282	767
Serranópolis de Minas	1.286	646	45	595
Serro	5.626	3.637	757	1.232
Turmalina	5.318	4.014	302	1.002
Virgem de Lapa	3.951	2.597	121	1.233

Quadro 3.19 - Existência de Banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário (unidades habitacionais)

Municípios da bacia JQ1	Total	TBS	TBS rede geral esgoto/pluvial	TBS fossa séptica	TBS outro	Sem banheiro ou sanitário
Berilo	3.300	2.988	942	66	1.980	312
Bocaiúva	13.504	13.066	9.594	685	2.787	438
Botumirim	1.738	1.341	284	7	1.050	397
Carbonita	2.980	2.903	1.884	63	956	77
Couto de Magalhães de Minas	1.218	1.206	871	12	323	12
Cristália	1.480	1.189	299	327	563	291
Datas	1.406	1.381	981	14	386	25
Diamantina	12.825	12.475	9.457	378	2.640	350
Fruta de Leite	1.587	1.136	1	8	1.127	450
Grão Mogol	3.892	3.039	885	483	1.671	853
Guaraciama	1.438	1.399	9	215	1.175	39
Itacambira	1.280	966	50	32	884	314
José Gonçalves de Minas	1.145	1.048	352	26	670	97
Josenópolis	1.207	1.047	349	270	428	160
Leme do Prado	1.326	1.295	795	7	493	31
Novorizonte	1.418	1.374	11	52	1.311	44
Olhos d'Água	1.479	1.377	24	227	1.126	102
Padre Carvalho	1.404	1.175	4	16	1.155	229
Riacho dos Machados	2.309	1.907	447	33	1.427	402
Rio Pardo de Minas	7.544	6.710	462	238	6.010	833
Rubelita	2.235	1.790	387	218	1.185	445
Serranópolis de Minas	1.286	1.039	-	5	1.034	247
Serro	5.626	5.249	2.113	122	3.014	377
Turmalina	5.318	5.179	3.092	124	1.963	139
Virgem de Lapa	3.951	3.370	1.585	86	1.699	581

Fonte: IBGE - Censo Demográfico (2010); TBS = Tinham Banheiro ou Sanitário.

4 DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS, E BALANÇOS HÍDRICOS NOS ASPECTOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS

A organização deste capítulo se inicia pela descrição dos quatro cenários futuros que foram prospectados para a bacia JQ1: Realização do Potencial, Dinamismos Agro-Silvo-Pastoril, Dinamismo Minerário e Enclave de Pobreza. Em seguida são apresentados os critérios e as estimativas das demandas hídricas na cena atual, as quais são projetadas nas cenas de 2017, 2022 e 2032 dos quatro cenários futuros. O subcapítulo seguinte realiza o mesmo para apresentar as estimativas e projeções nas mesmas cenas e cenários das cargas poluentes. Feitos isto, os dois capítulos finais apresentam os balanços hídricos em quantidade e em qualidade, ou seja, as condições de suprimento hídrico às demandas quantitativas e qualitativas de água. Realiza-se, então, uma síntese dos resultados, que permite subsidiar a elaboração do último subcapítulo que trata dos usos pretensos dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, considerando as características específicas de cada sub-bacia.

4.1 Descrição dos Cenários Futuros

Quatro cenários futuros foram propostos, vinculados com as diferentes dinâmicas que os cenários nacionais e mineiros apresentam. As racionalidades de cada um são apresentadas a seguir, considerando, de acordo com os termos de referência, um horizonte de planejamento dos programas de 10 anos e um período de 20 anos com indicativo de necessidades e demandas de longo prazo.

4.1.1 Cenário Realização do Potencial, ou Sonho Californiano

Neste cenário as condições propícias dos cenários mundial, nacional e mineiro se conjugam para permitir a realização de investimentos estruturantes na bacia JQ1 o que faculta a utilização integral de seu potencial de solo, clima, disponibilidades hídricas, histórico-cultural, paisagístico e minerário. A agricultura irrigada visando ao mercado interno e às exportações garante a criação de uma estrutura produtiva sustentável no longo prazo. A demanda do mercado internacional por minério de ferro é atendida pelos recursos existentes na bacia, no médio prazo, a partir da implantação da atividade de mineração, que se restringirá ao período até o esgotamento das minas. Porém, havendo outras oportunidades de investimento, e que são aproveitadas, especialmente aquelas vinculadas ao agronegócio e à agricultura familiar, a bacia aproveita a renda gerada pela mineração para garantir a sustentabilidade de seu futuro.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	74

Isto promove a dinâmica econômica da bacia, que é incrementada, com a geração de emprego e renda, o que estanca o êxodo populacional.

Além das atividades agro-silvo-pastoril e minerária, o turismo, de origem interna e externa, se apresenta como alternativa econômica relevante, o que contribui para implementação das políticas de proteção ambiental, especialmente para atendimento da especialização da bacia neste setor: turismo de aventura, histórico e cultural.

Ocorre também a implantação da indústria vinculada a agricultura e ao processamento do minério, que, junto com a atividade terciária (serviços), diversifica substancialmente a economia regional. A bacia JQ1 deixa de ser um enclave de pobreza, assistida por programas paliativos dos governos federal e estadual, para realizar seu potencial produtivo, gerando bem estar para sua população, de forma sustentável.

O nome alternativo deste cenário otimista, Sonho Californiano, remete a uma visão de desenvolvimento sustentável e de atendimento às demandas populacionais, em uma economia moderna, baseada na diversificação, onde preponderam o agronegócio, a mineração e o turismo, associados à proteção ambiental.

4.1.2 Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril, ou Extensão Jaíba

Neste cenário, ante um mundo instável e em crise econômica, o Brasil e o estado de Minas Gerais, se valendo do mercado interno nacional, e de uma atitude voltada à modernização de suas economias e superação dos gargalos, conseguem um tipo de desenvolvimento endógeno. Nele, a atividade minerária não é desenvolvida na bacia JQ1, em face da queda dos preços do minério de ferro, o que torna ineficiente a exploração de seus recursos. Porém, investimentos dos governos federal e estadual, voltados à atender às demandas hídricas e às oportunidades de desenvolvimento vinculadas à vocação da bacia JQ1 para a agricultura irrigada, conseguem estabelecer uma base produtiva regional de caráter primário – agro-silvo-pastoril -, com algum crescimento da agroindústria.

Com as restrições ao comércio internacional devido à crise econômica mundial, a produção de alimentos para exportação deixará de ser um motor da economia, como no cenário anterior; diante disto, apenas os reservatórios mais adiantados nos seus projetos ou processos de implantação serão viabilizados.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 75
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

O turismo interno avançará na região, embora sem a expressão do cenário anterior. Em função disto, e da expressão mais reduzida das exportações, o nível de exigência de proteção ambiental será mais reduzido neste cenário, sendo dificultada a implementação do enquadramento aprovado.

O nome alternativo do cenário, Extensão Jaíba, decorre de que a bacia passará por um processo de desenvolvimento similar às áreas de influência do projeto de irrigação com este nome, localizado não muito distante, e que com ele poderá estabelecer sinergias.

4.1.3 Cenário Dinamismo Minerário, ou Retorno ao Passado

O Brasil e o estado de Minas Gerais não superaram seus gargalos ao desenvolvimento, mesmo diante de um cenário mundial favorável, o que os impede de aproveitar as oportunidades externas. Diante disto, a região não consegue captar dos governos federal e estadual investimentos estruturantes, na forma de reservatórios de regularização, que permitam o desenvolvimento de sua vocação para a agricultura irrigada. Em paralelo, a demanda mundial por minério alavanca esta atividade que se tornará parte relevante da economia regional. Algumas barragens que atendam aos interesses das mineradoras são construídas, e permitem o atendimento de outros usos, especialmente o abastecimento público e também a irrigação. Isto determinará uma melhoria, porém modesta, do suprimento hídrico, e um incremento também modesto das atividades de irrigação.

As crises econômicas - nacional e estadual - impedem investimentos na área de proteção ambiental, exacerbadas pela ausência de exigências internacionais sobre o controle da degradação da bacia, já que nada relevante dela será objeto de exportação. Diante disto, o ambiente da bacia só não é impactado pelas atividades minerárias na medida em que as pressões externas preponderem sobre a ótica de “desenvolvimento a qualquer preço” que se estabelece regionalmente. Os impactos ambientais atuais permanecem ativos e em crescimento. Isto compromete a atividade de turismo de aventura, e reduz a relevância da atividade de turismo histórico-cultural.

A perspectiva da bacia no longo prazo é pessimista, pois com o esgotamento das minas, além do horizonte de 2032, pouco terá alterado a sua economia, e retornará ao estado atual de carência, mantendo-se como um dos enclaves nacionais de pobreza.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 76
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

O nome alternativo do cenário, Retorno ao passado, refere-se ao processo original de ocupação da bacia, baseado na mineração e que sustentou sua economia enquanto o minério existiu.

4.1.4 Cenário Enclave de Pobreza

Este cenário conjuga o pior dos cenários mundiais, nacional e estadual: o Brasil e o estado de Minas Gerais se deparam com um mundo em crise sem que tenham tomado medidas para superar os gargalos estruturais que apresentam. Neste cenário, poucos são os investimentos realizados na bacia para mudança de sua realidade econômica, social e ambiental. Políticas paliativas de amparo social, tais como hoje existem, são mantidas, mas com tendência a redução de suas abrangências e intensidades na medida em que as crises mundiais, nacionais e estaduais se agravem.

O perfil produtivo da bacia continua como no presente, e os processos de êxodo populacional são mantidos e até agravados. Os potenciais econômicos da bacia JQ1 permanecem inexplorados com a tendência de muitos destes ativos serem comprometidos pela degradação ambiental. Esta só não é mais intensa do que a do cenário anterior, o Dinamismo minerário, pois muito pouca atividade econômica é estabelecida em decorrência da estagnação econômica. A atividade de turismo se restringe especialmente ao triângulo Diamantina – Minas Novas – Grão Mogol.

4.2 Potencialidade e Demandas Hídricas

Em cada cenário as demandas hídricas na cena atual¹, 2012, e nas cenas futuras de curto (2017), médio (2022) e longo (2032) prazos foram estimadas, por município, de acordo com as respectivas tendências de crescimento previstas para os diferentes tipos de usos consultivos identificados na JQ1, quais sejam: abastecimento humano, dessedentação animal, abastecimento industrial e irrigação. Os usos de abastecimento urbano e industriais foram considerados como demandas pontuais, por sua vez, as demandas por município foram atribuídas às

¹ Cenários são imagens coerentes de futuros possíveis ou prováveis. São trajetórias temporais que mostram a evolução da situação corrente até situações futuras alternativas, dependendo das hipóteses adotadas que conformam cada cenário. Cenas são instantes ao longo da trajetória, que evidenciam, em cada cenário, a situação em diferentes momentos, que podem ser o atual (cena atual), e de curto, médio e longo prazos. Logo, em cada cenário podem ser consideradas diversas cenas, onde as variáveis que definem a situação deverão ser quantificadas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	77

localizações das sedes municipais e, para os demais usos, foram consideradas as demandas difusas, a proporção da área rural na bacia, que faz parte do município considerado. Desta forma, as vazões de retirada são tabuladas por tipo de usuário (humano, animal, industrial e irrigação) e por localização geográfica.

É importante ressaltar a distinção entre *captação hídrica* e *consumo hídrico*. A *captação hídrica* corresponde à quantidade de água que é retirada do manancial, ou seja, a quantidade de água necessária, ou que é solicitada, para a execução de uma determinada atividade. Já o *consumo hídrico* é a parcela da demanda que é efetivamente utilizada (ou consumida) no desenvolvimento dessa atividade, seja por sua inclusão como matéria-prima no processo produtivo, seja por perdas com a evaporação e infiltração ou, mesmo, a poluição hídrica de tal forma que não seja possível, ou restringida, sua utilização posterior. A diferença quantitativa entre a captação e o consumo é o *retorno*, que corresponde à parcela restante da demanda que volta ao manancial, através do sistema de drenagem e/ou sistemas de esgotamento sanitários, e em condições de ser utilizada a jusante, ainda que possa contar com perdas de qualidade.

A seguir são apresentados os resultados da quantificação da demanda hídrica.

4.2.1 Projeções Populacionais

As projeções populacionais para os municípios integrantes da bacia do Alto Jequitinhonha (JQ1) foram baseadas em dois modelos de crescimento populacional: o Geométrico e o Taxa Decrescentes de Crescimento.

O Modelo Geométrico de crescimento ou Projeção Geométrica (P.G.) é um método geralmente utilizado em estimativas de curto prazo, e quando aplicado em projeções de longo prazo tende a superestimar o crescimento, produzindo resultados conservadores.

Para este método, a população no intervalo de tempo seguinte (t) depende da população no presente (t_0).

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 78
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

O crescimento populacional com base no modelo Geométrico é dado pela **Equação 4.1**, apresentada a seguir.

$$P_t = P_o \times (1 + i)^{t-t_o}$$

Equação 4.1

Onde: i – taxa de crescimento anual do período; P_o – População no instante atual (t_o); P_t – População no instante atual (t).

O modelo de crescimento baseado em taxas decrescentes (T.D.C.) apresenta uma sofisticação em relação ao modelo geométrico (P.G), uma vez que ele parte da premissa de que à medida que a população cresce, as taxas de crescimento se tornam menores, o que é de fato uma tendência verificada na prática, quando se analisa o crescimento histórico das cidades.

Desta forma, a população tende a atingir assintoticamente um valor de saturação (P_s), não sendo este modelo tão conservador quanto o Geométrico, e sendo mais adequado a projeções de longo prazo.

O crescimento populacional com base no modelo TDC é dado pela **Equação 4.2**:

$$P_t = P_o + (P_s - P_o) \times [1 - e^{-K_d(t-t_o)}]$$

Equação 4.2

Onde: P_o – População no instante atual (t_o); P_t – População no instante atual (t). K_d – Coeficiente de decréscimo. P_s – População de saturação.

O ajuste dos parâmetros i , k_d e P_s , para os modelos de crescimento acima apresentados, pode ser realizado por regressão linear. Lembrando-se que para fins de análise comparativa de taxas de crescimento entre duas projeções que utilizem modelos distintos, ou mesmo série histórica, foi convencionado que a taxa de referência será sempre calculada pelo modelo geométrico (**Equação 4.3**).

$$i = \left[\left(\frac{P}{P_o} \right)^{\frac{1}{(t-t_o)}} - 1 \right] \times 100$$

Equação 4.3

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 79
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

4.2.2 Projeções populacionais urbanas

Na elaboração do Atlas Brasil, coordenado pela Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos da ANA (2010), como objetivo analisar a oferta de água à população brasileira e propor alternativas técnicas para a garantia do abastecimento nos municípios brasileiros, foram realizadas projeções populacionais para os anos de 2005, 2015 e 2025 (**Quadro 4.1**).

Uma vez que os objetivos do Atlas Brasil se alinham com os objetivos deste plano diretor, e também com vistas a facilitar num futuro próximo a gestão integrada entre os afluentes mineiros e a calha do Jequitinhonha, de domínio da União e gerido pela ANA, foram adotadas as projeções da ANA (2010).

Convém observar que os horizontes intermediários e finais deste Plano Diretor não se alinharam com as projeções do ATLAS, o que demandou desta consultoria a realização de um novo ajuste dos modelos crescimento populacional sobre os dados do ATLAS (**Quadro 4.1**) no sentido de projetar as populações para os anos de 2012, 2017, 2022 e 2032.

Analisando-se as projeções apresentadas no **Quadro 4.2**, observa-se que as mesmas aderem à tendência de crescimentos marginais decrescentes, o que levou a opção do ajuste TDC para fins de transferir as projeções do Atlas Brasil (2010) para os horizontes deste plano diretor, a saber: 2012, 2017, 2022, 2027 e 2032.

O ajuste e projeção do modelo TDC aos dados do **Quadro 4.1** são apresentados no Quadro 4.2, para cada um dos municípios da bacia do Alto Jequitinhonha. Observa-se que pelas tendências atuais ajustadas pelo modelo TDC, a população da área urbana dos municípios integrantes na bacia do Alto Jequitinhonha será incrementada em 32.675 habitantes, apresentando uma taxa de crescimento geométrica na ordem de 0,74% no período.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 80
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Quadro 4.1 - Projeções populacionais urbanas para os municípios da bacia JQ1

Município	2005	2015	2025	período 2015-2025
Berilo	4.548	6.085	6.614	0,84%
Bocaiúva	35.394	41.106	45.279	0,97%
Botumirim	3.836	4.626	4.937	0,65%
Carbonita	6.357	7.500	8.195	0,89%
Couto Magalhães Minas	3.723	3.951	3.979	0,07%
Cristália	3.080	3.943	4.527	1,39%
Datas	2.908	3.530	4.222	1,81%
Diamantina	39.012	41.872	42.851	0,23%
Fruta De Leite	2.563	2.996	3.116	0,39%
Grão Mogol	5.969	7.701	9.051	1,63%
Guaraciama	2.536	2.886	3.341	1,47%
Itacambira	1.337	1.640	1.398	-1,58%
José Gonçalves Minas	1.529	2.218	2.435	0,94%
Josenópolis	2.416	3.156	3.719	1,66%
Leme do Prado	1.942	2.438	2.729	1,13%
Novorizonte	1.796	2.395	2.780	1,50%
Olhos-D'água	2.339	3.191	3.840	1,87%
Padre Carvalho	3.434	4.221	4.742	1,17%
Riacho dos Machados	3.676	4.255	4.418	0,38%
Rio Pardo Minas	12.364	16.013	18.595	1,51%
Rubelita	3.703	5.017	5.579	1,07%
Serranópolis de Minas	1.759	2.094	2.241	0,68%
Serro	13.131	15.384	16.543	0,73%
Turmalina	11.363	13.189	14.288	0,80%
Virgem Da Lapa	6.940	8.799	9.830	1,11%
Total	177.655	210.206	229.249	1,28%

Fonte: ANA (2010)², pesquisa on-line.

² ANA (2010). ATLAS BRASIL – Abastecimento Urbano de Água: panorama nacional/Agência Nacional de Águas, 2010.

Quadro 4.2 - Projeções populacionais urbanas para os municípios da bacia JQ1, segundo modelo de crescimento de taxas decrescentes, TDC, aderidas sobre as projeções da Atlas Brasil, ANA (2010)

Município	Kd	Ps	Projeções - Habitantes				
			2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	12,54%	6.797	5.862	6.298	6.530	6.655	6.721
Bocaiúva	4,37%	52.355	39.865	42.317	44.288	45.871	47.144
Botumirim	10,58%	5.088	4.491	4.736	4.881	4.966	5.016
Carbonita	6,24%	8.934	7.270	7.716	8.043	8.282	8.457
Couto Magalhães Minas	21,30%	3.983	3.924	3.963	3.976	3.980	3.982
Cristália	5,83%	5.182	3.784	4.138	4.402	4.599	4.746
Datas	0,80%	11.818	3.392	3.721	4.038	4.342	4.635
Diamantina	11,19%	43.309	41.346	42.187	42.668	42.943	43.100
Fruta De Leite	13,81%	3.153	2.929	3.041	3.097	3.125	3.139
Grão Mogol	4,57%	11.111	7.378	8.141	8.748	9.231	9.615
Guaraciama	-1,25%	-311	2.795	2.995	3.207	3.433	3.674
Itacambira	2,47%	1.493	1.362	1.377	1.391	1.403	1.413
José Gonçalves Minas	13,88%	2.495	2.130	2.312	2.404	2.450	2.472
Josenópolis	4,89%	4.504	3.021	3.343	3.595	3.792	3.947
Leme do Prado	7,03%	2.984	2.347	2.536	2.669	2.763	2.828
Novorizonte	6,60%	3.138	2.293	2.531	2.702	2.824	2.913
Olhos-D'água	5,20%	4.660	3.047	3.417	3.701	3.921	4.090
Padre Carvalho	5,74%	5.350	4.068	4.388	4.628	4.808	4.943
Riacho dos Machados	13,59%	4.470	4.164	4.315	4.392	4.430	4.450
Rio Pardo Minas	5,50%	21.705	15.349	16.877	18.037	18.919	19.589
Rubelita	10,54%	5.838	4.817	5.236	5.483	5.628	5.714
Serranópolis de Minas	9,45%	2.327	2.034	2.144	2.213	2.256	2.283
Serro	7,80%	17.450	14.949	15.757	16.304	16.674	16.925
Turmalina	6,22%	15.472	12.814	13.524	14.045	14.427	14.706
Virgem Da Lapa	7,64%	10.632	8.468	9.155	9.624	9.944	10.162
Total			203.898	216.163	225.063	231.665	236.664

4.2.3 Premissas adotadas para projeção nos cenários

Na bacia do rio Jequitinhonha foi aplicado o modelo geométrico (PG) e de taxas decrescentes (TDC), conforme as premissas de cada um dos cenários futuros, a seguir descritas:

Cenário	Premissas
Realização do Potencial (R.P.)	A projeção foi dividida em duas fases: 2012-2017: Neste período a população cresce no modelo de taxas decrescentes, nas mesmas taxas ajustadas pelas projeções da ANA (2010) 2017- 2032: A partir de 2017, a população cresce em razão geométrica, de acordo com as taxas calculadas no Quadro 4.1 , para o período de 2015 a 2015. Todos os municípios receberam um acréscimo de 0,5 p.p em suas taxas geométricas, sendo que os municípios classificados como Polo, ou que apresentem promessas de grandes investimentos ou projetos na área de Irrigação e/ou Mineração, receberam um acréscimo de 1 p.p.
Dinamismo Minerário (D.M.)	A projeção foi dividida em duas fases: 2012-2017: Neste período a população cresce no modelo de taxas decrescentes, nas mesmas taxas ajustadas pelas projeções da ANA (2010) 2017- 2032: A partir de 2017, a população cresce em razão geométrica, de acordo com as taxas calculadas para o período de 2015 a 2025. Todos os municípios onde se desenvolverão grandes projetos de mineração, terão suas taxas acrescidas de 1 p.p.
Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril (D.A.S.P)	A projeção foi dividida em duas fases: 2012-2017: Neste período a população cresce no modelo de taxas decrescentes, nas mesmas taxas ajustadas pelas projeções da ANA (2010) 2017- 2032: A partir de 2017, a população cresce em razão geométrica, de acordo com as taxas calculadas no Quadro 4.1 , para o período de 2015 a 2025. Todos os municípios onde se desenvolverão grandes projetos de irrigação, terão suas taxas acrescidas de 1 p.p.
Cenário Enclave de Pobreza (E.P.)	Neste cenário será adotado cenário tendencial, calculado a taxas decrescentes de crescimento, apresentados no Quadro 4.2 .

A premissa de que as projeções somente “descolarão” da tendência atual a partir de 2017 foi adotada considerando-se um tempo médio de 5 anos para maturação e implantação dos projetos estruturantes que vão alavancar o crescimento populacional.

Embora os registros históricos do IBGE apontem que a população rural tem se reduzido a taxas significativamente maiores que a do crescimento urbano, serão considerados em todos os cenários que a população rural será mantida como igual a do último censo (2010) até o horizonte de 2032.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 83
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Esta premissa tem como justificativa os seguintes argumentos:

- a) os contingentes populacionais rurais não são significativos, permitindo nesta premissa que sejamos conservadores;
- b) Os investimentos do governo em programas sociais de transferência de renda já somam em 2012 o total de R\$ 20,5 bilhões, em 2013 o Governo anunciou um complemento para as famílias com renda menor que R\$ 70,00. Constata-se, portanto que tem sido uma tendência o aumento dos gastos governamentais com esses programas, mesmo diante de um cenário de baixo crescimento do PIB (o PIB 2012 ter sido calculado em 0,9%) e de alta da inflação.
- c) Em relação a produção de alimentos em pequenas propriedades, o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, informa que os 87 milhões de hectares destinados à reforma agrária equivalem a 27% das terras agrícolas do Brasil, que já supera o total dos imóveis rurais brasileiros com extensão superior a 5.000 hectares. O censo agropecuário de 2006 apontou que esses assentamentos agregaram 9,4 bilhões em renda.

A conjuntura aponta para uma condição favorável para redução de movimentos migratórios e para a fixação da população rural no campo.

No **Quadro 4.3** até **Quadro 4.6** são apresentadas as projeções populacionais urbanas para horizontes de projeto em cada um dos cenários idealizados, segundo premissas estabelecidas. Observa-se que nos diversos cenários existe uma variação da população projetada urbana total entre 127.318 habitantes no cenário Enclave de Pobreza (EP) a 151.907 habitantes no cenário realização do Potencial (RP), uma variação na ordem dos 19%, permitindo observar a influência e a importância da cenarização prospectiva no planejamento.

Uma vez que demandas e cargas poluidoras serão indexadas ao contingente populacional, a variação poderá ser significativa sobre os resultados dos balanços hídricos quali-quantitativos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 84
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Quadro 4.3 - Projeção da População Urbana - Cenário Enclave da Pobreza

Município	População (Habitantes)				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	5.862	6.298	6.530	6.655	6.721
Bocaiúva	39.865	42.317	44.288	45.871	47.144
Botumirim	4.491	4.736	4.881	4.966	5.016
Carbonita	7.270	7.716	8.043	8.282	8.457
Couto Magalhães Minas	3.924	3.963	3.976	3.980	3.982
Cristália	3.784	4.138	4.402	4.599	4.746
Datas	3.392	3.721	4.038	4.342	4.635
Diamantina	41.346	42.187	42.668	42.943	43.100
Fruta De Leite	2.929	3.041	3.097	3.125	3.139
Grão Mogol	7.378	8.141	8.748	9.231	9.615
Guaraciama	2.795	2.995	3.207	3.433	3.674
Itacambira	1.362	1.377	1.391	1.403	1.413
José Gonçalves Minas	2.130	2.312	2.404	2.450	2.472
Josenópolis	3.021	3.343	3.595	3.792	3.947
Leme do Prado	2.347	2.536	2.669	2.763	2.828
Novorizonte	2.293	2.531	2.702	2.824	2.913
Olhos-D'água	3.047	3.417	3.701	3.921	4.090
Padre Carvalho	4.068	4.388	4.628	4.808	4.943
Riacho dos Machados	4.164	4.315	4.392	4.430	4.450
Rio Pardo Minas	15.349	16.877	18.037	18.919	19.589
Rubelita	4.817	5.236	5.483	5.628	5.714
Serranópolis de Minas	2.034	2.144	2.213	2.256	2.283
Serro	14.949	15.757	16.304	16.674	16.925
Turmalina	12.814	13.524	14.045	14.427	14.706
Virgem Da Lapa	8.468	9.155	9.624	9.944	10.162
Total	203.898	216.163	225.063	231.665	236.664

Quadro 4.4 - Projeção da População Urbana – Cenário Realização do Potencial

Município	População (habitantes)				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	5.862	6.298	6.730	7.192	7.686
Bocaiúva	39.865	42.317	45.523	48.973	52.684
Botumirim	4.491	4.736	5.016	5.311	5.625
Carbonita	7.270	7.716	8.267	8.858	9.491
Couto Magalhães Minas	3.924	3.963	4.077	4.195	4.316
Cristália	3.784	4.138	4.544	4.990	5.480
Datas	3.392	3.721	4.171	4.674	5.239
Diamantina	41.346	42.187	44.849	47.680	50.688
Fruta De Leite	2.929	3.041	3.179	3.324	3.475
Grão Mogol	7.378	8.141	9.268	10.552	12.014
Guaraciama	2.795	2.995	3.302	3.642	4.016
Itacambira	1.362	1.377	1.304	1.235	1.169
José Gonçalves Minas	2.130	2.312	2.484	2.667	2.865
Josenópolis	3.021	3.343	3.719	4.137	4.603
Leme do Prado	2.347	2.536	2.750	2.982	3.234
Novorizonte	2.293	2.531	2.794	3.085	3.407
Olhos-D'água	3.047	3.417	3.841	4.318	4.854
Padre Carvalho	4.068	4.388	4.767	5.178	5.626
Riacho dos Machados	4.164	4.315	4.620	4.947	5.297
Rio Pardo Minas	15.349	16.877	19.100	21.616	24.464
Rubelita	4.817	5.236	5.659	6.117	6.611
Serranópolis de Minas	2.034	2.144	2.330	2.533	2.753
Serro	14.949	15.757	16.749	17.804	18.925
Turmalina	12.814	13.524	14.429	15.395	16.424
Virgem Da Lapa	8.468	9.155	9.918	10.745	11.641
total	203.898	216.163	233.393	252.152	272.587

Quadro 4.5 - Projeção da População Urbana – Cenário Dinamismo Minerário

Município	População - Habitantes				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	5.862	6.298	6.566	6.845	7.136
Bocaiúva	39.865	42.317	44.413	46.613	48.922
Botumirim	4.491	4.736	4.893	5.055	5.222
Carbonita	7.270	7.716	8.066	8.431	8.813
Couto Magalhães Minas	3.924	3.963	3.977	3.991	4.005
Cristália	3.784	4.138	4.434	4.751	5.090
Datas	3.392	3.721	4.070	4.451	4.868
Diamantina	41.346	42.187	42.678	43.174	43.675
Fruta De Leite	2.929	3.041	3.101	3.163	3.225
Grão Mogol	7.378	8.141	9.268	10.552	12.014
Guaraciama	2.795	2.995	3.222	3.467	3.730
Itacambira	1.362	1.377	1.271	1.174	1.084
José Gonçalves Minas	2.130	2.312	2.423	2.539	2.660
Josenópolis	3.021	3.343	3.629	3.939	4.276
Leme do Prado	2.347	2.536	2.683	2.839	3.004
Novorizonte	2.293	2.531	2.726	2.937	3.165
Olhos-D'água	3.047	3.417	3.748	4.112	4.510
Padre Carvalho	4.068	4.388	4.651	4.929	5.225
Riacho dos Machados	4.164	4.315	4.620	4.947	5.297
Rio Pardo Minas	15.349	16.877	19.100	21.616	24.464
Rubelita	4.817	5.236	5.521	5.822	6.140
Serranópolis de Minas	2.034	2.144	2.330	2.533	2.753
Serro	14.949	15.757	16.339	16.944	17.570
Turmalina	12.814	13.524	14.077	14.651	15.250
Virgem Da Lapa	8.468	9.155	9.676	10.228	10.810
Total	203.898	216.163	227.483	239.702	252.908

Quadro 4.6 - Projeção da População Urbana - Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril

Município	População - Habitante				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	5.862	6.298	6.566	6.845	7.136
Bocaiúva	39.865	42.317	44.413	46.613	48.922
Botumirim	4.491	4.736	4.893	5.055	5.222
Carbonita	7.270	7.716	8.066	8.431	8.813
Couto Magalhães Minas	3.924	3.963	3.977	3.991	4.005
Cristália	3.784	4.138	4.434	4.751	5.090
Datas	3.392	3.721	4.070	4.451	4.868
Diamantina	41.346	42.187	42.678	43.174	43.675
Fruta De Leite	2.929	3.041	3.101	3.163	3.225
Grão Mogol	7.378	8.141	8.826	9.568	10.373
Guaraciama	2.795	2.995	3.222	3.467	3.730
Itacambira	1.362	1.377	1.271	1.174	1.084
José Gonçalves Minas	2.130	2.312	2.423	2.539	2.660
Josenópolis	3.021	3.343	3.629	3.939	4.276
Leme do Prado	2.347	2.536	2.683	2.839	3.004
Novorizonte	2.293	2.531	2.726	2.937	3.165
Olhos-D'água	3.047	3.417	3.748	4.112	4.510
Padre Carvalho	4.068	4.388	4.651	4.929	5.225
Riacho dos Machados	4.164	4.315	4.397	4.480	4.565
Rio Pardo Minas	15.349	16.877	18.186	19.598	21.119
Rubelita	4.817	5.236	5.521	5.822	6.140
Serranópolis de Minas	2.034	2.144	2.218	2.295	2.374
Serro	14.949	15.757	16.339	16.944	17.570
Turmalina	12.814	13.524	14.077	14.651	15.250
Virgem Da Lapa	8.468	9.155	9.676	10.228	10.810
Total	203.898	216.163	225.790	235.994	246.811

4.3 Demandas hídricas

As demandas hídricas para abastecimento humano de água, no meio urbano e rural, para criação animal, e na indústria e mineração, e irrigação são a seguir apresentadas, para cada cenário futuro. Também é considerada a demanda para geração de energia elétrica.

4.3.1 Cenário Realização do Potencial

As demandas hídricas neste cenário foram estimadas como se apresenta em sequencia.

Abastecimento humano de água

As demandas para o abastecimento humano foram classificadas em Urbana e Rural. Para cada município, as demandas futuras de água foram estimadas com base na projeção da evolução demográfica utilizando-se a metodologia apresentada previamente. As demandas foram localizadas geograficamente de acordo com a localização das sedes municipais.

Para este cenário considera-se que o crescimento populacional se manterá na tendência atual até 2017. A partir deste ano a população cresce a taxas geométricas 0,5 % ao ano acima das taxas tendenciais estimadas pela Agência Nacional de Águas – ANA no Atlas de Abastecimento Humano (2011); as cidades-polos (Diamantina e Grão Mogol) crescerão a 1% ao ano acima do tendencial.

As demandas *per capita* foram mantidas fixas (as mesmas utilizadas no RTP2 – Diagnóstico, calculadas a partir do SNIS, 2008), ou seja, na composição dos Cenários considerou-se que eventuais ganhos de eficiência no uso de água, derivados da redução de perdas ou racionalização do consumo, seriam compensados pelo aumento do uso *per capita*, derivado do efeito renda (rendas maiores determinam maiores usos de água por habitante).

O **Quadro 4.7** apresenta a demanda projetada no período 2011/2032 para abastecimento humano da população urbana da JQ1. Considerando as projeções de população, em 2032 a retirada total da bacia é estimada em 1.545,58 m³/h, correspondendo a um consumo estimado de 309,2 m³/h, adotando-se uma taxa de retorno de 80%, como habitualmente ocorre.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 89
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Quadro 4.7 – Demanda humana *per capita* utilizada para estimativa de demanda por município

Município	Demanda Urbana L/hab./dia	Demanda Rural L/hab./dia
Berilo	133	90
Bocaiúva	274 (*)	90
Botumirim	113	90
Carbonita	120	90
Couto de Magalhães de Minas	170	90
Cristália	118	90
Datas	150	90
Diamantina	143	90
Fruta de Leite	150	90
Grão-Mogol	143	90
Guaraciama	150	90
Itacambira	116	90
José Gonçalves de Minas	184	90
Josenópolis	94	90
Leme do Prado	150	90
Novorizonte	150	90
Olhos-d'água	150	90
Padre Carvalho	150	90
Riacho dos Machados	128	90
Rio Pardo de Minas	103	90
Rubelita	97	90
Serranópolis de Minas	86	90
Serro	151	90
Turmalina	130	90
Virgem da Lapa	121	90

(*) Adotado 150 L/hab./dia.

Quadro 4.8 – Estimativa da demanda hídrica para abastecimento da população urbana – Cenário Realização do Potencial

Município	Projeção da Demanda Urbana (m ³ /h)			
	2012	2017	2022	2032
Berilo	32,59	35,01	37,41	42,73
Bocaiúva	249,15	264,48	284,52	329,28
Botumirim	21,09	22,24	23,55	26,41
Carbonita	36,23	38,45	41,20	47,30
Couto de Magalhães de Minas	27,86	28,13	28,95	30,64
Cristália	18,55	20,28	22,27	26,86
Datas	21,20	23,26	26,07	32,74
Diamantina	246,65	251,67	267,55	302,38
Fruta de Leite	18,30	19,00	19,87	21,72
Grão-Mogol	43,95	48,49	55,21	71,56
Guaraciama	17,47	18,72	20,64	25,10
Itacambira	6,57	6,65	6,29	5,64
José Gonçalves de Minas	16,29	17,68	18,99	21,91
Josenópolis	11,86	13,12	14,59	18,06
Leme do Prado	14,67	15,85	17,19	20,21
Novorizonte	14,33	15,82	17,46	21,29
Olhos-d'água	19,05	21,35	24,01	30,34
Padre Carvalho	25,42	27,42	29,79	35,16
Riacho dos Machados	22,23	23,04	24,67	28,28
Rio Pardo de Minas	65,92	72,48	82,03	105,07
Rubelita	19,45	21,14	22,85	26,69
Serranópolis de Minas	7,25	7,65	8,31	9,82
Serro	93,89	98,96	105,19	118,86
Turmalina	69,20	73,03	77,92	88,70
Virgem da Lapa	42,80	46,27	50,12	58,83
TOTAL NA BACIA	1.1612	1.230	1.327	1.546

O **Quadro 4.9** apresenta a demanda projetada no período 2012/2032 para abastecimento humano da população rural da JQ1. As estimativas para os horizontes do Plano são muito próximas com uma retirada em torno de aproximadamente de 192,7 m³/h. Isto ocorre devido a não consideração do decréscimo da população rural, optando-se pela manutenção da que foi estimada no RTP2 - Diagnóstico.

Quadro 4.9 – Estimativa da demanda hídrica para abastecimento da população rural – Cenário Realização do Potencial

Município	Projeção da Demanda Rural (m ³ /h)			
	2012	2017	2022	2032
Berilo	5,24	5,24	5,24	5,24
Bocaiúva	7,68	7,68	7,68	7,68
Botumirim	11,35	11,35	11,35	11,35
Carbonita	1,01	1,01	1,01	1,01
Couto de Magalhães de Minas	1,38	1,38	1,38	1,38
Cristália	10,15	10,15	10,15	10,15
Datas	0,80	0,80	0,80	0,80
Diamantina	18,71	18,71	18,71	18,71
Fruta de Leite	9,45	9,45	9,45	9,45
Grão-Mogol	36,11	36,11	36,11	36,11
Guaraciama	3,19	3,19	3,19	3,19
Itacambira	14,93	14,93	14,93	14,93
José Gonçalves de Minas	2,47	2,47	2,47	2,47
Josenópolis	7,96	7,96	7,96	7,96
Leme do Prado	6,57	6,57	6,57	6,57
Novorizonte	2,30	2,30	2,30	2,30
Olhos-d'água	9,01	9,02	9,03	9,06
Padre Carvalho	8,98	9,21	9,44	9,92
Riacho dos Machados	7,01	7,01	7,01	7,01
Rio Pardo de Minas	5,82	5,82	5,82	5,82
Rubelita	1,23	1,23	1,23	1,23
Serranópolis de Minas	3,26	3,41	3,56	3,89
Serro	8,16	8,16	8,16	8,16
Turmalina	1,24	1,24	1,24	1,24
Virgem da Lapa	7,07	7,07	7,07	7,07
TOTAL NA BACIA	191,1	191,5	191,8	192,7

Dessedentação Animal

As projeções das demandas hídricas para dessedentação animal utilizaram a projeção da população animal na bacia. As estimativas de projeção animal para o setor foram calculadas de maneira semelhante à população rural na bacia:

- População animal: foi utilizada a taxa de crescimento anual obtida para os anos de 1999 a 2009, levantados pela Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE. Para os casos em que estas taxas resultaram em decréscimo populacional (taxa negativa); optou-se pela manutenção da população animal obtida no RTP2 - Diagnóstico para todo o horizonte de planejamento.

As demandas, por cabeça, por tipo de animal foram mantidas constantes, idênticas às adotadas no RTP2 - Diagnóstico, ver **Quadro 4.10**.

Quadro 4.10 – Demanda *per capita* considerada por tipo de animal

Animal	Demanda L/cab/dia
Bovino, Bubalino, Equino, Asinino, Muar.	50,00
Suíno	12,50
Caprino e Ovino	10,00
Galos e Galinhas	0,25

O **Quadro 4.11** apresenta a demanda projetada no período 2011/2032 para dessedentação animal na JQ1. Em 2032 é estimada uma retirada de 516,1 m³/h.

Quadro 4.11 – Estimativa da demanda hídrica para dessedentação animal – Cenário Realização do Potencial

Município	Projeção da População Animal (cab.)				Projeção da Demanda Animal (m ³ /h)			
	2011	2017	2022	2032	2011	2017	2022	2032
Berilo	14.192	16.204	18.152	22.962	6,14	6,30	6,40	6,80
Bocaiúva	57.573	57.573	57.573	57.573	59,99	59,99	59,99	59,99
Botumirim	57.669	57.669	57.669	57.669	25,94	25,94	25,94	25,94
Carbonita	7.986	9.500	11.103	15.694	3,17	3,20	3,22	3,34
Couto Magalhães	8.838	9.178	9.579	10.879	4,88	5,05	5,17	5,77
Cristália	30.513	35.145	41.960	80.671	13,45	15,27	16,87	31,42
Datas	4.914	12.441	29.121	174.252	2,26	2,60	2,91	5,75
Diamantina	27.117	29.843	32.648	40.282	23,79	24,42	24,81	26,62
Fruta de Leite	19.609	23.071	26.474	35.053	12,04	14,29	15,57	20,80
Grão-Mogol	89.671	107.603	126.473	181.937	53,08	56,37	58,15	64,89
Guaraciama	33.638	37.734	41.604	51.025	15,20	16,49	17,23	20,52
Itacambira	52.067	52.067	52.067	52.067	25,97	25,97	25,97	25,97
José Gonçalves	2.385	2.391	2.397	2.413	1,68	1,68	1,68	1,69
Josenópolis	16.976	19.664	22.278	28.766	10,67	12,81	14,05	19,15
Leme do Prado	10.597	10.787	10.951	11.301	4,67	4,77	4,82	4,99
Novorizonte	961	965	969	977	0,43	0,43	0,43	0,43
Olhos-d'água	33.549	34.991	36.283	39.161	27,37	27,64	27,79	28,41
Padre Carvalho	13.046	13.046	13.046	13.046	6,65	6,65	6,65	6,65
Riacho Machados	27.294	29.674	32.459	42.540	22,81	26,37	28,45	37,65
Rio Pardo de Minas	10.634	11.256	11.844	13.444	2,41	2,51	2,59	3,22
Rubelita	5.115	5.115	5.115	5.115	5,00	5,00	5,00	5,00
Serranópolis	7.880	9.866	11.945	17.696	8,28	10,52	11,87	17,84
Serro	38.637	45.177	51.579	67.636	39,71	48,69	53,93	75,89
Turmalina	16.747	16.747	16.747	16.747	5,07	5,07	5,07	5,07
Virgem da Lapa	12.175	12.175	12.175	12.175	12,29	12,29	12,29	12,29
TOTAL NA BACIA	599.782	659.880	732.211	1.051.079	392,9	420,3	436,8	516,1

Indústria e Mineração

Para a projeção da captação de água para a atividade industrial no Cenário Realização do Potencial considerou-se que este setor apresenta uma evolução correspondente a 30% da captação projetada para o setor de abastecimento da população urbana, tendo por referência os dados correntes apresentados no RTP2 - Diagnóstico. O **Quadro 4.12** apresenta a demanda projetada, nos horizontes de planejamento do Plano, para uso industrial. Em 2032 a retirada total para consumo industrial na bacia é estimada em 420,3 m³/h.

Quadro 4.12 – Estimativa da demanda hídrica para o setor industrial e mineração – Cenário Realização do Potencial

Municípios	Demanda Industrial m ³ /h				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	9,78	10,50	10,95	11,42	11,90
Bocaiúva	74,75	79,34	83,27	87,40	91,73
Botumirim	6,33	6,67	6,89	7,12	7,36
Carbonita	10,87	11,54	12,06	12,60	13,18
Couto Magalhães Minas	8,36	8,44	8,47	8,50	8,53
Cristália	5,56	6,08	6,52	6,99	7,48
Datas	6,36	6,98	7,63	8,35	9,13
Diamantina	74,00	75,50	76,38	77,27	78,16
Fruta De Leite	5,49	5,70	5,81	5,93	6,05
Grão Mogol	13,18	14,55	15,77	17,10	18,54
Guaraciama	5,24	5,62	6,04	6,50	6,99
Itacambira	1,97	1,99	1,84	1,70	1,57
José Gonçalves Minas	4,89	5,31	5,56	5,82	6,10
Josenópolis	3,56	3,94	4,27	4,64	5,03
Leme do Prado	4,40	4,76	5,03	5,32	5,63
Novorizonte	4,30	4,74	5,11	5,51	5,93
Olhos-D'água	5,71	6,41	7,03	7,71	8,46
Padre Carvalho	7,63	8,23	8,72	9,24	9,80
Riacho dos Machados	6,67	6,91	7,04	7,18	7,31
Rio Pardo Minas	19,78	21,75	23,43	25,25	27,21
Rubelita	5,83	6,34	6,69	7,05	7,44
Serranópolis de Minas	2,18	2,29	2,37	2,45	2,54
Serro	28,17	29,69	30,79	31,93	33,11
Turmalina	20,76	21,91	22,80	23,74	24,71
Virgem Da Lapa	12,84	13,88	14,67	15,51	16,39
Total	348,6	369,1	385,2	402,2	420,3

Quanto à mineração, nos últimos anos, este setor surgiu como uma das atividades capazes de transformar a realidade do Norte de Minas, especialmente no Alto Rio Pardo e na Serra Geral, onde a exploração de jazidas de minério de ferro deve receber investimentos de R\$ 7 bilhões nos próximos cinco anos.

A reserva de minério estimada é de 20 bilhões de toneladas, abrangendo 20 municípios, entre eles, Salinas, Rio Pardo de Minas, Grão Mogol, Porteirinha e Nova Aurora.

O projeto prevê a construção de um Mineroduto para escoamento da produção, partindo das proximidades de Grão Mogol e Porteirinha, no Norte mineiro, em direção ao Sul da Bahia. O

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 95
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

empreendimento terá vida útil de 25 anos e a estimativa é extrair 25 milhões de toneladas de minério de ferro por ano. Para atender a essa produção, serão consumidos anualmente 50 milhões de metros cúbicos de água, sendo que 12 milhões serão utilizados no mineroduto.

Atualmente o projeto prevê a captação na Barragem de Irapé (**Figura 4.1**), o qual já possui uma outorga emitida pela Agência Nacional de Águas - ANA. Porém a empresa Sul Americana Metais (SAM), responsável pelo empreendimento, ainda estuda outras alternativas para fins de captação, entre elas a de retirada de água a partir do reservatório da barragem de Vacaria, projetada pelo DNOCS no próprio rio Vacaria.

Uma vez que a alternativa de retirada a partir do reservatório de Vacaria ($Q_{reg}=5,22 \text{ m}^3/\text{s}$) é mais impactante do ponto de vista do comprometimento da disponibilidade que a alternativa de captação em Irapé ($Q_{reg}=105 \text{ m}^3/\text{s}$), este plano simulou a retirada a partir do primeiro reservatório, considerando uma demanda do Mineroduto da ordem de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ($3.600 \text{ m}^3/\text{h}$).

Somando-se as retiradas realizadas para fins de abastecimento industrial, supostas de forma distribuída como sendo 30% da demanda para o consumo urbano, com a demanda para a mineração, tem-se uma demanda total neste cenário de $4.020,30 \text{ m}^3/\text{h}$.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 96
-------------------------------	---	------------------------------	--------------



Figura 4.1 -Traçado do Mineroduto, Fonte: SAM Metais

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01

Data de Emissão

MAIO/2014

Página

97

Irrigação

Na fase de diagnóstico, o levantamento realizado na bacia do alto Jequitinhonha (JQ1) forneceu uma estimativa de 4.027 ha de área irrigada.

Ainda no diagnóstico, foi realizada uma classificação de terras para fins de avaliação do potencial de áreas irrigáveis, segundo critérios de aptidão do solo, clima e topografia, cujo resultado é apresentado na **Figura 4.2**. No mapeamento apresentado foram identificados aproximadamente 563.537 hectares com alto potencial para desenvolvimento da agricultura irrigada, o que levou a uma necessidade de aplicação de um melhor refinamento.

Diante do exposto, foram adicionados mais alguns critérios de classificação com o objetivo de incorporar o aspecto da viabilidade econômica da agricultura irrigada, conforme a seguir:

- Foram descontadas as áreas atualmente utilizadas para o cultivo do Eucalipto, admitindo-se a hipótese de que a conversão destas áreas em agricultura irrigada é economicamente inviável, de forma a contabilizar somente aquelas efetivamente disponíveis para uso;
- Foram desconsideradas as áreas situadas a mais de 10 km de algum curso d'água da hidrografia na escala 1:100.000, admitindo-se que esta é a distância máxima de recalque para que os projetos de irrigação sejam viáveis, lembrando que neste momento a disponibilidade de água dos afluentes não foi avaliada, sendo esta uma etapa posterior;
- Foram desconsideradas as áreas irrigáveis situadas a uma elevação maior que 50 m em relação ao curso d'água mais próximo (considerando hidrografia na escala 1:100.000), admitindo-se que esta é a altura máxima de recalque a partir da qual os custos decorrentes do recalque, superam os benefícios da irrigação.

Após o refinamento segundo os critérios acima, pôde-se observar que a área potencial sofreu um grande decréscimo para 54.359 hectares, ainda sem considerar a disponibilidade de água. No **Quadro 4.13** é apresentada, por sub-bacia, a totalização das áreas com alto potencial de irrigação. Convém observar que na última coluna a área é apresentada em hectares.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 98
-------------------------------	---	------------------------------	--------------

Quadro 4.13 - Áreas com alto potencial de irrigação apresentadas por sub-bacia

Sub-Bacia	Área Apta. Irrig (Km ²)	% Ocupado - Eucalipto (Km ²)	Área Disponível (Km ²)	Área (Cota < 50m) Km ²	Área Irrigação (Cota < 50 m) ha
7586	1.152,3	210,3	942,03	52,4	5.237,0
7587	284,5	30,7	253,83	0	0,0
75881	100,9	20,2	80,64	0	0,0
75882	102,5	0,9	101,63	0	0,0
75883	11,3	0,16	11,12	0	0,0
75884	559,1	9,0	550,07	179,7	17.969,0
75885	72,7		72,74	0	0,0
75886	222,3	24,7	197,50	0	0,0
75887	4,5		4,45	0	0,0
75888	314,2	106,5	207,75	53,8	5.384,0
75889	175,6	1,6	174,00	56,2	5.618,0
75891	375,5	12,3	363,31	0	0,0
75892	24,1	0,3	23,78	0	0,0
75893	376,8	52,2	324,60	13,6	1.356,7
75894	125,3	25,3	100,01	0	0,0
75895	382,1	51,7	330,48	24,5	2.451,0
75896	493,4	179,8	313,59	86,5	8.645,0
75897	424,4	77,8	346,61	60,8	6.080,0
75898	427,7	246,0	181,73	16,2	1.618,5
758994	6,1		6,12	0	0,0
Total	5.635,37	1.049,39	4.585,99	543,592	54.359,2

Diante das disponibilidades hídricas calculadas para a bacia JQ1 e das necessidades líquidas de irrigação apresentadas previamente, há grandes evidências de que a disponibilidade de água seja o grande fator limitante ao desenvolvimento desta atividade, desconsiderando-se obviamente, nesta análise, as questões de mercado e tecnologias.

As disponibilidades outorgáveis para a bacia JQ1, dependerão das obras de infraestrutura hídrica (barragens e adutoras) previstas para cada cenário futuro.

Diante deste contexto, este estudo de demandas parte do raciocínio oposto, buscando-se resposta ao seguinte questionamento: dada a disponibilidade de água disponível para outorga na bacia JQ1 e seus afluentes, qual será o potencial de áreas irrigadas em cada cenário?

A resposta a esta pergunta, somente poderá ser respondida no capítulo 7, quando serão realizados os balanços hídricos entre disponibilidades e demandas em cada cenário, podendo se

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 100
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

conhecer o saldo de disponibilidade hídrica utilizável ou outorgável em cada cenário cujos saldos ou déficits serão propagados a jusante.

Pressupõe-se que as lâminas unitárias (q_u , dada em L/s/ha) praticadas na bacia, se mantêm inalteradas em relação às apresentadas no diagnóstico (RT-02), somente uma alteração: aqui neste capítulo, para fins de projeção, serão utilizadas as lâminas médias de irrigação, e não as lâminas máximas de irrigação identificadas nos meses críticos nos balanços hidroagrícolas, a seguir no **Quadro 4.14**, são apresentadas as lâminas de irrigação para cada um dos municípios.

Em relação à irrigação, o **Cenário Realização do Potencial** adota como premissa no cálculo da demanda futura de agricultura irrigada:

- 1) As demandas futuras (Abastecimento Público, Dessedentação Animal, Indústria e Mineração) devem ser supridas em patamares seguros de risco de não atendimento;
- 2) Toda demanda atual de irrigação, deverá ser suprida em patamares seguros de risco de não atendimento;
- 3) Se após o balanço disponibilidade X demandas no futuro, for verificado saldo positivo de disponibilidade hídrica e a existência de áreas aptas para irrigação, todo o saldo será alocado no desenvolvimento da agricultura irrigada conforme demandas unitárias (q_u) apresentadas no **Quadro 4.14**;
- 4) Se o saldo do balanço disponibilidade x demandas for negativo e houver áreas aptas para irrigação, se assumirá como premissa, que serão construídas barragens, com capacidade de regularização de 50% da vazão média (QMLT).
- 5) Se no referido trecho (item 4) já houver projeto de barramento, será adotada a disponibilidade decorrente da implantação do barramento, não importando se o saldo do balanço no trecho seja negativo ou positivo;
- 6) Nos trechos futuros, em que se presume a construção de barragens, será adotada como disponibilidade hídrica outorgável 90% da vazão regularizada (Qreg) com 90% de garantia.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 101
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Quadro 4.14 - Lâminas unitárias de irrigação na bacia do alto Jequitinhonha (JQ1)

Município	Média (L/s/ha)
Berilo	0,79
Bocaiúva	0,55
Botumirim	0,50
Carbonita	0,77
Cristália	0,54
Datas	0,32
Diamantina	0,42
Grão Mongol	0,52
Guaraciama	0,55
Itacambira	0,55
José Gonçalves De Minas	0,86
Josenópolis	0,55
Leme Do Prado	0,93
Novorizonte	0,92
Olhos D'água	0,93
Padre Carvalho	0,92
Riacho Dos Machados	0,89
Rio Pardo De Minas	0,83
Rubelita	0,92
Turmalina	0,65
Virgem Da Lapa	0,93
TOTAL/MÉDIA	0,59

Neste cenário de Realização do Potencial, admite-se que as duas barragens do DNOCS: Congonhas, no Ribeirão Congonhas (bacia do Itacambiruçu), regularizando 2,8 m³/s, e a barragem de Vacaria, no Rio Vacaria, regularizando 5,22 m³/s, serão construídas.

Quadro 4.15 - Barragens previstas no Cenário Realização do Potencial

Barragem	Q _{reg} (m ³ /s)
Congonhas	2,80
Vacaria	5,22

Geração de Energia Elétrica

Com base nos dados do Sistema de Informações do Potencial Hidrelétrico Brasileiro – SIPOT da Eletrobrás, e do Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico – SIGEL, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), foi realizado um levantamento dos barramentos das atividades de geração de energia elétrica na bacia hidrográfica do Alto Rio Jequitinhonha - JQ1. Na bacia JQ1 existe uma Pequena Central Hidrelétrica – PCH em operação e há previsão de construção de mais cinco unidades, com as características indicadas no **Quadro 4.16**.

Quadro 4.16 - Características das PCH's localizadas na bacia JQ1

PCH	Municípios	Estágio	Potência Instalada (MW)	Área de drenagem (km²)	Volume útil (hm³)	Proprietário
Santa Marta	Francisco Sá/Grão Mogol	Operação	1	370	0,01	CEMIG
Boa Vista	Cristália	Inventariado	11	3.160	Sem informação	Não identificado
Jorge Mitchenkuk	Grão Mogol	PB com aceite	10,7	3.266	Sem informação	Não identificado
Grão Mogol	Cristália	PB com aceite	28	4.128	Sem informação	Não identificado
Fazenda Olaria	Cristália	PB com aceite	7,5	4.125	Sem informação	Não identificado
Ilha do Cabral	Grão Mogol	Inventariado	6	4.207	Sem informação	Não identificado

A barragem da PCH Santa Marta, pertence à CEMIG, encontra-se nos municípios Francisco Sá e Grão Mogol, com capacidade de gerar 1 MW de potência. As PCH's Boa Vista e Ilha do Cabral estão em fase de inventariado, e possuem potências instaladas de 11 e 6 MW, respectivamente. As demais PCH's estão em fase de projeto básico, com potências instaladas que variam de 7,5 MW (Fazenda Olaria) a 28 MW (Grão Mogol).

Na bacia JQ1 a única Usina Hidrelétrica em operação é a Usina de Irapé, localizada nos municípios de Berilo e Grão Mogol. Essa UHE foi construída com uma potência instalada de 360 MW e volume útil de 3.706 hm³. Possui a barragem mais alta do Brasil e uma das mais altas do mundo, com 208 metros com um volume de acumulação da ordem de 5.400 hm³, drenando uma área de 14.500 km². A usina pertence à CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 103
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

As UHE's Terra Branca e Peixe Cru serão construídas no município de Turmalina, tendo capacidade de gerar 90 e 45 MW de potência. As características das UHE's estão descritas no **Quadro 4.17**.

Quadro 4.17 – Características das UHE's localizadas na bacia JQ1

UHE	Municípios	Estágio	Potência Instalada (MW)	Área de drenagem (km ²)	Volume útil (hm ³)	Proprietário
Irapé	Berilo; Grão Mogol	Operação	360	14.500	3.706	CEMIG geração e transmissão
Terra Branca	Turmalina	Inventariado	90	8.770	0	Não identificado
Peixe cru	Turmalina	Inventariado	45	9.380	0	Não identificado

Transposição

Está prevista uma transposição de 2,18 m³/s, a partir da Barragem de Congonhas (que se localizará entre os municípios de Grão Mogol e Itacambira), para abastecimento humano na Bacia do rio Verde Grande, onde será beneficiada a população dos municípios de Montes Claros, Juramento, Francisco Sá, Janaúba, Capitão Enéas, entre outros da região (**Quadro 4.18**). Além do abastecimento humano na bacia do rio Verde Grande, a Barragem terá a finalidade de suprir demandas de irrigação (1,17 m³/s) e suprimentos de demandas locais (0,01 m³/s).

Quadro 4.18 – Características da transposição de água para bacia vizinha à JQ1

Barragem	Município	Coordenadas	Uso	Outorga Preventiva	Municípios Beneficiados	Vazão a ser Transposta
Congonhas	Itacambira; Grão Mogol	16°40'57" 43°18'41"	Abastecimento humano	Resolução 1060 18/12/2009 ANA	Montes Claros, Francisco Sá, Juramento, entre outros.	2,18 m ³ /s

4.3.2 Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril

Abastecimento humano de água

Para cada município, as demandas futuras de água para abastecimento humano no Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril foram estimadas com base na projeção da evolução demográfica para o período de cenarização conforme metodologia apresentada previamente. O **Quadro 4.19** apresenta a demanda projetada no período 2011/2032 para abastecimento humano da população urbana da JQ1. Considerando a projeção da população, em 2032 a retirada total da

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 104
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

bacia é estimada em 1.400,9 m³/h, correspondendo a um consumo estimado de 280 m³/h, 20% da captação, como usual.

Quadro 4.19 - Estimativa da demanda hídrica para abastecimento da população urbana – Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril

Município	Demanda m ³ /h				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	32,59	35,01	36,50	38,05	39,67
Bocaiúva	249,15	264,48	277,58	291,33	305,76
Botumirim	21,09	22,24	22,98	23,74	24,52
Carbonita	36,23	38,45	40,19	42,01	43,92
Couto De Magalhães De Minas	27,86	28,13	28,23	28,33	28,43
Cristália	18,55	20,28	21,73	23,28	24,95
Datas	21,20	23,26	25,44	27,82	30,42
Diamantina	246,65	251,67	254,59	257,55	260,55
Fruta De Leite	18,30	19,00	19,38	19,77	20,16
Grão Mogol	43,95	48,49	52,57	56,99	61,79
Guaraciama	17,47	18,72	20,14	21,67	23,31
Itacambira	6,57	6,65	6,14	5,67	5,23
José Gonçalves De Minas	16,29	17,68	18,53	19,42	20,34
Josenópolis	11,86	13,12	14,24	15,46	16,78
Leme Do Prado	14,67	15,85	16,77	17,74	18,77
Novorizonte	14,33	15,82	17,04	18,36	19,78
Olhos-D'água	19,05	21,35	23,43	25,70	28,19
Padre Carvalho	25,42	27,42	29,07	30,81	32,65
Riacho Dos Machados	22,23	23,04	23,47	23,92	24,37
Rio Pardo De Minas	65,92	72,48	78,11	84,17	90,71
Rubelita	19,45	21,14	22,29	23,51	24,79
Serranópolis De Minas	7,25	7,65	7,91	8,18	8,47
Serro	93,89	98,96	102,62	106,42	110,35
Turmalina	69,20	73,03	76,02	79,12	82,35
Virgem Da Lapa	42,80	46,27	48,90	51,69	54,63
Total	1.161,9	1.230,2	1.283,9	1.340,7	1.400,9

Neste cenário, por hipótese, considera-se que crescimento populacional se manterá na tendência atual até 2017. A partir deste ano crescerá a taxas geométricas calculadas tendo-se por base as projeções realizadas pela Agência Nacional de Águas – ANA no Atlas de Abastecimento Humano (2011).

População rural: foi utilizada a taxa de crescimento tendencial projetada pelo IBGE. Para os casos em que estas taxas resultaram em decréscimo populacional (taxa negativa); optou-se

pela manutenção da população rural obtida no Relatório Técnico Parcial 2 – RTP2 - Diagnóstico para todo o horizonte de planejamento. Portanto, é a mesma população do Cenário de Realização do Potencial, valendo assim os valores do **Quadro 3.3**.

Dessedentação Animal

As estimativas de uso animal de água para o Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril adotaram as mesmas hipóteses consideradas no Cenário Realização do Potencial, ou seja:

- População animal: foi utilizada a taxa de crescimento anual obtida para os anos de 1999 a 2009, levantados pela Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE. Para os casos em que estas taxas resultaram em decréscimo populacional (taxa negativa); optou-se pela manutenção da população animal obtida no RTP2 - Diagnóstico para todo o horizonte de planejamento.

Portanto, os valores do **Quadro 4.11** apresentados para o Cenário Realização do Potencial, são válidos para este cenário.

Indústria e Mineração

Para a projeção da captação de água para a atividade industrial no Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril considerou-se que este setor apresenta uma evolução correspondente a 30% da demanda projetada para o setor de abastecimento da população urbana, conforme situação corrente avaliada no RTP2 - Diagnóstico. Com relação ao setor de Mineração, considerou-se que seus projetos não serão levados adiante em virtude da crise mundial que caracteriza o cenário, não havendo demanda hídrica para este uso. O **Quadro 4.20** apresenta a demanda projetada no período 2011/2032 para uso industrial na JQ1. Em 2032 a retirada total da bacia é estimada em 420,27 m³/h.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	106

Quadro 4.20 – Estimativa da demanda hídrica para o setor industrial – Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril

Municípios	Demanda Industrial m ³ /h				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	9,78	10,50	10,95	11,42	11,90
Bocaiúva	74,75	79,34	83,27	87,40	91,73
Botumirim	6,33	6,67	6,89	7,12	7,36
Carbonita	10,87	11,54	12,06	12,60	13,18
Couto De Magalhães de Minas	8,36	8,44	8,47	8,50	8,53
Cristália	5,56	6,08	6,52	6,99	7,48
Datas	6,36	6,98	7,63	8,35	9,13
Diamantina	74,00	75,50	76,38	77,27	78,16
Fruta De Leite	5,49	5,70	5,81	5,93	6,05
Grão Mogol	13,18	14,55	15,77	17,10	18,54
Guaraciama	5,24	5,62	6,04	6,50	6,99
Itacambira	1,97	1,99	1,84	1,70	1,57
José Gonçalves de Minas	4,89	5,31	5,56	5,82	6,10
Josenópolis	3,56	3,94	4,27	4,64	5,03
Leme do Prado	4,40	4,76	5,03	5,32	5,63
Novorizonte	4,30	4,74	5,11	5,51	5,93
Olhos-D'água	5,71	6,41	7,03	7,71	8,46
Padre Carvalho	7,63	8,23	8,72	9,24	9,80
Riacho dos Machados	6,67	6,91	7,04	7,18	7,31
Rio Pardo de Minas	19,78	21,75	23,43	25,25	27,21
Rubelita	5,83	6,34	6,69	7,05	7,44
Serranópolis de Minas	2,18	2,29	2,37	2,45	2,54
Serro	28,17	29,69	30,79	31,93	33,11
Turmalina	20,76	21,91	22,80	23,74	24,71
Virgem da Lapa	12,84	13,88	14,67	15,51	16,39
Total	348,59	369,06	385,16	402,21	420,27

Irrigação

O potencial de áreas irrigáveis e as demandas unitárias deste cenário são os mesmos apresentados previamente. Entretanto, são alteradas as premissas adotadas no cálculo da demanda futura de agricultura irrigada, que passam a ser:

- 1) As demandas futuras (Abastecimento Público, Dessedentação Animal, Indústria e Mineração) devem ser supridas em patamares seguros de risco de não atendimento;
- 2) Toda demanda atual de irrigação, deverá ser suprida em patamares seguros de risco de não atendimento;
- 3) Se após o balanço disponibilidade X demandas no futuro, for verificado saldo positivo de disponibilidade hídrica e a existência de áreas aptas para irrigação, todo o saldo será alocado no desenvolvimento da agricultura irrigada conforme demandas unitárias (qu) apresentadas previamente;
- 4) As demandas de Mineração não serão consideradas no balanço, havendo, portanto um saldo maior para desenvolvimento da agricultura irrigada;
- 5) Se o saldo do balanço disponibilidade x demandas for negativo e houver áreas aptas para irrigação, se assumirá como premissa, que serão construídas barragens, com capacidade de regularização de 50% da vazão média (QMLT).
- 6) Se no referido trecho (item 5) já houver projeto de barramento, será adotada a disponibilidade decorrente da implantação do barramento, não importando se o saldo do balanço no trecho seja negativo ou positivo;
- 7) Somente serão construídas barragens voltadas ao desenvolvimento da irrigação e da silvicultura a não ser por necessidades de compatibilização de demandas prioritárias e não concorrentes com a agricultura;
- 8) Nos trechos futuros, em que se presume a construção de barragens, será adotada como disponibilidade hídrica outorgável 90% da vazão regularizada (Q_{reg}) com 90% de garantia.

Neste cenário de Dinamismo Agro Silvo Pastoril, admite-se que somente será construída a barragem de Congonhas, no Ribeirão Congonhas (bacia do Itacambirucu), regularizando $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$, que não atenderá à finalidade de irrigação, conforme já comentado anteriormente.

Considera-se que a barragem de Vacaria não é implantada neste cenário, uma vez que a tendência de peso é que a mesma seja construída para fins de atendimento ao mineroduto, embora haja possivelmente um saldo para expansão da agricultura irrigada.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	108

Quadro 4.21 - Barragens previstas no Cenário Realização do Potencial

Barragem	Q _{reg} (m ³ /s)
Congonhas	2,80

Transposição

Neste cenário também se considera a construção da barragem Vice-Presidente José Alencar (Congonhas) retirando 2,18 m³/s para abastecimento humano na bacia do rio Verde Grande, onde será beneficiada a população dos municípios de Montes Claros, Juramento, Francisco Sá, Janaúba, Capitão Enéas, entre outros da região, conforme detalhado anteriormente.

4.3.3 Cenário Dinamismo Minerário

Abastecimento humano de água

As captações de água para abastecimento humano no Cenário Dinamismo Minerário foram estimadas com base na projeção da evolução demográfica para o período de cenarização. Similarmente ao Cenário de Realização do Potencial, as estimativas populacionais foram calculadas para o setor urbano e rural utilizando-se a metodologia apresentada previamente.

Considerou-se neste cenário, que o crescimento populacional se manterá na tendência atual até 2017. A partir deste ano crescerá a taxas geométricas calculadas tendo-se por base as projeções realizadas pela Agência Nacional de Águas – ANA no Atlas de Abastecimento Humano (2011); as cidades-polos (Diamantina, Grão Mogol, Riacho dos Machados e Rio Pardo de Minas) crescem 1% ao ano acima do tendencial.

O **Quadro 4.22** apresenta a demanda projetada no período 2011/2032 para abastecimento humano da população urbana da JQ1. Considerando a projeção da população em 2032 a retirada total da bacia é estimada em 1.430,3 m³/h, correspondendo a um consumo estimado de 286,1 m³/h, adotando-se a taxa usual de 20%.

- População rural: foi utilizada a taxa de crescimento tendencial projetada pelo IBGE. Para os casos em que estas taxas resultaram em decréscimo populacional (taxa negativa); optou-se pela manutenção da população rural obtida no Relatório Técnico Parcial 2 – RTP2 - Diagnóstico para todo o horizonte de planejamento, portanto, é a mesma população do Cenário de Realização do Potencial, valendo assim os valores do **Quadro 4.9**.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 109
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Quadro 4.22 – Estimativa da demanda hídrica para abastecimento da população urbana – Cenário Dinamismo Minerário

Município	Projeção da Demanda Urbana (m ³ /h)			
	2012	2017	2022	2032
Berilo	32,59	35,01	36,50	39,67
Bocaiúva	249,15	264,48	277,58	305,76
Botumirim	21,09	22,24	22,98	24,52
Carbonita	36,23	38,45	40,19	43,92
Couto de Magalhães de Minas	27,86	28,13	28,23	28,43
Cristália	18,55	20,28	21,73	24,95
Datas	21,20	23,26	25,44	30,42
Diamantina	246,65	251,67	254,59	260,55
Fruta de Leite	18,30	19,00	19,38	20,16
Grão-Mogol	43,95	48,49	55,21	71,56
Guaraciama	17,47	18,72	20,14	23,31
Itacambira	6,57	6,65	6,14	5,23
José Gonçalves de Minas	16,29	17,68	18,53	20,34
Josenópolis	11,86	13,12	14,24	16,78
Leme do Prado	14,67	15,85	16,77	18,77
Novorizonte	14,33	15,82	17,04	19,78
Olhos-d'água	19,05	21,35	23,43	28,19
Padre Carvalho	25,42	27,42	29,07	32,65
Riacho dos Machados	22,23	23,04	24,67	28,28
Rio Pardo de Minas	65,92	72,48	82,03	105,07
Rubelita	19,45	21,14	22,29	24,79
Serranópolis de Minas	7,25	7,65	8,31	9,82
Serro	93,89	98,96	102,62	110,35
Turmalina	69,20	73,03	76,02	82,35
Virgem da Lapa	42,80	46,27	48,90	54,63
TOTAL NA BACIA	1.161,96	1.230,20	1.292,02	1.430,30

Dessedentação Animal

As estimativas de uso animal de água para o Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril adotaram as mesmas hipóteses consideradas no Cenário Realização do Potencial, ou seja:

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 110
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

- População animal: foi utilizada a taxa de crescimento anual obtida para os anos de 1999 a 2009, levantados pela Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE. Para os casos em que estas taxas resultaram em decréscimo populacional (taxa negativa); optou-se pela manutenção da população animal obtida no RTP2 - Diagnóstico para todo o horizonte de planejamento.

Portanto, os valores do **Quadro 4.11** apresentados para o Cenário Realização do Potencial, são válidos para este cenário.

Indústria e Mineração

Para a projeção da captação de água para a atividade industrial no Cenário Realização do Potencial considerou-se que este setor apresenta uma evolução correspondente a 30% da captação projetada para o setor de abastecimento da população urbana, tendo por referência os dados correntes apresentados no RTP2 - Diagnóstico.

O **Quadro 4.23** apresenta a demanda projetada, nos horizontes de planejamento do Plano, para uso industrial. Em 2032 a retirada total para consumo industrial na bacia é estimada em 420,3 m³/h.

Quanto à mineração, nos últimos anos, este setor surgiu como uma das atividades capazes de transformar a realidade do Norte de Minas, especialmente no Alto Rio Pardo e na Serra Geral, onde a exploração de jazidas de minério de ferro deve receber investimentos de R\$ 7 bilhões nos próximos cinco anos.

A reserva de minério estimada é de 20 bilhões de toneladas, abrangendo 20 municípios, entre eles, Salinas, Rio Pardo de Minas, Grão Mogol, Porteirinha e Nova Aurora.

O projeto prevê a construção de um Mineroduto para escoamento da produção, partindo das proximidades de Grão Mogol e Porteirinha, no Norte mineiro, em direção ao Sul da Bahia. O empreendimento terá vida útil de 25 anos e a estimativa é extrair 25 milhões de toneladas de minério de ferro por ano. Para atender a essa produção, serão consumidos anualmente 50 milhões de metros cúbicos de água, sendo que 12 milhões serão utilizados no mineroduto.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 111
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Quadro 4.23 – Estimativa da demanda hídrica para o setor industrial– Cenário Dinamismo Minerário

Município	Demanda da Indústria (m ³ /h)		
	2017	2022	2032
Berilo	10,50	10,95	11,90
Bocaiúva	79,34	83,27	91,73
Botumirim	6,67	6,89	7,36
Carbonita	11,54	12,06	13,18
Couto de Magalhães de Minas	8,44	8,47	8,53
Cristália	6,08	6,52	7,48
Datas	6,98	7,63	9,13
Diamantina	75,50	76,38	78,16
Fruta de Leite	5,70	5,81	6,05
Grão-Mogol	14,55	16,56	21,47
Guaraciama	5,62	6,04	6,99
Itacambira	1,99	1,84	1,57
José Gonçalves de Minas	5,31	5,56	6,10
Josenópolis	3,94	4,27	5,03
Leme do Prado	4,76	5,03	5,63
Novorizonte	4,74	5,11	5,93
Olhos-d'água	6,41	7,03	8,46
Padre Carvalho	8,23	8,72	9,80
Riacho dos Machados	6,91	7,40	8,48
Rio Pardo de Minas	21,75	24,61	31,52
Rubelita	6,34	6,69	7,44
Serranópolis de Minas	2,29	2,49	2,95
Serro	29,69	30,79	33,11
Turmalina	21,91	22,80	24,71
Virgem da Lapa	13,88	14,67	16,39
TOTAL NA BACIA	369,06	387,61	429,09

Atualmente o projeto prevê a captação na Barragem de Irapé (**Figura 4.1**), o qual já possui uma outorga emitida pela Agência Nacional de Águas - ANA. Porém a empresa Sul Americana Metais (SAM), responsável pelo empreendimento, ainda estuda alternativas para fins de captação, entre elas a de retirada de água a partir do reservatório da barragem de Vacaria, projetada pelo DNOCS no próprio rio Vacaria.

Uma vez que a alternativa de retirada a partir do reservatório de Vacaria ($Q_{reg}=5,22 \text{ m}^3/\text{s}$) é mais impactante do ponto de vista do comprometimento da disponibilidade que a alternativa de captação em Irapé ($Q_{reg}=105 \text{ m}^3/\text{s}$), este plano simulou a retirada a partir do primeiro reservatório, considerando uma demanda do Mineroduto da ordem de $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ($3.600 \text{ m}^3/\text{h}$).

Somando-se as retiradas realizadas para fins de abastecimento industrial, supostas de forma distribuída como sendo 30% da demanda para o consumo urbano, com a demanda para a mineração, tem-se uma demanda total neste cenário de $4.029,1 \text{ m}^3/\text{h}$.

Irrigação

O potencial de áreas irrigáveis, e demandas unitárias desde cenário são os mesmos apresentados previamente. Entretanto, no Cenário Dinamismo Minerário, se modificam as premissas e prioridades no cálculo da demanda futura de agricultura irrigada, que passam a ser:

- 1) As demandas futuras (Abastecimento Público, Dessedentação Animal, Indústria e Mineração) devem ser supridas em patamares seguros de risco de não atendimento;
- 2) Toda demanda atual de irrigação, deverá ser suprida em patamares seguros de risco de não atendimento;
- 3) Se após o balanço disponibilidade X demandas no futuro, for verificado saldo positivo de disponibilidade hídrica e a existência de áreas aptas para irrigação, todo o saldo será alocado no desenvolvimento da agricultura irrigada conforme demandas unitárias (qu) apresentadas previamente;
- 4) As demandas de Mineração serão consideradas prioritariamente no balanço;
- 5) Se o saldo do balanço disponibilidade x demandas for negativo e houver áreas aptas para irrigação, se assumirá como premissa, que serão construídas barragens, com capacidade de regularização de 50% da vazão média (QMLT).
- 6) Se no referido trecho (item 5) já houver projeto de barramento, será adotada a disponibilidade decorrente da implantação do barramento, não importando se o saldo do balanço no trecho seja negativo ou positivo;
- 7) Somente serão construídas barragens voltadas ao desenvolvimento da atividade minerária, a não ser para efeitos de compatibilização e não de fomento;
- 8) Nos trechos futuros, em que se presume a construção de barragens, será adotada como disponibilidade hídrica outorgável 90% da vazão regularizada (Q_{reg}) com 90% de garantia.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	113

Neste cenário, supõe-se que a Barragem de Vacaria será construída, regularizando 5,22 m³/s, mas não será considerado nenhum saldo da disponibilidade desta barragem, após atendimento do Mineroduto, para expansão da área irrigada.

Transposição

Neste cenário também se considera a construção da Barragem Vice-Presidente José Alencar (Congonhas) retirando 2,18 m³/s para abastecimento humano na Bacia do rio Verde Grande, onde serão beneficiadas a população dos municípios de Montes Claros, Juramento, Francisco Sá, Janaúba, Capitão Enéas, entre outros da região, conforme detalhado anteriormente no item 3.2.4.

4.3.4 Cenário Enclave da Pobreza

Abastecimento humano de água

As demandas para o abastecimento humano foram classificadas em Urbana e Rural. Para cada município, as demandas futuras de água foram estimadas com base na projeção da evolução demográfica utilizando-se a metodologia apresentada previamente. As demandas foram localizadas geograficamente de acordo com a localização das sedes municipais.

Neste cenário, o crescimento populacional ocorrerá de acordo com as taxas tendenciais calculadas tendo-se por base as projeções realizadas pela Agência Nacional de Águas – ANA no Atlas de Abastecimento Humano (2011). As demandas *per capita* foram mantidas fixas (as mesmas utilizadas no RTP2 – Diagnóstico, calculadas a partir do SNIS, 2008), ou seja, na composição dos Cenários considerou-se que eventuais ganhos de eficiência no uso de água, derivados da redução de perdas ou racionalização do consumo, seriam compensados pelo aumento do uso *per capita*, derivado do efeito renda (rendas maiores determinam maiores usos de água por habitante).

O **Quadro 4.24** apresenta a demanda projetada no período 2011/2032 para abastecimento humano da população urbana da JQ1. Considerando as projeções de população, em 2032 a retirada total da bacia é estimada em 1.344,90 m³/h, correspondendo a um consumo estimado de 268,98 m³/h, adotando-se uma taxa de retorno de 80%, como habitualmente ocorre.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 114
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Quadro 4.24 - Estimativa da demanda hídrica para abastecimento da população urbana – Cenário Enclave de Pobreza

Município	Demanda Urbana (m ³ /h)				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	32,59	35,01	36,30	36,99	37,36
Bocaiúva	249,15	264,48	276,80	286,70	294,65
Botumirim	21,09	22,24	22,92	23,32	23,55
Carbonita	36,23	38,45	40,08	41,27	42,14
Couto De Magalhães De Minas	27,86	28,13	28,23	28,26	28,27
Cristália	18,55	20,28	21,57	22,54	23,26
Datas	21,20	23,26	25,24	27,14	28,97
Diamantina	246,65	251,67	254,54	256,18	257,11
Fruta De Leite	18,30	19,00	19,36	19,53	19,62
Grão Mogol	43,95	48,49	52,11	54,99	57,27
Guaraciama	17,47	18,72	20,04	21,46	22,96
Itacambira	6,57	6,65	6,71	6,77	6,82
José Gonçalves De Minas	16,29	17,68	18,38	18,73	18,91
Josenópolis	11,86	13,12	14,11	14,88	15,49
Leme Do Prado	14,67	15,85	16,68	17,27	17,68
Novorizonte	14,33	15,82	16,88	17,65	18,20
Olhos-D'água	19,05	21,35	23,13	24,51	25,56
Padre Carvalho	25,42	27,42	28,92	30,05	30,89
Riacho Dos Machados	22,23	23,04	23,44	23,65	23,76
Rio Pardo De Minas	65,92	72,48	77,47	81,26	84,13
Rubelita	19,45	21,14	22,13	22,72	23,07
Serranópolis De Minas	7,25	7,65	7,89	8,04	8,14
Serro	93,89	98,96	102,40	104,72	106,30
Turmalina	69,20	73,03	75,85	77,91	79,42
Virgem Da Lapa	42,80	46,27	48,64	50,25	51,36
Total	1.161,96	1.230,20	1.279,83	1.316,78	1.344,90

- População rural: foi utilizada a taxa de crescimento tendencial projetada pelo IBGE. Para os casos em que estas taxas resultaram em decréscimo populacional (taxa negativa); optou-se pela manutenção da população rural obtida no Relatório Técnico Parcial 2 – RTP2 - Diagnóstico para todo o horizonte de planejamento, portanto, é a mesma população do Cenário de Realização do Potencial, valendo assim os valores do **Quadro 3.3**. Esta hipótese vai contra a descrição do cenário, que prevê a possibilidade de redução populacional nos municípios que apresentam correntemente esta tendência. Porém, julgou-se que, em favor da segurança, deveria ser suposta a manutenção da população

atual para fins de abastecimento, evitando-se a possibilidade de se apresentar balanços hídricos demasiadamente favoráveis.

Dessedentação Animal

As estimativas de uso animal de água para o Cenário Enclave da Pobreza adotaram as mesmas hipóteses consideradas no Cenário Realização do Potencial, ou seja:

- População animal: foi utilizada a taxa de crescimento anual obtida para os anos de 1999 a 2009, levantados pela Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE. Para os casos em que estas taxas resultaram em decréscimo populacional (taxa negativa); optou-se pela manutenção da população animal obtida no RTP2 - Diagnóstico para todo o horizonte de planejamento.

Portanto, os valores do **Quadro 4.11** apresentados para o Cenário Realização do Potencial, são válidos para este cenário.

Indústria e Mineração

Para a projeção da demanda de água para a atividade industrial no Cenário Enclave da Pobreza, considerou-se que a demanda de água para este setor apresenta uma evolução correspondente a 30% da demanda projetada para o setor de abastecimento da população urbana. Foi também suposto que não haverá atividade minerária para este cenário, portanto não haverá demanda de água para este uso. O **Quadro 4.25** apresenta a demanda projetada no período 2011/2032 para uso industrial na JQ1. Em 2032 a retirada total da bacia é estimada em 403,5 m³/h.

Neste cenário não se considera o desenvolvimento da atividade minerária nas bacias do Pardo e Jequitinhonha e, por conseguinte descarta-se a construção do Mineroduto.

Irrigação

Neste cenário, não há fomento da agricultura irrigada. Nenhuma barragem será construída neste cenário para fins exclusivos de irrigação, a não ser para compatibilização de déficits já existentes.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	116

A agricultura irrigada se desenvolve onde a infraestrutura hídrica for implantada, ou onde existe disponibilidade hídrica concorrendo e disputando recursos com outros usos de grande fator de demanda e motricidade.

Quadro 4.25 – Estimativa da demanda hídrica para o setor industrial – Cenário Enclave da Pobreza

Município	Demanda Industrial m ³ /h				
	2012	2017	2022	2027	2032
Berilo	9,78	10,50	10,89	11,10	11,21
Bocaiúva	74,75	79,34	83,04	86,01	88,40
Botumirim	6,33	6,67	6,88	7,00	7,07
Carbonita	10,87	11,54	12,02	12,38	12,64
Couto De Magalhães De Minas	8,36	8,44	8,47	8,48	8,48
Cristália	5,56	6,08	6,47	6,76	6,98
Datas	6,36	6,98	7,57	8,14	8,69
Diamantina	74,00	75,50	76,36	76,85	77,13
Fruta De Leite	5,49	5,70	5,81	5,86	5,89
Grão Mogol	13,18	14,55	15,63	16,50	17,18
Guaraciama	5,24	5,62	6,01	6,44	6,89
Itacambira	1,97	1,99	2,01	2,03	2,05
José Gonçalves De Minas	4,89	5,31	5,52	5,62	5,67
Josenópolis	3,56	3,94	4,23	4,46	4,65
Leme Do Prado	4,40	4,76	5,00	5,18	5,30
Novorizonte	4,30	4,74	5,07	5,30	5,46
Olhos-D'água	5,71	6,41	6,94	7,35	7,67
Padre Carvalho	7,63	8,23	8,68	9,01	9,27
Riacho Dos Machados	6,67	6,91	7,03	7,10	7,13
Rio Pardo De Minas	19,78	21,75	23,24	24,38	25,24
Rubelita	5,83	6,34	6,64	6,82	6,92
Serranópolis De Minas	2,18	2,29	2,37	2,41	2,44
Serro	28,17	29,69	30,72	31,42	31,89
Turmalina	20,76	21,91	22,75	23,37	23,82
Virgem Da Lapa	12,84	13,88	14,59	15,08	15,41
Total	348,59	369,06	383,95	395,03	403,47

Transposição

Neste cenário também se considera a construção da Barragem Vice-Presidente José Alencar (Congonhas) retirando 2,18 m³/s para abastecimento humano na Bacia do rio Verde Grande, onde será beneficiada a população dos municípios de Montes Claros, Juramento, Francisco Sá, Janaúba, Capitão Enéas, entre outros da região, conforme detalhado anteriormente.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 117
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

4.3.5 Considerações Finais

No Cenário Realização do Potencial, quando maior será a demanda por recursos hídricos na bacia do Alto Jequitinhonha, estima-se que serão necessários 12.958,5 m³/h para atendimento de todos os usos previsto na bacia do Alto Jequitinhonha. Uma vez que a demanda de irrigação somente será estimada após realização do balanço hídrico – com o saldo após atendimento de todas as demandas – no considera-se apenas a demanda de irrigação da cena atual.

Observa-se uma grande discrepância entre a demanda cadastrada³ e a demanda projetada, o que demonstra a importância de se realizar estas projeções para elaboração deste plano diretor.

Diante da comparação dos números, observa-se a fragilidade caso o cadastro fosse utilizado para fins de balanço hídrico, ou mesmo como ponto de partida para realização de projeções de demandas. Os motivos da falta de representatividade do cadastro tem origens diversas, quais sejam: falta de regularização dos usuários, desinformação ou estímulo à regularização dos usuários, entre outros.

4.4 Cargas poluidoras

Neste capítulo será apresentada a metodologia adotada para estimativa destas cargas poluidoras e os seus principais resultados tabulares, que serão utilizados para fins de simulação qualitativa, adiante.

4.4.1 Metodologia

A estimativa das cargas brutas aportadas pelos setores usuários de água foi realizada de maneira indireta, através de coeficientes per capita médios de referência da literatura para cada tipologia de uso.

Diante das limitações do modelo de simulação da qualidade, no que se refere a sua capacidade de representar reações de depuração de parâmetros específicos, foram considerados os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos apresentados no **Quadro 4.26**.

³ Cadastro de Outorgas fornecido pelo IGAM, considerando outorgas solicitadas de 2002 até 2010. Para fins de cálculo se considerou que as outorgas com prazo de validade vencidos ou a vencer foram renovadas.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	118

Quadro 4.26 - Parâmetros considerados por tipologia de atividade poluidora

Origem das Cargas	Parâmetros considerados
Saneamento Básico	Demanda Bioquímica de Oxigênio de 5 dias - DBO ₅ , Fósforo Total (P), Coliformes Termotolerantes (CT) e Nitrogênio Total (NT)
Indústria	Demanda Bioquímica de Oxigênio de 5 dias - DBO ₅
Pecuária Difusa	Demanda Bioquímica de Oxigênio de 5 dias - DBO ₅ , Fósforo Total (P), Coliformes Termotolerantes (CT) e Nitrogênio Total (NT)

A metodologia adotada para estimativa de cada uma das cargas brutas e remanescentes é apresentada nos itens que seguem.

4.4.2 Estimativas das Cargas brutas per capita

Saneamento Básico

As cargas brutas urbanas oriundas do setor de saneamento básico foram estimadas utilizando-se as projeções da população urbana apresentadas previamente que se basearam nas premissas do **Quadro 4.27** e dos valores *per capita* apresentados no **Quadro 4.28**.

Quadro 4.27 - Premissas adotadas nas projeções populacionais urbanas

Cenários – JQ1	Realização do Potencial	O crescimento populacional é se mantém na tendência atual até 2017. A partir deste ano cresce a taxas geométricas 0,5 % ao ano acima das taxas tendenciais estimadas pela ANA no Atlas de Abastecimento Humano (2010); as cidades-polos (Diamantina e Grão Mogol) crescem 1% ao ano acima do tendencial.
	Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril	O crescimento populacional se mantém na tendência atual até 2017. A partir deste ano cresce a taxas geométricas calculadas tendo-se por base as projeções realizadas pela ANA no Atlas de Abastecimento Humano (2010).
	Dinamismo Mine-rário	O crescimento populacional se mantém na tendência atual até 2017. A partir deste ano cresce a taxas geométricas calculadas tendo-se por base as projeções realizadas pela ANA no Atlas de Abastecimento Humano (2010); as cidades-polos (Diamantina, Grão Mogol, Riacho dos Machados e Rio Pardo de Minas) crescem 1% ao ano acima do tendencial.
	Enclave de Pobre-za	O crescimento populacional ocorre de acordo com as taxas tendenciais calculadas tendo-se por base as projeções realizadas pela ANA no Atlas de Abas-tecimento Humano (2010).

Quadro 4.28 - parâmetros considerados por tipologia de atividade poluidora

Parâmetro	Unidade	g/hab./dia
DBO	g/hab./dia	54,00
Fósforo	g/hab./dia	2,50
*Coliformes	org./hab./dia	1,00 E+07
Nitrogênio	g/hab./dia	8,00

Fonte: Von Sperling (2011)⁴

Pecuária Difusa

As estimativas das cargas poluidoras geradas pela população animal utilizaram a projeção desta na bacia, calculadas de maneira semelhante ao que foi adotado para a população rural:

- População animal: foi utilizada a taxa de crescimento anual obtida para os anos de 1999 a 2009, levantados pela Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE (2009).

Para os casos em que estas taxas resultaram em decréscimo populacional (taxa negativa), optou-se pela manutenção da população animal obtida no RTP 2 - Diagnóstico para todo o horizonte de planejamento.

A carga poluente, por cabeça, e por tipo de animal, foi calculada considerando-se a contribuição *per capita* por tipo de animal criado, conforme apresentado no **Quadro 4.29**. Na literatura existe uma carência acerca de informações sobre cargas difusas de origem animal. Estas possuem maior dificuldade para quantificação das estimativas dos efluentes gerados em virtude da falta de informações como a carga de poluentes geradas por cada atividade. Essas cargas *per capita* foram obtidas somente para bovinos, ovinos e suínos.

Indústria

Para a projeção das cargas poluidoras geradas pelas atividades industriais considerou-se que este setor apresenta um lançamento correspondente a 30% da captação projetada para o setor de abastecimento da população urbana. Uma vez que nem Cadastro de Indústrias de Minas Gerais (CIEMG & FIEMG, 2011) nem o Cadastro de outorgas emitidas pelo IGAM permitiu a caracterização indireta dos efluentes industriais (vazão e concentração) pela falta das seguintes

⁴ Von Sperling, Marcos. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos – 3ª Edição. – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. quadro 4.14 – pág. 339.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 120
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

informações: (a) Produção mensal; (b) Porte; (c) Número de empregados, tornou-se necessário adaptar uma metodologia específica para estimativa da concentração média de DBO lançada por este setor.

Quadro 4.29 - Estimativa dos valores *per capita* das cargas para as variáveis de interesse das cargas poluidoras geradas pelas atividades de pecuária

VARIÁVEIS	Bovino		Ovinos e Suínos	
	Carga	Unidade	Carga	Unidade
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO ₅)	421,8	g/cab./dia	5,44	g/cab./dia
Fósforo Total (P _T)	10,45	g/cab./dia	0,17	g/cab./dia
Coliformes Termotolerantes (CT)	7x10 ⁹	organismos em 100mL de efluente/cab./dia	2x10 ⁸	organismos em 100mL de efluente/cab./dia
Nitrogênio Total (N _T)	41,38	g/hab./dia	0,52	g/hab./dia

Quadro adaptado, a partir de Pereira et al., 2003 apud Reis et al. 2005.

No **Quadro 4.30**, confirma-se que a classe modal das indústrias potencialmente poluidoras dos corpos hídricos presentes na bacia JQ3, é aquela do ramo produtos alimentícios, que geralmente se concentram nas áreas urbanas e cuja característica principal dos seus efluentes são as altas concentrações de cargas orgânicas (DBO).

Em uma pesquisa realizada em dados de concentrações médias de DBO afluentes às estações de tratamento da COPASA, fornecidas para os municípios da bacia do Rio Pardo – bacia PA1, (**Quadro 4.31**), observa-se que às concentrações médias de DBO são da ordem de 800 mg/L, que pelo seu elevado valor indicam a presença de efluentes industriais na rede pública de saneamento. Embora estas condições se refiram a uma bacia ao norte da bacia JQ1, entende-se situação similar nela deva ser encontrada. Sendo assim, na falta de dados sobre as ETE's da bacia JQ1, estes foram adotados.

Quadro 4.30 - Tipologias de indústrias na bacia JQ1

Ramo Industrial	Quantidade
Atividades dos serviços de tecnologia da informação	1
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	3
Extração de minerais metálicos	1
Extração de minerais não metálicos	4
Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	2
Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	2
Fabricação de móveis	5
Fabricação de produtos alimentícios	18
Fabricação de produtos de madeira	2
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	5
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1
Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	1
Impressão e reprodução de gravações	2
Lapidação de gemas e fabricação de artefatos de ourivesaria e joalheria	2
Laticínios	3
Produção de ferro-gusa e de ferroligas	1
Produção florestal	1
Reparação de veículos automotores e motocicletas	8
Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos	1
Turismo	26
Total geral	89

Fonte: adaptada de CIEMG & FIEMG(2011)

Quadro 4.31 - Concentrações médias de DBO afluente às ETE's no Norte de Minas

ETE	DBO Afluente (mg/L)
ETE Águas Vermelhas	550,50
ETE Indaiabira	1.361,00
ETE São João do Paraíso	432,35
ETE Machado Mineiro	1.027,67
ETE Rio Pardo de Minas	550,50
ETE Santo Antônio do Retiro	737,17
ETE Taiobeiras	1.208,33
Média	838,22

Os valores acima permitem validar um valor médio da concentração de efluentes industriais na bacia da ordem de 1.000 mg/L, aplicados sobre a vazão de 30% da demanda urbana, sendo lançados na rede pública de esgotos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 122
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

4.4.1 Estimativas das Cargas remanescentes

Para fins de estimativa das cargas que efetivamente chegam aos corpos d'água comprometendo sua qualidade para os demais usos na bacia nos cenários futuros preconizados neste plano diretor, foram consideradas as seguintes hipóteses:

- Todas as cargas provenientes do saneamento urbano e rural são submetidas no mínimo a um tratamento primário, com as seguintes eficiências de remoção:
 - DBO – 35%;
 - Fósforo – 35%;
 - Nitrogênio – 30% e;
 - Coliformes – 90%.
- As cargas coletadas e tratadas, encaminhadas à estação de tratamento de esgotos (ETE) da COPASA serão submetidas à eficiência de um sistema de tratamento secundário típico daqueles implantados na bacia do Jequitinhonha:
 - DBO – 80%;
 - Fósforo – 30%;
 - Nitrogênio – 55% e;
 - Coliformes – 95%.
- As cargas industriais serão submetidas à remoção do tratamento do sistema de tratamento da COPASA, uma vez que seus efluentes são lançados na rede pública;
- As cargas difusas da pecuária serão abatidas pelos coeficientes de atenuação calibrados pelo modelo de simulação;
- O incremento anual dos índices de coleta e tratamento de efluentes domésticos urbanos será considerado uma função linear do tempo, até o fim de plano para cada um dos cenários (**Quadro 4.32**);
- A carga aportada total nos corpos d'água será, portanto a soma das seguintes parcelas:
 - Carga urbana coletada e tratada;
 - Carga urbana coletada e não tratada;
 - Carga urbana não coletada e não tratada;
 - Carga industrial lançada na rede doméstica;
 - Cargas difusas não tratadas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 123
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

4.4.2 Resultados

Analisando-se os **Quadro 4.33** e **Quadro 4.34**, observa-se que atualmente são produzidos 11.010,5 kg DBO/dia, dos quais 8.305,4 kg DBO/dia são efetivamente lançados nos afluentes da bacia JQ1. No cenário de Enclave de Pobreza, no ano de 2032, projeta-se que a carga de matéria orgânica (DBO) gerada na bacia será de 12.779,8 kg DBO/dia, sendo efetivamente lançados 10.397,5 kg/dia, havendo, portanto, uma redução de 17% entre a carga lançada e a carga gerada.

No cenário de Realização do Potencial, onde os níveis e eficiências de tratamento são os maiores, projeta-se a geração de 14.719,7 kg/dia de DBO, dos quais apenas 2.943,9 kg/dia são efetivamente lançados nos afluentes do médio e baixo Jequitinhonha, havendo uma redução de 80% devido à implementação da coleta e do tratamento dos efluentes.

No caso do lançamento de coliformes totais, **Quadro 4.35** e **Quadro 4.36**, no cenário de realização do potencial a concentração de coliformes é reduzida em uma ordem de grandeza (10 vezes) enquanto no cenário enclave de pobreza as concentrações são praticamente mantidas as mesmas.

Não obstante a estimativa de lançamento das cargas remanescentes nos corpos hídricos tenha sido realizada neste capítulo, uma estimativa mais precisa do impacto destas cargas poluidoras somente poderão ser realizadas no Capítulo 6, quando serão apresentados os resultados de aplicação do modelo de balanço quali-quantitativo na bacia do JQ1, o qual permitirá estimar as concentrações destes parâmetros em cada trecho dos corpos d'água e as suas respectivas classificações segundo a CONAMA 357/2005.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 124
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Quadro 4.32 - Índices de cobertura de tratamento e coleta de esgotos domésticos no horizonte de projeto de 2032, nos cenários do plano diretor

Município	Níveis de cobertura e tratamento nos cenários –JQ1					
	E.P		R.P		D.M/D.A.S.P	
	coletado	tratado	coletado	tratado	coletado	tratado
Berilo	0,81	0,48	1	1	0,85	0,85
Bocaiúva	0,89	0	1	1	0,89	0,89
Botumirim	0	0	1	1	0,85	0,85
Carbonita	0,73	0	1	1	0,85	0,85
Couto De Magalhães De Minas	0,95	0	1	1	0,95	0,95
Cristália	0,45	0,14	1	1	0,85	0,85
Datas	0,7	0	1	1	0,85	0,85
Diamantina	0,73	0	1	1	0,85	0,85
Fruta De Leite	0	0	1	1	0,85	0,85
Grão Mogol	0	0	1	1	0,85	0,85
Guaraciama	0	0	1	1	0,85	0,85
Itacambira	0	0	1	1	0,85	0,85
José Gonçalves De Minas	0,39	0	1	1	0,86	0,85
Josenópolis	0,3	0,17	1	1	0,85	0,85
Leme Do Prado	0	0	1	1	0,85	0,85
Novorizonte	0	0	1	1	0,85	0,85
Olhos-D'água	0,07	0	1	1	0,85	0,85
Padre Carvalho	0	0	1	1	0,85	0,85
Riacho Dos Machados	0	0	1	1	0,85	0,85
Rio Pardo De Minas	0	0	1	1	0,85	0,85
Rubelita	0,49	0,3	1	1	0,85	0,85
Serranópolis De Minas	0	0	1	1	0,85	0,85
Serro	0,5	0	1	1	0,85	0,85
Turmalina	0,67	0	1	1	0,85	0,85

Quadro 4.33 - Cargas de DBO urbanas brutas e remanescentes brutas no cenário Realização do Potencial

Município	Carga bruta				Carga remanescente Total			
	DBO (Kg/dia)				DBO (Kg/dia)			
	2012	2017	2022	2032	2012	2017	2022	2032
Berilo	316,55	340,07	352,64	415,05	158,12	143,37	125,63	83,01
Bocaiúva	2.152,70	2.285,11	2.391,53	2.844,94	1.916,88	1.632,55	1.329,14	568,99
Botumirim	242,52	255,76	263,56	303,73	143,71	118,53	96,14	60,75
Carbonita	392,56	416,67	434,31	512,54	328,53	278,88	226,48	102,51
Couto De Magalhães De Minas	211,91	213,98	214,69	233,04	192,95	156,49	121,79	46,61
Cristália	204,36	223,44	237,70	295,93	128,47	113,24	96,87	59,19
Datas	183,16	200,96	218,05	282,90	151,45	132,80	112,84	56,58
Diamantina	2.232,68	2.278,11	2.304,08	2.737,18	1.868,53	1.524,76	1.228,60	547,44
Fruta De Leite	158,15	164,20	167,23	187,64	93,72	76,09	60,93	37,53
Grão Mogol	398,40	439,61	472,39	648,75	236,07	203,73	177,66	129,75
Guaraciama	150,94	161,72	173,18	216,84	89,44	74,94	63,30	43,37
Itacambira	73,54	74,37	75,10	63,15	43,58	34,46	25,00	12,63
José Gonçalves De Minas	114,99	124,87	129,81	154,69	83,15	71,61	58,52	30,94
Josenópolis	163,15	180,52	194,13	248,56	89,68	80,20	70,46	49,71
Leme Do Prado	126,75	136,95	144,13	174,64	75,11	63,47	52,72	34,93
Novorizonte	123,81	136,65	145,88	183,97	73,37	63,33	53,56	36,79
Olhos-D'água	164,56	184,50	199,88	262,12	101,37	89,15	76,65	52,42
Padre Carvalho	219,67	236,94	249,90	303,79	130,17	109,80	91,37	60,76
Riacho Dos Machados	224,84	233,01	237,15	286,05	133,23	107,98	88,56	57,21
Rio Pardo De Minas	828,82	911,33	974,01	1.321,07	491,13	422,34	366,10	264,21
Rubelita	260,14	282,73	296,06	357,01	133,48	119,81	104,45	71,40
Serranópolis De Minas	109,82	115,78	119,50	148,67	65,08	53,66	44,67	29,73
Serro	807,23	850,86	880,40	1.021,96	613,43	514,30	415,41	204,39
Turmalina	691,94	730,32	758,43	886,92	565,19	476,45	385,52	177,38
Virgem Da Lapa	457,30	494,37	519,68	628,59	399,55	346,22	283,99	125,72
Total	11.010,49	11.672,82	12.153,39	14.719,72	8.305,37	7.008,15	5.756,34	2.943,94

Quadro 4.34 - Cargas de DBO urbanas brutas e remanescentes no cenário Enclave de Pobreza

Município	Carga bruta				Carga remanescente Total			
	DBO (Kg/dia)				DBO (Kg/dia)			
	2012	2017	2022	2032	2012	2017	2022	2032
Berilo	316,55	340,07	352,64	362,94	168,17	180,67	187,34	192,81
Bocaiúva	2.152,70	2.285,11	2.391,53	2.545,79	2.069,82	2.197,13	2.299,45	2.447,78
Botumirim	242,52	255,76	263,56	270,86	157,64	166,24	171,31	176,06
Carbonita	392,56	416,67	434,31	456,66	355,46	377,29	393,26	413,51
Couto De Magalhães De Minas	211,91	213,98	214,69	215,02	208,20	210,23	210,93	211,26
Cristália	204,36	223,44	237,70	256,31	138,98	151,96	161,66	174,32
Datas	183,16	200,96	218,05	250,27	163,93	179,86	195,16	223,99
Diamantina	2.232,68	2.278,11	2.304,08	2.327,40	2.021,69	2.062,83	2.086,34	2.107,46
Fruta De Leite	158,15	164,20	167,23	169,51	102,80	106,73	108,70	110,18
Grão Mogol	398,40	439,61	472,39	519,23	258,96	285,74	307,06	337,50
Guaraciama	150,94	161,72	173,18	198,37	98,11	105,12	112,57	128,94
Itacambira	73,54	74,37	75,10	76,31	47,80	48,34	48,81	49,60
José Gonçalves De Minas	114,99	124,87	129,81	133,51	90,44	98,21	102,10	105,01
Josenópolis	163,15	180,52	194,13	213,12	97,11	107,45	115,54	126,85
Leme Do Prado	126,75	136,95	144,13	152,73	82,39	89,02	93,68	99,27
Novorizonte	123,81	136,65	145,88	157,28	80,48	88,82	94,82	102,23
Olhos-D'água	164,56	184,50	199,88	220,88	110,99	124,45	134,82	148,98
Padre Carvalho	219,67	236,94	249,90	266,93	142,78	154,01	162,43	173,51
Riacho Dos Machados	224,84	233,01	237,15	240,31	146,14	151,45	154,15	156,20
Rio Pardo De Minas	828,82	911,33	974,01	1.057,78	538,73	592,37	633,11	687,56
Rubelita	260,14	282,73	296,06	308,57	143,31	155,75	163,10	169,99
Serranópolis De Minas	109,82	115,78	119,50	123,26	71,38	75,26	77,67	80,12
Serro	807,23	850,86	880,40	913,94	665,96	701,96	726,33	754,00
Turmalina	691,94	730,32	758,43	794,12	612,03	645,97	670,84	702,40
Virgem Da Lapa	457,30	494,37	519,68	548,74	431,69	466,69	490,57	518,01
Total	11.010,49	11.672,82	12.153,39	12.779,84	9.005,01	9.523,55	9.901,76	10.397,53

Quadro 4.35 - Cargas de Coliformes urbanas brutas e remanescentes no cenário Realização do Potencial

	Carga bruta				Carga remanescente Total			
	Coliformes (NMP Org./dia)							
	2012	2017	2022	2032	2012	2017	2022	2032
Berilo	5,86E+10	6,30E+10	6,73E+10	7,69E+10	1,99E+10	1,68E+10	1,30E+10	3,84E+09
Bocaiúva	3,98E+11	4,23E+11	4,55E+11	5,27E+11	3,28E+11	2,66E+11	1,98E+11	2,64E+10
Botumirim	4,49E+10	4,73E+10	5,02E+10	5,62E+10	4,10E+09	3,47E+09	3,02E+09	2,82E+09
Carbonita	7,27E+10	7,72E+10	8,27E+10	9,50E+10	5,03E+10	4,09E+10	3,04E+10	4,74E+09
Couto De Magalhães De Minas	3,92E+10	3,97E+10	4,08E+10	4,31E+10	3,42E+10	2,64E+10	1,87E+10	2,16E+09
Cristália	3,78E+10	4,14E+10	4,54E+10	5,48E+10	1,28E+10	1,08E+10	8,58E+09	2,74E+09
Datas	3,40E+10	3,72E+10	4,17E+10	5,24E+10	2,26E+10	1,90E+10	1,49E+10	2,62E+09
Diamantina	4,14E+11	4,22E+11	4,48E+11	5,07E+11	2,86E+11	2,23E+11	1,65E+11	2,53E+10
Fruta De Leite	2,93E+10	3,04E+10	3,18E+10	3,47E+10	2,68E+09	2,23E+09	1,92E+09	1,74E+09
Grão Mogol	7,38E+10	8,14E+10	9,24E+10	1,20E+11	6,74E+09	5,96E+09	5,59E+09	6,00E+09
Guaraciama	2,80E+10	3,00E+10	3,30E+10	4,02E+10	2,55E+09	2,19E+09	2,00E+09	2,00E+09
Itacambira	1,37E+10	1,37E+10	1,30E+10	1,17E+10	1,24E+09	1,01E+09	7,87E+08	5,85E+08
José Gonçalves De Minas	2,13E+10	2,32E+10	2,48E+10	2,87E+10	8,81E+09	7,33E+09	5,58E+09	1,43E+09
Josenópolis	3,02E+10	3,34E+10	3,72E+10	4,61E+10	5,62E+09	4,94E+09	4,17E+09	2,30E+09
Leme Do Prado	2,35E+10	2,54E+10	2,75E+10	3,23E+10	2,14E+09	1,86E+09	1,66E+09	1,62E+09
Novorizonte	2,29E+10	2,53E+10	2,79E+10	3,40E+10	2,09E+09	1,86E+09	1,68E+09	1,70E+09
Olhos-D'água	3,05E+10	3,41E+10	3,84E+10	4,86E+10	4,54E+09	4,00E+09	3,45E+09	2,43E+09
Padre Carvalho	4,07E+10	4,39E+10	4,77E+10	5,62E+10	3,72E+09	3,21E+09	2,88E+09	2,82E+09
Riacho Dos Machados	4,16E+10	4,31E+10	4,62E+10	5,30E+10	3,80E+09	3,16E+09	2,79E+09	2,65E+09
Rio Pardo De Minas	1,54E+11	1,68E+11	1,91E+11	2,45E+11	1,40E+10	1,24E+10	1,15E+10	1,23E+10
Rubelita	4,82E+10	5,24E+10	5,66E+10	6,61E+10	1,11E+10	9,50E+09	7,68E+09	3,31E+09
Serranópolis De Minas	2,03E+10	2,14E+10	2,33E+10	2,76E+10	1,86E+09	1,57E+09	1,41E+09	1,37E+09
Serro	1,49E+11	1,57E+11	1,68E+11	1,89E+11	7,51E+10	6,07E+10	4,54E+10	9,50E+09
Turmalina	1,28E+11	1,36E+11	1,44E+11	1,64E+11	8,23E+10	6,65E+10	4,94E+10	8,21E+09
Virgem Da Lapa	8,47E+10	9,16E+10	9,94E+10	1,17E+11	6,63E+10	5,47E+10	4,11E+10	5,82E+09
Total	2,04E+12	2,16E+12	2,33E+12	2,73E+12	1,05E+12	8,50E+11	6,41E+11	1,36E+11

Quadro 4.36 - Cargas de Coliformes urbanas brutas e remanescentes no cenário Enclave de Pobreza

Município	Carga bruta				Carga remanescente Total			
	Coliformes (NMP Org./dia)							
	2012	2017	2022	2032	2012	2017	2022	2032
Berilo	5,86E+10	6,30E+10	6,53E+10	6,72E+10	2,16E+10	2,32E+10	2,40E+10	2,48E+10
Bocaiúva	3,98E+11	4,23E+11	4,43E+11	4,72E+11	3,59E+11	3,81E+11	3,99E+11	4,25E+11
Botumirim	4,49E+10	4,73E+10	4,88E+10	5,02E+10	4,49E+09	4,73E+09	4,88E+09	5,02E+09
Carbonita	7,27E+10	7,72E+10	8,04E+10	8,46E+10	5,50E+10	5,84E+10	6,09E+10	6,40E+10
Couto De Magalhães De Minas	3,92E+10	3,97E+10	3,97E+10	3,98E+10	3,75E+10	3,78E+10	3,79E+10	3,80E+10
Cristália	3,78E+10	4,14E+10	4,40E+10	4,74E+10	1,39E+10	1,52E+10	1,62E+10	1,75E+10
Datas	3,40E+10	3,72E+10	4,03E+10	4,63E+10	2,48E+10	2,71E+10	2,95E+10	3,39E+10
Diamantina	4,14E+11	4,22E+11	4,27E+11	4,31E+11	3,13E+11	3,20E+11	3,23E+11	3,27E+11
Fruta De Leite	2,93E+10	3,04E+10	3,09E+10	3,14E+10	2,93E+09	3,04E+09	3,09E+09	3,14E+09
Grão Mogol	7,38E+10	8,14E+10	8,73E+10	9,59E+10	7,38E+09	8,14E+09	8,73E+09	9,59E+09
Guaraciama	2,80E+10	3,00E+10	3,21E+10	3,67E+10	2,80E+09	3,00E+09	3,21E+09	3,67E+09
Itacambira	1,37E+10	1,37E+10	1,39E+10	1,42E+10	1,37E+09	1,37E+09	1,39E+09	1,42E+09
José Gonçalves De Minas	2,13E+10	2,32E+10	2,40E+10	2,47E+10	9,59E+09	1,05E+10	1,08E+10	1,11E+10
Josenópolis	3,02E+10	3,34E+10	3,59E+10	3,95E+10	6,12E+09	6,77E+09	7,28E+09	7,99E+09
Leme Do Prado	2,35E+10	2,54E+10	2,67E+10	2,83E+10	2,35E+09	2,54E+09	2,67E+09	2,83E+09
Novorizonte	2,29E+10	2,53E+10	2,70E+10	2,91E+10	2,29E+09	2,53E+09	2,70E+09	2,91E+09
Olhos-D'água	3,05E+10	3,41E+10	3,70E+10	4,09E+10	4,97E+09	5,57E+09	6,03E+09	6,67E+09
Padre Carvalho	4,07E+10	4,39E+10	4,63E+10	4,94E+10	4,07E+09	4,39E+09	4,63E+09	4,94E+09
Riacho Dos Machados	4,16E+10	4,31E+10	4,39E+10	4,45E+10	4,16E+09	4,31E+09	4,39E+09	4,45E+09
Rio Pardo De Minas	1,54E+11	1,68E+11	1,81E+11	1,96E+11	1,54E+10	1,68E+10	1,81E+10	1,96E+10
Rubelita	4,82E+10	5,24E+10	5,49E+10	5,71E+10	1,19E+10	1,30E+10	1,37E+10	1,42E+10
Serranópolis De Minas	2,03E+10	2,14E+10	2,21E+10	2,28E+10	2,03E+09	2,14E+09	2,21E+09	2,28E+09
Serro	1,49E+11	1,57E+11	1,63E+11	1,69E+11	8,23E+10	8,64E+10	8,99E+10	9,33E+10
Turmalina	1,28E+11	1,36E+11	1,41E+11	1,47E+11	8,99E+10	9,50E+10	9,85E+10	1,04E+11
Virgem Da Lapa	8,47E+10	9,16E+10	9,59E+10	1,02E+11	7,25E+10	7,84E+10	8,23E+10	8,73E+10
Total	2,04E+12	2,16E+12	2,25E+12	2,37E+12	1,15E+12	1,21E+12	1,26E+12	1,31E+12

5 CONDIÇÕES DE SUPRIMENTO EM QUANTIDADE

O balanço hídrico quantitativo foi realizado confrontando as disponibilidades hídricas – avaliadas alternativamente pelas vazões $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ – com as demandas hídricas de cada cenário e nas cenas avaliadas: atual (2012), curto (2017), médio (2022) e longo (2032) prazos. Os resultados serão parcialmente apresentados pelos mapas de Índice de Comprometimento Hídrico (ICH) que mede o percentual que as demandas totais representam das disponibilidades. Apenas a cena atual, 2012, e a cena futura de 2032, em todos os cenários, serão consideradas, embora as estimativas tenham sido realizadas para todas elas.

5.1 Cena atual, 2012

Os mapas da **Figura 5.1** até a **Figura 5.3** ilustram os resultados, considerando as vazões referenciais $Q_{7,10}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{90\%}$, respectivamente. O ICH indicou situação crítica apenas na parte alta do rio Vacaria, para todas as vazões de referência analisadas. Como era de se prever, na medida em que a vazão referencial aumenta, de $Q_{7,10}$ para $Q_{95\%}$ e desta para $Q_{90\%}$, reduzem-se os trechos em alerta. Isto permite constatar que com a exceção nomeada, a bacia JQ1 encontra-se na cena atual em situação de conforto hídrico, em termos quantitativos.

5.2 Cenário Realização do Potencial

Os mapas de Índice de Comprometimento Hídrico para este Cenário no horizonte de 2032, considerando as vazões de referência $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ são apresentados, respectivamente, nas **Figura 5.4** a **Figura 5.6**. No geral, o Cenário Realização do Potencial não apresenta problemas de comprometimento hídrico, indicando certo grau de conforto hídrico. No entanto este cenário indicou situações de alerta em poucos trechos para todas as vazões de referência analisadas. Para a vazão de referência $Q_{90\%}$, aproximadamente 2% dos trechos apresentaram comprometimento crítico, onde a demanda supera a disponibilidade hídrica, principalmente no trecho alto da sub-bacia do Rio Vacaria. Considerando a vazão de referência $Q_{95\%}$, o número de trechos com comprometimento crítico sobe para aproximadamente 3% e para a vazão de referência $Q_{7,10\%}$, aproximadamente 3% dos trechos apresentam comprometimento crítico e 7% comprometimento médio.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 130
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

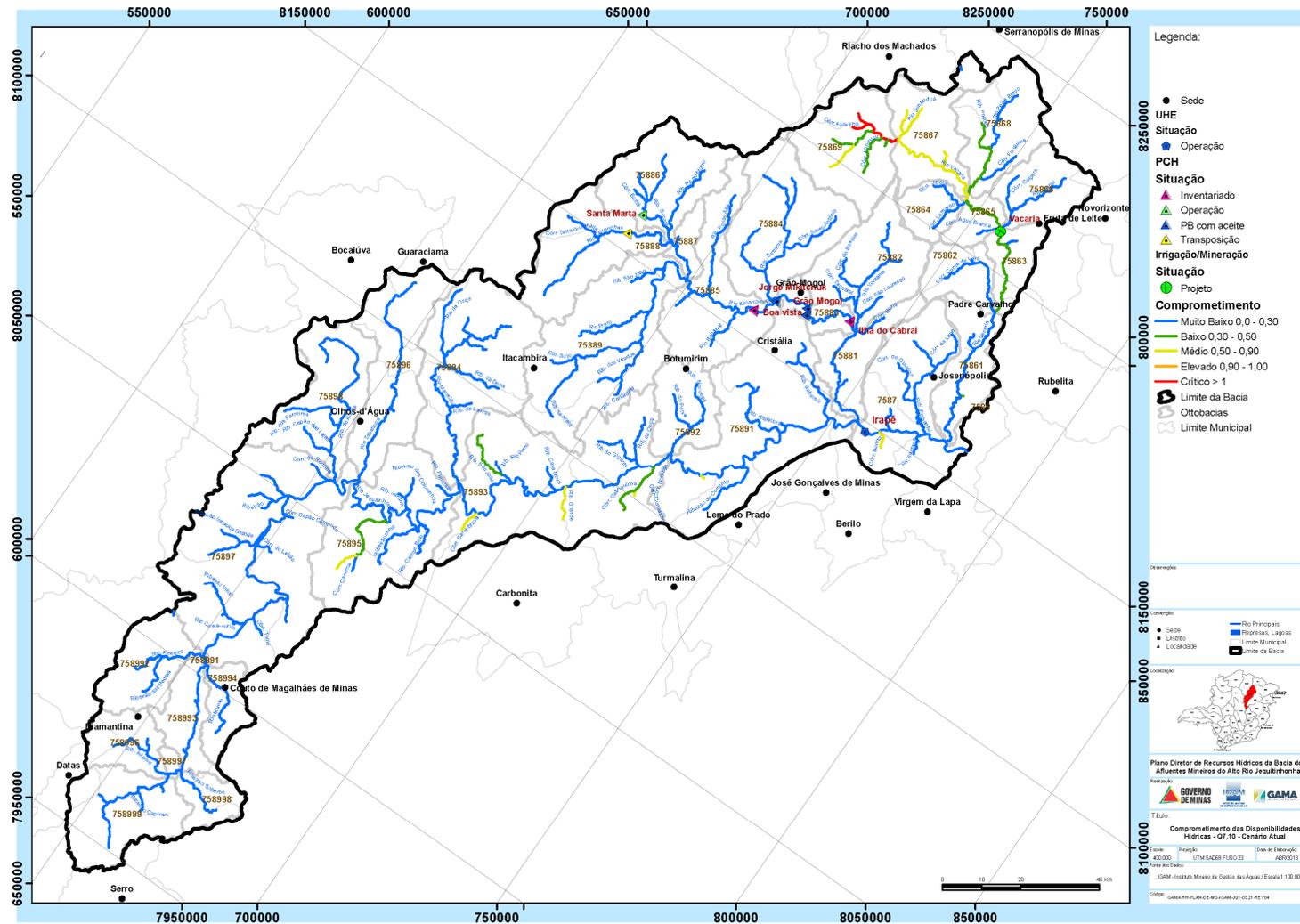


Figura 5.1 – Índice de comprometimento hídrico na cena atual, 2012, considerando a $Q_{7,10}$ como a vazão de referência

Contrato
2241.0101.07.2010

Código
GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01

Data de Emissão
MAIO/2014

Página
131

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

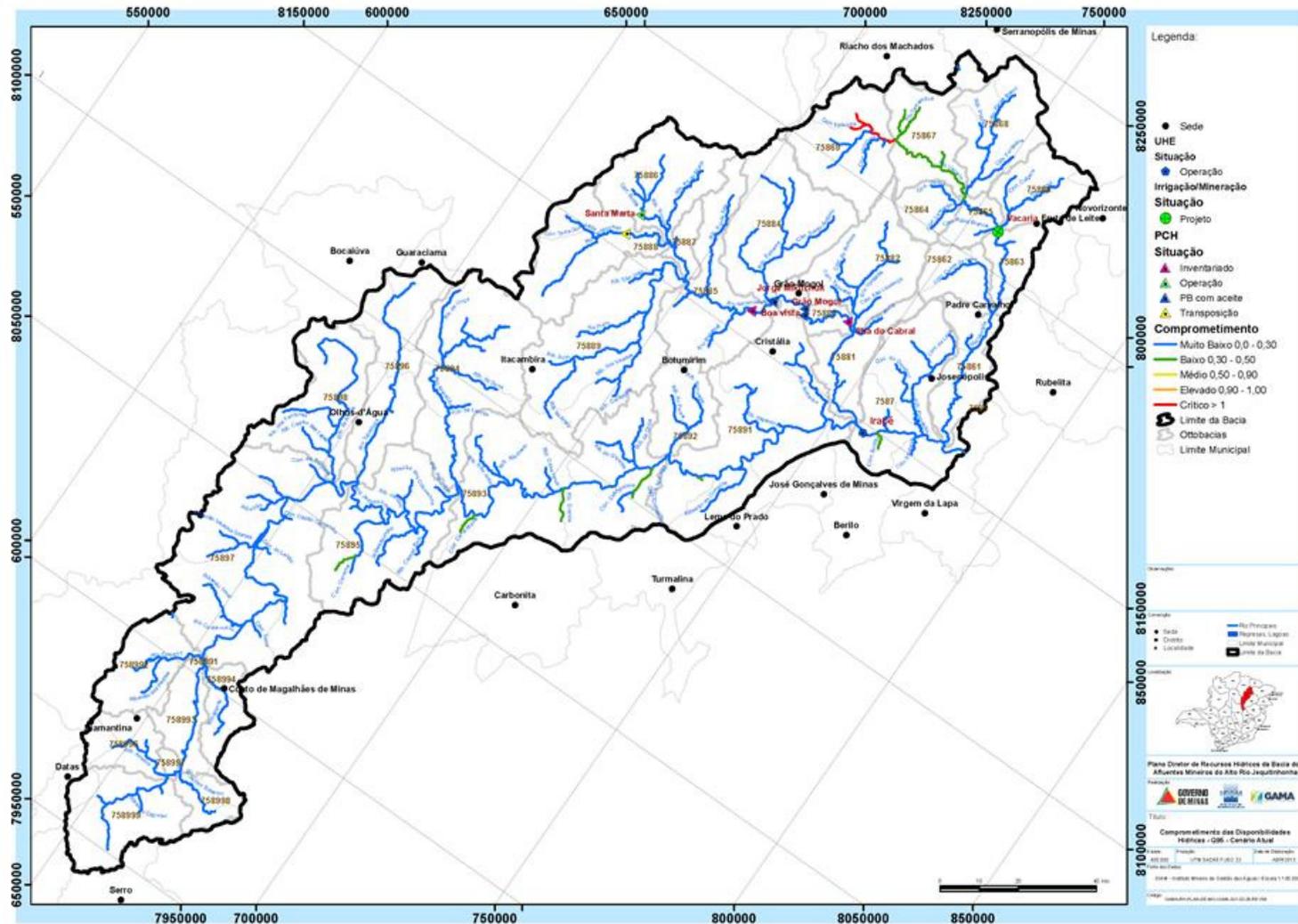


Figura 5.2 – Índice de comprometimento hídrico na cena atual, 2012, considerando a $Q_{95\%}$ como a vazão de referência

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

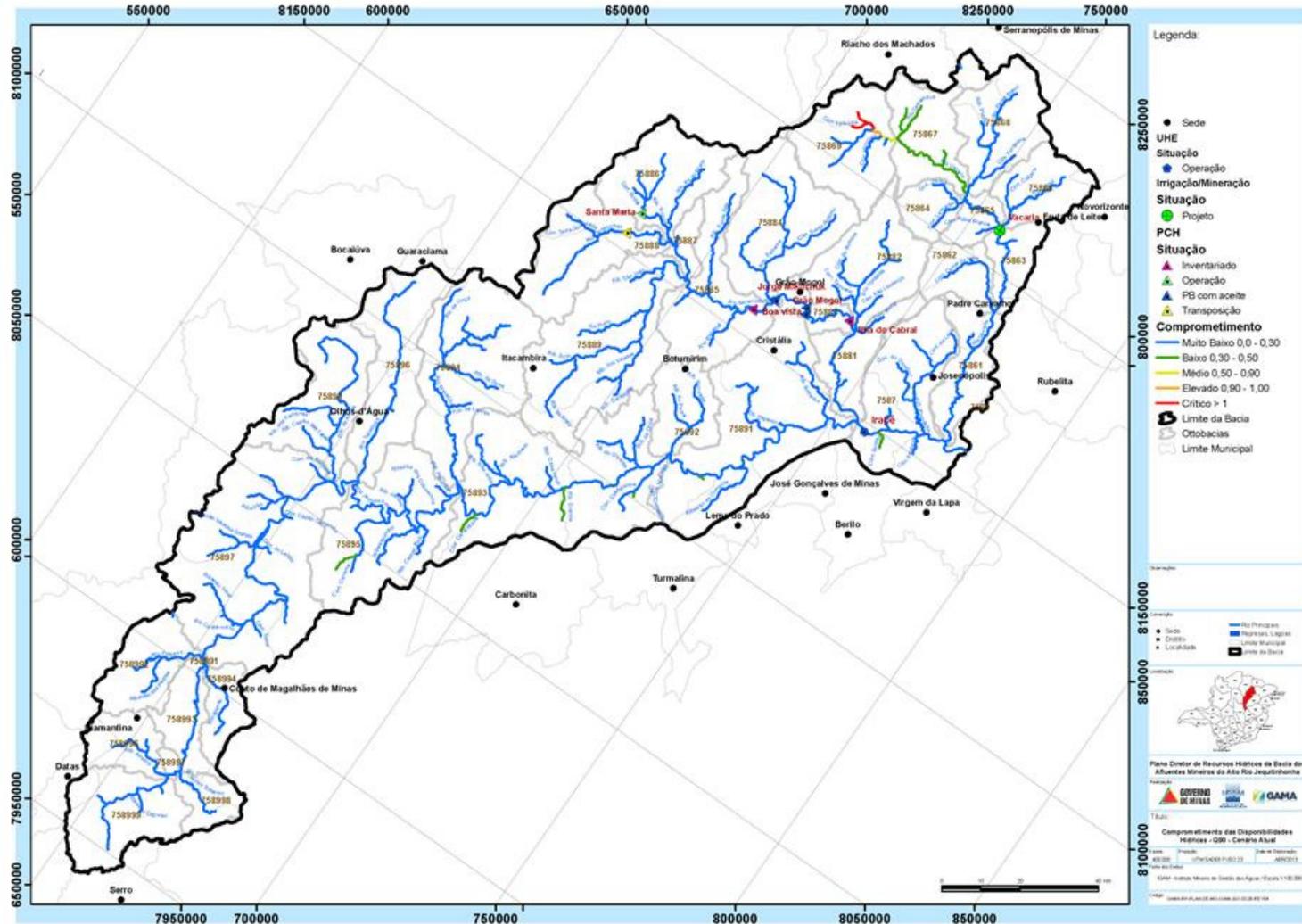


Figura 5.3 – Índice de comprometimento hídrico na cena atual, 2012, considerando a Q_{90%} como a vazão de referência

<p>Contrato 2241.0101.07.2010</p>	<p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01</p>	<p>Data de Emissão MAIO/2014</p>	<p>Página 133</p>
--	--	---	--

O suprimento isolado das demandas consuntivas por abastecimento industrial, urbano e rural representam comprometimento pouco significativo para todas as vazões de referência analisadas. A demanda de pecuária promove um comprometimento mais significativo na cabeceira da sub-bacia do rio Vacaria, apenas para a vazão de referência $Q_{7,10}$. A demanda por irrigação representa a maior parcela da demanda total. Esta demanda é mais intensa na sub-bacia do rio Vacaria, onde o comprometimento hídrico é baixo na sua foz, ou seja, demandas não superam 50% da disponibilidade.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	134

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

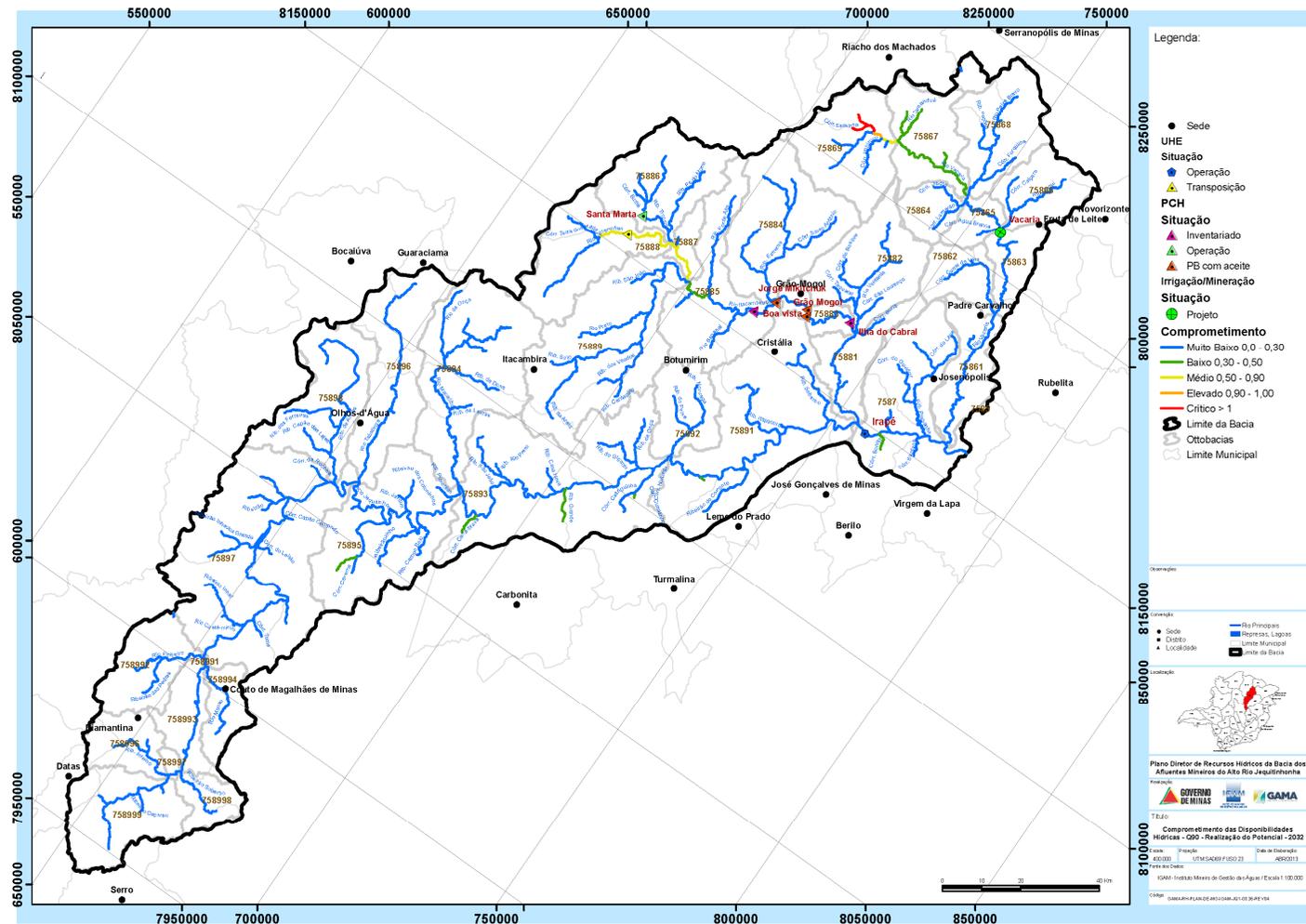


Figura 5.4 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Realização do Potencial para a bacia JQ1, considerando a Q_{90%} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 135
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

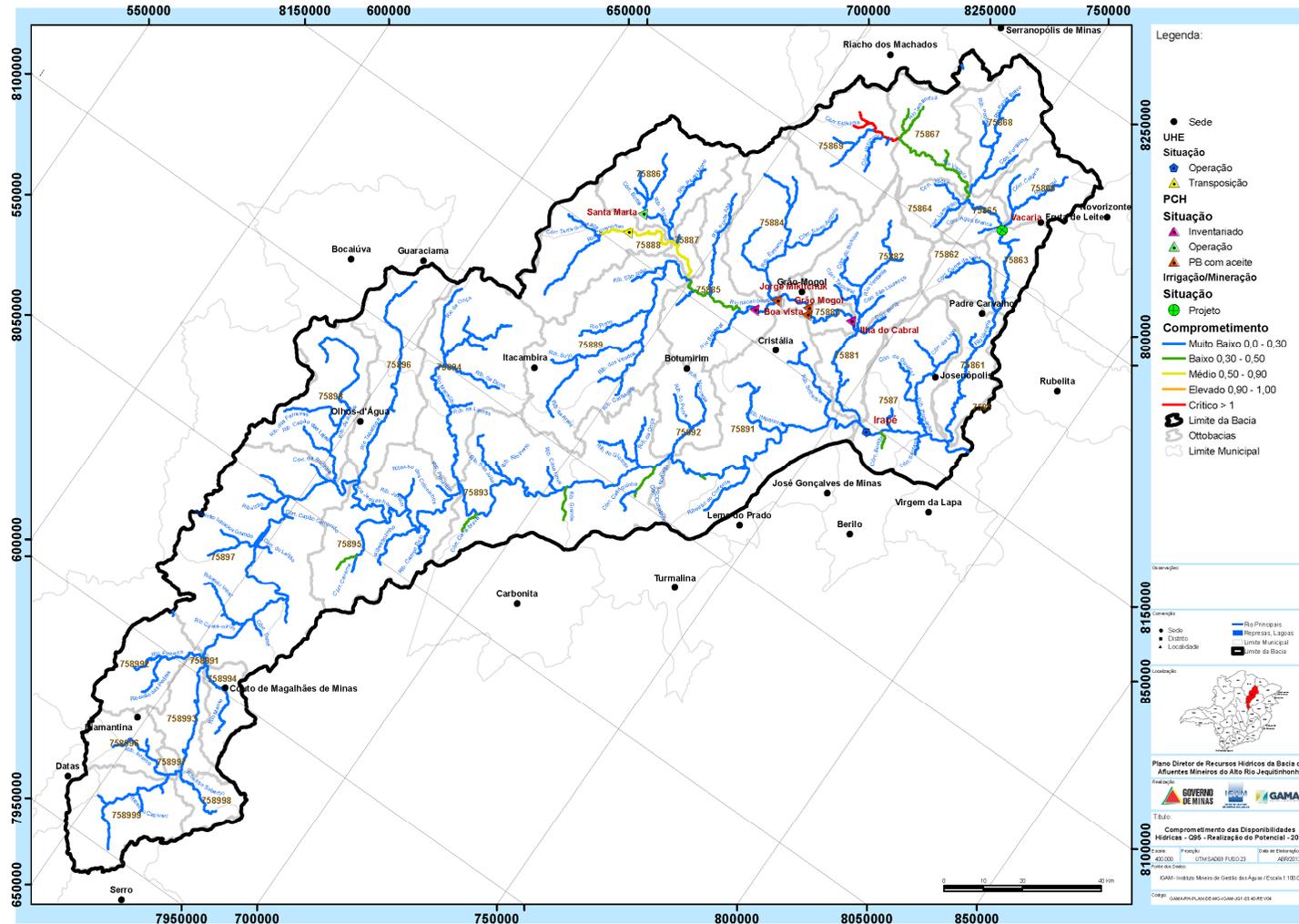


Figura 5.5 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Realização do Potencial, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a Q_{95%} como a vazão de referência

<p>Contrato 2241.0101.07.2010</p>	<p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01</p>	<p>Data de Emissão MAIO/2014</p>	<p>Página 136</p>
---------------------------------------	---	--------------------------------------	-----------------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

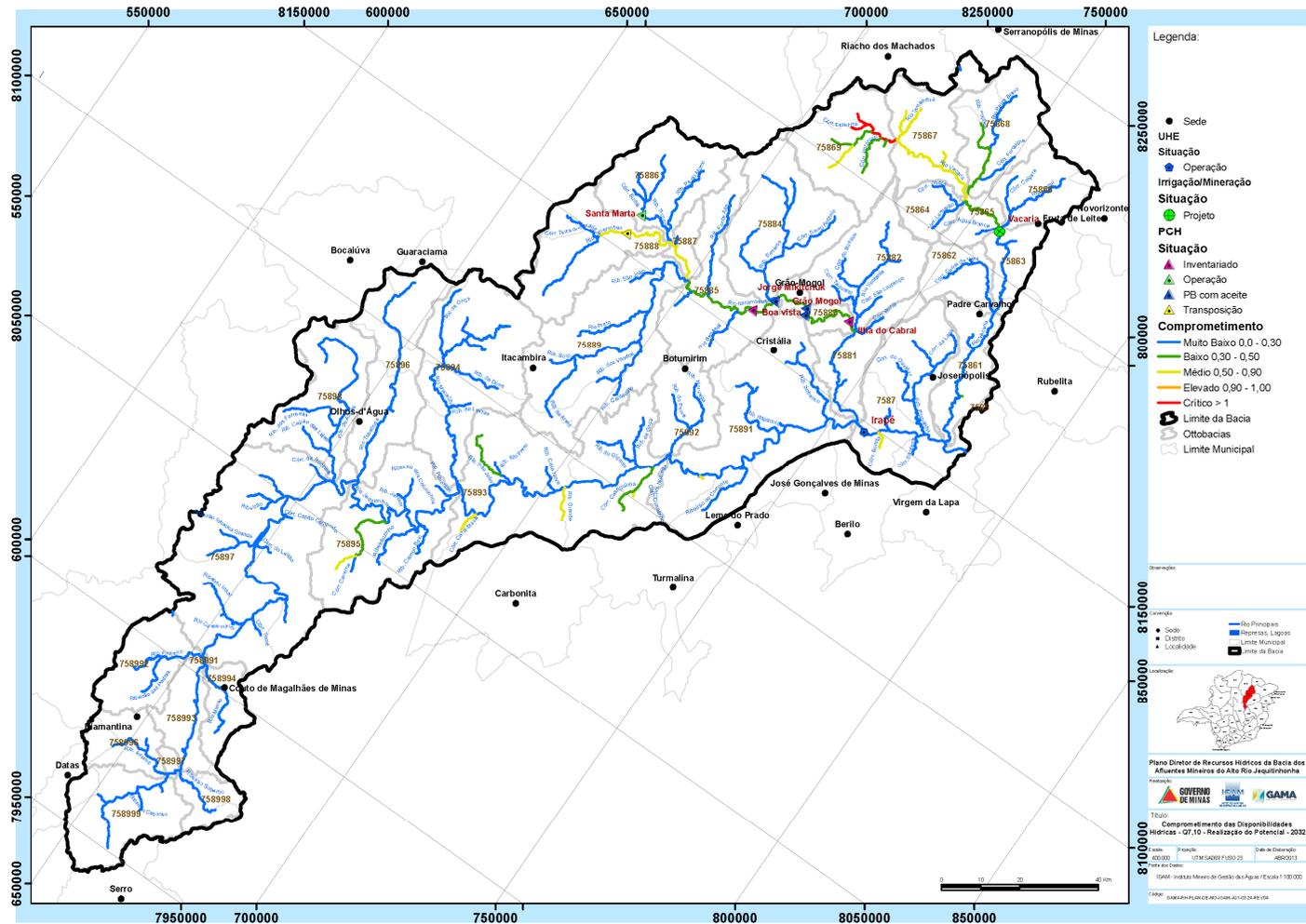


Figura 5.6 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Realização do Potencial, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a $Q_{7,10}$ como a vazão de referência

<p>Contrato 2241.0101.07.2010</p>	<p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01</p>	<p>Data de Emissão MAIO/2014</p>	<p>Página 137</p>
---------------------------------------	---	--------------------------------------	-----------------------

5.2.1 Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril

Os mapas de Índice de Comprometimento Hídrico para este cenário em 2032, considerando as vazões de referência $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ são apresentadas, respectivamente, nas **Figura 5.7** a **Figura 5.9**. Em geral, ele apresenta um menor comprometimento hídrico em relação ao Cenário Realização do Potencial devido à redução das demandas consuntivas (principalmente do setor minerário). Este cenário também não apresentou problemas de comprometimento hídrico, indicando certo grau de conforto hídrico. Para a vazão de referência $Q_{90\%}$, aproximadamente 2% dos trechos apresentaram comprometimento crítico. Para as vazões de referência $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$, em aproximadamente 3% dos trechos, as demandas superam a disponibilidade hídrica. Estes problemas de déficits hídricos ocorrem principalmente no trecho alto da sub-bacia do Rio Vacaria.

O comportamento espacial e o comprometimento das demandas consuntivas por setor é semelhante ao Cenário Realização do Potencial. No entanto, com a ausência da barragem de Vacarias ocorre uma redução da disponibilidade a jusante do barramento, aumentando o comprometimento hídrico (ICH médio para $Q_{7,10}$) na foz da sub-bacia do Rio Vacaria em relação ao Cenário anterior.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 138
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

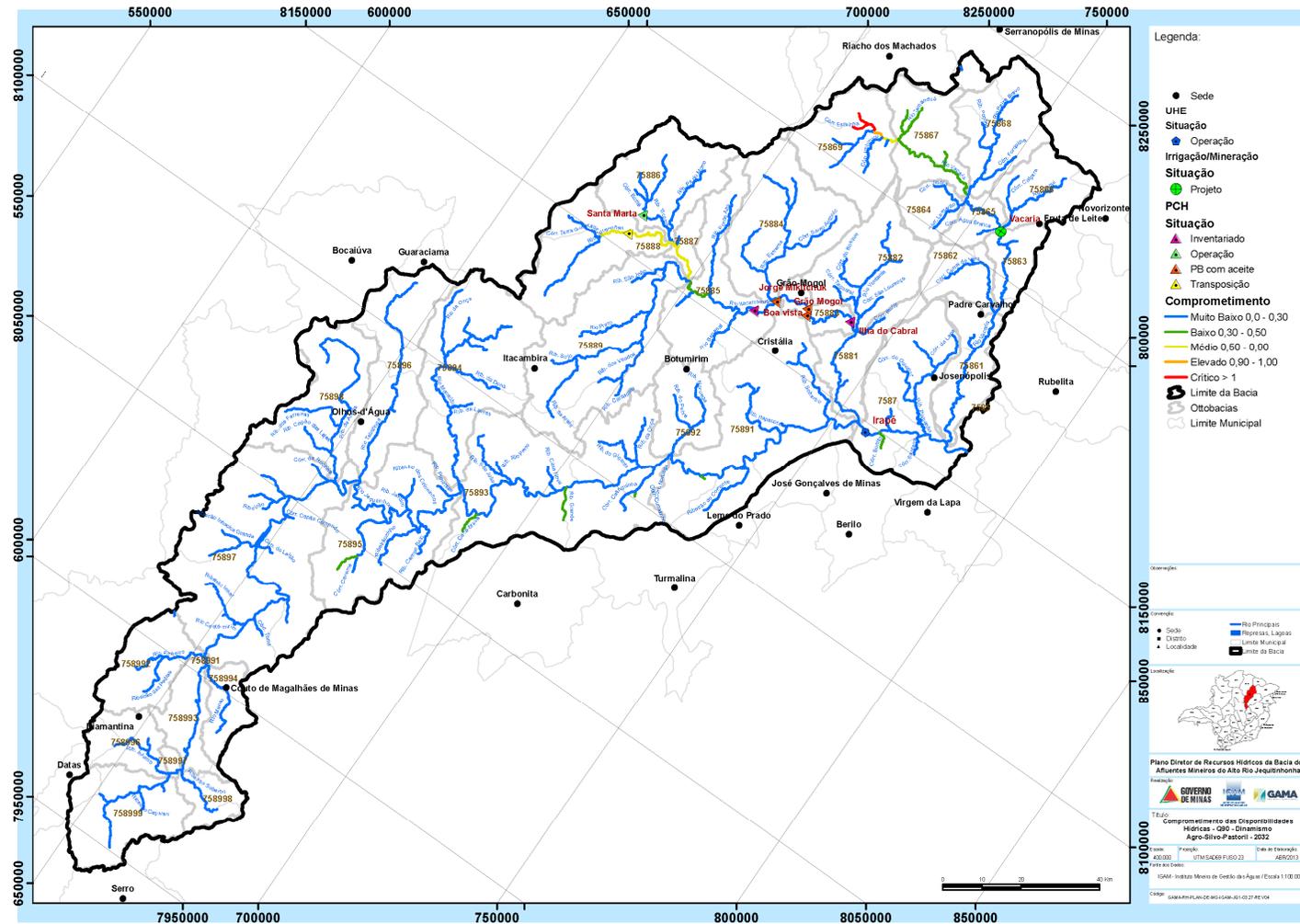


Figura 5.7 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a Q90% como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 139
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

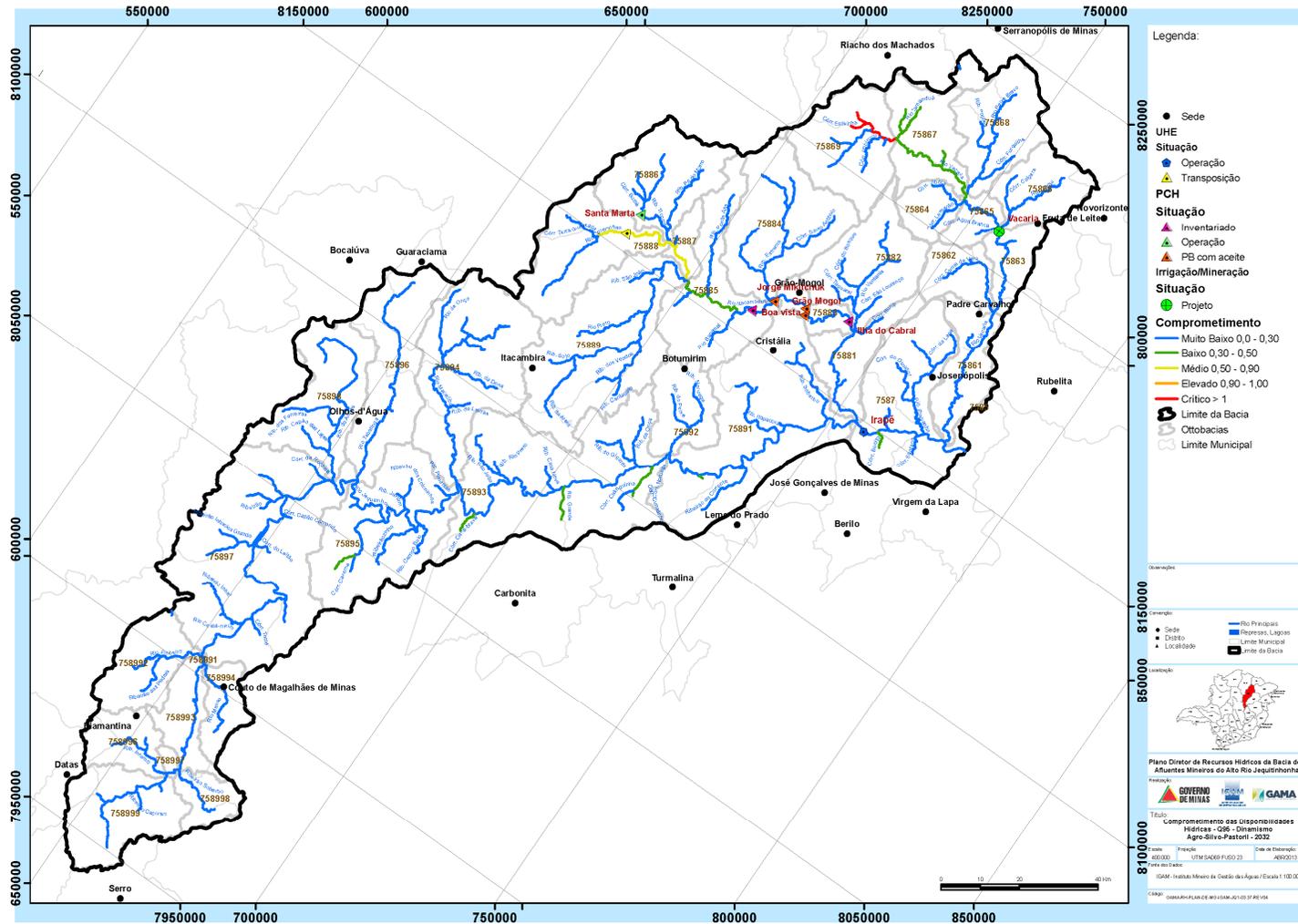


Figura 5.8 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a $Q_{95\%}$ como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 140
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

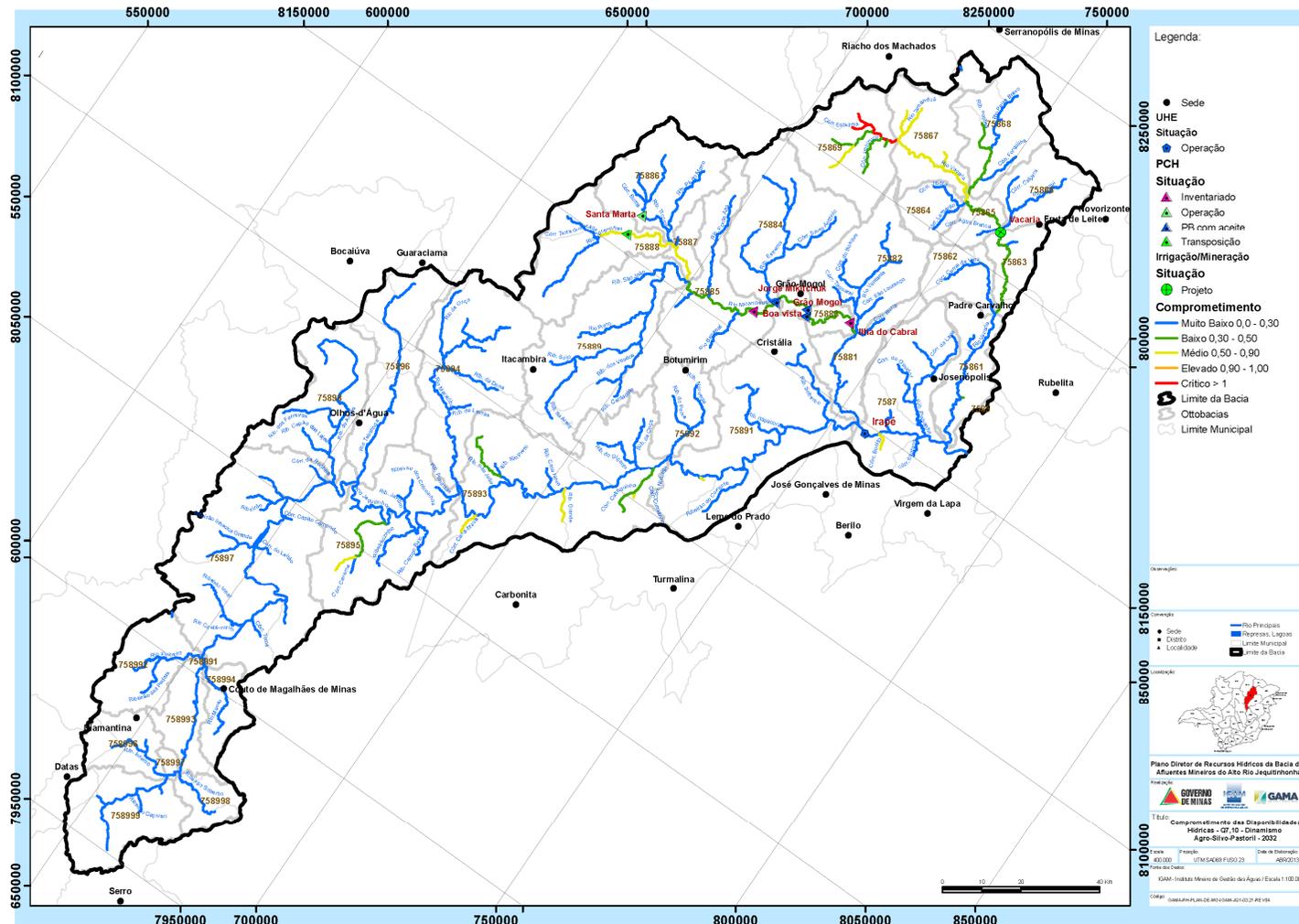


Figura 5.9 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a $Q_{7,10}$ como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 141
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

5.2.2 Cenário Dinamismo Minerário

Os mapas de Índice de Comprometimento em 2032 para este cenário, considerando as vazões de referência $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ são apresentadas, respectivamente, nas **Figura 5.10** a **Figura 5.12**. O Cenário apresentou um menor comprometimento hídrico em relação ao Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril em função do incremento da disponibilidade hídrica do reservatório de Vacarias. No trecho entre o barramento do reservatório de Vacarias e a foz do Rio Vacarias existe uma leve redução no comprometimento hídrico.

Em termos gerais, este cenário também não apresentou problemas de comprometimento hídrico, sendo o comportamento espacial do comprometimento e das demandas consuntivas similar ao Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 142
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

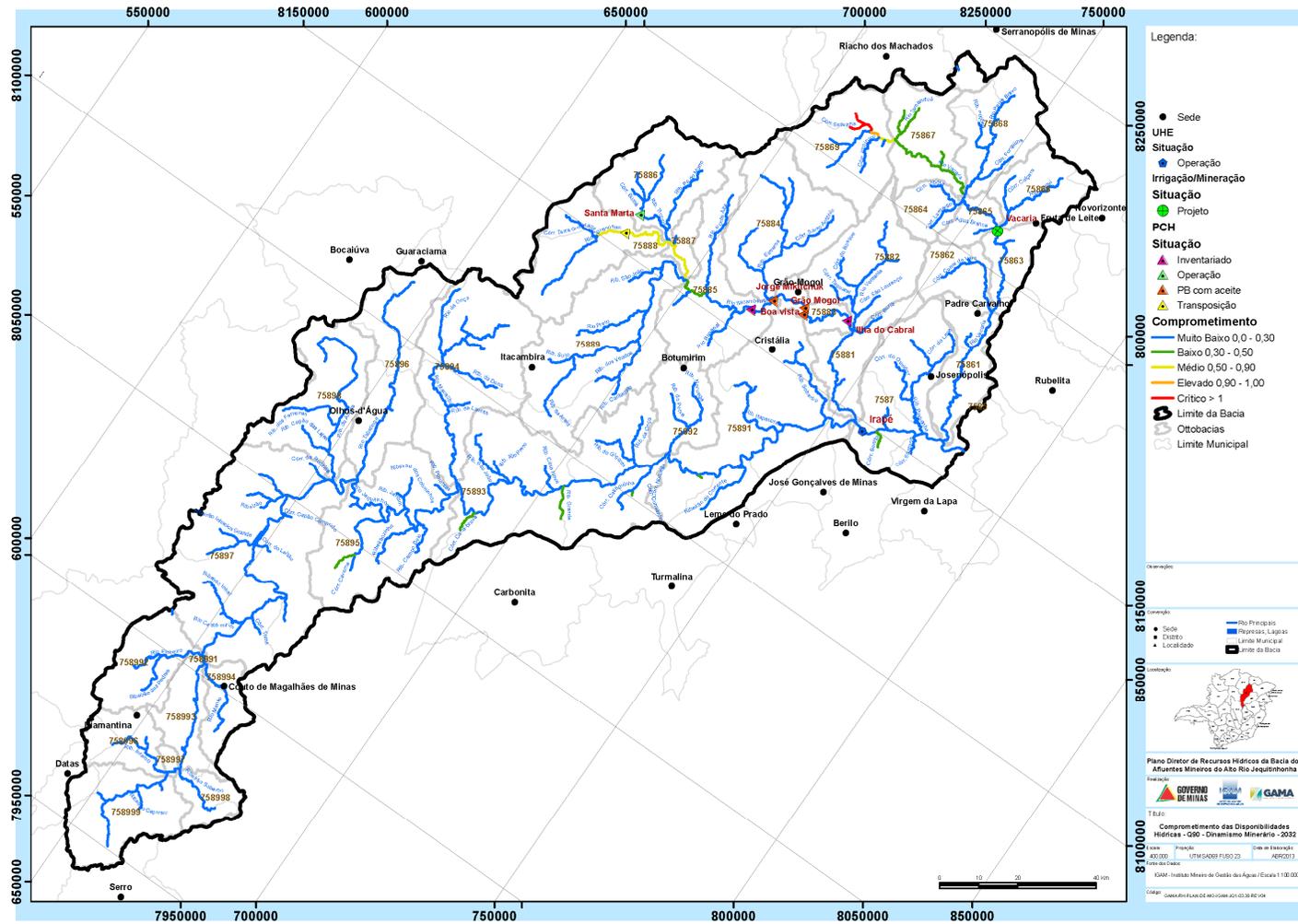


Figura 5.10 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Dinamismo Minerário, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a $Q_{90\%}$ como a vazão de referência

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	143

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

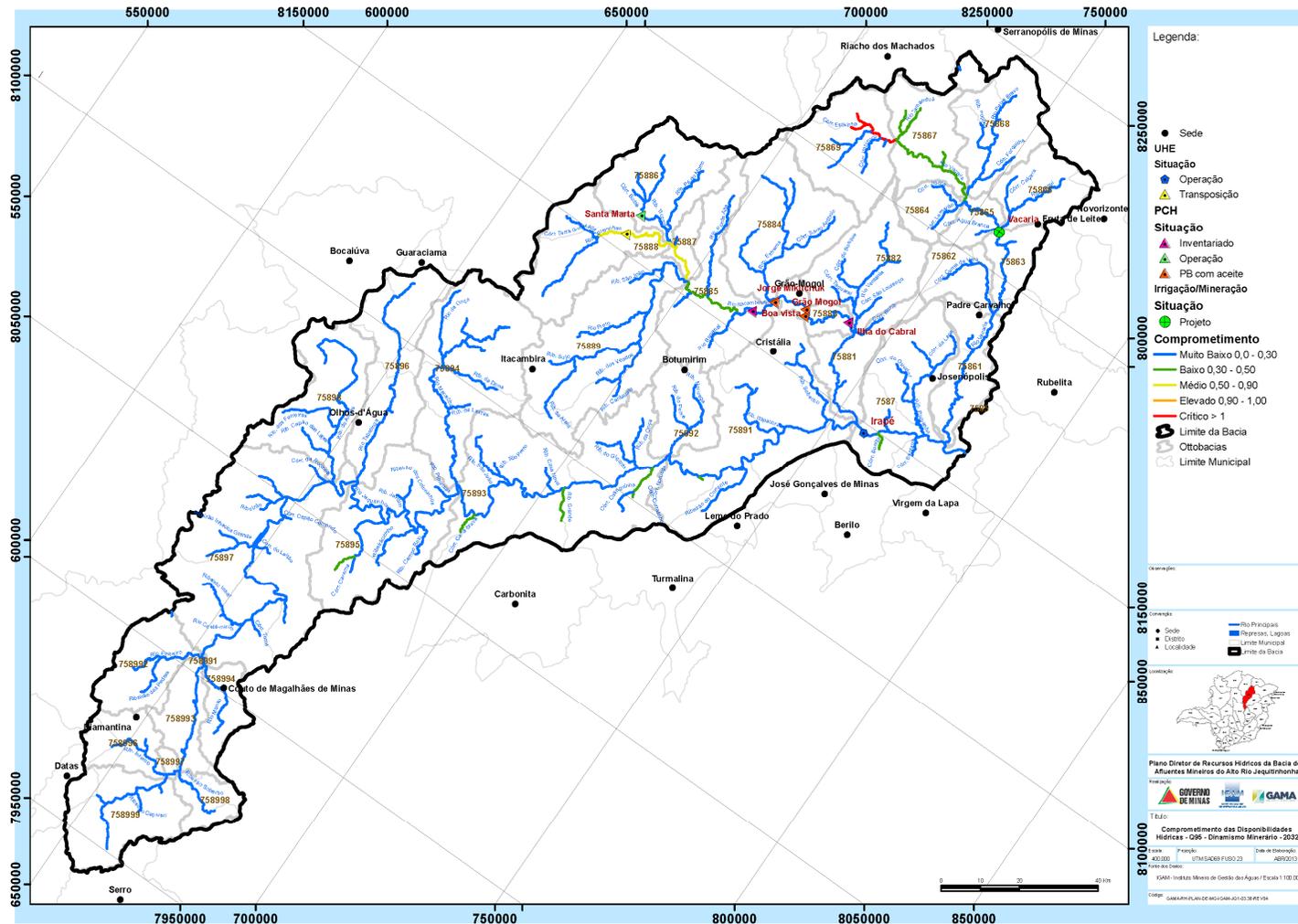


Figura 5.11 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Dinamismo Minerário, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a Q_{95%} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 144
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

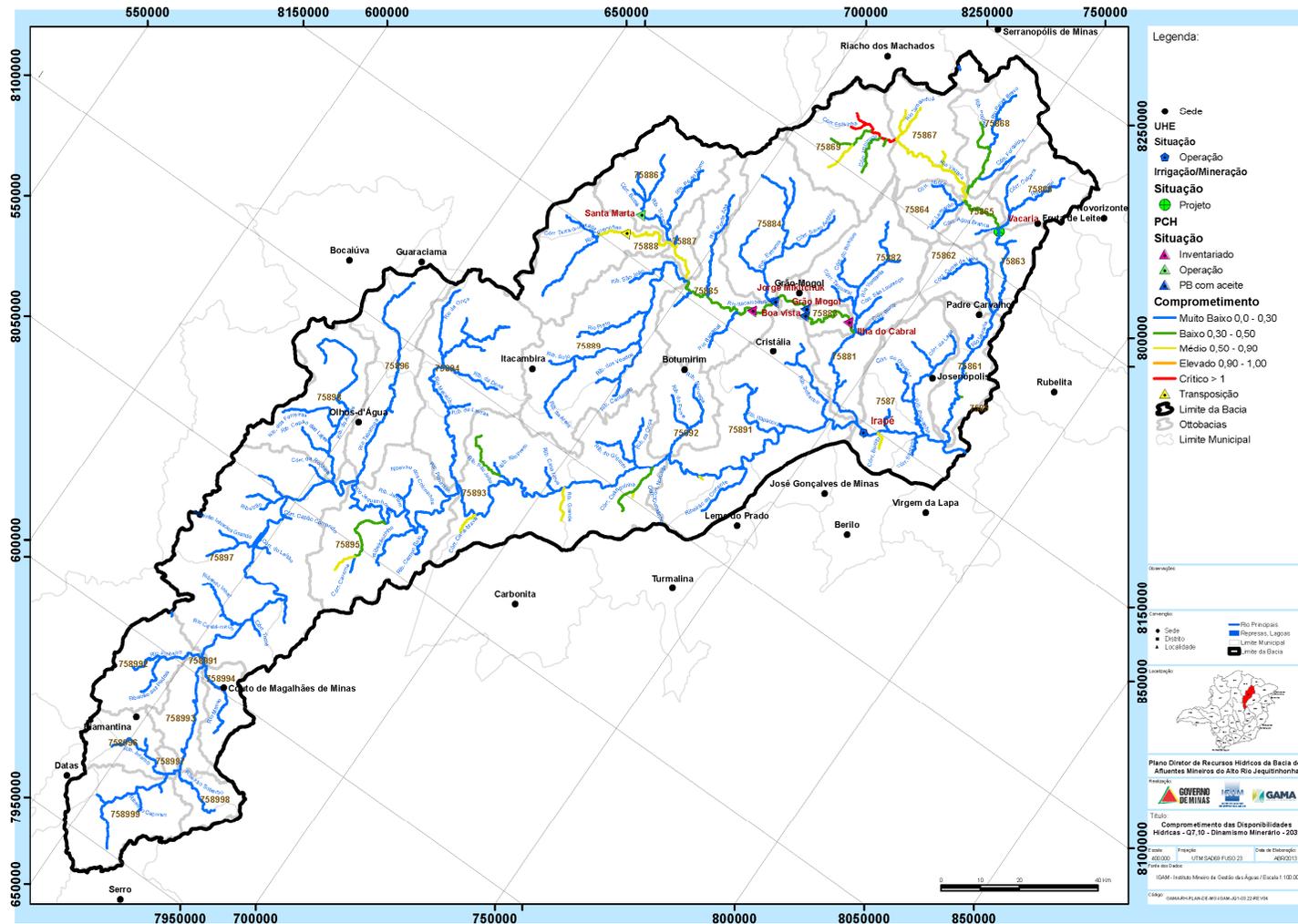


Figura 5.12 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Dinamismo Minerário, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a Q_{7,10} como a vazão de referência

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	145

5.2.3 Cenário Enclave de Pobreza

Os mapas de Índice de Comprometimento Hídrico para este cenário em 2032, considerando as vazões de referência $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ são apresentadas, respectivamente, nas **Figura 5.13** a **Figura 5.15**. Este cenário apresenta um maior comprometimento hídrico em relação ao Cenário Dinamismo Minerário em função da ausência do incremento da disponibilidade hídrica pelo reservatório de Vacarias. No trecho entre o barramento do reservatório de Vacarias e a foz do Rio Vacarias acontece um aumento no comprometimento hídrico em relação ao cenário anterior.

Em termos gerais, este cenário também não apresentou problemas de comprometimento hídrico, sendo o comportamento espacial do comprometimento e das demandas consuntivas similar ao Cenário Dinamismo Minerário.

5.3 Síntese

A bacia JQ1 apresenta poucos problemas de déficits hídricos, que são mais relevantes na parte alta da bacia do rio Vacaria e em alguns poucos afluentes das partes alta, média e baixa do rio Jequitinhonha. Cabe antecipar a existência de área apta à irrigação e os possíveis conflitos com os demais usos, especialmente mineração, em especial na bacia do rio Vacaria.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 146
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

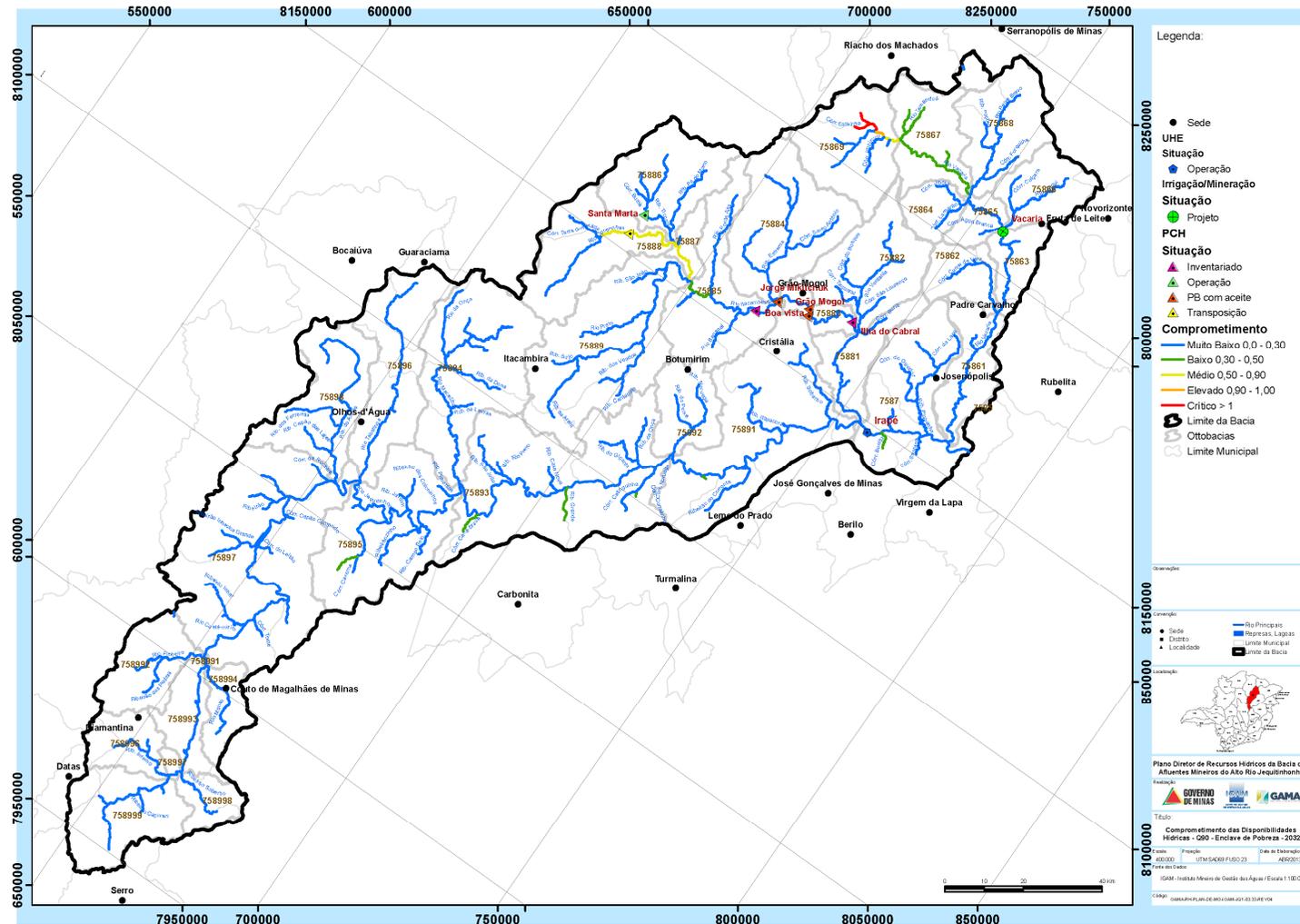


Figura 5.13 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Enclave de Pobreza, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a Q_{90%} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 147
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

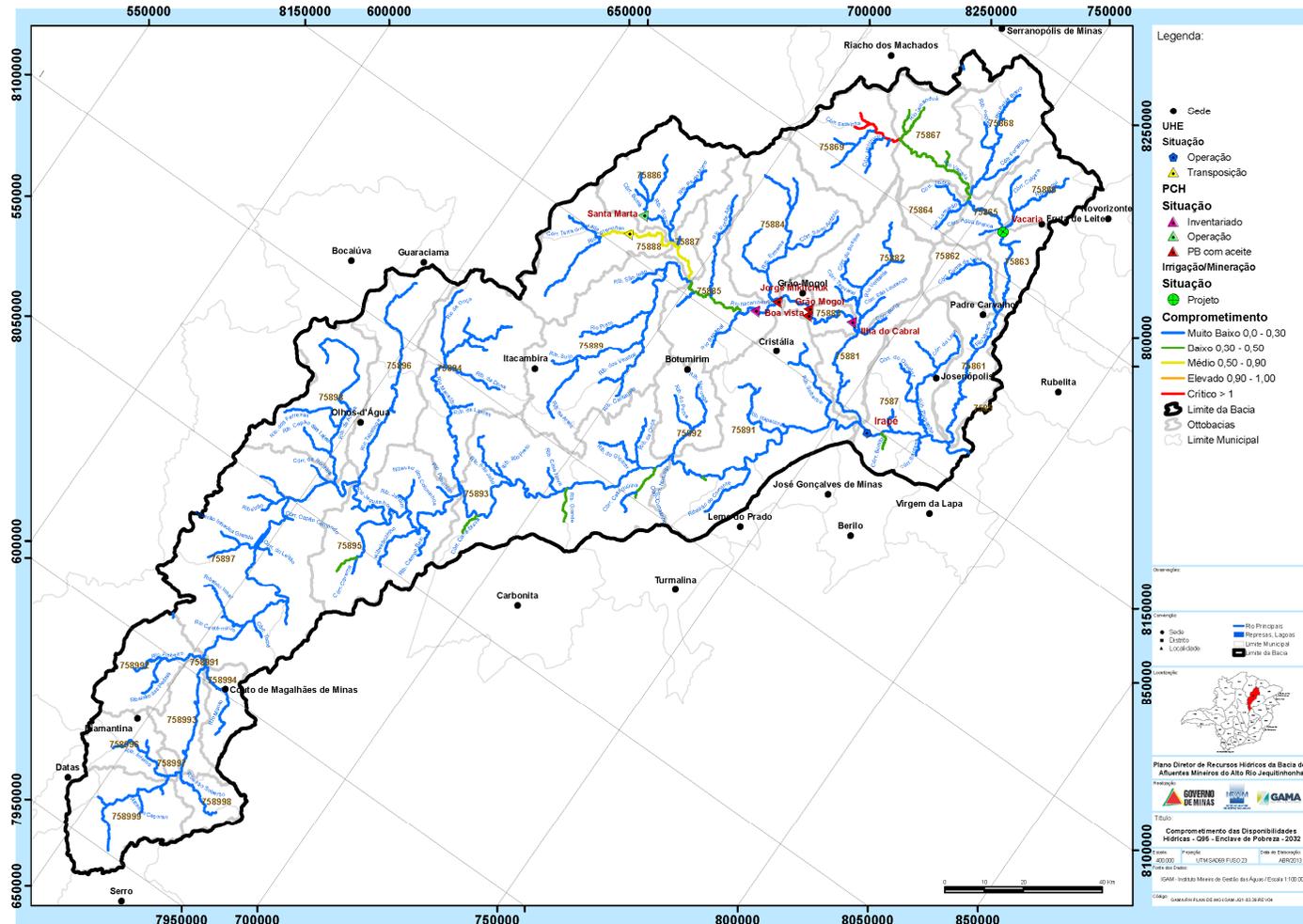


Figura 5.14 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Enclave de Pobreza, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a Q_{95%} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 148
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

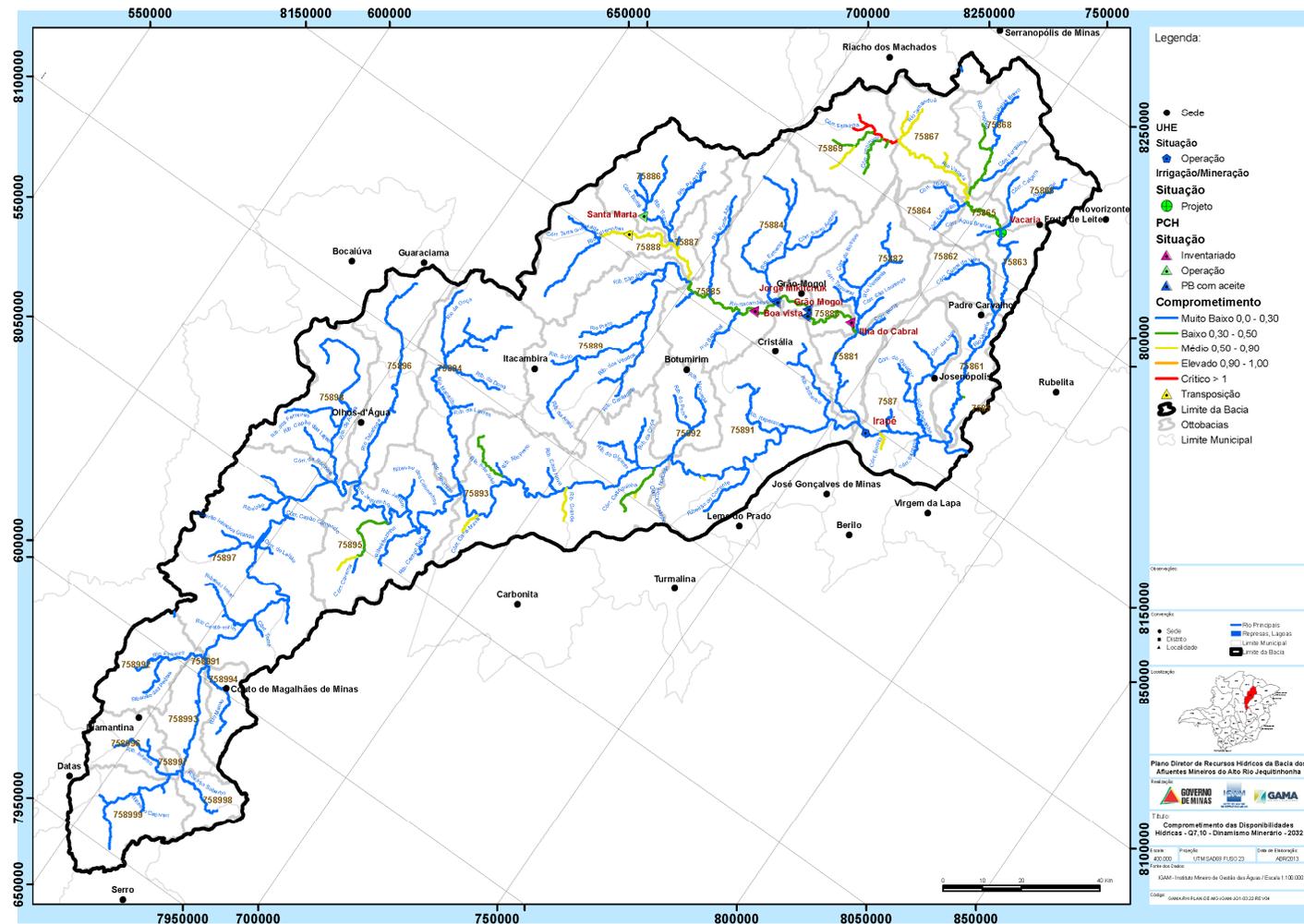


Figura 5.15 – Índice de comprometimento hídrico no Cenário Enclave de Pobreza, cena 2032, para a bacia JQ1, considerando a Q_{7,10} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 149
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

6 CONDIÇÕES DE SUPRIMENTO EM QUALIDADE

A elaboração do balanço hídrico qualitativo dos cenários de planejamento tem por objetivo identificar situações críticas de qualidade da água na bacia JQ1, com o fim de se sanar problemas de qualidade da água e de se orientar o enquadramento dos corpos de água. O resultado do balanço qualitativo de cada sub-bacia será dado pela classe da Resolução CONAMA 357/2000 que é atendida pelas concentrações dos poluentes simulados. Os trechos com classe acima da classe estabelecida no enquadramento são considerados críticos e, portanto, sujeitos a implementação de medidas mitigadoras.

6.1 Referencial: proposta preliminar de enquadramento

A **Figura 6.1** apresenta a proposta preliminar de enquadramento que será avaliada, quanto às condições de serem atingidas, pelas simulações de qualidade de água com o SGAG-JQ1. O caráter preliminar desta proposta decorre exatamente de que se julgou necessário a avaliação das possibilidades e estimativa, mesmo grosseira, de custos para se atingir uma proposta de enquadramento antes de apresentá-la de forma definitiva. Além disto, esta deliberação cabe ao CBH-JQ1, subsidiado pelas informações que este plano disporá. Portanto, a apresentação das simulações e suas comparações com a proposta da **Figura 6.1**, permite um passo a frente neste processo de enquadramento, o que possibilitará, agora, ouvir o CBH JQ1 devidamente informado sobre as possibilidades, dificuldades e riscos decorrentes desta deliberação fundamental para o plano, que estabelece as metas de qualidade de água a serem atingidas e mantidas na bacia JQ1.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 150
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

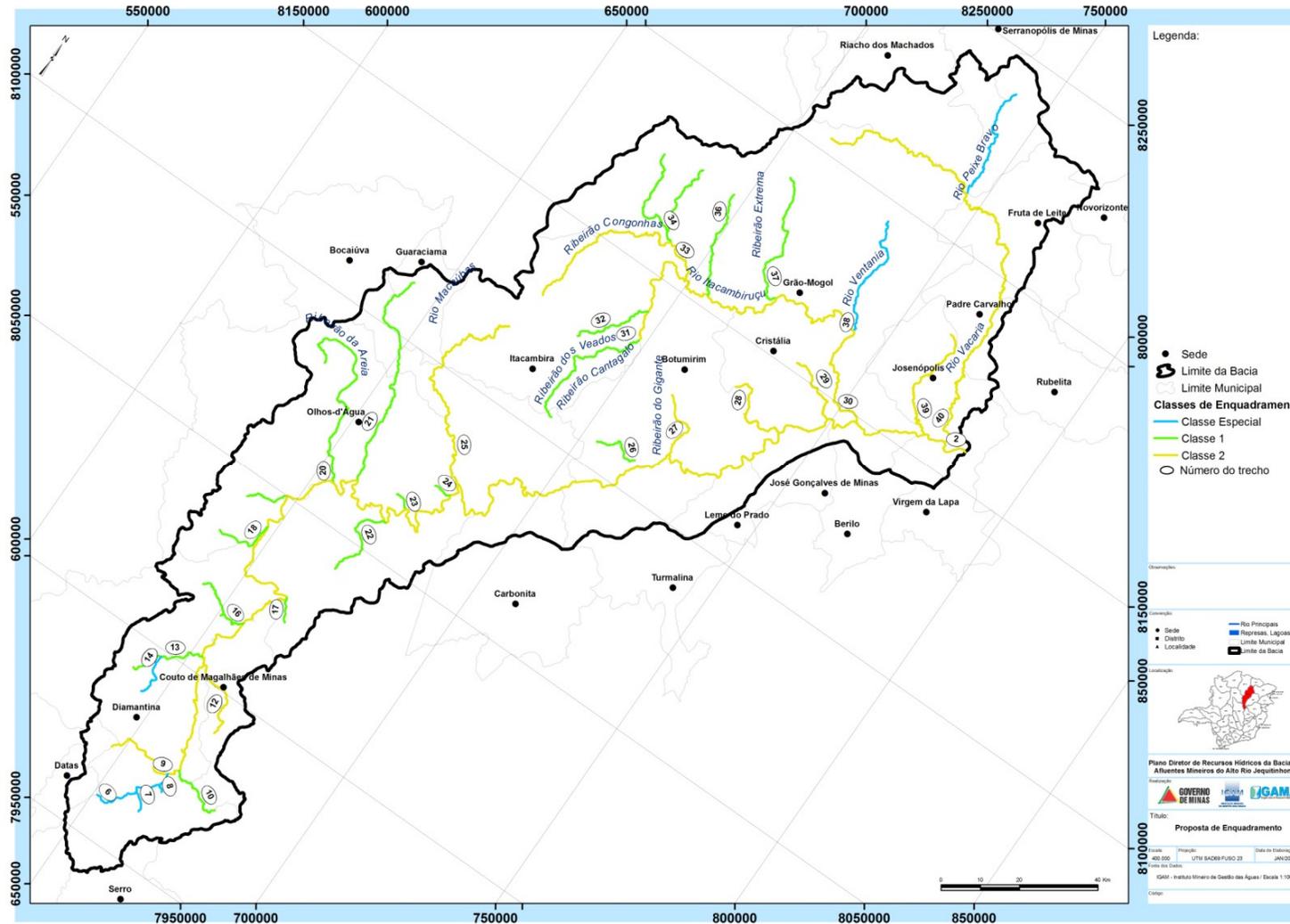


Figura 6.1 – Proposta preliminar de enquadramento da bacia JQ1

6.1.1 Cena Atual, 2012

Na cena atual, ocorrendo a vazão de estiagem $Q_{90\%}$, ocorrem problemas de qualidade, considerando a ocorrência de condições que não podem ser inseridas na classe 3 da Resolução CONAMA 357/2005, nos seguintes trechos:

1. Parte alta do rio Jequitinhonha e de seus afluentes que recebem esgotos das cidades de Diamantina (ribeirão do Inferno) e Couto de Magalhães de Minas (rio Manso), até a foz de um ribeirão sem nome, a jusante da foz do córrego Capão Comprido;
2. Rio Tabatinga, que recebe os esgotos de olhos D'Água, até a sua foz no rio Jequitinhonha;
3. Ribeirão Sujo, que recebe os esgotos de Itacambira, continuando pelo ribeirão da Areia após a entrada desse último, até próximo a sua foz no rio Itacambiruçu;
4. Rio Itacambiruçu, a partir da foz ribeirão Extrema até sua foz, recebendo os esgotos de Grão Mogol;
5. Ribeirão Noruega, em todo seu trecho, que recebe os esgotos de Botumirim;
6. Ribeirão Soberbo, em todo seu trecho, que recebe os esgotos de Cristália;
7. Ribeirão Piabanha, a partir da entrada dos esgotos de Josenópolis até sua foz no rio Jequitinhonha;
8. Rio Vacaria, a partir do local previsto para sua barragem de regularização até sua foz, com exceção de um trecho que vai da foz do córrego Curral de Vara até a entrada dos esgotos de Padre Carvalho;
9. Afluente da margem esquerda do rio Vacaria, com nome de rio Jequi.

Caso ocorra a vazão de estiagem $Q_{7,10}$ os trechos críticos, além dos acima mencionados, se ampliam, agregando:

1. Rio Tabatinga, que recebe os esgotos de olhos D'Água, até a sua foz no rio Jequitinhonha, continuando pelo rio Jequitinhonha até a entrada do Ribeirãozinho;
2. Ribeirão Sujo, que recebe os esgotos de Itacambira, continuando pelo ribeirão da Areia após a entrada desse último, até a sua foz no rio Itacambiruçu;
3. Ribeirão Noruega, em todo seu trecho, que recebe os esgotos de Botumirim, continuando por mais um trecho do rio Jequitinhonha;
4. Rio Vacaria, a partir do local previsto para sua barragem de regularização até sua foz.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 152
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

O que pode ser constatado é que na cena atual as condições de qualidade se afastam significativamente da proposta preliminar de enquadramento apresentada na **Figura 6.1**.

6.1.2 Cenário Realização do Potencial

Os mapas de classificação por trecho deste cenário em 2032, considerando o parâmetro de qualidade da água mais crítico do trecho, para as vazões de referência $Q_{90\%}$ e $Q_{7,10}$, são apresentados, respectivamente, na **Figura 6.4** e **Figura 6.5**. As concentrações do poluente mais crítico se apresentaram acima da classe 3 em quase todos os trechos onde isto foi verificado na Cena 2012. Neste cenário, porém, mesmo considerando o aumento da geração de poluentes devido ao aumento populacional e da dinâmica econômica, a ambiciosa meta de tratamento de efluentes consegue melhorar a qualidade das águas, em algumas partes dos trechos que antes estavam em condições mais críticas. Isto vale tanto para a condição hidrológica $Q_{90\%}$, quanto para a condição hidrológica $Q_{7,10}$.

6.1.3 Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril

Os mapas de classificação por trecho deste cenário em 2032, considerando o parâmetro de qualidade da água mais crítico do trecho, para as vazões de referência $Q_{90\%}$ e $Q_{7,10}$, são apresentados, respectivamente, na **Figura 6.6** e **Figura 6.7**. O comportamento espacial da classificação de qualidade da água é próxima ao do Cenário Realização do Potencial, embora ocorra alguma melhoria, devido a uma dinâmica econômica e demográfica mais desacelerada. No entanto, com a ausência da barragem de Vacaria, ocorre uma redução da disponibilidade a jusante do barramento, diminuindo a capacidade de diluição e aumentando as concentrações dos poluentes, em um trecho em relação ao Cenário Realização do Potencial.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 153
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

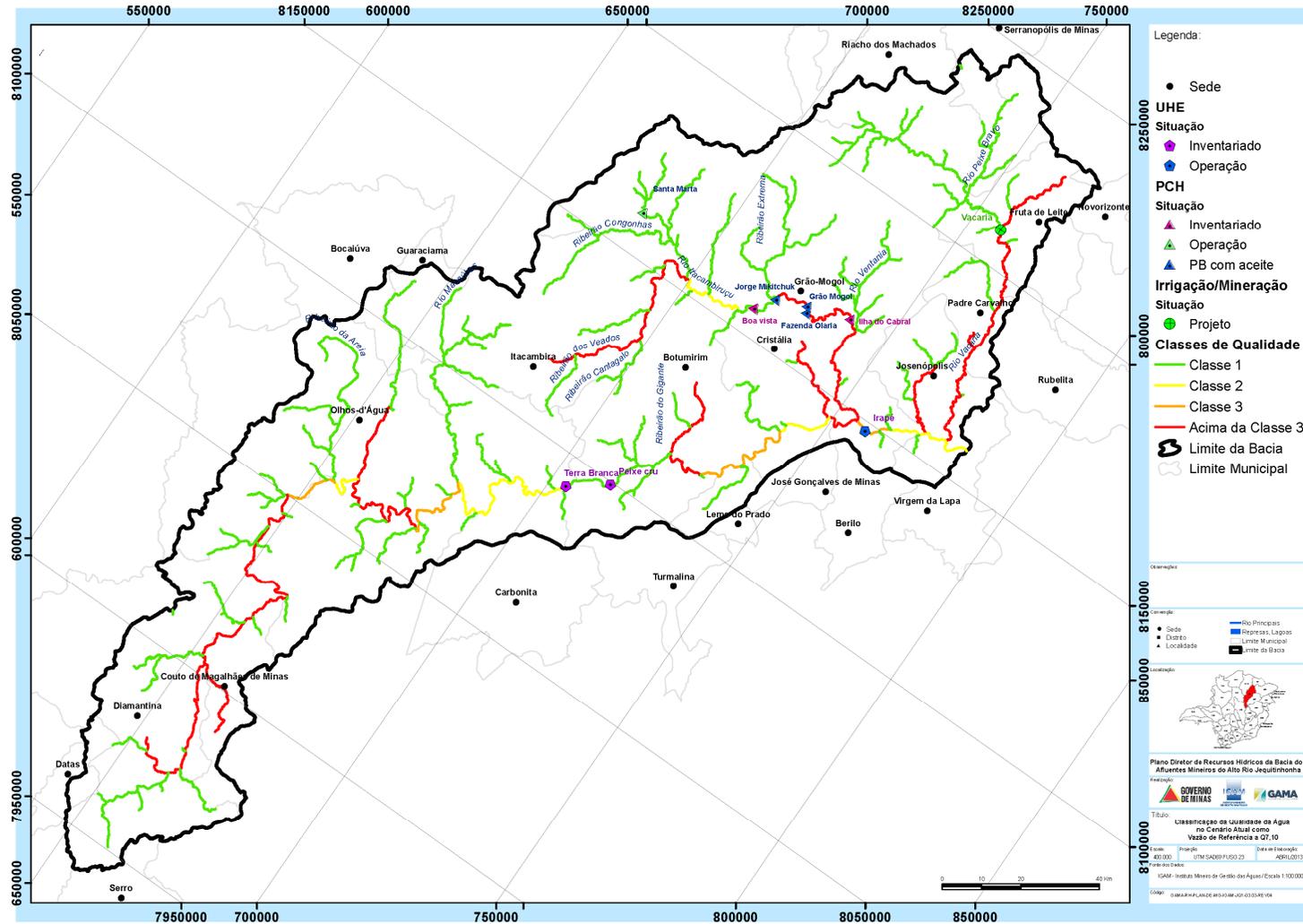


Figura 6.3 – Classificação dos trechos para a Cena Atual, 2012, considerando a Q_{7,10} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 155
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

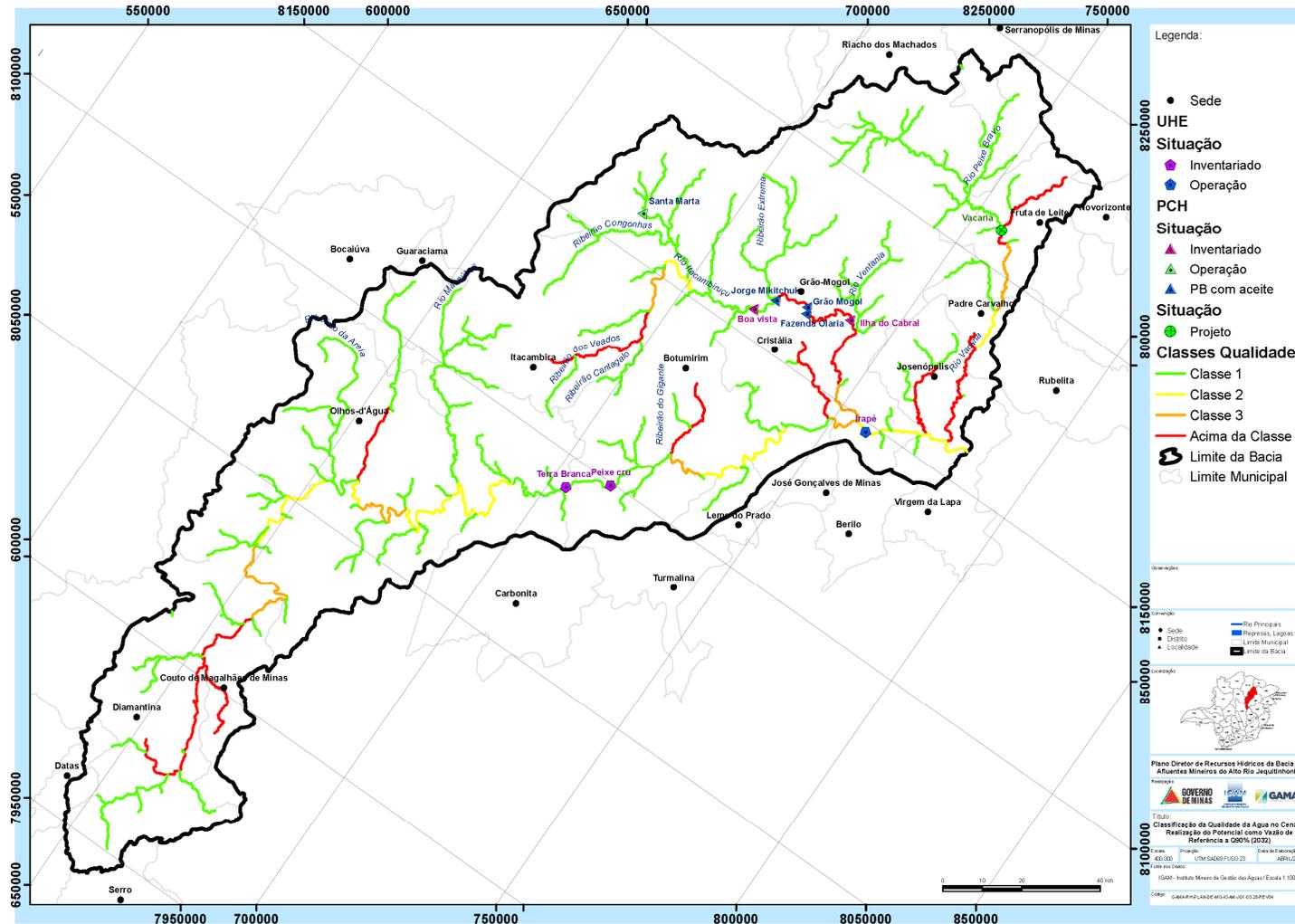


Figura 6.4 – Classificação dos trechos para o Cenário Realização do Potencial em 2032, considerando a $Q_{90\%}$ como a vazão de referência

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	156

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

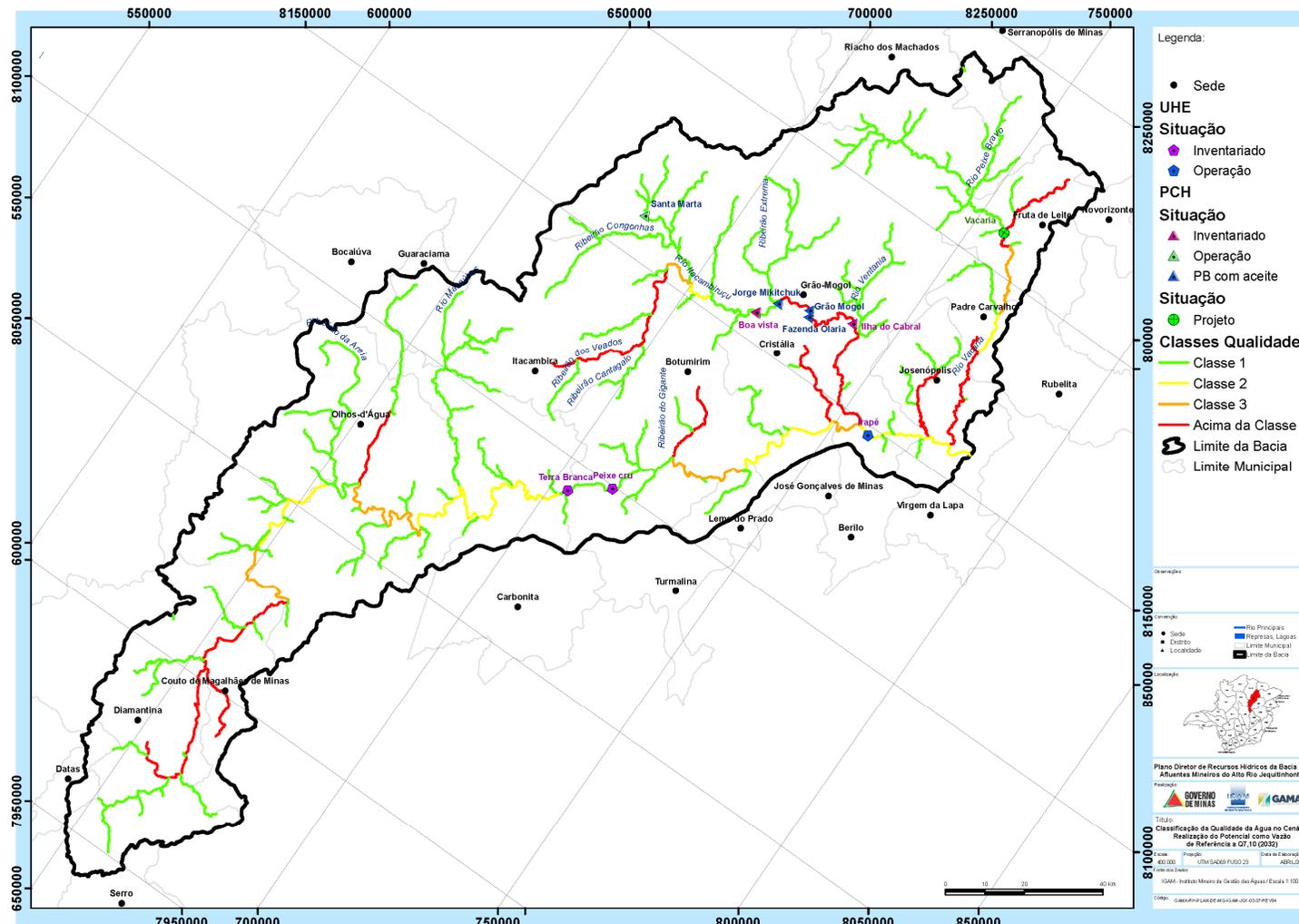


Figura 6.5 – Classificação dos trechos para o Cenário Realização do Potencial em 2032, considerando a Q_{7,10} como a vazão de referência

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	157

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

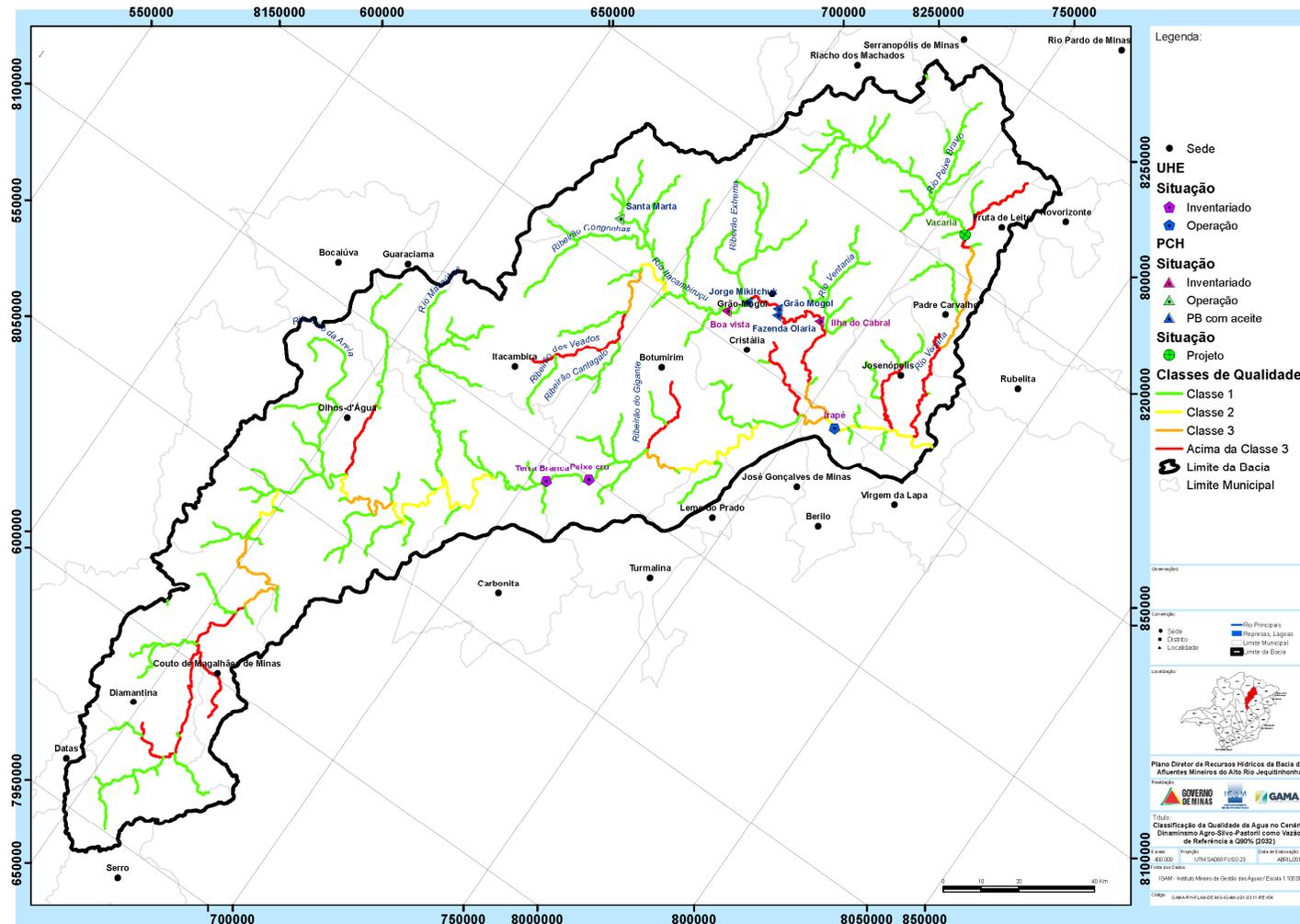


Figura 6.6 – Classificação dos trechos para o Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril em 2032, considerando a Q90% como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 158
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

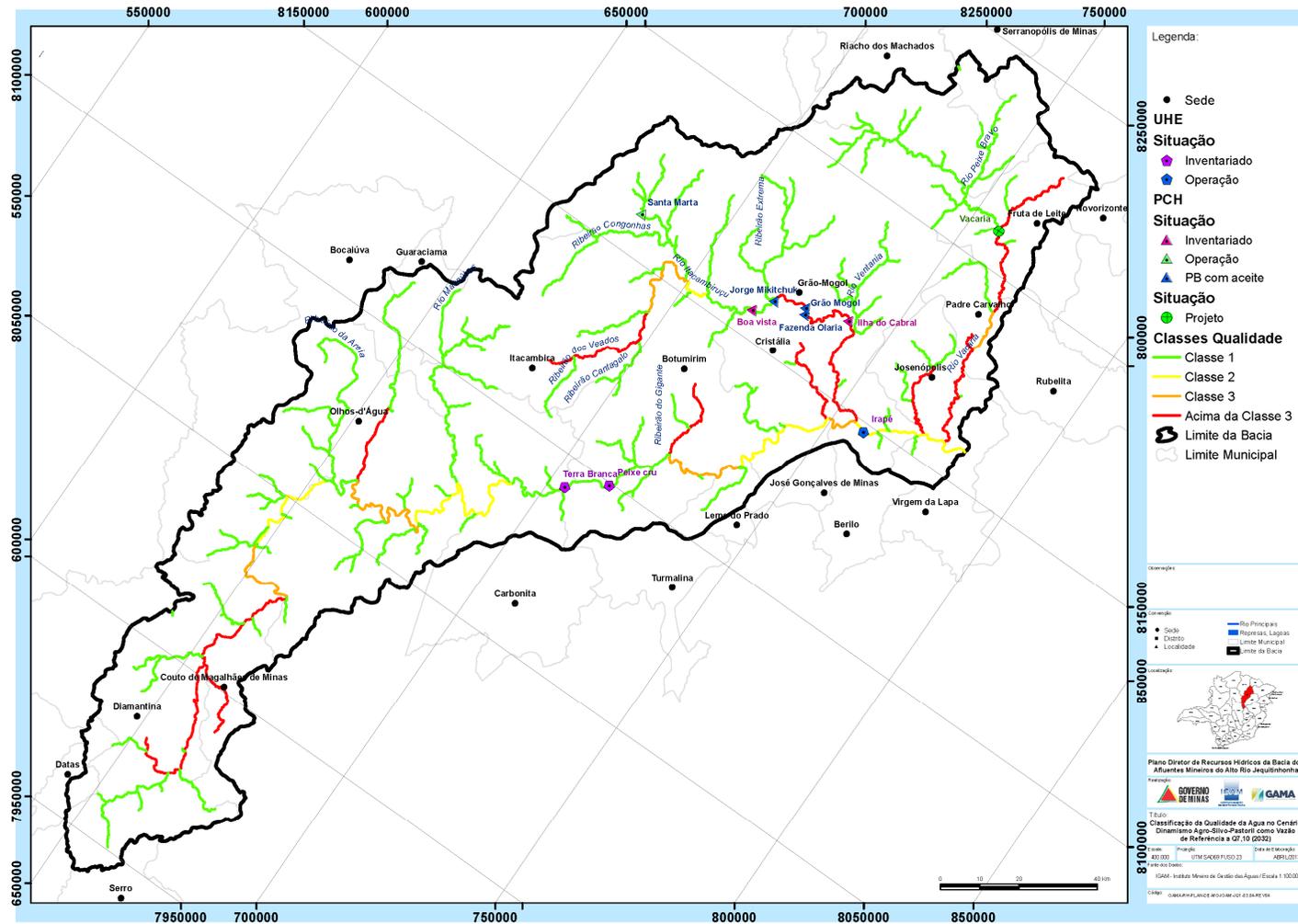


Figura 6.7 – Classificação dos trechos para o Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril em 2032, considerando a Q_{7,10} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 159
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

6.1.4 Cenário Dinamismo Minerário

Os mapas de classificação por trecho deste cenário em 2032, para as vazões de referência $Q_{90\%}$ e $Q_{7,10}$, são apresentados, respectivamente, na **Figura 6.8** e **Figura 6.9**. Este cenário apresenta uma condição de qualidade da água semelhante ao Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril. Pode-se destacar Fósforo Total, DBO5 e Coliformes Termotolerantes como os parâmetros de qualidade da água mais críticos. O parâmetro Nitrogênio Total apresentou baixas concentrações em quase todos os trechos da bacia. Devido a se supor que nele seja construída a barragem de regularização do rio Vacaria, a condição de qualidade de água deste corpo de água é melhor do que no cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril.

6.1.5 Cenário Enclave da Pobreza

Os mapas de classificação por trecho deste cenário em 2032, para as vazões de referência $Q_{90\%}$ e $Q_{7,10}$, são apresentados, respectivamente, na **Figura 6.10** e **Figura 6.11**. Este cenário apresenta uma condição de qualidade da água mais crítica em relação a todos os demais cenários uma vez que nele não acontecem investimentos para tratamento de esgoto e de incrementos de disponibilidade hídrica.

6.2 Síntese

Os resultados evidenciam alguns problemas de atendimento às classes propostas no enquadramento preliminar apresentado na **Figura 6.1**. Isto leva à necessidade, apenas nesses casos, de serem consideradas alternativas para compatibilização qualitativa: a) aumentar o tratamento de efluentes para reduzir as cargas de poluentes lançadas em meio hídrico na bacia; b) revisar as classes propostas de enquadramento, reduzindo as metas de qualidade ambiental nos trechos fluviais desconformes. Obviamente, uma conjugação das duas alternativas pode ser também considerada.

Finalmente, existe a demanda de se fixar uma vazão de referência para efeitos de avaliação do atendimento às classes de enquadramento. Nas simulações foram usadas a $Q_{90\%}$ e a $Q_{7,10}$. Outras possibilidades, como a $Q_{80\%}$ ou $Q_{75\%}$, por exemplo, poderiam ser também consideradas. Como são vazões maiores do que as adotadas resultarão em menores concentrações de poluentes e, portanto, tendem a melhor atender às demandas do enquadramento proposto. As consequências dessas alternativas, porém, deverão ser bem esclarecidas, levando aos decisores informações necessárias para suas deliberações.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	160

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

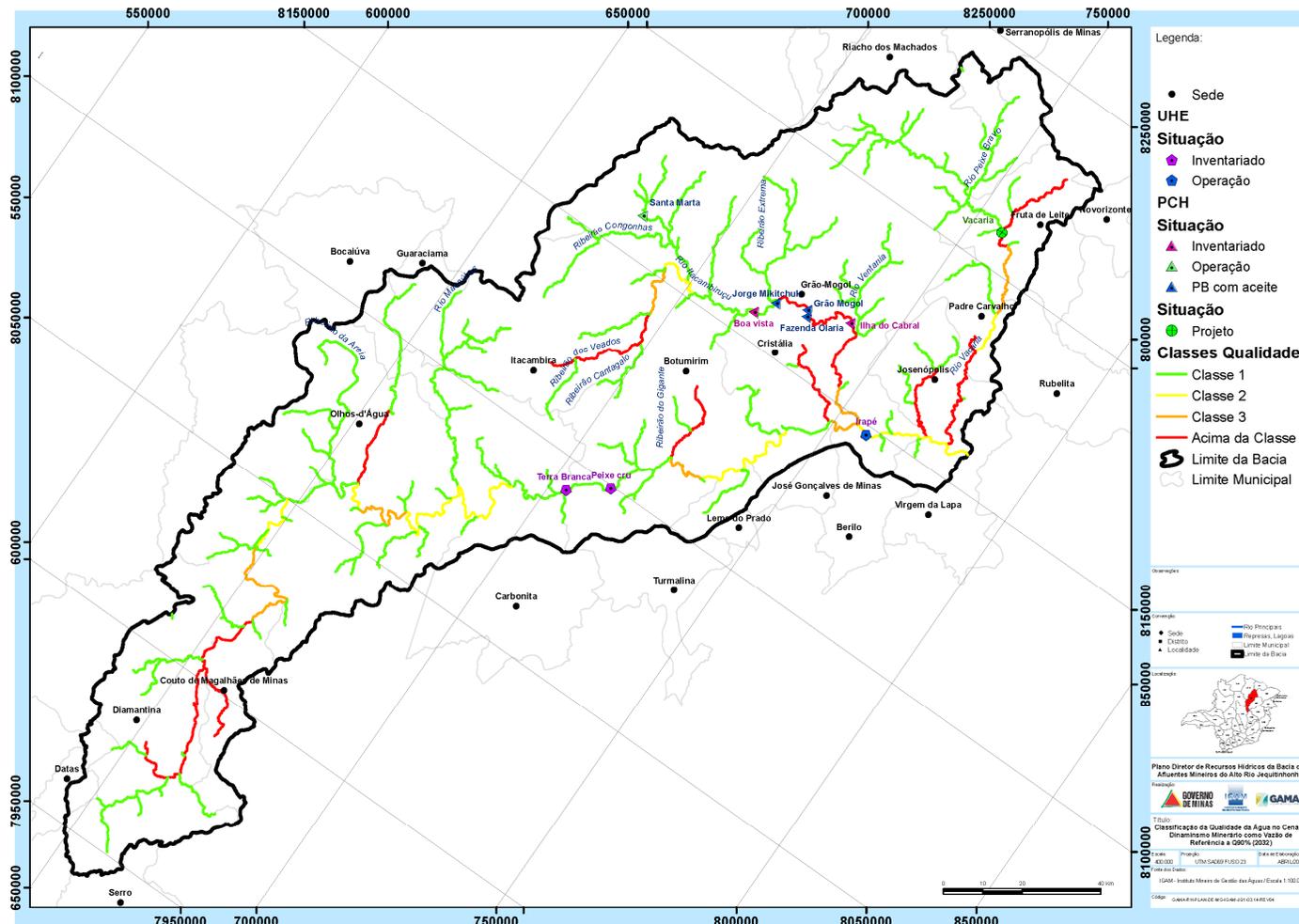


Figura 6.8 – Classificação dos trechos para o Cenário Dinamismo Minerário em 2032, considerando a Q_{90%} como a vazão de referência

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	161

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

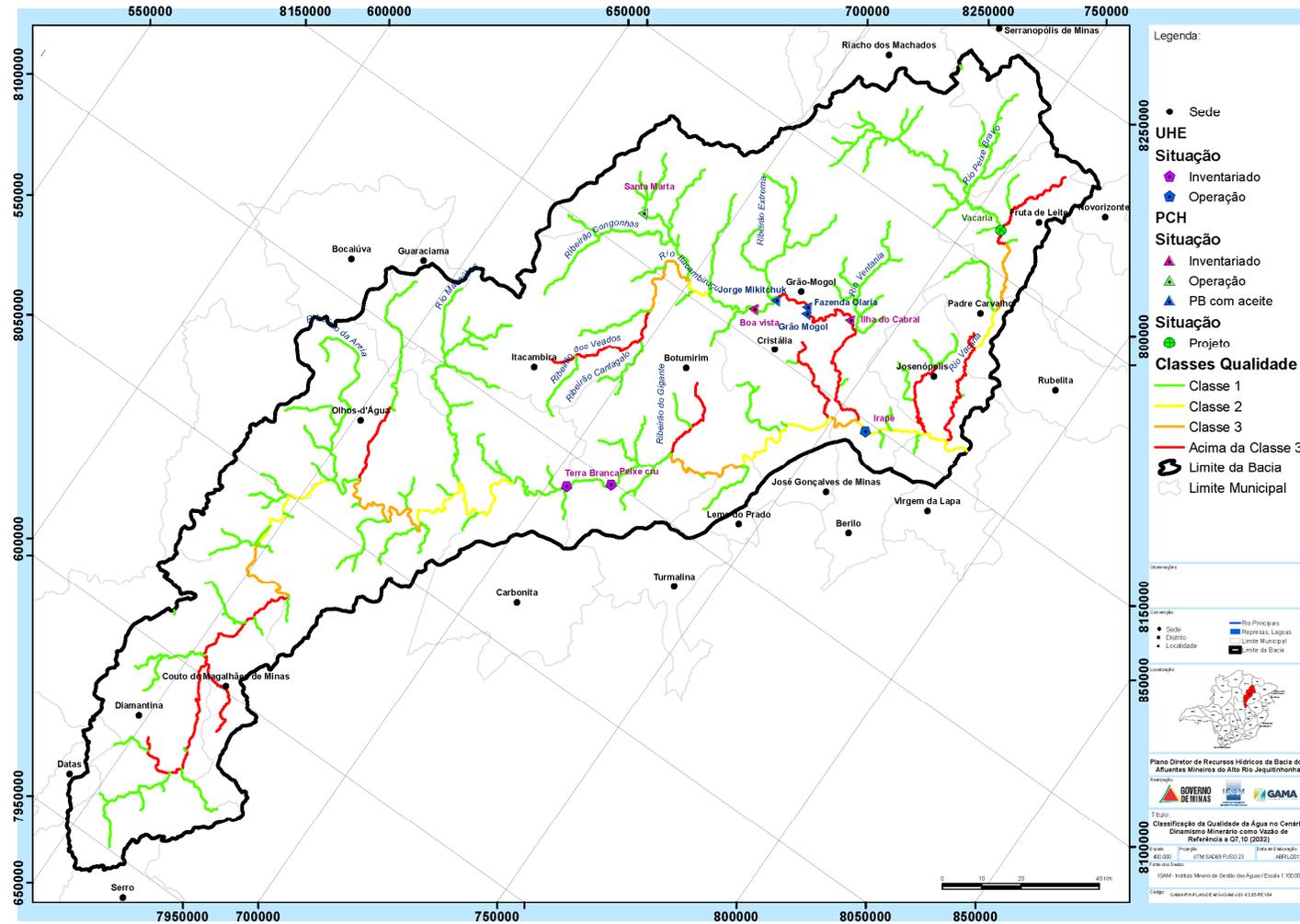


Figura 6.9 – Classificação dos trechos para o Cenário Dinamismo Minerário em 2032, considerando a Q_{7,10} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 162
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

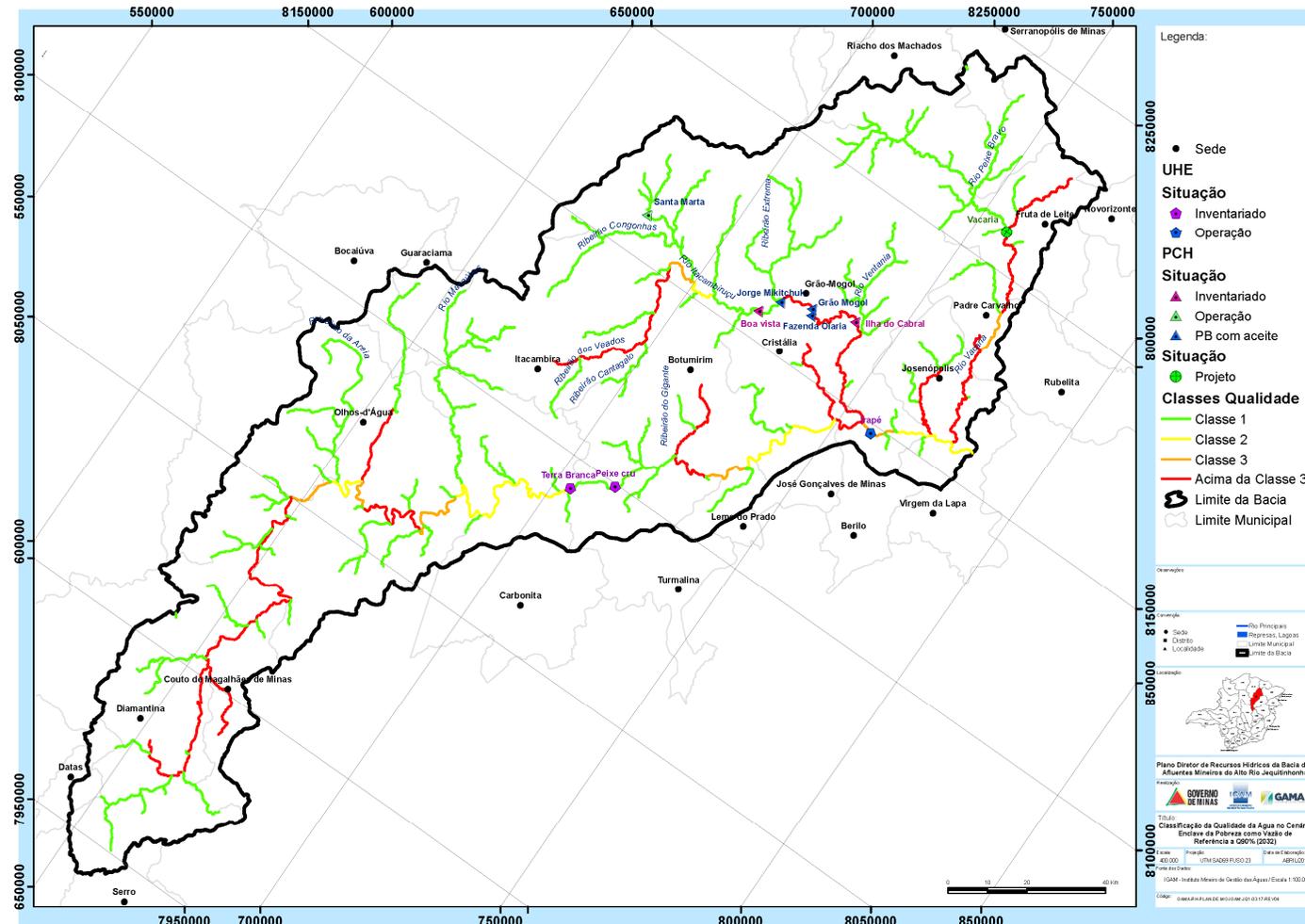


Figura 6.10 – Classificação dos trechos para o Cenário Enclave da Pobreza em 2032, considerando a Q_{90%} como a vazão de referência

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 163
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

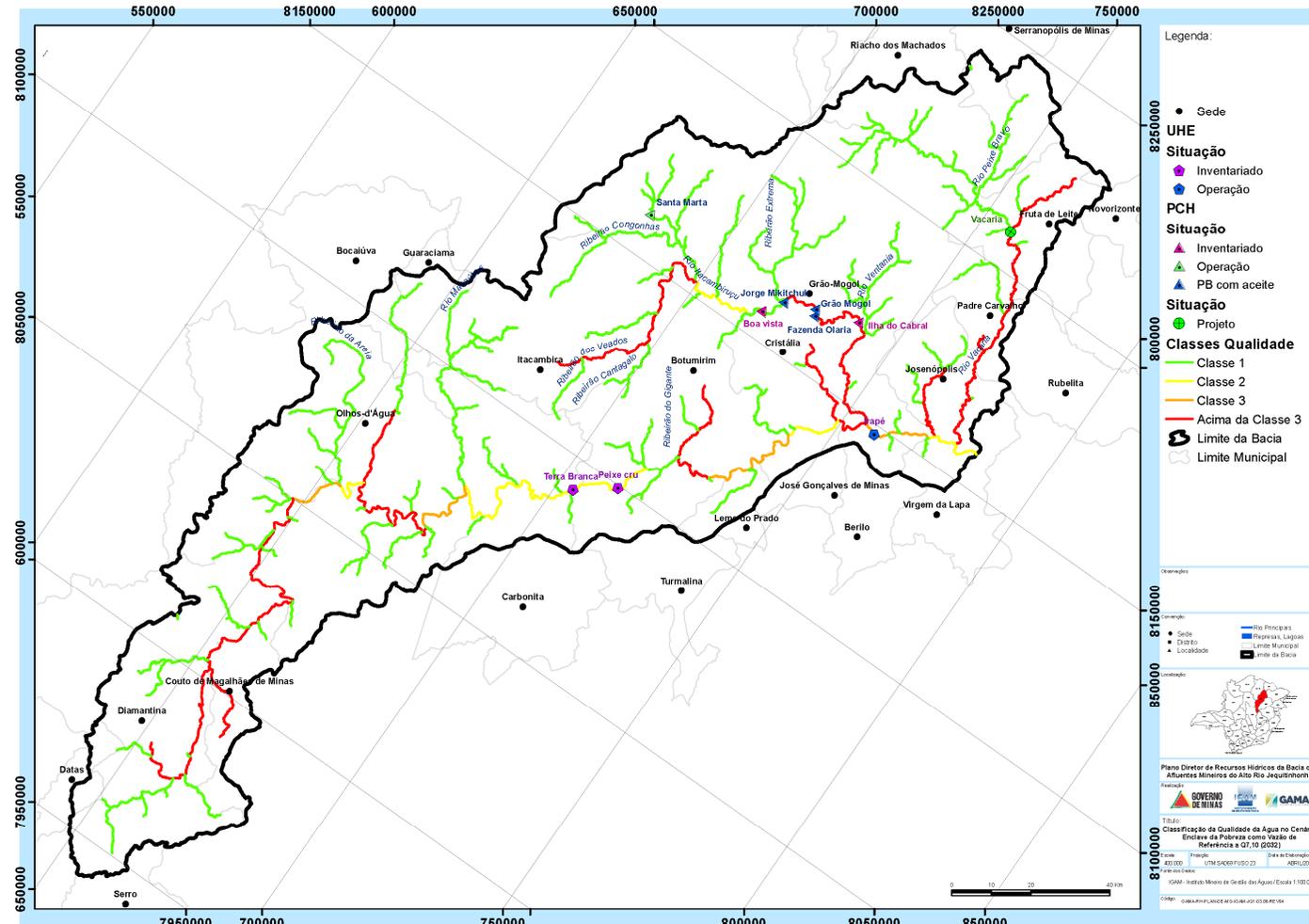


Figura 6.11 – Classificação dos trechos para o Cenário Enclave da Pobreza em 2032, considerando a $Q_{7,10}$ como a vazão de referência

<p>Contrato 2241.0101.07.2010</p>	<p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01</p>	<p>Data de Emissão MAIO/2014</p>	<p>Página 164</p>
---------------------------------------	---	--------------------------------------	-----------------------

7 USOS PRETENSOS DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS, CONSIDERANDO AS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE CADA BACIA

É possível se pensar na sustentabilidade do desenvolvimento da bacia tendo por base o uso de seus recursos hídricos, associados aos demais recursos naturais, notadamente clima e solo. O balanço hídrico entre a demanda e a disponibilidade de água superficial na situação corrente mostrou que não existem problemas graves de suprimento às demandas hídricas atuais, a não ser em afluentes da parte alta da bacia do rio Vacaria e em alguns poucos afluentes do restante da bacia JQ1. Estes problemas poderão ser resolvidos, seja pela realocação dos usos, seja pela implantação de reservas de água de porte pequeno ou médio. Em termos futuros poderão existir exigências de programas de investimentos em reservação de água nesses afluentes, de forma a enfrentar situações críticas de estiagem, como a que ocorre em 2012.

O maior usuário de água, em termos quantitativos, a agricultura, deverá ser desenvolvida na bacia JQ1 com implementação da irrigação nos solos mais aptos, para superar os períodos de déficits hídricos nas estações secas. Esta necessidade de irrigação, ao que tudo indica, poderá ser atendida naturalmente ou por acumulações de água alimentadas pelas disponibilidades da estação úmida, ou pela captação de água nos cursos de água perenes da bacia, entre os quais se sobressai o rio Jequitinhonha.

A aptidão dos solos à agricultura, incluindo a irrigada, apresenta uma situação relativamente propícia. Existem cerca de 54.000 ha de terras aptas para irrigação, como mostra o **Quadro 4.13** e **Figura 4.2**. Apesar do reduzido percentual que ocupa na bacia, a extensão das áreas aptas à irrigação é considerável para dinamizar a economia regional. Para comparação, o Projeto Jaíba em sua primeira fase, desenvolveu 33.350 ha.

Não se pode imaginar que no horizonte do PDRH/JQ1 – ano 2032 - toda esta área possa ser desenvolvida. Mas uma parte dessas áreas com maiores aptidões à agricultura irrigada já permitiria uma mudança significativa no panorama econômico da bacia JQ3.

Problemas de suprimento hídrico à irrigação poderão ocorrer devido a questões topográficas que demandem recalques significativos, algo que deve ser analisado de forma mais individualizada. Na estimativa apresentada já foram eliminadas as áreas que exigem recalques maiores que 50 m. Caso seja necessária e viável a implantação de re-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	165

servatórios de suprimento, tais reservas poderiam, também, promover outros tipos de uso, como a piscicultura e o abastecimento público. Pelo perfil das necessidades elencadas, aparentemente, o uso de irrigação na bacia está vinculado tanto à agricultura familiar, visando à produção de alimentos, quanto à agricultura empresarial, visando ao mercado externo.

A criação de animais é outro uso de água disseminado na bacia JQ1, por meio de produtores com diversos portes, dominando os pequenos empreendimentos de subsistência. As práticas pouco atentas aos impactos ambientais são um fator importante de poluição hídrica e de degradação ambiental, como pode ser observado nas aglomerações periurbanas, constituídas de pequenos proprietários que produzem alimentos para comercialização das feiras das cidades. Este talvez seja o maior desafio que se apresenta para proteção ambiental da bacia JQ1.

A bacia JQ1 conta com razoáveis índices de cobertura de serviços públicos de abastecimento de água às populações urbanas. O mesmo ainda não ocorre com a cobertura de serviços de coleta e tratamento de esgotos domésticos, algo que contamina as águas fluentes de aglomerações urbanas. Sendo poluição de natureza orgânica, ela é naturalmente depurável, permitindo que o rio retorne a condições mais satisfatórias de qualidade adiante. Isto é facilitado em praticamente toda bacia devido aos trechos em declive, com grandes turbulências, o que facilita o processo de reaeração, e consequente oxidação da matéria orgânica. Isto faz com que problemas de qualidade de água ocorram pontualmente na bacia JQ1, nas imediações das concentrações urbanas e também nos afluentes de menor vazão, que passam por regiões densamente povoadas no meio rural. É destacável o número de residências sem banheiros no meio rural, contribuindo para a poluição das águas, destino final de todos os dejetos, e constituindo-se também um problema de saúde pública.

A vocação turística da bacia JQ1 é muito evidente, incluindo aquele tipo que demanda ambiente natural, com águas sem contaminação. O trecho que vai da nascente do rio Jequitinhonha até Irapé, e os afluentes que passam por várias cidades de interesse turístico, como Grão Mogol apresentam significativo interesse.

O estágio atual de qualidade das águas não destoa da demanda turística, a não ser em pontos específicos da rede de drenagem, geralmente tendo como causa, esgotos urbanos e rurais não tratados, ou atividades de mineração e agricultura não bem mane-

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	166

çadas. A primeira causa acarreta a poluição orgânica, especialmente com concentrações altas de Coliformes Termotolerantes; as causas seguintes acarretam a erosão e assoreamento dos corpos de água, além de excesso de sedimentos no corpo hídrico. Medidas específicas de saneamento básico no meio urbano e rural, e de proteção ao solo e matas ciliares poderão atenuar os problemas evidenciados nesse momento.

No segmento industrial se destaca o setor sucroalcooleiro, na fabricação da renomada cachaça do Vale do Jequitinhonha, tendo como polo o município de Salinas, talvez um dos poucos exemplos de cadeia uma produtiva cujo processo de agregação de valor ocorre no vale. Além desta, existe a cadeia produtiva de laticínios e de outras indústrias alimentícias de pequeno e médio porte. Suas exigências de água são pequenas e geralmente usam os sistemas públicos de abastecimento.

Na parte minerária existem os projetos de exploração de minério de ferro na região que vai do município de Grão Mogol até o divisor com a bacia dos afluentes mineiros do rio Pardo – PA1. Além de significativa demanda de água para escoamento do minério por meio de minerodutos, existe a possibilidade de impactos ambientais que deverão ser mitigados pelos próprios empreendedores. Também merece atenção o adensamento populacional que será promovido nas imediações dos empreendimentos, devido à mão de obra que será atraída.

Cabe também mencionar neste setor a cadeia de rochas ornamentais. Estes adquirem um caráter extrativista, em que a agregação de valor ocorre na maior parte alhures. Suas exigências de água são modestas, em quantidade e qualidade. É possível a existência de mineradoras pouco atentas aos impactos ambientais. No entanto, constitui-se mais a exceção do que a regra, devido à fiscalização por parte dos órgãos ambientais, à exigências de países importadores e à consciência e responsabilidade social dos grandes produtores.

Em resumo, são destacados os seguintes usos de água na bacia: a) Abastecimento doméstico humano, urbano e rural; b) Criação de animais; c) Agricultura familiar e empresarial, convencional e irrigada; d) Turismo e recreação; e) Indústria: cachaça, laticínios, alimentos; f) Mineração: ferro e rochas ornamentais.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 167
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

8 DINÂMICA DO PROCESSO DE DISCUSSÃO DE PROPOSTAS DE ENQUADRAMENTO

Buscou-se adotar estritamente as orientações da Resolução CNRH 91/2008 para fins de encaminhamento do processo de enquadramento dos corpos de água na bacia JQ1. A elaboração em conjunto do Plano Diretor de Recursos Hídricos dos Afluentes Mineiros do Alto rio Jequitinhonha - PDRH/JQ1 permitiu a abordagem preconizada em termos de arcabouço legal e institucional pertinente; políticas, planos e programas locais e regionais existentes; diagnóstico dos usos preponderantes atuais; identificação de unidades de conservação; diagnóstico da condição atual da qualidade hídrica e identificação das fontes de poluição; entre outros.

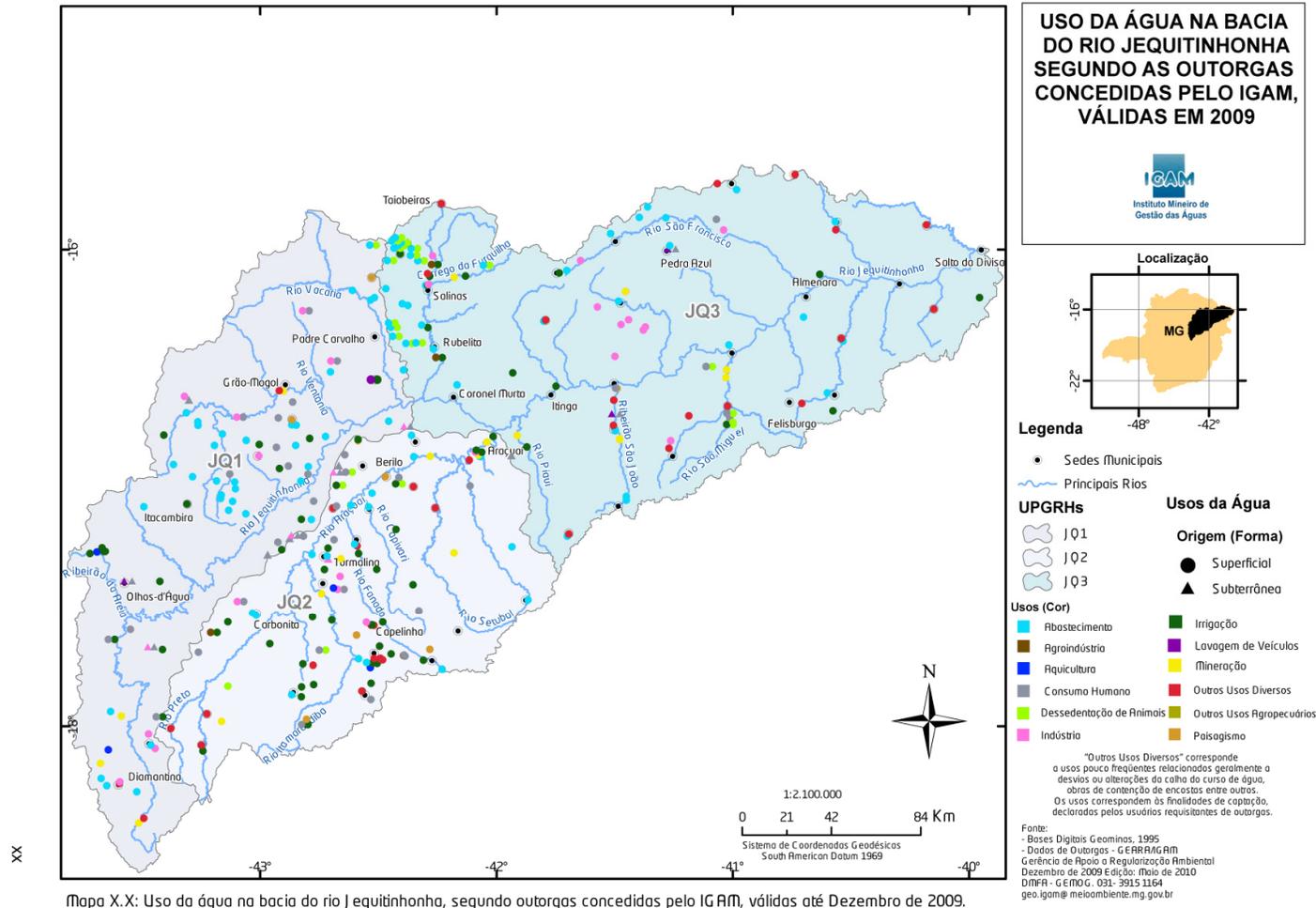
O processamento das informações foi realizado nas duas fases anteriores de elaboração do PDRH/JQ1 como abaixo é comentado.

8.1 Fase A – Avaliação de alternativas de enquadramento

Na Fase A de elaboração deste PDRH/JQ1 foi possível realizar-se um diagnóstico completo da bacia, que caracterizou sua situação socioambiental, tendo por base o levantamento de informações existentes e de consultas ao seu Comitê – CBH/JQ1. No relatório Parcial II, com título “Diagnóstico Integrado do Meio Físico-Biótico, Antrópico e das Disponibilidades e Demandas Hídricas” apresentou-se uma avaliação preliminar de alternativas de enquadramento considerando simplesmente os usos de água existentes em cada trecho de rio da bacia, a descrição das fontes de poluição e os resultados da rede de monitoramento da bacia, com informações de 1997 a 2010. O objetivo foi propor um enquadramento que refletisse a situação corrente e que poderia nas fases posteriores deste Plano Diretor de Recursos Hídricos subsidiar negociações específicas no âmbito do CBH/JQ1 contemplando todas as etapas descritas na Resolução CNRH 91/2008. Como ela se baseou nos usos correntes de água, ela se referiu, coloquialmente, “ao rio que precisamos ter neste momento”. Portanto, o propósito foi o de orientar o CBH/JQ1 a respeito do processo deliberativo do qual deveriam tomar parte, para que nas fases posteriores mais claras ficassem as demandas que existiriam. Chamou-se esta proposta de Enquadramento Preliminar. O mapa da **Figura 8.1**, onde são apresentadas as outorgas emitidas pelo IGAM, válidas em 2008, foi um dos principais referenciais utilizados.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	168

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1



Mapa X.X: Uso da água na bacia do rio Jequitinhonha, segundo outorgas concedidas pelo IGAM, válidas até Dezembro de 2009.

Figura 8.1 – Mapa das outorga do IGAM na bacia do Alto rio Jequitinhonha válidas em 2008

8.2 Fase B – Simulação da qualidade de água em cenários futuros

Na Fase B deste PDRH/JQ1, onde foi realizado o Prognóstico das Disponibilidades e Demandas Hídricas, foi calibrado um modelo de qualidade de água na bacia. Este modelo, considerando as projeções de usos de água e de despejos de poluentes na bacia em cenários futuros alternativos, simulou a qualidade de água em cada um desses cenários, nas cenas de curto prazo (2017), médio prazo (2022) e longo prazo (2032). Foram usadas como referência para as simulações as vazões de estiagem com 7 dias sucessivos de duração e recorrência 10 anos, e com 90% e 95% de permanência. Os resultados das 15 simulações (4 cenários mais a cena atual, com 3 vazões referenciais para cada um) permitiram comparar a alternativa de enquadramento apresentada na Fase A do PDRH/JQ1 com a qualidade de água atual e prospectada no curto, médio e longo prazos para cada um dos quatro cenários futuros considerados, e três vazões referenciais de estiagem. Coloquialmente, os resultados refletiram “o rio que teremos” considerando a ocorrência de cada cenário e vazão de referência, as projeções de usos e de lançamento de poluentes, bem como as medidas mitigadoras voltadas ao controle da poluição hídrica, hipotetizadas em cada cenário.

8.3 Fase das Oficinas Regionais

Nesta fase foram realizadas três oficinas regionais descentralizadas onde foram apresentadas sínteses dos resultados até então obtidos no PDRH/JQ1 e solicitado aos presentes que manifestassem - por meio de ícones que foram distribuídos - os usos de água que conheciam ou que pretendiam usufruir em cada trecho fluvial da bacia. Mapas foram gerados com essas informações, permitindo em uma primeira aproximação se obter, coloquialmente, um panorama de “o rio que queremos”, dentro de uma visão mais localizada, de acordo com o município de realização da Oficina.

A primeira oficina foi realizada no dia 3 de Fevereiro de 2012 no Centro Administrativo de Diamantina. Para identificar os principais usos atuais dos recursos hídricos da bacia e os anseios da população para os usos futuros, os participantes foram divididos em três grupos por segmento social: a) Setor público municipal e estadual; b) Sociedade Civil; c) Usuários.

A fotografia da **Figura 8.2** mostra o grupo formado pelos representantes dos usuários, conversando sobre os usos dos recursos hídricos a serem localizados no mapa.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	170



Figura 8.2 – Grupo formado pelos representantes dos Usuários de Água na oficina de Diamantina

Cada participante pode escolher três usos que considera importante na Bacia e localizar em um mapa da bacia através de adesivos ilustrativos, conforme **Quadro 8.1**. Para o fechamento da oficina, um representante de cada grupo apresentou os usos da água que seu segmento julgou mais relevantes destacando seus interesses para o futuro da bacia JQ1.

A segunda oficina foi realizada no dia 6 de Fevereiro de 2012 no Centro de Turismo de Leme do Prado. Para identificar os principais usos atuais dos recursos hídricos da Bacia e os anseios da população para os usos futuros, os participantes foram divididos em dois grupos: a) Setor público municipal e estadual; b) Sociedade Civil.

Nesta oficina não foi formado um grupo de usuários de água, em virtude da ausência de representantes deste segmento na oficina. A fotografia da **Quadro 8.3** mostra alguns membros do grupo Sociedade civil discutindo sobre os usos, antes de fixar os adesivos no mapa.

Para o fechamento da oficina, um representante de cada grupo apresentou os usos da água que seu segmento julgou mais relevantes, destacando seus interesses para o futuro da bacia JQ1.

Notou-se que a preservação ambiental, foi uma das prioridades, junto com o abastecimento urbano para o grupo da Sociedade civil. Para o grupo do poder público, a prioridade foi o abastecimento urbano e a irrigação de hortaliças e frutas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 171
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Quadro 8.1 – Usos da água propostos para localização no mapa

Etiqueta	Descrição do uso
	Preservação ambiental
	Abastecimento humano
	Lazer e recreação
	Irrigação de hortaliças e frutas consumidas cruas
	Irrigação de outras hortaliça e frutas
	Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras
	Pesca e aquicultura
	Dessedentação de animais
	Geração de energia
	Mineração no rio
	Abastecimento de indústria



Figura 8.3 - Grupo Sociedade Civil discutindo sobre os usos, antes de afixar os adesivos no mapa

A terceira oficina foi realizada no dia 10 de Fevereiro de 2012 na Câmara Municipal de Grão Mogol. Para identificar os principais usos atuais dos recursos hídricos da Bacia e os anseios

da população para os usos futuros, os participantes foram divididos em três grupos: a) Setor público municipal e estadual; b) Sociedade Civil; c) Usuários.

A fotografia da **Figura 8.4** mostra alguns membros do grupo Sociedade Civil discutindo sobre usos da água de seu interesse.



Figura 8.4 - Grupo Sociedade Civil localizando os usos no mapa

Para o fechamento da oficina, um representante de cada grupo apresentou os usos da água que seu segmento julgou mais relevantes, destacando seus interesses para o futuro da bacia hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha.

Notou-se que a irrigação de hortaliças, foi uma das prioridades, junto com o abastecimento urbano para o grupo da Sociedade Civil. Para o grupo do poder público, a relevância foi atribuída ao abastecimento urbano e a geração de energia elétrica.

Os resultados das oficinas se apresentam na forma de mapas apresentando os usos atuais e futuros considerados como relevantes pelos participantes das oficinas. A fotografia da **Figura 8.5** apresenta o detalhe de um dos mapas assim elaborados.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 173
-------------------------------	---	------------------------------	---------------



Figura 8.5 - Detalhe do mapa onde foram localizados os usos identificados pelo grupo dos representantes da sociedade civil na oficina de Diamantina

Esses resultados foram então analisados para serem traduzidos em termos de classes de qualidade conforme a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1 de 05 de maio de 2008, utilizando as correspondências indicadas no **Quadro 8.2**.

Quadro 8.2 - Correspondência dos usos identificados na oficinas com as classes de qualidade de água

Etiqueta	DESCRIÇÃO DO USO CONFORME DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM/CERH-MG N.º 1, DE 05 DE MAIO DE 2008.	CLASSE				
		E	1	2	3	4
	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	X				
	Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película		X			
	Abastecimento para consumo humano		X	X	X	
	Proteção das comunidades aquáticas			X		
	Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho			X		
	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto			X		
	Aqüicultura e atividade de pesca			X		
	Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras				X	
	Dessedentação de animais				X	

Alguns usos da água identificados na bacia não demandam determinada qualidade de água e, por isto, não são identificados na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº1/08. Não obstante isto, eles foram lançados no mapa, de acordo com os signos identificados no **Quadro 8.3**. Dessa maneira, foi produzido um mapa indicando as classes de qualidades de água que resultam dos usos e intenções de uso identificados nas oficinas.

Quadro 8.3 - Usos identificados na bacia que não constam na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº1 de 05 de maio de 2008

Etiqueta	Descrição do uso
	Geração de energia
	Mineração no rio (areia, seixo)
	Abastecimento de indústria

8.4 Fase de Consultas Públicas e de discussão com setores usuários de água da bacia JQ1

Na Consulta Pública vinculada ao processo deliberativo do enquadramento realizada no dia 28 de março de 2012 na cidade de Grão Mogol foi realizada uma apresentação com os subsídios obtidos até o momento, que serão adiante considerados. Ante o grande número de informações apresentado, os membros do CBH JQ1 mostraram dificuldade de se manifestar sobre o tema, algo natural por envolver questões de natureza técnica, que exigem compreensão para avaliações mais profundas. Não era outra a expectativa da consultora: que neste primeiro momento o CBH JQ1 apenas compreendesse a complexidade da decisão, e buscasse mais elementos de informação para poder apresentar suas manifestações. Foi proposto ao plenário que no seguimento do processo as seguintes etapas fossem executadas:

1. A consultora apresentaria uma proposta preliminar avançada de enquadramento com as seguintes diretrizes:
 - a. Atender sempre que possível as demandas dos atores sociais, expressas nas Oficinas, e que poderão ser ainda reformuladas pelo CBH, se assim desejar;
 - b. Quando houver problemas entre o que foi simulado pelo modelo matemático de qualidade de água e o anseio social, buscar conciliação;

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 175
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

- c. Onde não houve manifestação de anseio social, adotar a proposta preliminar de enquadramento, eventualmente reformulada ante os resultados da simulação;
2. Esta proposta (mapa com cores das classes) foi encaminhada ao Comitê (e ao CA) em 13 de maio de 2012, para análise e será adiante apresentada;
3. Esperava-se que o Comitê pudesse deliberar sobre a proposta de enquadramento até 30 de maio de 2012, para que a consultora pudesse dar andamento às estimativas de intervenções necessárias e de seus custos.

Finalmente, a proposta de enquadramento que fosse consensuada seria formalmente apresentada na próxima Consulta Pública para deliberação final. Isto não havia sido feito até então, pois a consultora entendeu que deveria ser autorizada pelo CBH JQ1 a fazê-lo, evitando interpretações de que estaria tentando exercer o protagonismo do processo de enquadramento, que cabe unicamente ao CBH JQ1.

Das discussões posteriores ao envio deste último documento surgiu a demanda de representantes do Setor Industrial de realização de reunião específica sobre o enquadramento da bacia, visando atender os seus interesses de uso de água, especialmente aqueles vinculados aos projetos de mineração de ferro existentes na bacia. Ela foi realizada em 16 de Abril de 2012 na cidade de Montes Claros, na sede da FIEMG Regional Norte. Foi apresentado pela consultora um mapa em papel tamanho A0 com a proposta preliminar avançada de enquadramento, elaborada de acordo com as orientações aprovadas pelo CBH JQ1 acima comentadas. Um diferencial relevante desta reunião foi a presença de representantes das principais empresas mineradoras com projetos na região, que ficaram de identificar cartograficamente suas áreas de interesse. Para facilitar esta identificação a consultora repassou ao Comitê da Bacia JQ1, para divulgação entre seus membros, os arquivos com as cartas adotadas no Sistema de Informações Geográficas, e o mapa com a proposta preliminar avançada de enquadramento, disponibilizada durante a reunião.

Uma nova reunião informal sobre o enquadramento foi realizada em 10 de maio de 2012 quando da viagem dos três comitês do norte de Minas Gerais (Alto Jequitinhonha – JQ1, Médio e Baixo Jequitinhonha – JQ3 e Pardo – PA1) ao estado de Alagoas para conhecer as experiências de gestão de recursos hídricos da bacia do rio Coruripe. Nesta reunião, realizada na cidade do Pontal do Coruripe, foram apresentados os mapas com as propostas preliminares avançadas de enquadramento, e colocadas algumas ponderações a respeito

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	176

da dificuldade de se manter Classe 2 a jusante das aglomerações urbanas, especialmente nos afluentes com pequenas vazões na estação de estiagem, mesmo quando houvesse alto índice de coleta e de tratamento de esgotos. Como o objetivo era meramente informar e compartilhar os resultados alcançados em cada comitê no processo de discussão do enquadramento, nada foi deliberado.

Na sequência, uma nova reunião foi realizada no dia 21 de Maio de 2012, ainda a pedido de representantes do Setor Industrial, na forma de um Workshop sobre Proposta de Enquadramento Bacia Afluentes Mineiros do Alto Jequitinhonha – JQ1. Durante a mesma foi possível o estabelecimento de debate com o setor, buscando entendimento sobre a natureza e formas de execução do processo de enquadramento. Uma detalhada apresentação sobre os estudos que subsidiaram as propostas preliminares de enquadramento foi realizada pelo representante da consultora. Pelo lado de representantes do setor industrial foi demandado que o enquadramento fosse elaborado com base em dados primários – e não secundários – e que houvesse uma avaliação de custos para o seu alcance, ou seja, para levar a qualidade das águas às metas expressas no enquadramento. Também solicitaram que fossem apresentadas estimativas de custo para se atingir as metas de qualidade. Finalmente, foi apresentada a demanda de que não houvesse por parte do CBH JQ1 deliberação sobre o Enquadramento, mas simplesmente a aprovação de suas diretrizes, que orientariam um processo de discussão mais cauteloso, que demanda informações mais precisas, e amadurecimento dos decisores.

Por parte da consultora, houve a ponderação de que dados primários eram difíceis de obter, especialmente no Setor Industrial, devido a cláusulas de sigilo. Por outro lado, em qualquer processo de planejamento se trabalha com dados secundários, até por que as metas são estabelecidas para o futuro, de onde não é possível a obtenção de dados primários, apenas projeções. Além disto, contratualmente, não há previsão de coleta de dados primários e a legislação não determina que o enquadramento se valha desse tipo de informação primária.

As estimativas de custo para alcance das metas de planejamento - esclareceu o representante da consultora - seriam apresentadas sobre uma proposta de enquadramento consolidada no âmbito do Comitê JQ1. Portanto, o que a consultora demandava era esta proposta, para poder trabalhar sobre ela, detalhando as medidas necessárias no curto, médio e longo prazos e seus respectivos custos.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	177

Finalmente, sobre a demanda de que não houvesse deliberação sobre enquadramento, mas apenas a aprovação de diretrizes para o mesmo, o representante da consultora esclareceu que se tratava de uma cláusula contratual e que, portanto, deveria o setor discutir com o contratante, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.

Apesar destas diferenças de perspectivas, entendeu-se como positivo o resultado da reunião, por abrir o debate com o Setor Industrial, e permitir que fosse avaliada a importância do enquadramento como instrumento de gestão de recursos hídricos. Em diversos momentos foi comentado sobre a importância do Setor Industrial participar de forma efetiva nas reuniões do CBH JQ1, por ser neste fórum que as deliberações deverão ser tomadas, envolvendo o enquadramento e outros temas de relevância para o uso, controle e proteção dos recursos hídricos. Foi também possível a obtenção das empresas interessadas na mineração de ferro de um mapa de localização de suas minas, sobre os arquivos das cartas fornecidos na reunião anterior.

Adiante, durante a realização do Fórum Mineiro de Comitês de Bacia, em 31 de maio de 2012, na cidade de Almenara, houve uma última reunião de troca de informações sobre o enquadramento, antes do evento. Durante o mesmo a consultora foi convidada a apresentar sua experiência na elaboração dos planos diretores de recursos hídricos das três bacias - JQ1, JQ3 e PA1 – quando a questão do enquadramento foi novamente considerada.

Desta forma, foi encerrado o processo de apresentação de subsídios para orientar as deliberações com relação ao enquadramento, sendo que neste relatório estes subsídios foram apresentados para que o CBH JQ1 pudesse deliberar sobre uma proposta preliminar final de enquadramento em sua reunião plenária realizada na cidade de Diamantina em 28 de junho de 2012.

Vários encaminhamentos foram apresentados na plenária do CBH JQ1, apontando necessidades de reparos na proposta até então elaborada. Elas foram introduzidas e discutidas com integrantes do comitê até que fosse gerada a proposta final de enquadramento que, aparentemente, estabeleceu um consenso entre os diversos interesses existentes.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	178

Com base nela, a consultora deveria em sequência:

- Estimar os custos das intervenções necessárias para que a qualidade das águas superficiais atendam as classes com que foram enquadradas no curto, médio e longo prazos;
- Propor, quando pertinente e adequado, alterações nas classes de enquadramento visando contornar impossibilidade de alcance de determinada meta de qualidade ou restrições que inviabilizem a implantação de atividades produtivas na bacia;
- Propor melhoria das classes de qualidade de água quando for verificado ser possível atender a metas de qualidade mais elevadas.

Estas análises foram apresentadas em Consulta Pública realizada na cidade de Bocaiúva em 15 de agosto de 2012. Durante esta consulta foram agregadas mais correções à proposta existente, de forma consensual. Não consensualmente foram discutidas duas propostas de enquadramento. Uma que aceitou a proposta patrocinada pelo setor de mineração que alegou em diversos momentos que a Classe 2 estaria adequada às suas atividades, alertando porém que o adensamento populacional que será promovido como consequência da atividade minerária na bacia tornaria mais adequada a Classe 3 em algumas sub-bacias. Esta proposta foi rejeitada pela representante da COPASA no CBH JQ1 sob a alegação que a empresa estaria apta para tratar os esgotos resultantes destes adensamentos populacionais e que não via necessidade de estabelecer como meta de qualidade na bacia classes superiores à 2, mantendo, assim, em grande parte, a qualidade verificada correntemente. Neste aspecto ele foi apoiado por representantes de organizações civis do CBH JQ1 com a alegação de que estabelecer uma classe menos restritiva como a 3, uma vez que a qualidade atual é condizente com a Classe 2 na maior parte da bacia, equivaleria a se outorgar uma permissão à poluição na bacia, o que deveria ser evitado.

A argumentação por parte dos representantes do setor industrial e minerário foi elaborada na linha de que o desenvolvimento que será estabelecido na bacia JQ1, com geração de renda e emprego, poderia ser dificultado pela adoção de metas demasiadamente exigentes de qualidade de água. Por isto a defesa que faziam, em apenas algumas sub-bacias, de adoção da Classe 3 menos restritiva. Que se longo do processo de desenvolvimento da mineração da bacia fosse verificada a possibilidade de adoção de Classe 2 nas sub-bacias impactadas pela mineração que isto poderia ser feito então, alterando-se o enquadramento. Contra-argumentando, os defensores de metas de qualidade mais exigentes afirmaram

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	179

que o contrário deveria ser adotado: partir-se de uma meta de qualidade mais exigente, com a Classe 2 como a menos exigente em toda bacia e, uma vez verificada inviabilidade de ser alcançada, que fosse relaxada para a Classe 3, nos trechos fluviais afetados. Que já de início estabelecer Classe 3 nestes trechos de rio seria como que incentivar a sua poluição, mesmo quando isto não fosse necessário. A tréplica dos que se alinharam com a proposta da mineração é que em algumas bacias do estado de Minas Gerais, onde se tentou promover trechos de rios da Classe 2 para a 3, por conta de evidentes inviabilidades, houve a judicialização da negociação no Comitê, o que resultou na dificuldade de se promover este relaxamento no enquadramento, com prejuízos ao desenvolvimento da bacia.

Diante desta discussão, o representante da Gama Engenharia ponderou que havia duas propostas em consideração e que nesse momento dificilmente seria possível se obter alguma convergência de interesses. Portanto, propôs que as duas propostas fossem consideradas como resultantes da Consulta Pública, e submetidas ao plenário do CBH JQ1 para que houvesse deliberação por consenso ou por maioria de votos. Que a Gama Engenharia levaria em consideração as duas propostas e que subsidiaria a decisão do CBH JQ1. Esta proposta foi aceita pelos presentes, resultando em duas propostas de enquadramento a serem consideradas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 180
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

9 SUBSÍDIOS PARA DELIBERAÇÃO

Dois subsídios foram apresentados para a deliberação sobre as classes de enquadramento dos corpos de água superficiais na bacia JQ1. Inicialmente foi apresentada e justificada a opção pela adoção de uma vazão referencial igual à vazão de permanência 90% ($Q_{90\%}$). Em um segundo momento, foram apresentadas as simulações realizadas com modelo matemático de qualidade de água, em diferentes cenários, e cenas atual (2012) e de curto (2017), médio (2022) e longo (2032) prazos. Os mapas da **Figura 6.2** até a **Figura 6.11** foram apresentados com os resultados das simulações para as cenas atuais e de 2032 e os diferentes cenários.

9.1 Vazão referencial para o enquadramento

O regime hidrológico dos cursos de água da bacia JQ1, influenciado pelas condições do clima semiúmido seco na parte mais a jusante da bacia, com áreas em condições climáticas que se aproximam do clima semiárido, determinam períodos secos que chegam a apresentar vazões nulas. Estes eventos são mais característicos da fase final da estação seca, setembro-outubro, mas podem ocorrer em anos anormalmente secos, como o de 2012, em que vazões nulas puderam ser observadas já a partir do mês de abril, em vários riachos em regiões mais secas. Embora o ano hidrológico de 2011/2012 tenha apresentado condições de excepcionalidade ante ao histórico climático regional, ele não foi de todo incomum, em termos de apresentar baixas vazões.

O **Quadro 9.1** mostra esta situação nos postos fluviométricos com observações em número suficiente, e que foi usado para avaliação das disponibilidades hídricas na bacia JQ1, localizados nos afluentes do rio Jequitinhonha. Os valores de vazões referenciais de estiagem ($Q_{95\%}$, $Q_{90\%}$ e $Q_{7,10}$) apresentam grandes reduções em relação à vazão média de longo período ($Q_{média}$).

Quadro 9.1 – Postos fluviométricos na bacia JQ1 em afluentes do rio Jequitinhonha

ESTAÇÃO	NOME DA ESTAÇÃO	$Q_{média}$ (m^3/s)	$Q_{90\%}$ (m^3/s)	$Q_{95\%}$ (m^3/s)	$Q_{7,10}$ (m^3/s)
54110002	Rio Itacambiruçu em Grão Mogol (Faz. Jambreiro)	32,88	1,78	1,07	0,02
54165000	Rio Vacaria em Ponte Vacaria	8,22	0,60	0,44	0,11

A consequência destas reduções de vazões naturais durante eventos de estiagem já havia sido notada nos balanços hídricos quantitativos, como foi mostrado na **Figura 5.1** até a **Figura 5.15**. Na medida em que são adotadas as vazões referenciais de estiagem menores que a $Q_{90\%}$, as situações críticas e especialmente de alerta, desenhadas na rede de drenagem em vermelho e amarelo, respectivamente, aumentam, especialmente na bacia do rio Vacaria. Da mesma forma, e como não poderia deixar de ser, nos balanços hídricos qualitativos, apresentados nas **Figura 6.2** até a **Figura 6.11** para as vazões referenciais de estiagem $Q_{90\%}$ e $Q_{7,10}$ respectivamente, e na hipótese de ocorrência do cenário Desenvolvimento do Potencial, na cena 2032, o mesmo ocorre, com as condições qualitativas piorando na medida em que é adotada vazão com menor valor.

Os resultados mostrados ilustram a necessidade de ser adotada uma vazão referencial de estiagem menos restritiva que facilite tanto a outorga de direitos de uso de água quanto permita o alcance das metas de enquadramento com esforço plausível. Não resta dúvida que a carência de água é uma das principais restrições ao desenvolvimento desta bacia. Isto ocorre especialmente como decorrência das notáveis depleções dos hidrogramas de vazão entre a estação úmida e a seca, ocasionada pelas condições geológicas adversas, que impede o armazenamento subterrâneo de água e a manutenção das vazões quando as chuvas escasseiam. Uma solução óbvia para contornar este problema seria a construção de reservatórios de regularização que acumulem água na estação úmida para manter as vazões dos cursos de água durante as estações secas.

Porém, enquanto isto não for realizado, não parece ser adequado penalizar ainda mais a bacia JQ1 por meio de critérios de outorga e de enquadramento que se respaldam nas vazões críticas de estiagem que a condição geológica determina. Para superar esta penalização propõe-se que seja adotada a vazão de permanência 90% ($Q_{90\%}$) que, além de ser consideravelmente maior do que as referências alternativas ($Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) determina o que parece ser um risco razoável de ocorrência de situações de estiagem mais críticas: em apenas 10% dos registros observados de vazões. Para o caso de referência de enquadramento esta proposta parece ser mais consistente ainda do que para a outorga, questão que será tratada quando pertinente: como será verificado na análise dos resultados da rede de monitoramento do IGAM, no terceiro trimestre do ano, que apresenta as vazões mais reduzidas historicamente, via de regra, é o trimestre onde menos ocorrem violações aos limites de concentração de poluentes. Ou seja, as condições crítica de qualidade ocorrem quando existem maiores vazões fluindo nos cursos de água, o que, portanto, não aconselha que

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	182

sejam estabelecidas condições extremamente críticas, como a da $Q_{7,10}$, para referência do enquadramento.

9.2 Propostas e simulações realizadas

Uma coletânea das informações geradas ao longo deste processo de elaboração de propostas de enquadramento é sistematizada e sintetizada nos mapas da **Figura 9.1** até a **Figura 9.6**. As informações que eles apresentam são:

1. **Figura 9.1** – Proposta preliminar de enquadramento, qual seja, as classes de qualidade de água que seriam demandadas na situação corrente, ou Cena Atual, considerando os usos de água identificados na Fase A de Diagnóstico. As linhas coloridas mais finas do mapa apresentam este Enquadramento Preliminar. Sobre elas, sempre que houve divergência, foram justapostas linhas coloridas grossas com os resultados da simulação de qualidade de água, com o modelo SGAG/JQ1, considerando a ocorrência de uma vazão de permanência 90% ($Q_{90\%}$)⁵ em todos os cursos de água da bacia. Quando os resultados da simulação não entraram em conflito com o Enquadramento Preliminar, pois as águas têm concentrações que respeitam os limites das classes deste enquadramento, são mantidas unicamente as cores deste último.
2. **Figura 9.2** até **Figura 9.6** - Resultados na simulação na cena 2032, de longo prazo, de todos os cenários prospectados; este mapa é apresentado de forma análoga ao mapa da **Figura 9.1**: os resultados da simulação são apresentados em linhas mais grossas, e apenas quando eles determinaram valores de concentração de poluentes que superaram os limites das classes do Enquadramento Preliminar;
3. **Figura 9.6** – No mapa apresentado nesta figura são resumidos os resultados obtidos nas Oficinas Regionais.

⁵ Apesar de no mapa ser apresentada apenas a simulação com base na ocorrência da vazão com permanência 90% - $Q_{90\%}$ -, foram também produzidas simulações com as vazões $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$, conforme descrito previamente. Ocorre que nesta região do norte de Minas Gerais considerar-se como referência vazões tão baixas como a $Q_{95\%}$ e especialmente a $Q_{7,10}$, como é indicado nas normas adotadas pelo estado de Minas Gerais, levaria a um impasse. Como os afluentes mineiros aos rios Jequitinhonha e Pardo têm comportamento próximo à intermitência, devido à preponderância do clima semiúmido seco, em muitos casos esta situação levaria a ser possível deliberar apenas classe de baixa qualidade (especialmente a 4) para a maioria dos corpos de água. Desta forma, adotou-se nas análises a $Q_{90\%}$, nesse momento, não impedindo, porém, que outro critério mais restritivo – com as consequências enunciadas – possa ser adotado adiante.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	183

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

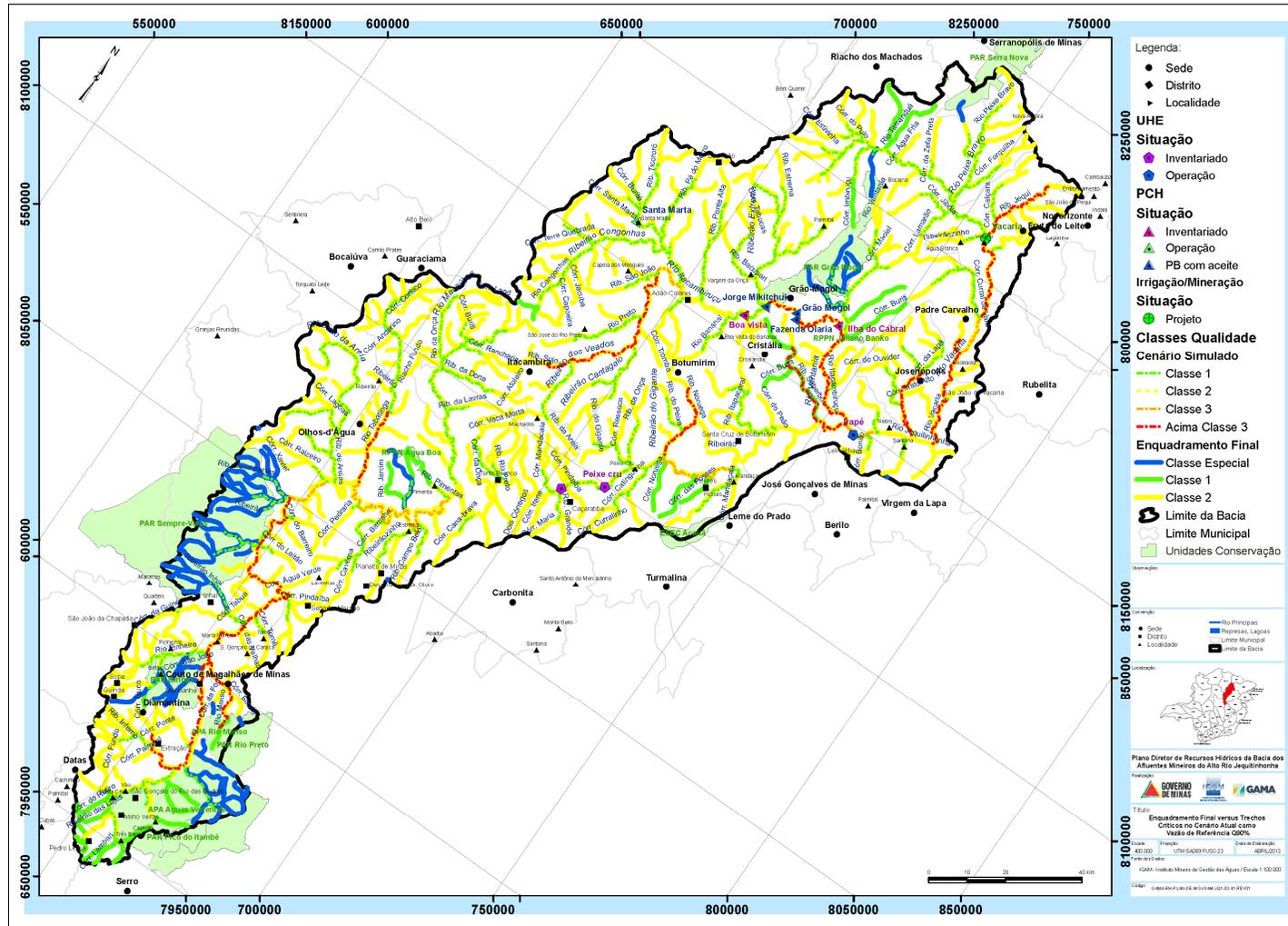


Figura 9.1 – Qualidade de água na Cena Atual, obtida por simulação matemática com vazão $Q_{90\%}$, comparada ao enquadramento preliminar

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01

Data de Emissão

MAIO/2014

Página

184

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

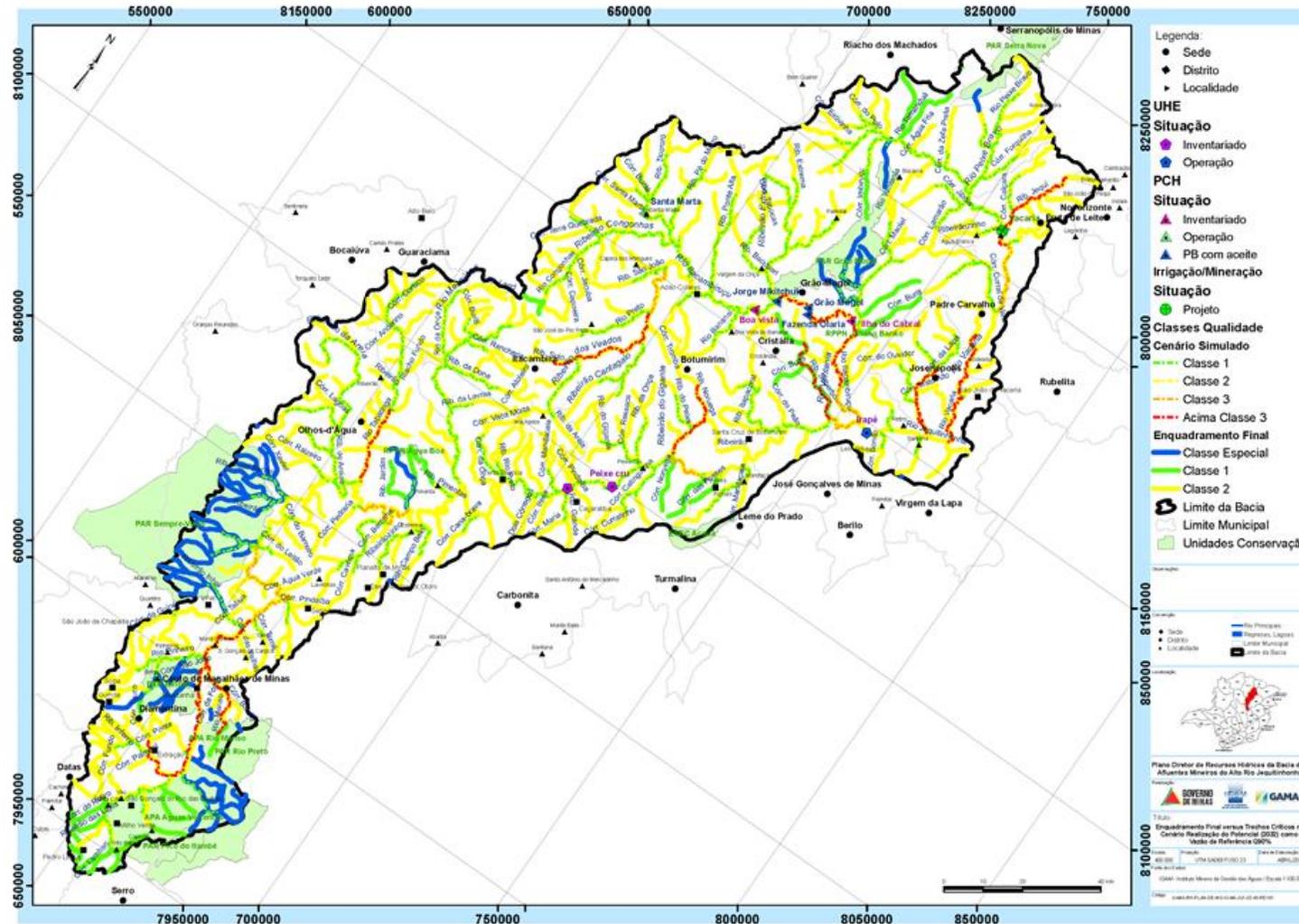


Figura 9.2 – Qualidade de Água no cenário Realização do Potencial, cena 2032, de longo prazo, e vazão $Q_{90\%}$, comparada ao enquadramento preliminar

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

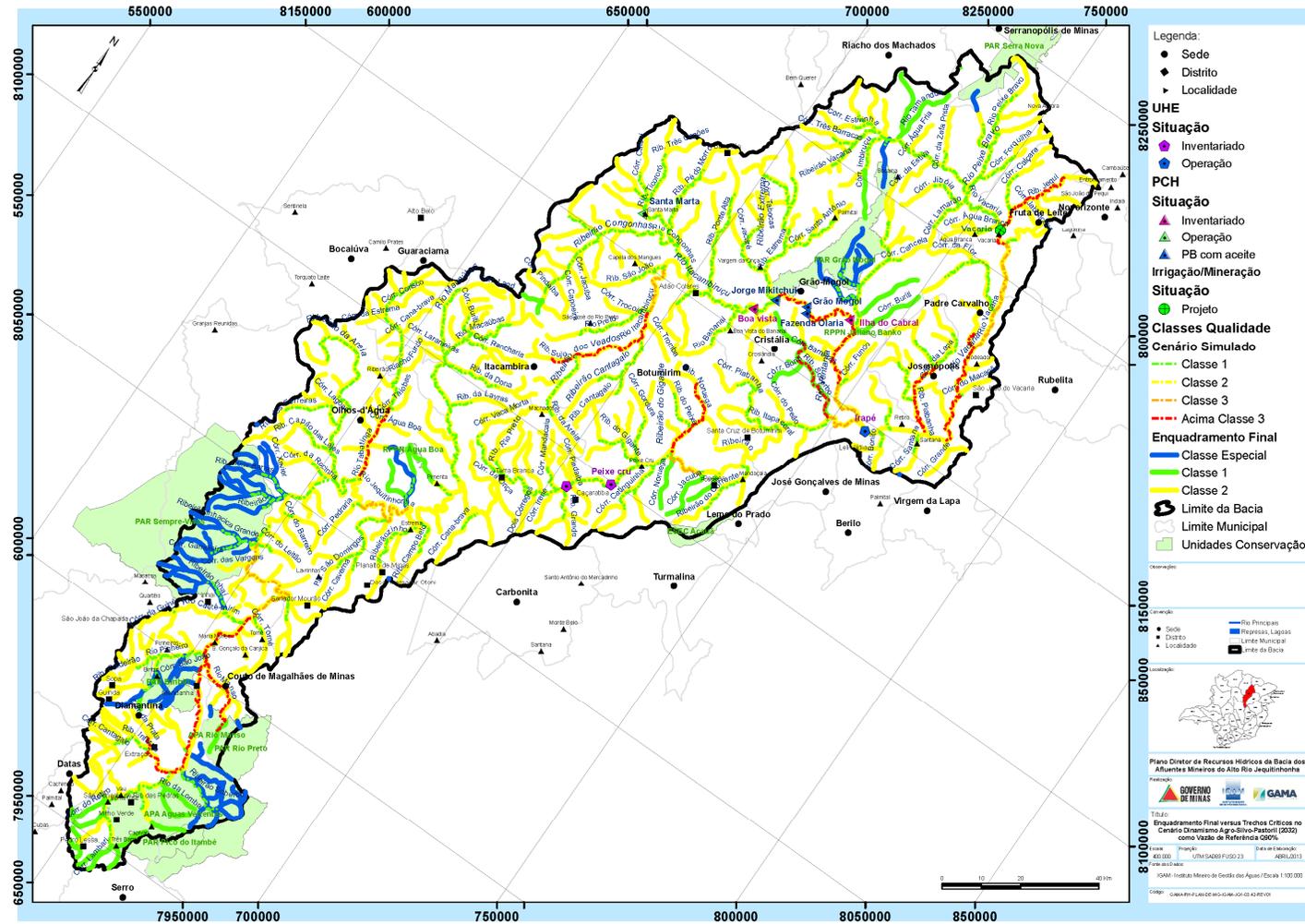


Figura 9.3 – Qualidade de água no Cenário Dinamismo Agro-Silvo-Pastoril, cena 2032, de longo prazo, e vazão $Q_{90\%}$, comparada com enquadramento preliminar

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01

Data de Emissão

MAIO/2014

Página

186

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

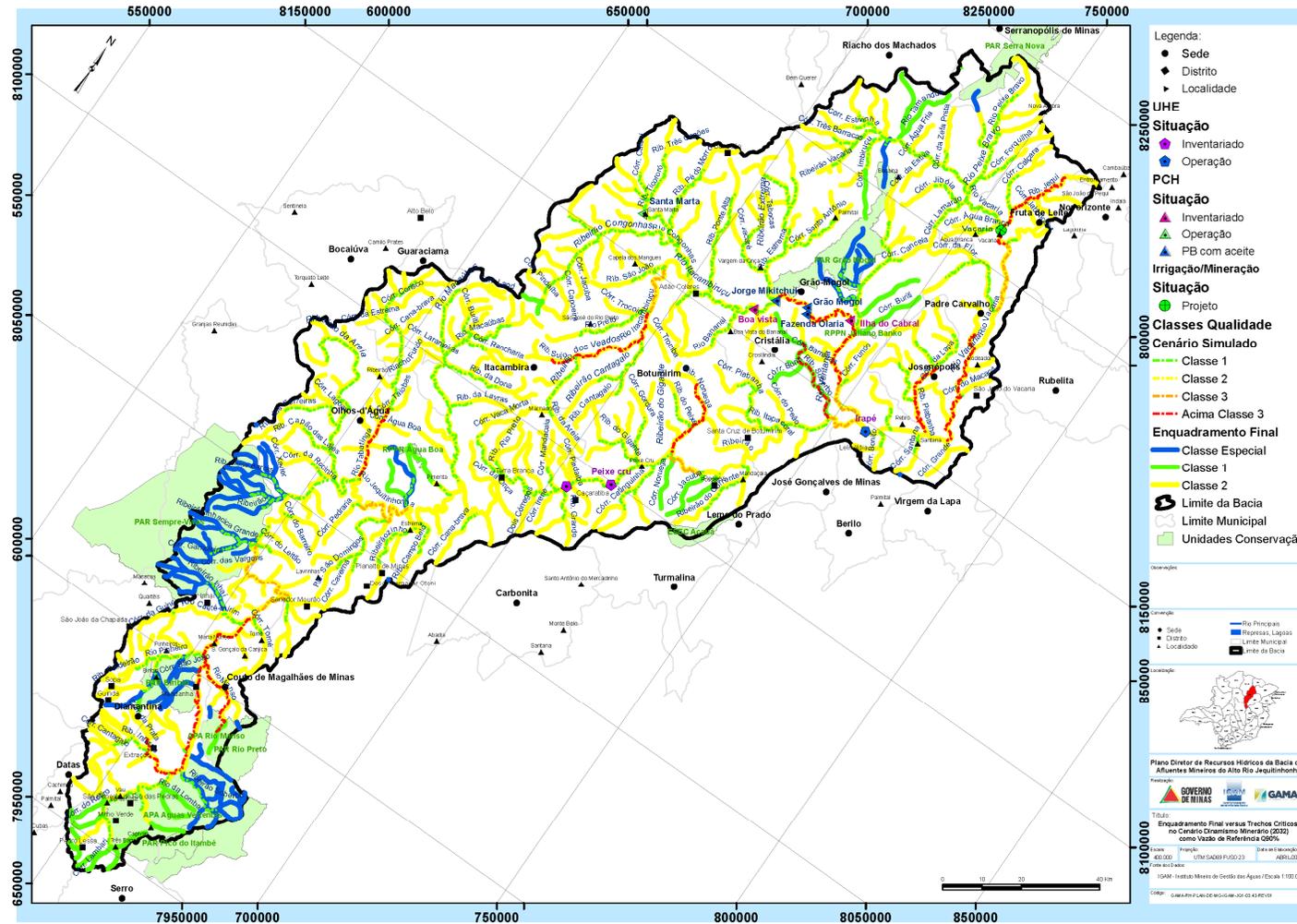


Figura 9.4 – Qualidade de água no Cenário Dinamismo Minerário, cena 2032, e vazão Q_{90%}, comparada com enquadramento preliminar

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01

Data de Emissão

MAIO/2014

Página

187

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

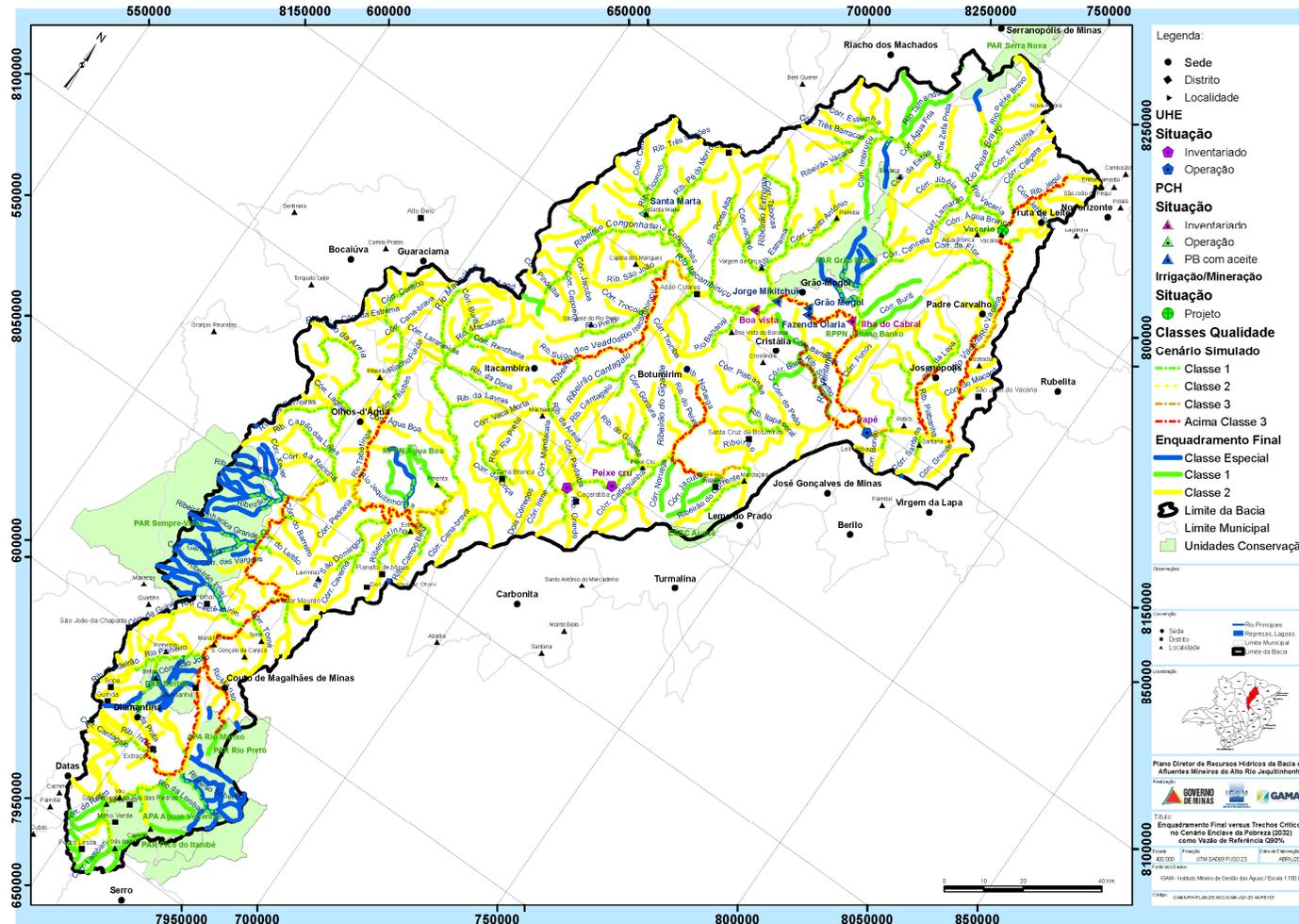


Figura 9.5 – Qualidade de água no cenário Enclave de Pobreza, cena 2032, e vazão $Q_{90\%}$, comparada com enquadramento preliminar

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1



Figura 9.6 – Subsídios para o enquadramento obtidos nas Oficinas Regionais

10 AS PROPOSTAS DE ENQUADRAMENTO

As diversas manifestações e busca de consensos que foram estabelecidos ao longo das Consultas Públicas e das Plenárias do CBH JQ1 resultaram em propostas de enquadramento que serão relatadas a seguir. O capítulo é finalizado com a apresentação de duas propostas alternativas de enquadramento, patrocinadas por segmentos diferentes da bacia JQ1, resultantes deste processo de discussão, que ainda não resultou em consenso.

10.1 Consulta Pública de Grão Mogol em 28 de março de 2012

Nesta consulta obteve-se uma proposta de enquadramento que atendeu às diretrizes acertadas no plenário, considerando as propostas das Oficinas Regionais e as simulações realizadas. Verifica-se que vários trechos fluviais considerados no enquadramento preliminar previamente considerado apresentaram conflitos entre os resultados das simulações e os anseios revelados nas Oficinas. Optou-se por atender as demandas sociais expressas nas Oficinas, sempre que possível. Alguns critérios adotados adicionalmente aos que foram acima apresentados foram:

- a. Optou-se quando não houve manifestação dos atores sociais a respeito de um corpo de água classificá-lo na classe 2, que permite a balneabilidade, uma das alternativas vinculadas ao turismo e que demanda água com boa qualidade;
- b. A jusante de zonas urbanas sempre foi proposta a Classe 3, com qualidade razoável, e que é apta para o abastecimento de água, após tratamento convencional ou avançado; a razão foi antecipar as dificuldades que teriam as prefeituras municipais, ou as concessionárias de serviços de esgotamento sanitário, em manter qualidade melhor do que a da Classe 3 devido a diversos fatores, como a contaminação dos esgotos pluviais, usuários não ligados à rede pública de coleta de esgotos, entre outros fatores;

Embora não seja das atribuições do Comitê JQ1 deliberar sobre o enquadramento do rio Jequitinhonha, que é de domínio federal, foram propostas classes condizentes com os usos e as classes propostas aos seus afluentes.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	190

10.2 Proposta consolidada para deliberação do CBH JQ1 na plenária de Diamantina em 28 de junho de 2012

Uma proposta inicial foi apresentada ao CBH JQ1 pela consultora que apresentou as seguintes características:

- 1) Nela manteve-se a sugestão da proposta preliminar avançada de se estabelecer classe 3 a jusante das zonas urbanas de forma a não ser causado problemas às prefeituras municipais ou às concessionárias de serviços de esgotamento sanitário;
- 2) Os cursos de água das áreas de influência da mineração, conforme por elas informadas, foram destacados com a cor correspondente à Classe 3; isto não significa que seja proposta a Classe 3, pois a Classe 2 poderá ser igualmente não restritiva e por isto aceitável, mas julgou-se necessário a obtenção por parte das mineradoras maiores informações sobre a qualidade de seus efluentes após tratamento.

Ela proposta teve por objetivo obter um posicionamento do CBH JQ1 que permitisse à consultora detalhar as intervenções necessárias para alcance dessas metas de qualidade, no curto, médio e longo prazos, e para estimativa dos custos correspondentes.

Na plenária foram apresentados diversos reparos à proposta, alterando-a de acordo com a manifestação da plenária do CBH JQ1. Ela pode ser considerada como uma proposta consensuada após diversas discussões, ouvindo todas as partes envolvidas. E com base nela as análises prosseguiram, como será relatado a seguir, visando apresentá-la à Consulta Pública que foi realizada em 14/8/2012.

10.3 Consulta Pública Final em Bocaiúva em 15 de agosto de 2012

Nesta Consulta Pública Final foi apresentada a proposta de enquadramento gerada da reunião do CBH JQ1 de Diamantina que sofreu alguns reparos visando sua adequação aos usos do solo, especialmente nas partes que eram julgadas sem ocupação humana. Também foram demandadas melhorias nas classes de qualidade, de 3 para 2, em sub-bacias que não estariam sujeitas à interferência da mineração e do adensamento populacional projetado. Manteve-se na classe 3 os corpos de água na área de influência dos empreendimentos minerários, considerando os indicativos dos representantes deste setor. Eles afirmaram, nesta e em outras reuniões e consultas formais, que para a atividade minerária a Classe 2 seria adequada, mas chamavam a atenção que o adensamento populacional promovido pela dinamização da economia regional iria comprometer a qualidade de água dos rios nesta zona de influência.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	191

Participantes da consulta, identificados com organizações ambientais e da COPASA, porém, contestaram esta proposta na alegação de que ela representaria uma piora da qualidade de água de certos corpos de água, tendo por base resultados das simulações. E o representante da COPASA argumentou que a empresa poderia prover o tratamento de esgotos de forma que a qualidade de água fosse mantida na Classe 2, na pior hipótese.

Seguiu-se intensa discussão em que os participantes dividiram-se em dois grupos, grosso modo: o primeiro advogava que estabelecer Classe 2 como a menos exigente em termos de qualidade poderia desestimular e até comprometer o crescimento econômico regional como decorrência da atividade minerária; que mais adequado seria aceitar provisoriamente a Classe 3 nos trechos que poderiam ser afetados direta ou indiretamente por esta atividade; e, na medida em que fosse verificado, por meio de novas evidências, a possibilidade de uma qualidade melhor, que fossem promovidos alguns trechos de rio da Classe 3 para a 2.

O segundo grupo contestou esta proposta na alegação que ao se estabelecer classe menos restritiva isto significaria uma permissão para que os controles de poluição fossem atenuados e, sendo assim, a tendência seria que a Classe 2, mesmo quando fosse viável, não seria alcançada. A proposta que apresentaram é manter a Classe 2 como a menos restritiva. Se, adiante, fosse constatada alguma impossibilidade de manter na Classe 2 alguns trechos de rio, haveria um reenquadramento desses trechos na Classe 3. Desta forma, a Consulta Pública resultou em duas propostas alternativas cujo único diferencial foi que na primeira admitiu-se Classe 3 em alguns trechos de rios afetados pelo desenvolvimento promovido pela mineração. Na outra, seria proposto Classe 2 nestes trechos.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 192
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

11 AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS FINAIS DE ENQUADRAMENTO

Ambas as propostas apresentadas na Consulta Pública promovida pelo CBH JQ1 podem ser consideradas plausíveis face às análises realizadas, respaldadas nas simulações com o modelo matemático de qualidade de água, e no monitoramento realizado pelo IGAM. O **Quadro 11.1** apresenta as desconformidades entre as classes das duas propostas finais de enquadramento e a simulação para a cena atual para alguns cursos de água, apresentada previamente na **Figura 9.2**.

Nota-se que na maior parte dos casos as simulações neste cenário resultaram em qualidades piores que nas duas propostas alternativas de enquadramento. É necessário alertar que a falta de uma rede mais completa de monitoramento nos afluentes da bacia JQ1, e também de um cadastro de usuários de água e de lançamento de efluentes, faz com que os resultados do modelo SGAG-JQ1 sejam mais uma conjectura do que uma representação fidedigna da realidade. Portanto, os resultados da modelagem, que foram e estão sendo considerados, não podem ser considerados como precisos e inquestionáveis.

É essencial que ajustes sejam realizados na calibração do modelo, tendo por base informações primárias de qualidade de água nos trechos que apresentam desconformidade entre a qualidade simulada e a qualidade almejada pela proposta de enquadramento. Isto permitiria o ajuste de parâmetros, em especial aqueles que consideram a autodepuração das cargas antes que atinjam os corpos hídricos. Desta forma, o enquadramento a ser proposto, seja pela aceitação de uma ou de outra proposta, deve ser considerado uma primeira aproximação que deverá ser revisada tão logo sejam disponíveis informações mais completas sobre a qualidade e os usos das águas na bacia. Em alguns casos, será possível elevar as exigências de qualidade de água em trechos pouco comprometidos por atividades antrópicas. Em outros poderá ser necessária a atenuação das restrições, especialmente na mais ambiciosa quanto à qualidade de água.

Isto por que um enquadramento não alcançável pode resultar em duas consequências:

1. Caso seja efetivamente utilizado como referencial no processo de outorga de lançamento de poluentes em meio hídrico, inibirá o desenvolvimento da bacia por meio de exigências que possivelmente onerarão além do factível os agentes econômicos;

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	193

2. Caso não seja utilizado como referencial no processo de outorga de lançamento de poluentes em meio hídrico, acabará por deixar de ser um instrumento efetivo de gestão da qualidade de água da bacia, tornando, assim, o enquadramento inócuo.

Quadro 11.1 – Desconformidades entre classes da proposta de enquadramento e classes simuladas pelo modelo de qualidade de água

Trecho Crítico	Município de origem da poluição	Classe cena atual ¹		Propostas de enquadramento ²	
		1	2	1	2
Rio Jequitinhonha	Berilo	3	4	3	2
	Leme do Prado	3		2	
	Turmalina	3		2	
	Diamantina	3	4	3	
	Couto Magalhães de Minas	4		3	
Rio Vacaria	Virgem da Lapa	4			2
	Rubelita	3		3	
	Fruta de Leite	4			
Ribeirão Jequi	Novorizonte	4		3	2
	Fruta de Leite	4			
Córrego da Lapa	Josenópolis	4		3	2
Ribeirão Itacambiruçu	Grão Mogol	4		3	2
	Cristália	4		2	
Ribeirão do Veados	Botumirim	3	4	3	2
	Itacambira	3	4	3	
Ribeirão Noruega	Botumirim	4		3	2
Ribeirão Gigante	Botumirim	4		3	2
Rio Tabatinga	Olhos d'água	4		3	2
Ribeirão Duas Barras	Diamantina	1		E	E
Córrego Lavrinha		1		E	E
Ribeirão Inhaí		1		E	E
Ribeirão Soberbo	Serro	1			
	Diamantina	2		E	E
	Couto Magalhães de Minas	2			
Rio Manso	Couto Magalhães de Minas	4		3	1 2

¹Classe cena atual: conforme simulação com modelo de qualidade de água supondo a ocorrência da vazão de estiagem Q90% na cana atual, 2012;

²Proposta 1: proposta menos ambiciosa em termos de qualidade de água, admitindo-se a ocorrência da classe 3; Proposta 2: proposta mais ambiciosa em termos de qualidade de água, admitindo-se a ocorrência da classe 2, na pior hipótese.

11.1 Avaliação das fontes de poluição e possibilidades de alcance das metas de qualidade expressas na proposta de enquadramento

As principais fontes de poluição da bacia são:

1. Esgotos domésticos urbanos sem tratamento prévio;
2. Poluição difusa do meio rural, proveniente dos esgotos domésticos lançados in natura, e dos efluentes da pecuária, da agricultura e da erosão causada por práticas agrícolas inadequadas;
3. Efluentes industriais, especialmente dos setores de transformação e construção, porém com um número reduzido de empresas; laticínios, café, álcool, bebidas alcoólicas (cachaça), móveis e artefatos de concreto e cimento.
4. Poluição de obras de engenharia e construção civil, urbanização, rodovias e para geração e distribuição de energia elétrica e telecomunicação;
5. Poluição da extração de minerais: ferro, rochas ornamentais, areia e argila;
6. Impacto na ictiofauna causado pela barragem de Irapé.

11.2 Avaliação do monitoramento de qualidade de água do IGAM

De acordo com a rede de monitoramento do IGAM, apresentada na **Figura 3.11**, os problemas de poluição diagnosticados têm as causas apresentadas no **Quadro 11.2**, com os parâmetros que violaram os limites da Classe 2 identificados. Nota-se que a maioria das violações ocorrem na estação úmida (4º e 1º Trimestre) e que o parâmetro mais violado é o Coliformes Termotolerantes, indicativo de poluição humana e animal.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	195

Quadro 11.2 – Violações dos limites legais de concentração de parâmetros na rede de monitoramento do IGAM

Cód.	Localização	Fontes de poluição identificadas	Parâmetros que não atenderam aos limites legais (Classe 2) em 2010/2011			
			2º T/2010 (seca)	3º T/2010 (seca)	4º T/2010 (úmida)	1º. T/2011 (úmida)
JE001	Rio Jequitinhonha a jusante da localidade de São Gonçalo do Rio de Pedras	Esgoto doméstico de Diamantina	Não houve violação	Não houve violação	Coliformes Termotolerantes	Não houve violação
JE003	Rio Jequitinhonha na localidade de Mendanha	Pecuária	Não houve violação	pH	Não houve violação	pH
JE005	Rio Jequitinhonha próximo a localidade de Caçaratiba	Agricultura, Esgoto doméstico de Caçaratiba	Não houve violação	Não houve violação	Coliformes Termotolerantes	Ferro Dissolvido
JE007	Rio Jequitinhonha a jusante da confluência com o rio Itacambiruçu	Esgoto doméstico de Virgem da Lapa, atividade minerária, erosão	Cor verdadeira, Manganês Total	pH, Manganês Total	Coliformes Termotolerantes, Ferro Dissolvido, Manganês Total	Coliformes Termotolerantes

Fonte: IGAM (2012). Monitoramento da qualidade das águas superficiais no estado de Minas Gerais – Relatório Trimestral. Belo Horizonte, 1º trimestre de 2011.

Embora outras fontes de poluição existam, os resultados da rede de monitoramento indicam que a maior parte dos problemas é ocasionada pela carência de tratamento de dejetos humanos e animais, no meio urbano e também rural. Portanto, as soluções para atendimento às metas de qualidade de água devem ser buscadas no saneamento básico, no meio urbano, principalmente, mas também no meio rural, incluindo o tratamento de dejetos animais.

11.3 Eficiência de tratamento de esgotos urbanos da COPASA

Outra informação relevante diz respeito à eficiência de tratamento de esgotos da COPASA. Ao contrário do que ocorreu nas bacias dos afluentes mineiros do Médio e Baixo rio Jequitinhonha – JQ3 e na bacia dos afluentes mineiros do rio Pardo – PA1⁶, não foram disponibilizadas informações sobre a eficiência das ETEs nesta bacia. Contudo, valendo-se das informações obtidas na bacia JQ3 é possível avaliar essas eficiências, em termos potenciais.

Na bacia JQ3 foram obtidas informações de duas localidades na bacia JQ3: Itaobim e Joaíma. O método de tratamento da primeira é reator anaeróbio de fluxo ascendente com leitos de secagem e lagoas facultativas e, da segunda, reator anaeróbio e leito de secagem. As **Figura 11.1** e **Figura 11.2** apresentam resultados Condutividade Elétrica (uS/cm), e de concentração de DBO, DQO e OD (mg/l), E. Coli (NMP), pH e Turbidez (UNT), antes do canal de retorno da ETE (montante) e depois deste canal (jusante). Ou seja, a medição de montante mostra a qualidade de água do corpo hídrico receptor antes da influência do lançamento dos esgotos tratados pela ETE; a medição de jusante a qualidade resultante após o lançamento.

As figuras mostram que as ETE's têm grande eficiência na remoção de poluentes a ponto da qualidade de seus efluentes serem equivalentes ou até com qualidade melhor do que as águas no corpo hídrico receptor, antes do lançamento do esgoto tratado. Isto permite que se conclua que os problemas futuros de qualidade de água dos corpos hídricos na bacia JQ1 poderão ser em parte resolvidos pelo tratamento de esgotos domésticos urbanos. Portanto, para manutenção ou melhoria das condições de qualidade das águas no futuro, quando houver adensamento da população no entorno das áreas de mineração, haverá que se estender

⁶ Os planos diretores de recursos hídricos destas bacias estão sendo elaborados pela mesma consultora. Foram obtidas informações sobre as eficiências de tratamento nas ETEs por parte de representantes da COPASA nos respectivos comitês, algo que não ocorreu no plano da bacia JQ1.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	197

o tratamento de esgotos a todas estas aglomerações, aumentar a cobertura desses serviços e, também relevante, prever formas de reduzir os efluentes orgânicos do meio rural.

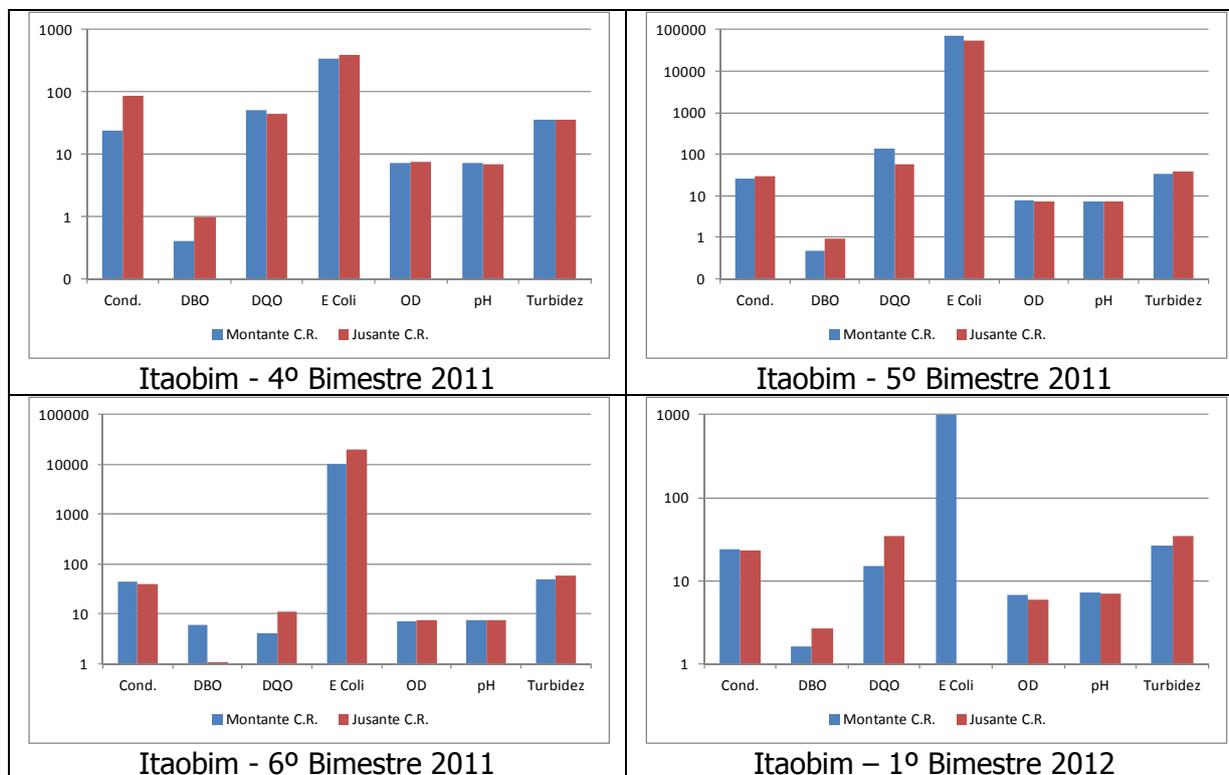


Figura 11.1 – Eficiência da ETE de Itaobim

11.4 Recomendação técnica

Do ponto de vista técnico, considerando a falta de informações que permitam conhecer por medições diretas a qualidade das águas na cena corrente em muitos corpos hídricos da bacia, mas projetando as avaliações em cenários futuros, a Gama Engenharia propõe que o CBH JQ1 opte pela proposta de enquadramento mais ambiciosa quanto à qualidade de água, de forma provisória. As razões que justificam esta recomendação são:

1. Esta proposta, embora mais restritiva que a alternativa, não o é demasiadamente pois, inclusive, propõe classes de qualidade que, de acordo com as simulações realizadas, de tendo por base informações secundárias, apresentam uma tolerância a uma leve degradação das águas; portanto, já se acha acatada a necessidade de se comprometer – embora não de forma drástica – a qualidade das águas, por conta de possibilidades de desenvolvimento. Cabe justificar esta tolerância pelo fato de que a qualidade simulada pelo modelo matemático decorre da presunção de falta de ativi-

dades econômicas na bacia, algo que deverá ser alterado caso as propostas de desenvolvimento sejam implementadas.

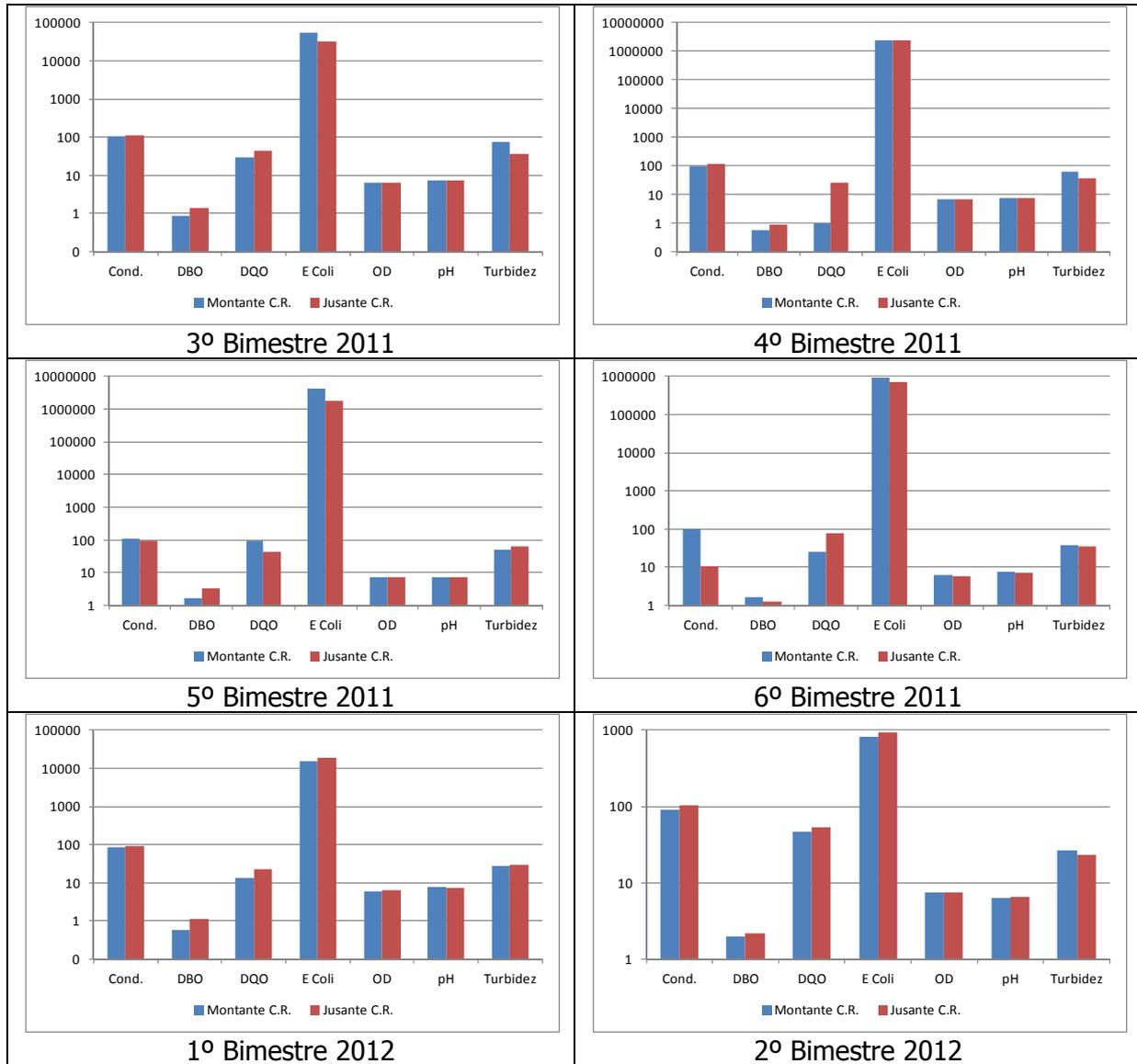


Figura 11.2 - Eficiência da ETE de Joáima

- Outra indicação decorre da meta estabelecida de coleta e tratamento de esgotos no estado de Minas Gerais. A Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM de número 96 de 12/4/2006, que deliberou sobre a implantação de sistemas de tratamento de esgotos de municípios com população superior a 30.000 habitantes no Censo 2000, cujos prazos foram alterados pela Deliberação Normativa COPAM 128/2008, estabelece que até 2017 80% da população será atendida com eficiência de tratamento de 60%. Conjugado com estas metas, existe a

comprovação da eficiência dos tratamentos que a COPASA, principal concessionária desses serviços, alcança na mesma bacia. Isto permite a expectativa que as fontes de poluição de origem urbana sejam significativamente controladas nos prazos estabelecidos, permitindo a redução da contaminação orgânica dessa origem.

3. Finalmente, acata-se com a tese defendida pelos que advogam a proposta de enquadramento mais ambiciosa quanto à qualidade de água, de que ao se relaxar as restrições quanto à qualidade, se acaba criando um ambiente propício à aceitação de controles ambientais menos rigorosos, o que terá como consequência a perda de oportunidades de alcance de melhores qualidades de água na bacia JQ1.

Recomenda-se, também, que esteja consignado na resolução de aprovação do enquadramento que ele será revisto quando novas informações forem disponibilizadas, por conta de uma rede de monitoramento mais abrangente na bacia JQ1, e com a calibração mais criteriosa do modelo de qualidade de água. Isto determinará o estabelecimento de classes menos ou mais exigentes quanto à qualidade de água.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 200
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

12 PROPOSTAS DE METAS RELATIVAS ÀS ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO

No Relatório referente ao Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia JQ1 maiores detalhes serão fornecidos com relação às metas completas de planejamento e à estratégia robusta para alcançá-las. No que se refere ao enquadramento, fez-se um extrato que se refere exclusivamente a este tema, e que é apresentado a seguir.

12.1 Estratégia robusta

A busca de uma estratégia para o gerenciamento de recursos hídricos na bacia JQ1 – e especificamente neste relatório, para alcance da qualidade de água fixada no enquadramento - envolve tanto aumentar as probabilidades de que os melhores cenários – os Realização do Potencial e o Dinâmica Agro-Silvo-Pastoril – sejam alcançados, dependendo do cenário mundial, como permitir que - seja qual for o cenário para o qual o futuro convirja - sejam alcançados os melhores resultados possíveis. Esta é a estratégia robusta para o gerenciamento de recursos hídricos, objetivo final do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia JQ1 e do processo de levar a qualidade das águas a atender ao que foi fixado no enquadramento.

Como já foi afirmado, não será pelas intervenções na área de recursos hídricos que o desenvolvimento da bacia será alavancado. A base de disponibilidades de água, em qualidade e quantidade, servirá simplesmente para suportar os avanços que sejam promovidos por uma política de desenvolvimento regional. Desta forma, as premissas da estratégia robusta visando ao atendimento do enquadramento podem ser assim enunciadas:

- Premissa 1 - Promoção da proteção da qualidade das águas: qualquer estratégia de gerenciamento de recursos hídricos deverá buscar o objetivo de preservação da qualidade das águas da bacia, que é boa de forma geral, como mostram os dados do monitoramento, a não ser em trechos fluviais específicos, situados a jusante de aglomerações urbanas.
- Premissa 2 - Promoção da recuperação da qualidade das águas e dos compartimentos a elas associados: adicionalmente, medidas de proteção deverão ser tomadas nos trechos dos corpos de água onde são percebidas tendências à degradação, seja pelo lançamento de esgotos não-tratados, ou pela inadequação do uso do solo, que promove a retirada da mata ciliar e da cobertura do solo, e a desagregação do terreno, resultando nos processos de erosão e sedimentação.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	201

- Premissa 3 - Promoção do Gerenciamento de Recursos Hídricos da bacia JQ1: esta premissa atende aos objetivos precípuos deste Plano Diretor de Recursos Hídricos, envolvendo:
 - um maior controle sobre os usos de água, através da implantação efetiva do cadastro de usuários de água e outorga de direitos de seu uso, incluindo os aspectos de quantidade e de qualidade,
 - a implantação dos demais instrumentos de gestão de recursos hídricos, especialmente o enquadramento de corpos de água em classes de qualidade, de acordo com seus usos preponderantes, e
 - o fortalecimento e empoderamento do Comitê de Bacia como instância legítima e funcional da gestão participativa dos recursos hídricos, incluindo alternativas para a sua sustentabilidade financeira e dos programas de investimento na bacia na área de recursos hídricos.

Cada uma das premissas enunciadas pode ser associada a uma meta para o PDRH/JQ1. As metas são definidas pelo alcance de objetivos específicos em prazos determinados, de curto (2017), médio (2022) e longo alcance (2032). Desta forma, propõe-se que as seguintes metas sejam estabelecidas:

Meta 1 – Enquadramento alcançado até 2022: os objetivos de qualidade dos corpos hídricos da bacia JQ1 - materializados pelo respectivo enquadramento de corpos de água em classes de qualidade, de acordo com seus usos preponderantes - serão alcançados até 2022, no médio prazo, portanto, e mantidos a partir de então. As Premissas 1 e 2 acham-se associadas a esta meta.

Meta 2 – Gerenciamento de Recursos Hídricos implementado até 2022: o Gerenciamento de Recursos Hídricos, de acordo com o modelo preconizado pela Política Estadual de Recursos Hídricos estará implementado no médio prazo, até 2022. Associada a esta meta encontra-se a Premissa 3.

A Meta 2, embora válida, faz parte do contexto geral do PDRH/JQ1 e por isto não será aqui detalhada em termos de seu marco lógico. A Meta 1, que especificamente se reporta ao enquadramento, o será a seguir.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 202
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

12.2 Programa para efetivação do enquadramento

O Plano de Ações - composto por programas e suas respectivas ações programáticas - volta-do ao alcance das metas de enquadramento acima relacionadas é proposto a seguir. Nele, são previstos Programas e suas Ações Programáticas que estão associados ao Plano de Me-tas previamente proposto de acordo com o que demonstra o Marco Lógico apresentado na **Figura 12.1**. As cores mostram a pertinência do item considerado: a cor verde vincula-se às metas de proteção ambiental e demanda fortes articulações entre a área de recursos hídri-cos e a área ambiental. A cor laranja representa as atividades que deverão ser elaboradas mediante articulações entre os setores usuários de água e a área de recursos hídricos. A cor azul são as atividades vinculadas ao Gerenciamento de Recursos Hídricos propriamente dito. As linhas que unem Premissas/Objetivos a Metas, essas aos Programas de Ação que, por sua vez se articulam com as Ações Programáticas também apresentam cores pertinentes à área de suas execuções. O Marco Lógico mostra que muitas Metas são atendidas por Programas de Ações que se vinculam a áreas distintas; e que muitos Programas de Ação contém Ações Programáticas que decorrem de diversas áreas. Nesses casos ficam evidentes as articulações existentes entre as distintas áreas (ambiental e de recursos hídricos) e os setores usuários de água.

Quatro são os Programas de Ação vinculados à meta de alcance do enquadramento e 6 as Ações Programáticas que se inserem nos diversos programas. Em resumo, os programas propostos são:

- Proteção Ambiental da Bacia
- Saneamento Urbano
- Saneamento Rural
- Ampliação da base de conhecimentos

Cada programa é formado por uma ou mais Ações Programáticas que lhe dizem respeito, as quais serão explicadas a seguir.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 203
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

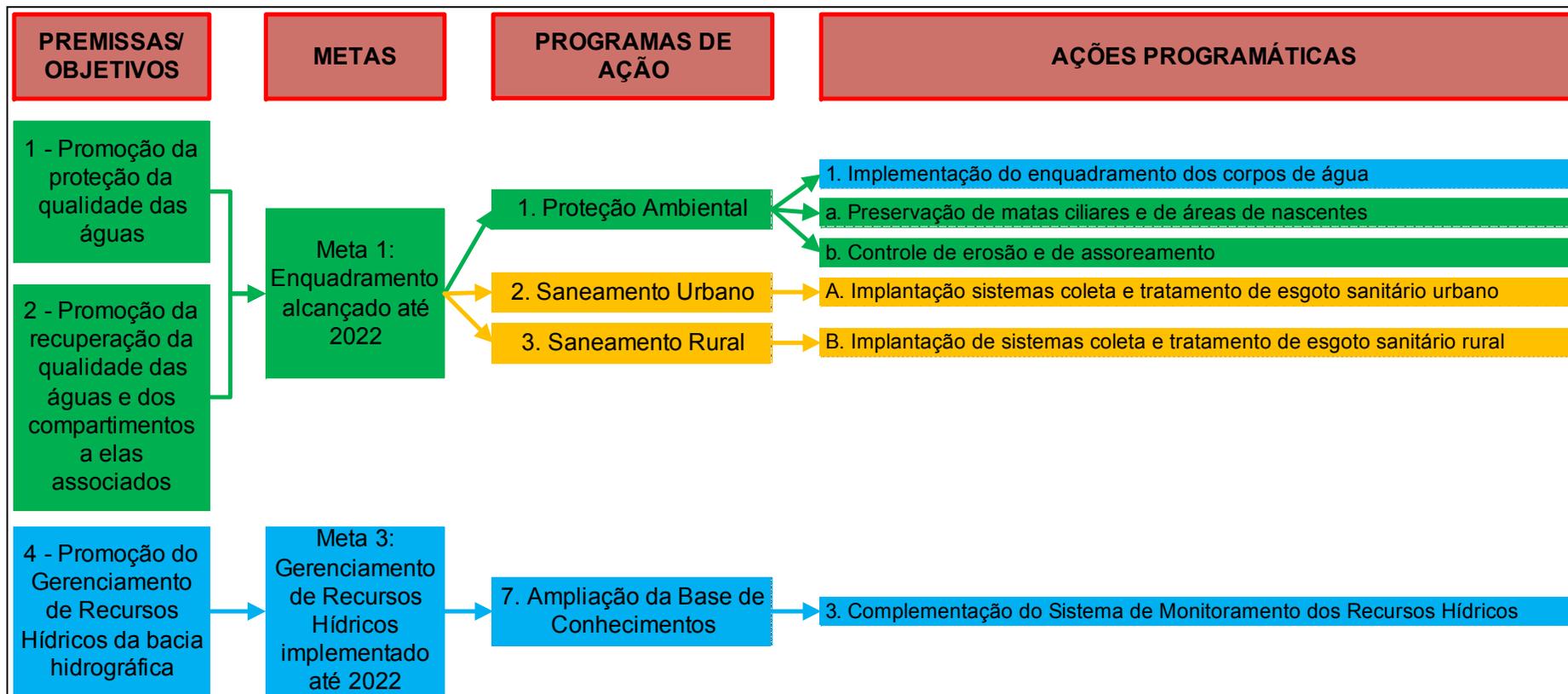


Figura 12.1 – Marco lógico relacionado ao processo de alcance do enquadramento na bacia JQ1

12.2.1 Programa de Ação 1: Proteção Ambiental

Este Programa será estabelecido em articulação com a área de meio ambiente, por meio de uma divisão de trabalho que considere as atribuições do IGAM e da FEAM, e dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente, entre outros órgãos intervenientes. As ações previstas estão abaixo identificadas.

Ação Programática 1 - Enquadramento dos corpos de água em classes de uso: proposição, fundamentada nas deliberações do Comitê de Bacia Hidrográfica, as classes de usos de água preponderantes a serem adotados em cada trecho de rio da bacia JQ1. Trata-se de também de um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos e, portanto, articula-se com o Programa de Ação vinculado aos instrumentos de gestão.

Esta Ação Programática foi iniciada ao longo da elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia JQ1, ao longo das diversas e amplas discussões que foram promovidas para mais bem orientar o CBH JQ1 nas deliberações que serão tomadas. Tendo sido aprovado o enquadramento, deverá haver o seguimento da implantação das Ações Programáticas que permitirão a efetivação do enquadramento. Desta forma, este programa não tem custo, mas apenas orienta e coordena os diversos entes que estarão participando deste processo.

Ação Programática a - Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes: propor ações no sentido de preservar e recuperar a cobertura vegetal dos leitos, nascentes e áreas de preservação, com vistas à proteção dos recursos hídricos da bacia. Inclui também a proteção de meio hídrico contra poluição animal.

Este programa, sendo bem sucedido, permitirá a redução da poluição dos corpos hídricos da bacia, por meio da recuperação das matas ciliares, que servirão de barreiras contra a entrada de animais domésticos, e da recuperação das nascentes, que igualmente deverão ser cercadas, impedindo assim tanto o pisoteamento quanto a poluição por dejetos de animais domésticos de grande porte, geralmente os bovinos.

Ação Programática b - Controle da erosão e do assoreamento: indicar práticas agrícolas, de manejo de solos, de mineração e outras, que evitem a erosão, o carreamento de sedimentos para os cursos de água e o assoreamento, que diminuem a capacidade de suas calhas e a qualidade das águas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 205
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Este programa, sendo bem sucedido, reduzirá a poluição resultante da erosão e assoreamento dos corpos hídricos. Isto reduzirá os sedimentos nos cursos de água e também substâncias a eles associadas.

12.2.2 Programa 2: Saneamento Urbano

Este programa articula as iniciativas da área de recursos hídricos com as da área de Saneamento Básico no meio urbano. Inserido transversalmente neste programa acha-se a criação de mecanismos de publicação e divulgação de informações acerca das eficiências operacionais nas Estações de Tratamento de Águas e de Esgotos da COPASA e SAAEs. As suas ações são a seguir identificadas.

Ação Programática A - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano: propor ações na área de saneamento urbano, com foco nas interfaces desse setor com a área de recursos hídricos, visando a evitar a degradação da qualidade das águas pelo lançamento de esgotos domésticos não tratados.

A COPASA, responsável pela prestação de serviços de água e esgotos às sedes municipais da bacia JQ1 deverá se encarregar deste programa. Já existe um compromisso de que o esgotamento sanitário seja implantado nas sedes municipais da bacia JQ1 em curto prazo até 2017, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM 96/2006 alterada pela Deliberação Normativa COPAM 128/2008. Isto, portanto, permitirá uma considerável redução da poluição orgânica, principal agente de comprometimento da qualidade de água dos corpos hídricos regionais.

As informações existentes sobre a eficiência das ETE's da COPASA nesta bacia, e em bacias contíguas, permite atribuir uma expectativa positiva aos resultados que serão alcançados. Como foi demonstrada previamente, nas **Figura 11.1 e Figura 11.2**, a eficiência de remoção da poluição nas ETE's de Itaobim e Joáima, fazem com que o corpo receptor muitas vezes melhore de qualidade ao receber os efluentes destas estações. Isto não significa serem estes efluentes de boa qualidade – e nem é esperado ou factível que sejam -, mas que os cursos de água que recebem estes despejos estão tão poluídos que mesmo os efluentes de uma ETE ou podem melhorar a qualidade de água, ou não piorá-la, de forma significativa. Isto obviamente se refere às sedes municipais em que existe sistemas de coleta de esgotos e tratamento dos mesmos antes que sejam lançados de retorno ao ambiente. O que ainda não é a realidade da maioria das sedes municipais.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 206
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Isto faz com que a atenção se volte tanto para a implementação das ETE's nas sedes onde não existem, quanto para o programa que segue, que deverá mitigar uma das causas igualmente relevantes das desconformidades entre a qualidade de água desejada – e expressa pelo enquadramento – e a qualidade de água existente ou projetada.

12.2.3 Programa 3: Saneamento Rural

Em paralelo com o programa anterior, no meio urbano, é proposto este, com atuação no meio rural, com as seguintes ações:

Ação Programática C - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano: Um número significativo de residências no meio rural não conta com banheiros e fossas. Como consequência, os dejetos humanos são lançados no ambiente, especialmente nos córregos e rios. Este programa visa a fomentar a construção desses equipamentos, como forma de reduzir a poluição orgânica que acaba afetando os corpos de água, além de ser causa de problemas de saúde, especialmente nas crianças.

12.2.4 Programa 7 – Ampliação da base de conhecimentos

Ação programática 3 – Complementação do Sistema de Monitoramento de Recursos Hídricos: esta complementação em relação ao sistema atual apresenta especificidades em relação ao enquadramento. Primeiro, deverá ser promovida uma campanha de coleta intensiva de informações sobre qualidade de água para permitir a calibração do modelo de qualidade de água adotado, incluído no SGAG/JQ1. O objetivo é aumentar a confiabilidade dos resultados do modelo, de forma a que ele possa ser efetivamente usado como ferramenta para o gerenciamento de recursos hídricos. Em paralelo, é prevista uma rede de monitoramento de qualidade nos cursos de água que apresentaram desconformidades entre a classe em que foram enquadrados e a classe resultante da simulação da qualidade de água, apresentados no **Quadro 11.1**.

Estas Ações Programáticas são apresentadas nas Fichas-Resumo no Anexo, que resumem as informações mais relevantes. Seus detalhamentos são apresentados em volume especial, anexo a este relatório. O **Quadro 12.1** apresenta os custos estimados e prazos para implantação dos programas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 207
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

12.3 Priorização das intervenções para alcance do enquadramento

As propostas de intervenção, na forma de programas de investimentos, são apresentadas nos **Quadro 12.2** e **Quadro 12.3**. A priorização do programa de investimentos seguiu a metodologia a seguir:

- **Critério 1:** Diferença entre a qualidade de água simulada na cena atual, 2012, ocorrendo a vazão $Q_{90\%}$ e qualidade proposta no enquadramento dos corpos hídricos, apresentada na **Figura 9.1**. Por exemplo: quanto maior esta diferença entre a qualidade de água simulada e a proposta no enquadramento maior prioridade terá a ação proposta. Ou seja, os municípios devem ter prioridade de acordo com o impacto do lançamento dos efluentes que cada sede municipal, ou área rural, exerce na qualidade da água dos principais corpos hídricos da bacia.
- **Critério 2:** Quantidade de habitantes que possuem seus esgotos coletados e não tratados, ou seja, que lançam seus esgotos domésticos diretamente nos corpos hídricos sem nenhum tratamento, e a quantidade de moradores em cada município. Quanto maior a população maior a prioridade.
- **Critério 3:** Este critério consiste na análise custo/benefício, dividindo o valor do investimento total em saneamento no município pela população de alcance, lembrando aqueles municípios que apresentarem menor custo de implantação por habitante serão prioritários.

A **Figura 9.1** evidencia as desconformidades entre as qualidades de água que resultaram da aplicação do modelo de simulação de qualidade de água considerando a cena atual, 2012, e a ocorrência da vazão $Q_{90\%}$, com a qualidade proposta no enquadramento para a rede de drenagem. O **Quadro 12.2** e o **Quadro 12.3**, além de trazerem a comparação entre a qualidade simulada nas condições comentadas, com as classes da proposta de enquadramento, apontam as causas dessas desconformidades, propõe ações para superá-las e prioriza estas ações, quando a qualidade almejada no enquadramento for melhor do que a simulada nas circunstâncias indicadas.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 209
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Quadro 12.2 – Ações em saneamento urbano, considerando a proposta de enquadramento aprovada, e suas prioridades

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento	Município de Origem	Prioridade	Ação/Ações Relacionadas nesta AP
Rio Jequitinhonha	3,4	2	Berilo	9	Elevar a coleta de Berilo de 81% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 48% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário;
	3		Leme do Prado		atingir a integralidade da coleta de Leme do Prado, bem como tratamento do esgoto ao nível terciário.
	3		Turmalina		Elevar a coleta de Turmalina de 67% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	3,4		Diamantina		Elevar a coleta de Diamantina de 73% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	4		Couto Magalhães de Minas	2	Elevar a coleta de Couto Magalhães de Minas de 95% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Rio Vacaria	4	2	Virgem da Lapa	6	Elevar a coleta de Virgem da Lapa de 84% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	3		Rubelita		Elevar a coleta de Rubelita de 49% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 30% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	4		Fruta de Leite		Elevar a coleta de Fruta de Leite de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão Jequi	4	2	Novorizonte	6	Elevar a coleta de Novorizonte de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	4		Fruta de Leite		Elevar a coleta de Fruta de Leite de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrego da Lapa	4	2	Josenópolis	3	Elevar a coleta de Josenópolis de 30% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 17% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão Itacambiruçu	4	2	Grão Mogol	8	Elevar a coleta de Grão Mogol de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	4		Cristália	1	Elevar a coleta de Cristália de 45% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 14% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão do Veados	3,4	2	Botumirim	4	Elevar a coleta de Botumirim de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento	Município de Origem	Prioridade	Ação/Ações Relacionadas nesta AP
	3,4		Itacambira	7	Elevar a coleta de Itacambira de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão Noruega	4	2	Botumirim	4	Elevar a coleta de Botumirim de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão Gigante	4	2	Botumirim	5	Elevar a coleta de Botumirim de 0% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Rio Tabatinga	4	2	Olhos d'água	10	Elevar a coleta de Olhos d'água de 7% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão Duas Barras	1	Especial	Diamantina	9	Elevar a coleta de Diamantina de 73% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Córrego Lavrinha	1	Especial			Elevar a coleta de Diamantina de 73% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão Inhaí	1	Especial			Elevar a coleta de Diamantina de 73% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Ribeirão Soberbo	1	Especial	Serro	2	Elevar a coleta de Serro de 50% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	2		Diamantina		Elevar a coleta de Diamantina de 73% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
	2		Couto Magalhães de Minas		Elevar a coleta de Couto Magalhães de Minas de 95% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.
Rio Manso	4	1,2	Couto Magalhães de Minas		Elevar a coleta de Couto Magalhães de Minas de 95% para 100% ; Elevar a o percentual de esgoto tratado de 0% para 100%; Implantar nível de tratamento terciário.

Quadro 12.3 - Ações em saneamento rural, considerando a proposta de enquadramento aprovada, e suas prioridades

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento	Orige3m	Prioridade	Ação/Ações Relacionadas nesta AP
Rio Jequitinhonha	3,4	2	Município de Berilo	8	Elevar o número de domicílios, no Município de Berilo, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 72% para 100%
	3		Município de Leme do Prado	14	Elevar o número de domicílios, no Município de Leme do Prado, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 97% para 100%
	3		Município de Turmalina	13	Elevar o número de domicílios, no Município de Turmalina, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 84% para 100%
	3,4		Município de Diamantina	6	Elevar o número de domicílios, no Município de Diamantina, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 83% para 100%
	4		Município de Couto Magalhães de Minas	12	Elevar o número de domicílios, no Município de Couto Magalhães de Minas, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 99% para 100%
Rio Vacaria	4	2	Município de Virgem da Lapa	17	Elevar o número de domicílios, no Município de Virgem da Lapa, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 54% para 100%
	3		Município de Rubelita	12	Elevar o número de domicílios, no Município de Rubelita, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 76% para 100%
	4		Município de Fruta de Leite	4	Elevar o número de domicílios, no Município de Fruta de Leite, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 45% para 100%
Ribeirão Jequi	4	2	Lançamentos de efluentes do Município de Novorizonte	10	Elevar o número de domicílios, no Município de Fruta de Leite, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 97% para 100%
	4		Município de Fruta de Leite	4	Elevar o número de domicílios, no Município de Fruta de Leite, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 45% para 100%

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento	Orige3m	Prioridade	Ação/Ações Relacionadas nesta AP
Córrego da Lapa	4	2	Município de Josenópolis	7	Elevar o número de domicílios, no Município de Josenópolis, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 72% para 100%
Ribeirão Itacambiruçu	4	2	Município de Grão Mogol	2	Elevar o número de domicílios, no Município de Grão Mogol, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 65% para 100%
	4		Município de Cristália	1	Elevar o número de domicílios, no Município de Cristália, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 56% para 100%
Ribeirão do Veados	3,4	2	Município de Botumirim	3	Elevar o número de domicílios, no Município de Botumirim, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 50% para 100%
	3,4		Município de Itacambira	5	Elevar o número de domicílios, no Município de Itacambira, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 69% para 100%
Ribeirão Noruega	4	2	Município de Botumirim	3	Elevar o número de domicílios, no Município de Botumirim, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 50% para 100%
Ribeirão Gigante	4	2	Município de Botumirim	3	Elevar o número de domicílios, no Município de Botumirim, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 50% para 100%
Rio Tabatinga	4	2	Município de Olhos d'água	9	Elevar o número de domicílios, no Município de Olhos D'água, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 90% para 100%
Ribeirão Duas Barras	1	Especial	Município de Diamantina	6	Elevar o número de domicílios, no Município de Diamantina, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 83% para 100%
Córrego Lavrinha	1	Especial	Município de Diamantina	6	Elevar o número de domicílios, no Município de Diamantina, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 83% para 100%
Ribeirão Inhaí	1	Especial	Município de Diamantina	6	Elevar o número de domicílios, no Município de Diamantina, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 83%

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

Trecho Crítico	Classe Atual	Classe Enquadramento	Orige3m	Prioridade	Ação/Ações Relacionadas nesta AP
					para 100%
Ribeirão Soberbo	1	Especial	Município de Serro	15	Elevar o número de domicílios, no Município de Serro, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 73% para 100%
	2		Município de Diamantina	6	Elevar o número de domicílios, no Município de Diamantina, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 83% para 100%
	2		Município de Couto Magalhães de Minas	11	Elevar o número de domicílios, no Município de Couto Magalhães de Minas, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 99% para 100%
Rio Manso	4	1,2	Município de Couto Magalhães de Minas	11	Elevar o número de domicílios, no Município de Couto Magalhães de Minas, que possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo de 99% para 100%

13 SOBRE A EFETIVIDADE DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

Um plano diretor de recursos hídricos, que é elaborado tendo por base dados secundários, não tem a precisão que permita antecipar a efetividade das intervenções propostas. Além da carência de informações, existe uma incerteza incontornável: a de que se está planejando para o futuro. Será, pois, no futuro que se poderá avaliar a efetividade das intervenções e a carência de informações sobre o porvir é definitiva. Pode-se, como foi feito neste Plano, propor cenários, projetar as principais variáveis relevantes, e avaliar a coerência das intervenções ante cada hipótese de futuro. Mas não há como prever o que ocorrerá, com precisão.

Especialmente no caso do enquadramento, ainda existe uma carência importante: boa parte das análises foi baseada nos resultados de um modelo matemático de simulação da qualidade de água. Este, por falta de informações, não foi calibrado em seus parâmetros de forma que seja possível atribuir precisão maior aos seus resultados. Obviamente, não se está desvalorizando a relevância desta ferramenta. Ao contrário, o modelo permitiu avaliar, entre outras coisas, os cursos de água mais críticos, e que deverão ser objeto de um monitoramento mais detalhado, para avaliação da efetividade das intervenções vinculadas ao enquadramento. Este resultado, por si só, já justifica o esforço no desenvolvimento do modelo. Em vez de se monitorar com maiores detalhes toda a rede de drenagem o modelo indicou quais são os trechos mais críticos e que demandam este detalhamento na coleta de informações. Isto certamente representa economia de tempo e de recursos. Entre outras demandas, o monitoramento destes trechos deverá produzir informações para a calibração mais precisa deste modelo.

Desta forma, avaliar a efetividade das intervenções, em termos de permitir o alcance das metas de qualidade de água expressas pelo enquadramento, é uma tarefa imprecisa. Diante disto, foram propostas Ações Programáticas que permitirão – certamente – a melhoria da qualidade das águas da bacia JQ1, como também terão efeitos benéficos que se estenderão à toda atividade produtiva que dependa de um ambiente protegido. Porém, não se pode precisar antecipadamente seus efeitos, nem as suas efetividades no alcance das metas de qualidade expressas no enquadramento.

Por isto, se propõe a adoção de uma abordagem adaptativa. Um sistema de monitoramento de qualidade de água mais detalhado e frequente dos cursos de água mais críticos, apresentados no **Quadro 11.1**, permitirá, em conjunto com o modelo de qualidade de água mais

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	215

bem calibrado, o acompanhamento do processo de melhoria da qualidade de água. Estas informações permitirão a proposta de alterações, seja no sentido de incrementar, ou de se reduzir, a intensidade das intervenções, como consequência dos resultados que sejam gradualmente alcançados. Eventualmente, ante alguma impossibilidade técnica ou econômica, deverá ser aceita a hipótese de revisão do enquadramento, para adequá-lo a condições mais plausíveis. Pois, como parte inerente ao processo de planejamento de recursos hídricos, o enquadramento deve ser concebido com um plano: uma constante adaptação das intervenções a futuros incertos. E, também como um plano, deve ser um processo de conceber um futuro desejável e plausível, em conjunto com os meios práticos para alcançá-lo.

13.1 Recomendações

Cinco grupos de recomendações podem ser apresentados como forma de facilitar o alcance das metas de qualidade de água propostas no enquadramento, atendendo aos preceitos da Resolução CNRH 91/2008:

1. Para os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente
2. De ações educativas, preventivas e corretivas, de mobilização social e de gestão
3. Aos agentes públicos e privados envolvidos
4. Propostas a serem apresentadas aos poderes públicos federal, estadual e municipal para adequação dos respectivos planos, programas e projetos de desenvolvimento e dos planos de uso e ocupação do solo às metas estabelecidas na proposta de enquadramento
5. Subsídios técnicos e recomendações para a atuação dos comitês de bacia hidrográfica

Vinculadas a cada uma delas, existem Ações Programadas, que fazem parte do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia JQ1, que visam facilitar e apoiar as ações propostas. A **Figura 13.1** apresenta o Marco Lógico com as Ações Programáticas relacionadas às recomendações vinculadas ao processo de enquadramento. O **Quadro 13.1** mostra as pertinências entre as Ações Programáticas e as recomendações dirigidas as 5 grupos.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	216

FASE III – ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE ACORDO COM OS USOS PREPONDERANTES
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1



Figura 13.1 – Marco lógico com as Ações Programáticas relacionadas às recomendações vinculadas ao processo de enquadramento

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 217
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

Quadro 13.1 – Pertinência entre as Ações Programáticas e as recomendações vinculadas ao processo de enquadramento

Recomendações:	Ações Programáticas (ver na Figura 24 as definições)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a	b	A	B	G
1 - Para os órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente															
2 - De ações educativas, preventivas e corretivas, de mobilização social e de gestão															
3 - Aos agentes públicos e privados envolvidos															
4 - Propostas a serem apresentadas aos poderes públicos federal, estadual e municipal para adequação dos respectivos planos, programas e projetos de desenvolvimento e dos planos de uso e ocupação do solo às metas estabelecidas na proposta de enquadramento															
5 - Subsídios técnicos e recomendações para a atuação dos comitês de bacia hidrográfica															

14 CONCLUSÃO

O enquadramento de corpos de água em classes de qualidade, de acordo com seus usos preponderantes, é um dos principais instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos. Ele, ao aprovar as metas de qualidade a serem alcançadas e mantidas nos corpos hídricos, ressalta a existência de demandas hídricas qualitativas, além das de ordem quantitativa. Ou seja, que a água deve ser disponibilizada em quantidades e qualidades adequadas aos usos que serão supridos. Estabelece uma ponte entre as áreas de recursos hídricos e de meio ambiente. Orienta os órgãos executores das políticas de recursos hídricos, e também de meio ambiente, sobre a aplicação das outorgas de direitos de uso de água – incluindo o despejo de efluentes -, e licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, respectivamente. Com isto, orienta também o uso e a ocupação do território.

Devido a isto, o enquadramento não pode e nem deve desconsiderar o uso consolidado da bacia e que, embora todos queiram um rio com a melhor qualidade, há de se pensar sempre em que rio é possível em termos de qualidade, levando em consideração além da vazão, o potencial de autodepuração, as atividades econômicas e o uso de água prospectado em termos futuros. Sendo assim, a proposta apresentada tenta conciliar não somente o que se quer, mas também o que é factível, dentro dos cenários encontrados e dos usos levantados como prioritários pelos setores. E busca incorporar as cautelas necessárias devido aos problemas de carência de informações, ao propor um processo adaptativo de enquadramento.

Contrato 2241.0101.07.2010	Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	Data de Emissão MAIO/2014	Página 219
-------------------------------	---	------------------------------	---------------

15 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Atlas do Abastecimento Urbano de Água, 2010*. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acessado em: novembro/2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico – SIGEL*. <http://sigel.aneel.gov.br>. Acessado em: outubro/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia (INMET). Normais climatológicas (1961-1990). Brasília: 1992. 84p.

BRASIL. Resolução CNRH nº 30, de 11 de dezembro de 2002, Adota para efeito de codificação das bacias hidrográficas no âmbito nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

CARDOSO, Maria Lúcia. A Democracia das Águas na sua Prática: O caso dos Comitês de Bacias Hidrográficas de Minas Gerais. Tese de Doutorado (Doutorado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Programa de Pós-graduação em Antropologia Social/Museu Nacional, Rio de Janeiro: 2003.

CARNEIRO DE CARVALHO, Lucas. Os Aranã e sua indignidade: disputas internas por legitimidade e o reconhecimento oficial como grupo indígena. Dissertação (mestrado em Antropologia). UFMG, 2008.

CENTRO INDUSTRIAL E EMPRESARIAL DE MINAS GERAIS (CIEMG), Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG). *Cadastro industrial 2011*. Minas Gerais: Disponível em: <<http://www.cadastroindustrialmg.com.br>>. Data de acesso: novembro/2011

COLLISCHONN, Walter. 2002. Simulação hidrológica de grandes bacias. Tese de Doutorado. IPH-UFRGS.

CREDER, Hélio. Instalações Hidráulicas e Sanitárias. LTC. 5ª edição. 1999

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM/CERH-MG Nº1 de 05 de maio de 2008 - 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, e dá outras providências

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	220

DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. B. M., SEBAIO, F. A. E ANTONIN, Y. (organizadores) Biodiversidade em Minas Gerais. 2ª Ed. Unidades de Conservação Fundação Biodiversitas Belo Horizonte 2005.

ELETOBRÁS. *Sistema de Informações do Potencial Hidrelétrico Brasileiro – SIPOT* http://www.eletobras.com.br/EM_Atuacao_SIPOT/sipot.asp. Acessado em: outubro/2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, 1999. 412p.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Coletânea de Legislação Ambiental. Vol. V, 663p, 2002.

FRAGOSO JR., C. R.; KAYSER, R. H. B.; COLLISCHONN, B.; COLLISCHONN, W. (2008). Protótipo de sistema de controle de balanço hídrico para apoio à outorga integrado a um sistema de informações geográficas. Anais do II Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste. Rio de Janeiro.

GEOTÉCNICA. PLANVALE - Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha, SRH/MMA, SEAPA/RURALMINAS/Governo do Estado de Minas Gerais e SEAGRI/GEPAR/Governo do Estado da Bahia, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censos Demográficos*.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa Pecuária Municipal (PPM)*.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto Jequitinhonha. Relatório Técnico Parcial de Diagnóstico (RTP 2 – Diagnóstico) 2010.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). Monitoramento das Águas Superficiais na Bacia do Rio Jequitinhonha. Projeto Águas de Minas. Belo Horizonte: 2009.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). Relatório anual da Bacia do Rio Jequitinhonha. Belo Horizonte: 2009

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	221

MAGNA ENGENHARIA LTDA. *"Avaliação Quali-Quantitativa das Disponibilidades e Demandas de Águas na bacia Hidrográfica do Rio Caí."* Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, out., 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) E SECRETARIA DE ESTADO EXTRAORDINÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI E DO NORTE DE MINAS. Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca de Minas Gerais– PAE/MG. Novembro de 2010.

PEREIRA, D. et al. (2003). *"Cargas de contaminantes em sub-bacia rural/urbana e industrializada para a simulação de qualidade de água"* in XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Curitiba (PR).

PESSOA, M.M.E.P. (2010). Integração de Modelos Hidrológicos e Sistemas de Informação Geográfica na análise de processos de Outorga Quantitativa de uso da água: Aplicação na Bacia do Rio dos Sinos - RS. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UFRGS, Porto Alegre, 90p.

REIS, L. G. M.; PAZ, A. R. & LIMA, H. V. C. (2005). *"Metodologia simplificada para estimar o aporte de cargas e simular a qualidade de água em pequenas bacias rurais"* in XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, João Pessoa (PB).

RESOLUÇÃO CNRH Nº 91, DE 5 DE NOVEMBRO DE 2008 – Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS), 2008. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acessado em: maio/2011

VON SPERLING, M. (2005). *"Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos"*. DESA-UFMG, vol. 1, 3ª ed., Belo Horizonte (MG).

VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Vol. 1, UFMG, 243p, 1996.

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	222

16 ANEXO – FICHAS –RESUMO DAS AÇÕES PROGRAMÁTICAS RELACIONADAS ÀS RECOMENDAÇÕES VINCULADAS AO PROCESSO DE ENQUADRAMENTO

As Fichas-Resumo das Ações Programáticas referidas são apresentadas em sequências, resumindo as principais informações de cada uma.

Quadro 16.1- Ações Programáticas

Nº de Classificação	Ação Programática
1	Implementação do Enquadramento dos corpos de água em classes de uso
a	Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes
b	Controle da erosão e do assoreamento
A	Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano
C	Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário rural
3	Complementação do Sistema de Monitoramento de Recursos Hídricos

Ficha Resumo do Programa de Ação: 1 – Implementação do enquadramento dos corpos de água

 GAMA ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS		 IGAM INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS	 GOVERNO DE MINAS
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1			
Ação Programática 1: Implementação do enquadramento dos corpos de água			
Programa de Ação 1: Proteção Ambiental			
<p>Justificativa: O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, está previsto tanto na Lei nº 13.199/99 da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais quanto na Lei Federal nº 9433 de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo, portanto este instrumento fundamental para a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.</p> <p>O enquadramento visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas além de diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes. É uma meta de qualidade a ser alcançada e mantida, estabelecendo objetivos de qualidade a fim de assegurar os usos preponderantes estabelecidos e a serem alcançados através de metas progressivas intermediárias e final de qualidade de água para os corpos de água da bacia.</p>			
<p>Objetivos e Metas: O objetivo desta Ação Programática é a implementação do enquadramento a ser aprovado pelo CBH/JQ1 e homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Esta Ação Programática visa a coordenação das demais ações, que foram concebidas, no todo ou em parte, para que o objetivo seja alcançado.</p>			
<p>Descrição Sucinta: As Ações Programáticas vinculadas a esta, e que são resumidas a seguir, apresentam em suas descrições as atividades a serem executadas.</p>			
Prazo de Execução: 10 anos		Prioridade: Alta	
Estimativa de Custo: Não onerosa		Execução: Longo prazo	
Instituições Responsáveis: As indicadas nas Fichas-Resumo das Ações Programáticas.			

Ficha Resumo do Programa de Ação: a - Preservação de matas ciliares e áreas de nascentes

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1	
Ação Programática a: Preservação de Matas Ciliares e de Áreas de Nascentes	
Programa de Ação 1: Proteção Ambiental	
Justificativa: A função das matas de ciliares, especialmente quando em áreas de nascente, é a de promover a estabilidade do solo contra os efeitos da ação hídrica, seja ele pela chuva, ou pelas águas superficiais dos rios em contato com as margens dos mesmos. Além disto, ao evitarem o pisoteio de animais podem manter as condições de infiltração e oferecer proteção contra erosão. As perdas de solo agravam por um lado a produtividade agrícola, e por outro ocasionam o assoreamento dos cursos de água. Rios assoreados impedem a navegação, dificultam o deflúvio, podem ocasionar alagamentos por transbordamento das margens e geram impactos na ictiofauna e ictiofauna. Em todos esses casos há prejuízos diretos ao meio ambiente e à economia, tais como redução e extinção de espécies, danos a lavouras e áreas urbanizadas, diminuição de cobertura vegetal e perda de biodiversidade com a redução das matas ciliares. Programas de recuperação de matas ciliares e de proteção de nascentes devem ser implantados a fim de minimizar tais riscos, além de promover uma melhor qualidade ambiental dos ecossistemas hídricos regionais.	
Objetivos e Metas: O objetivo desta Ação Programática é criar meios para a recuperação de ambientes naturais nas margens dos rios e das nascentes que compõem a bacia hidrográfica do alto rio Jequitinhonha no horizonte de planejamento do PDRH – JQ1. A meta a ser alcançada com esta ação visa propiciar a recuperação de áreas desmatadas ou de adiantado estágio de degradação ambiental, levando sempre em consideração a melhoria da qualidade dos ecossistemas presentes na bacia, aliado aos demais programas ambientais, sociais e econômicos como um todo.	
Descrição Sucinta: Adotar medidas para recuperar ambientes naturais nas margens dos rios e das nascentes que compõem a bacia hidrográfica do alto rio Jequitinhonha no horizonte de planejamento do PDRH – JQ1. O programa ambiental baseia-se no desenvolvimento de três etapas: Etapa 1 – Diagnóstico e Mapeamento: mensurar, diagnosticar, cartografar, e relatar os problemas ambientais observados nas APP's; Etapa 2 – Plano de Ação: definir as ações a serem executadas; e Etapa 3 – Recuperação e Conservação Ambiental: demarcação das áreas de recuperação; implantação de viveiro florestal ou adoção de sistema de compra de mudas; produção de mudas ou aquisição; reflorestamento ou enriquecimento florestal de margens de rios e nascentes, entre outras ações específicas. Estima-se serem necessários 20 anos (2013 – 2032) e recursos financeiros da ordem de R\$ 15.483.173 para implantar todas as ações destinadas preservação de matas ciliares e de áreas de nascentes.	
Prazo de Execução: 20 anos	Prioridade: Média
Estimativa de Custos: R\$ 15.483.173,00	Execução: Médio prazo
Instituições Responsáveis: SEMAD IGAM IEF FEAM Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto rio Jequitinhonha UFMG AAPIVAJE Prefeituras Municipais	

Ficha Resumo do Programa de Ação: b - Controle da erosão e do assoreamento

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1	
Ação Programática b: Controle de Erosão e Assoreamento	
Programa de Ação 1: Proteção Ambiental	
<p>Justificativa: O diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – JQ1 aponta que a erosão potencial dos solos desta bacia variou de nula a pequena em 72,23% da área. Os índices de erosão forte a muito forte ocorreram em pouco mais de 7% da área da bacia, significando que os problemas de erosão são localizados.</p> <p>No contexto de planejamento da bacia hidrográfica verifica-se a necessidade de aplicação de práticas conservacionistas áreas restritas e que são responsáveis pela produção de grande quantidade de sedimento, a exemplo das áreas serranas da cadeia do Espinhaço e bordas das feições de Tabuleiros. Todas as áreas onde foram identificadas perdas de solo superiores a 200 t/ha são áreas ambientalmente comprometidas e que devem ser objeto de conservação.</p>	
<p>Objetivos e Metas: O objetivo é a aplicação de um conjunto de ações destinadas a conservação do solo baseada em práticas de caráter vegetativo, edáficas e mecânicas. E, como meta se tem a identificação de pontos de erosão concentrada e de erosão laminar difusa; o planejamento das ações de controle de erosão e a implantação das atividades de obras de conservação e controle de erosão.</p>	
<p>Descrição Sucinta: Caracterizar e propor a aplicação de um conjunto de ações destinadas a conservação do solo e controle da erosão baseada em práticas de caráter vegetativo, edáficas e mecânicas para os municípios inseridos total ou parcialmente na bacia JQ1.</p> <p>As ações destinadas a combater ou minimizar os problemas de erosão na bacia podem ser classificadas em três grupos: práticas de caráter vegetativo – controla a erosão pelo aumento da cobertura vegetal do solo, edáfico – melhora as características do solo aumentando a disponibilidade de nutrientes e melhorando a sua capacidade de suporte e mecânico – controla a erosão a partir de intervenções físicas.</p> <p>Estima-se serem necessários 20 anos (2013 – 2032) e recursos financeiros da ordem de R\$ 7.017.200,00 (sete milhões, dezessete mil e duzentos reais) para implantar todas as ações destinadas a conservação do solo e controle da erosão.</p>	
Prazo de Execução: 20 anos	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 7.017.200,00	Execução: Longo prazo
Instituições Responsáveis: SEMAD; IEF; FEAM; SEAPA; EMATER; EPAMIG; IGAM; Comitê de Bacia Hidrográfica; Prefeituras Municipais inseridas na bacia.	

Contrato	Código	Data de Emissão	Página
2241.0101.07.2010	GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ1-04.03-REV01	MAIO/2014	226

Ficha Resumo do Programa de Ação: A - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário urbano**Ação Programática A:** Estimar os custos necessários para implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto**Programa de Ação 2:** Saneamento Urbano**Justificativa:** O Diagnóstico elaborado na Fase I do PDRH – JQ1 aponta que a maior parte das cidades da bacia hidrográfica não possui sistema de coleta e tratamento de esgotos e, nas que o possuem, o atendimento é aquém do necessário. Quanto ao desempenho dos prestadores de serviços de coleta e tratamento de esgotos nota-se que esta não é adequada. Os altos investimentos necessários à coleta e tratamento dos esgotos fizeram com que praticamente todos os prestadores de serviços sequer dessem início aos mesmos. Assim, poucas as cidades os têm, tais como: Berilo (coleta e trata 50%), Bocaiúva (coleta, mas não trata 75%), Diamantina (coleta, mas não trata 60%), Cristália e Rubelita (coletam pouco, mas tratam quase que integralmente); alguns outros municípios possuem os serviços, mas os números são inexpressivos.

Estas informações apontam a realidade da população atendida por sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários dos municípios inseridos na bacia. Através da análise desses dados pode-se afirmar que apenas os municípios Berilo, Bocaiuva, Couto de Magalhães de Minas e Virgem da Lapa apresenta uma boa cobertura da coleta dos esgotos (> 80%), no entanto nenhum deles trata, por exemplo, 85% do total coletado (meta do ATLAS para 2025 na grande maioria dos municípios do país).

Esta Ação Programática prever investimentos para universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto em qualidade e quantidade desejáveis, para todos os municípios no horizonte de planejamento do PDRH – JQ1 (2032).

Objetivos e Metas: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação de Projetos que visam à universalização da coleta e tratamento dos esgotos sanitários gerados nas áreas urbanas dos municípios que se encontram inseridos no Alto rio Jequitinhonha, ou seja, pretende-se elencar os investimentos necessários para que toda a população residente na mesma tenha seus esgotos coletados e tratados antes de serem lançados nos corpos receptores.**Descrição Sucinta:** Estimar os custos necessários para elaboração e implantação de coleta e tratamento de esgoto para os municípios inseridos total ou parcialmente na bacia JQ1, que necessitam destes serviços.

Estima-se serem necessários 14 anos (2013 – 2026) e recursos financeiros da ordem de R\$ 86.101.305 (oitenta e seis milhões, cento e um mil, trezentos e cinco reais) para universalizar a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários gerados nas áreas urbanas de todos os municípios inseridos na porção mineira da bacia do Alto rio Jequitinhonha, ou seja, para implantar (instalar ou ampliar) todos os Sistemas de Esgotamento Sanitário.

Prazo de Execução: 14 anos (2013 – 2026)**Prioridade:** Alta**Estimativa de Custos:** R\$ 86.101.305,00**Execução:** Imediata**Instituições Responsáveis:** SEDRU; SEMAD; SEPLAG; IGAM; ARSAE; Prefeituras Municipais.

Ficha Resumo do Programa de Ação: C - Implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotamento sanitário rural

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1	
Ação Programática C: Estimar os custos necessários para implantação de sistemas independentes de esgotamento sanitário no meio rural	
Programa de Ação 3: Saneamento rural	
Justificativa: De acordo com os dados do IBGE através do censo 2010, aproximadamente 41% da população residente nos municípios da JQ1 se localiza nas áreas rurais. Desta, 30% dos domicílios não possuem banheiro ou sanitário de uso exclusivo dos moradores. A realidade da destinação dos esgotos domésticos provenientes da população rural dos municípios inseridos na bacia mostra que, na maioria dos casos, é inexistente ou insuficiente a rede de esgotamento sanitário e boa parte dos esgotos domésticos é disposta a céu aberto. A disposição inadequada leva a contaminação do solo, contaminação dos lençóis freáticos e mananciais, aumento da presença de vetores além de tornar o ambiente insalubre. Os municípios de Serranópolis de Minas, Riacho dos Machados, Fruta de Leite e Botumirim destacam-se com os piores índices de esgotamento. Os municípios de José Gonçalves de Minas e Leme do Prado apresentam os melhores índices de destinação adequada de esgoto sanitário com mais de 50% domicílios em meio rural dispendo seus efluentes em redes de saneamento. Esta Ação Programática visa implantar melhorias no esgotamento sanitário da população rural na bacia do JQ1.	
Objetivos e Metas: Estimar os custos necessários para elaboração e implantação de sistemas independentes de esgotamento sanitário que visam à universalização, até 2022, do atendimento à população rural dos municípios que estão inseridos na bacia do Alto rio Jequitinhonha.	
Descrição Sucinta: Estimar os investimentos necessários para elaboração e implantação de sistemas independentes de esgotamento sanitário para que toda a população rural residente na bacia JQ1 tenha em sua residência uma melhor destinação dos seus efluentes sanitários. Estima-se serem necessários 10 anos (2013 – 2022) e recursos financeiros da ordem de R\$ 15.689.846 (quinze milhões, seiscientos e oitenta e nove mil, oitocentos e quarenta e seis reais) para universalizar o esgotamento sanitário nas zonas rurais de todos os municípios inseridos na bacia do Alto rio Jequitinhonha, ou seja, para implantar fossas secas e melhorar o tipo de destinação adequada já existente.	
Prazo de Execução: 10 anos (2013 – 2022)	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 15.689.846	Execução: Imediata
Instituições Responsáveis: SEDRU; SEMAD; SEPLAG; IGAM; Prefeituras Municipais.	

Ficha Resumo do Programa de Ação: 3 – Complementação do Sistema de Monitoramento de Recursos Hídricos

  	
FASE III – PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1	
Ação Programática 3: Complementação do Sistema de Monitoramento dos Recursos Hídricos	
Programa de Ação 7: Ampliação da Base de Conhecimentos sobre Recursos Hídricos Superficiais	
Justificativa: Nos estudos realizados para elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do alto rio Jequitinhonha verificou-se que a rede de qualidade de água mostra que a água superficial apresenta uma situação compatível com a proposta de enquadramento que foi elaborada, mediante a Ação Programática 01 - Enquadramento dos corpos de água em classes de uso. Entretanto, ao contrário das demais bacias, as exigências do Comitê chegaram a ser menos restritivas do que os resultados da simulação. Houve por parte do CBH consideração com relação ao processo de desenvolvimento esperado na bacia devido à mineração, que deverá aumentar o adensamento populacional em certas áreas. Em virtude disto, espera o CBH ser desejável que estas áreas tenham classes menos restritivas. Assim, para efeitos da rede de monitoramento é importante que estas áreas sejam monitoradas. Em virtude disto, é proposto o aumento da rede de qualidade de água superficial, em especial nas seções fluviais que circundam a mineração e nos trechos em desconformidades.	
Objetivos e Metas: Aumentar a rede de qualidade de água superficial, dispondo de pontos de coleta nos locais considerados críticos, de acordo com a proposta de enquadramento, para monitoramento periódico; e realizar uma calibração/refinamento do modelo de qualidade SGAG-JQ1.	
Descrição Sucinta: a complementação do monitoramento de qualidade da água desta AP encontra-se dividida em duas fases: FASE 1: Calibração/Refinamento do Modelo de Qualidade de Água , com duração de 1 ano que visa: Realizar o cadastro dos lançamentos ao longo do corpo hídrico, juntamente com o diagnóstico dos mesmos; Instalar seções de amostragem de qualidade de água durante evento seco e chuvoso nos trechos críticos sugeridos; Instalar pluviógrafos para medição da precipitação durante evento seco e chuvoso, e verificação da chuva antecedente aos eventos; Medir a vazão simultaneamente a coleta das amostras para análise de qualidade de água; Calibrar/refinar o modelo buscando ajustar os parâmetros de dispersão, depuração e reaeração, de acordo com as informações levantadas; e, Elaborar relatório anual de qualidade da água e da calibração/refinamento do modelo de qualidade de água, informando a situação dos trechos considerados críticos. FASE 2: Monitoramento Contínuo que busca Realizar o monitoramento sazonal da qualidade da água nas seções locais na fase 1, de acordo com os pontos críticos identificados e reavaliados durante o refinamento da calibração; e, Elaborar relatório anual de qualidade de água nos pontos de monitoramento já existente e nos pontos críticos reavaliados, para fins de monitoramento do enquadramento almejado. Estima-se serem necessários 20 anos (2013 – 2032) e recursos financeiros da ordem de R\$ 246.238 (duzentos e quarenta e seis mil e duzentos e trinta e oito reais) para implantar todas as ações.	
Prazo de Execução: Contínuo	Prioridade: Alta
Estimativa de Custos: R\$ 246.238,00	Execução: Curto prazo
Instituições Responsáveis: SEMAD IGAM, COPASA, CBH-JQ1 e Grandes Usuários	