

RELATÓRIO DIAGNÓSTICO DOS AFLUENTES DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (JQ3) RT2



CONTRATO 2241.0101.07.2010

Código do Documento:
GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS - IGAM
SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - SISEMA

RELATÓRIO DIAGNÓSTICO DOS AFLUENTES DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (JQ3) RT2

CONTRATO 2241.0101.07.2010

**Código do Documento:
GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05**



SETEMBRO DE 2013

APRESENTAÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha está localizada no nordeste do Estado de Minas Gerais e no sudeste da Bahia entre os paralelos 16º e 18ºS e os meridianos 39º e 44ºW. Sua área de drenagem total é de 70.315 km² sendo que a maior parte está localizada no Estado de Minas Gerais, 66.319 km², e uma pequena parte, em sua foz, no Estado da Bahia, com 3.996 km². Em Minas Gerais, ela corresponde a 11,3% do Estado e apenas a 0,8% da Bahia. Seu rio principal, e que lhe dá o nome, nasce no município do Serro - MG (Serra do Espinhaço) a uma altitude aproximada de 1.260m e deságua no Oceano Atlântico, na costa litorânea do município de Belmonte-BA, depois de percorrer 920 km. Para efeitos de gerenciamento das águas de seu domínio o Estado de Minas Gerais dividiu a bacia em 3 unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos:

1. Bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Jequitinhonha – **bacia JQ1**
2. Bacia do rio Araçuaí – **bacia JQ2**
3. Bacia dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – **bacia JQ3**

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Jequitinhonha (**PDRH-JQ3**) tem como território de atuação uma área de drenagem de 27.089Km², cerca de 4,6% da área do Estado de Minas Gerais. **A Figura 0.1** apresenta a bacia com os municípios nela inseridos, distritos e sedes municipais. Observa-se que a bacia JQ3 abrange 34 municípios, dos quais 29 possuem sede municipal no seu interior: Almenara, Bandeira, Cachoeira do Pajeú, Caraí, Comercinho, Coronel Murta, Divisópolis, Felisburgo, Itaobim, Itinga, Jacinto, Jequitinhonha, Joáima, Jordânia, Mata Verde, Medina, Monte Formoso, Novorizonte, Padre Paraíso, Pedra Azul, Ponto dos Volantes, Rio do Prado, Rubelita, Rubim, Salinas, Salto da Divisa, Santa Cruz de Salinas, Santa Maria do Salto e Taiobeiras. Com sede fora da bacia estão Araçuaí, Fruta de Leite, Novo Cruzeiro, Santo Antônio do Jacinto e Virgem de Lapa, totalizando 5 municípios.

Segundo dados de 2010 do IBGE, a bacia JQ3 tem uma população total de aproximadamente 387.000 habitantes, sendo cerca de 256.000 na zona urbana (66%) e 131.000 na zona rural (34%). Esta população total corresponde a cerca de 2% da população do Estado de Minas Gerais. Com relação aos dados agregados estaduais destaca-se a taxa de urbanização de 66%, enquanto Minas Gerais em 2010 apresentava 85% de sua população em zonas urbanas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 1 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3



Figura 0.1 – Mapa de Localização da bacia JQ3

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------|
| <p>Contrato 2241.0101.07.2010</p> | <p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05</p> | <p>Data de Emissão 26/09/2013</p> | <p>Página 2</p> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------|

De acordo com os Termos de Referência para a elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Jequitinhonha *“os seus produtos deverão atender os dispositivos da Lei Federal nº. 9.433 de 08 de Janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, em conjunto com os da Lei Estadual nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999, da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Com relação a esta última norma legal, deverá ser especialmente observado o seu artigo 11, que estabelece as orientações para Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. Nele, é disposto que o conteúdo mínimo desse documento deverá apresentar”*:

- I. Diagnóstico da situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica;
- II. Análise de opções de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificação dos padrões de ocupação do solo;
- III. Balanço entre disponibilidades e demandas atuais e futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- IV. Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- V. Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados para o atendimento de metas previstas, com estimativas de custos;
- VI. Prioridade para outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- VII. Diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- VIII. Proposta para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção de recursos hídricos e de ecossistemas aquáticos.

Na regulamentação deste artigo, o Decreto Estadual nº. 41.578, de 08 de março de 2001, estabeleceu em seu artigo 28, que os Planos Diretores de Recursos Hídricos conterão subsídios para a implementação dos instrumentos econômicos de gestão, em especial:

1. A vazão remanescente ou ecológica para usos específicos;
2. A vazão de referência para o cálculo da vazão outorgável;
3. Os usos preponderantes e prioritários para a outorga;
4. Os usos preponderantes para o enquadramento dos corpos de água em classes;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 3 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

5. Os estudos de viabilidade econômica e financeira nas respectivas bacias hidrográficas para a determinação dos critérios básicos de cobrança pelo uso das águas superficiais e subterrâneas;
6. A indicação de projetos para o alcance das metas de qualidade e quantidade dos recursos hídricos, com vistas ao estabelecimento de programas de investimento;
7. Os estudos para indicação de criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção de recursos hídricos e de ecossistemas aquáticos em especial as zonas de recarga dos aquíferos;
8. Os mecanismos de articulação e apoio ao Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos.

Também é disposto nos Termos de Referência que para elaboração das propostas de enquadramento de corpos de água deverá ser observada a Resolução Nº91, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, de 05 de novembro de 2008, que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos e, também, a Deliberação Normativa Conjunta CERH / COPAM Nº001, de 05 de maio de 2008, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes, e dá outras providências.

Para a Fase I deste PDRH-JQ3, onde deve ser apresentado um Diagnóstico, os Termos de Referência demandam a apresentação de uma *“descrição e avaliação integrada, e contextualizada do quadro natural e antrópico existente na bacia, das restrições e das potencialidades dos recursos hídricos associadas às demandas atuais e tendências futuras para os diversos usos”*. Também nesta fase *“deverão ser definidos os corpos de água superficiais prioritários para a proposta de enquadramento, mediante levantamento do uso e ocupação do solo e das condições da qualidade das águas superficiais, adotando como referência a Resolução nº 91/2008 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Deliberação Normativa Conjunta nº 01/2008 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e Conselho Estadual de Política Ambiental e Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente”*.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 4 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Organização do relatório

A organização deste relatório é apresentada pelo título de seus capítulos e sub-capítulos, no **Quadro 0.1**.

Quadro 0.1– Estrutura Analítica do Projeto

| | | | |
|--|---|-----------------|--------|
| Apresentação | | | |
| Capítulo 1 – Diagnóstico Rápido Participativo | | | |
| 1.1 Aplicação do Diagnóstico Rápido Participativo | | | |
| 1.2 Resultado do Diagnóstico Rápido Participativo | | | |
| 1.3 Conclusões do Diagnóstico Rápido Participativo | | | |
| Capítulo 2 – Sistema Georreferenciado de Gerenciamento da Bacia | | | |
| 2.1 Software Base do SIGRH-JQ3 | | | |
| 2.2 Bases Cartográficas | | | |
| 2.3 Discretizações da bacia JQ3 | | | |
| 2.4 Referências Bibliográficas | | | |
| Capítulo 3 - Caracterização Física da Bacia | | | |
| 3.1 Geologia | | | |
| 3.2 Potencial Mineral | | | |
| 3.3 Geomorfologia | | | |
| 3.4 Clima | | | |
| 3.5 Solos | | | |
| 3.6 Erodibilidade do solo | | | |
| 3.7 Aptidão Agrícola das Terras | | | |
| 3.8 Hidrogeologia | | | |
| 3.9 Hidrologia | | | |
| 3.10 Referências Bibliográficas | | | |
| Capítulo 4 – Caracterização Biótica da Bacia | | | |
| 4.1 Cobertura Vegetal e Flora | | | |
| 4.2 Fauna | | | |
| 4.3 Referências Bibliográficas | | | |
| Capítulo 5 - Caracterização Antropológica, Social e Cultural | | | |
| 5.1 Panorama Histórico | | | |
| 5.2 Panorama Cultural | | | |
| 5.3 Atores Sociais Estratégicos | | | |
| 5.4 Histórico de Formação do CBH JQ3 | | | |
| 5.5 Panorama Demográfico | | | |
| 5.6 Diagnóstico Sistema Educacional | | | |
| 5.7 Inventário Instituições Técnico-Científicas existentes na bacia | | | |
| 5.8 Diagnóstico da Saúde Pública | | | |
| 5.9 Diagnóstico Meios de Comunicação | | | |
| 5.10 Referências Bibliográficas | | | |
| Capítulo 6 – Caracterização Sócio-Econômica e Institucional | | | |
| 6.1 Atividades econômicas, polarização regional e evolução | | | |
| 6.2 Uso e ocupação do solo | | | |
| 6.3 Unidades de Conservação | | | |
| 6.4 Políticas Urbanas | | | |
| 6.5 Levantamento de grandes projetos em implantação | | | |
| 6.6 Infraestrutura Hídrica | | | |
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 5 |

| |
|--|
| 6.7 Impacto da Silvicultura do Eucalipto nos recursos hídricos |
| 6.8 Aspectos Institucionais e Legais |
| 6.9 Referências Bibliográficas |
| Capítulo 7 - Diagnóstico das disponibilidades hídricas |
| 7.1 – Levantamento e análise de consistência de informações hidrológicas |
| 7.2 - Estimativas da disponibilidade hídrica superficial |
| 7.3 - Estimativas da disponibilidade hídrica subterrânea |
| 7.4 Referências Bibliográficas |
| Capítulo 8 - Diagnóstico das demandas hídricas |
| 8.1 Saneamento básico |
| 8.2 Pecuária |
| 8.3 Irrigação |
| 8.4 Uso Industrial |
| 8.5 Mineração |
| 8.6 Uso atual das Águas Subterrâneas |
| 8.7 Pesca e aquicultura |
| 8.8 Turismo e Recreação |
| 8.9 Proteção ambiental |
| 8.10 Outorgas Concedidas |
| 8.11 Referências Bibliográficas |
| Capítulo 9 – Balanço Hídrico Quali-Quantitativo da Bacia PA1 |
| 9.1 Sistema Georreferenciado de Apoio ao Gerenciamento da bacia PA1 – SGAG-PA1 |
| 9.2 Aplicação do SGAG-JQ3: Diagnóstico quantitativo |
| 9.3. Aplicação do SGAG-JQ3: Diagnóstico qualitativo |
| 9.4 Referências Bibliográficas |
| Capítulo 10 – Avaliação preliminar alternativas de enquadramento dos corpos hídricos |
| 10.1 Descrição das fontes de poluição |
| 10.2 Monitoramento da qualidade das águas da Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha |
| 10.3 Resultados - Análise dos parâmetros de qualidade das águas nos pontos da rede básica operados pelo IGAM |
| 10.4 Resultados - Índices de qualidade das águas |
| 10.5 10.5. Considerações Finais a respeito dos problemas de qualidade das águas da bacia |
| 10.6–Proposta preliminar de Enquadramento dos corpos de água da bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha |
| 10.7 Referências Bibliográficas |
| Capítulo 11 – Conclusão Diagnóstico Integrado |
| 11.1 Estratégia governamental para desenvolvimento da bacia JQ3 |
| 11.2 Conclusões finais |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 6 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Considerações a respeito de temas relevantes norteadores da elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – PDRH/JQ3

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – CBH/JQ3 tem como área de atuação as bacias dos afluentes mineiros do alto rio Jequitinhonha. Pela Carta Magna, no que se refere à dominialidade de águas, cabe ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM a emissão de outorgas de usos de água nos afluentes do Jequitinhonha que tem dominialidade do Estado de Minas Gerais; e a emissão das outorgas de usos de água do rio Jequitinhonha é da competência da Agência Nacional de Águas – ANA. Esta dupla dominialidade complica significativamente o gerenciamento dos recursos hídricos deste tipo de bacia. Para tentar resolver os potenciais conflitos entre as deliberações nos âmbitos Estadual e Federal, existem normas legais que serão analisadas em detalhes em capítulo específico deste relatório. Antecipando-se a eles, se pode mencionar a Resolução no. 5/2000 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Em seu artigo 6º. dispõe que: *“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”*. Desta forma, na medida em que houvesse um Plano da Bacia Hidrográfica do rio Jequitinhonha, de forma integral, seriam oferecidas orientações sobre *“o regime das águas e os parâmetros quantitativos e qualitativos estabelecidos para o exutório da sub-bacia”* o que não ocorre neste caso.

O plano da bacia hidrográfica receptora, a bacia hidrográfica dos afluentes baianos do rio Jequitinhonha não é conhecida para que possam ser obtidas orientações sobre as demandas a jusante. Por outro lado, o Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Jequitinhonha – PDRH/JQ1, acha-se em elaboração e as demandas de jusante, enunciadas nesse PDRH/JQ3, poderão influenciá-lo em termos das condições de entrega das águas na foz, nos aspectos de qualidade e quantidade. Contudo, estritamente falando, esse plano trata dos afluentes mineiros, enquanto as demandas para conformar o PDRH/JQ1 devem ser vinculadas às condições de recepção das águas pelo rio Jequitinhonha na seção fluvial na fronteira entre Minas Gerais e Bahia.

Estas condições, no que se refere às de natureza qualitativa, acham-se vinculadas ao enquadramento dos corpos hídricos superficiais em classe qualitativas de acordo com seus

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 7 |

usos preponderantes. Este processo de enquadramento, estritamente falando, deveria igualmente se restringir aos rios de domínio do Estado de Minas Gerais, ou aos afluentes mineiros do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha. No entanto, cabe a reflexão sobre a falta de sentido de se enquadrar afluentes sem saber a qualidade demandada pelo corpo de água receptor, o que leva à necessidade de se ignorar no âmbito da elaboração do processo de enquadramento as questões de dominialidade de água.

O mesmo problema se apresenta na aplicação de instrumentos quantitativos, como a outorga de direitos de usos de água, por exemplo. Como orientar as outorgas em afluentes com águas de domínio estadual, ignorando as demandas do corpo hídrico receptor, mesmo sendo ele de domínio Federal? Obviamente isto não faria sentido, até por que os usuários de água, seja do rio de domínio mineiro ou Federal, são, antes de tudo, cidadãos brasileiros, possivelmente mineiros e, em certos casos, até do mesmo município.

Isto faz com que os comitês das bacias hidrográficas nesta situação de dupla dominialidade ignorem estas questões – afinal, o que necessitam é de água em quantidade e qualidade adequadas, independente de que entidade tem atribuições de gestar para que isso ocorra. Isto, inclusive, faz com que a Política Nacional de Recursos Hídricos, em seus fundamentos, expressos no artigo 1º., afirme que *"V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos"*. E que nos fundamentos da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, artigo 2º., seja preconizada *"IV – a adoção da bacia hidrográfica, vista como sistema integrado que engloba os meios físico, biótico e antrópico, como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento"*.

Por isto, neste PDRH/JQ3, propõe-se que o conceito de bacia hidrográfica seja estritamente considerado -tanto em termos dos instrumentos de gestão, quanto nas propostas de medidas estruturais - sem distinção das águas de domínio do Estado de Minas Gerais e das de domínio Federal. Isto permitirá atingir a consistência da abordagem. Por outro lado, fica claro que as propostas que forem apresentadas, quando necessitarem de deliberações vinculadas a questões de dominialidade – como outorga de direitos de uso ou enquadramento - deverão ser aprovadas nas instâncias cabíveis, de acordo com esta dominialidade.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 8 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Capítulo 1

Diagnóstico Rápido Participativo



SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO | 3 |
| 1.1 | Aplicação do Diagnóstico Rápido Participativo..... | 4 |
| 1.2 | Resultado do Diagnóstico Rápido Participativo | 6 |
| 1.2.1 | Fraquezas..... | 6 |
| 1.2.2 | Fortalezas..... | 7 |
| 1.2.3 | Expectativas | 8 |
| 1.3 | Conclusões do Diagnóstico Rápido Participativo | 8 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página i |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Reunião ordinária do CBH JQ3 em Salto da Divisa em 21 06 2011.....5

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página ii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

1 DIAGNÓSTICO RÁPIDO PARTICIPATIVO

A atividade inicial destes serviços de consultoria compreendeu a elaboração do Diagnóstico Rápido Participativo – DRP, conforme o Plano de Trabalho elaborado e aprovado. Embora os Termos de Referência não demandassem a realização deste DRP, a experiência da Gama Engenharia de Recursos Hídricos Ltda. levou a propor este diagnóstico que teve como finalidade um primeiro reconhecimento da bacia por parte da equipe técnica e marcou o início dos trabalhos envolvendo a sociedade civil, usuários e poderes públicos da bacia hidrográfica do Alto Rio Jequitinhonha, na elaboração do Planejamento Participativo. Devido à existência do Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – CBH-JQ3 já instalado, a estratégia de mobilização proposta previu que se privilegiassem as reuniões com este ente de descentralização decisória da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, e integrantes do seu Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O método do Diagnóstico Rápido Participativo – DRP consiste em reunir os vários atores sociais envolvidos na problemática da bacia hidrográfica e dispostos a contribuir para a elaboração do seu Plano Diretor. O intuito é identificar na visão dos atores sociais, pelo lado das fraquezas, os problemas, conflitos e ameaças com relação ao uso, controle de proteção das águas e dos compartimentos ambientais a elas associados; pelo lado das fortalezas, as condições atuais e potenciais para superação e mitigação dos problemas e ameaças; e pelo lado das expectativas, indicarem o que se julga poder melhorar por meio da implantação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica. Esse método é rápido, efetivo e feito de forma participativa no levantamento de informações e no resultado final da análise do grupo.

O DRP não deve ser confundido com um diagnóstico técnico da bacia hidrográfica. Ele vale mais como uma avaliação da percepção dos atores sociais da bacia, sobre seus problemas e perspectivas de solução. Esta percepção social é valiosa por permitir à equipe técnica envolvida com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha - PDRH-JQ3:

- Ser conhecida pelos atores sociais da bacia hidrográfica, facultando a realização de posteriores contatos visando a obtenção de informações;
- Conhecer os atores sociais da bacia, estabelecendo contatos que posteriormente poderão ser usados para coleta de informações;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 3 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

- Obter informações iniciais a respeito do que deve buscar em seu diagnóstico, prioritariamente;
- Conhecer preliminarmente os problemas da bacia hidrográfica, sobre a ótica dos seus atores sociais;
- Identificar as soluções que são entendidas como pertinentes, na visão dos atores sociais.

Nem sempre as percepções dos atores sociais são validadas quando escrutinadas pelas análises técnicas. Mesmo assim, se isto ocorrer, faz com que o plano seja instrumento importante para mudança de percepção e orientação correta da sociedade no processo de seu empoderamento, visando o gerenciamento da bacia hidrográfica. Por outro lado, frequentemente, o DRP permite à equipe técnica entender as preferências da sociedade em termos de priorização das ações a serem propostas para a implementação do PDRH-JQ3. Desta forma, trata-se de um instrumento válido de planejamento, essencial na fase inicial de elaboração do plano.

1.1 Aplicação do Diagnóstico Rápido Participativo

O Diagnóstico Rápido Participativo fez parte da pauta da reunião ordinária do CBH-JQ3 realizada no dia 21 de junho de 2011, na Câmara Municipal da cidade de Salto da Divisa - MG, onde estiveram presentes membros do CBH-JQ3, representantes do IGAM e equipe técnica da GAMA Engenharia, totalizando 60 pessoas. A fotografia da **Figura 1.1** ilustra aspectos da reunião. A lista de presença encontra-se em anexo.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 4 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|



Figura 1.1 – Reunião ordinária do CBH JQ3 em Salto da Divisa em 21 06 2011

Inicialmente houve a apresentação ao CBH-JQ3 do plano de trabalho para realização do plano de bacia, explicitando as fases do projeto e as formas como poderá ser dada a participação da sociedade nesse processo e a equipe técnica alocada pela GAMA para elaboração do PDRH-JQ3. Enfatizou-se a natureza de um Plano Diretor de Recursos Hídricos e como ele poderá ser usado para promover o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica, tendo por base o uso, controle e proteção de suas águas.

Em um segundo momento foi demandado aos membros presente do CBH-JQ3 e demais participantes da reunião a explicitação por escrito do que entendem serem as Fortalezas e as Fraquezas da bacia, e as Expectativas existentes com relação às consequências do PDRH-JQ3. As fichas nas quais as contribuições foram anotadas foram coladas em quadros que permitissem a visão por parte de todos os presentes. Finalmente, o coordenador técnico do PDRH-JQ3 se propôs a realizar uma “leitura técnica” das contribuições, buscando esclarecimentos e complementações, e estimulando, mediante provocações, estabelecer um debate franco e amplo entre os presentes.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 5 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

1.2 Resultado do Diagnóstico Rápido Participativo

Os resultados do DRP são a seguir apresentados simplesmente pela listagem das contribuições apresentadas, de forma ordenada, simplesmente eliminando-se as repetições.

1.2.1 Fraquezas

- Desmatamento na bacia;
- Áreas de mata ciliar reduzidas ou ausentes, com desmatamento das margens;
- Erosão e assoreamento;
- Degradação e poluição;
- Falta saneamento básico, esgoto a céu aberto, efluentes domésticos sem tratamento, poluição das águas, lixo nas proximidades dos rios;
- Eutrofização dos recursos hídricos;
- Falta de comunicação popular e de informação, desconhecimento das potencialidades;
- Abandono da bacia e falta de ações concretas;
- Perda de diversidade biológica, desaparecimento de espécies nativas, falta de peixe, aparecimento ou soltura de animais exóticos.

No grupo das fraquezas, o tema assoreamento foi citado nove vezes pelos participantes na reunião. Esse ponto negativo da bacia pode estar relacionado com a ação do homem. Nesse grupo de fraquezas também foram citados outros comportamentos negativos, como desmatamento da mata ciliar, elevada degradação, poluição, lixo nas proximidades dos rios, lançamento de efluente doméstico sem tratamento.

Os participantes apontaram algumas questões organizacionais como importantes fraquezas da bacia: falta de ações concretas, infraestrutura como tratamento de esgotos, abandono, falta de comunicação para melhor informar a população.

A pesca comercial foi objeto de muitos comentários na reunião. Segundo os pescadores, a construção das barragens de Irapé e de Itapebi teve como consequência uma redução da população de peixes com potencial comercial e um aumento de espécies invasoras.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 6 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

1.2.2 Fortalezas

- Grande quantidade de água, com boa qualidade, água potável, muitas nascentes;
- Disponibilidade de recursos naturais, potencialidade na riqueza natural;
- Diferentes espécies, diversidade;
- Beleza cênica, turismo;
- Potencial para aquicultura, desenvolvimento de projetos para piscicultura;
- Agropecuária;
- Potencial para desenvolvimento sustentável;
- Gestor local;
- Potencialidade cultural, forte ligação cultural com a população local.

A primeira força mais citada está relacionada com a disponibilidade hídrica da bacia, no que diz respeito à quantidade e qualidade da água. Na visão dos participantes, a bacia dispõe de grande quantidade de água (muitas nascentes), e essa água é considerada de boa qualidade. O que falta do ponto de vista dos atores sociais da bacia é saber como aproveitar melhor essa água, distribuir, fazer com que essa água chegue a todos os municípios.

A segunda força, que os participantes entendem como ponto positivo da bacia, diz respeito à sua riqueza natural. Do ponto de vista dos atores sociais, a bacia possui grande potencial natural, uma fauna e uma flora com grande diversidade de espécies. A paisagem e a terra fértil são outros pontos positivos. Na opinião dos participantes, a bacia tem um grande potencial para o desenvolvimento sustentável.

Na visão dos participantes, a bacia tem grande vocação para o turismo e potencialidade para o desenvolvimento econômico. Também foi salientado o dinamismo dos gestores municipais: alguns prefeitos apoiam o processo de criação do Comitê e participam (inclusive o prefeito de Salto da Divisa estava presente na reunião e foi citado como exemplo de gestor local que participa). Os participantes entendem que estes fatores são fundamentais para captar recursos para a bacia.

A questão cultural também é considerada pelos participantes como um importante ponto positivo da bacia. Na opinião deles há uma forte ligação da população com a bacia, por seus costumes, atividades desenvolvidas junto aos rios, tradições de várias gerações.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 7 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Um último ponto positivo, que foi objeto de muitos comentários na reunião em Salto da Divisa, é o potencial para desenvolver atividade de aquicultura. Os participantes da reunião consideram que a bacia dispõe de possibilidades para criação não só de peixes, mas também de crustáceos e plantas aquáticas.

1.2.3 Expectativas

- Revitalização, recuperação das águas dos rios; utilização de forma sustentável das águas, melhor uso dos recursos hídricos;
- Melhor quantidade e qualidade da água;
- Descontaminação e fornecimento de água a população;
- Recursos para bacia e aplicação dos recursos arrecadados na bacia;
- Ação concreta, resultados;
- Recuperação das áreas desmatadas, reflorestamento;
- Preservação da fauna e flora;
- Conscientização do uso da água, consciência da população para melhoria do planeta;
- Conhecimento, educação;
- Orientações sobre o processo de outorga d'água facilitando ao pequeno produtor rural a instalação de pequenos empreendimentos, diretrizes, mostrando o caminho para melhorar a qualidade da água;
- Punição, rever os erros;
- Desenvolvimento socioeconômico, criar ações para o desenvolvimento;
- Reativação do CODEMA.

O quadro das expectativas dos participantes com relação ao PDRH JQ3 permitiu iniciar uma discussão sobre os objetivos e o alcance do Plano. Nesse sentido as expectativas de recuperação dos rios, melhoria na qualidade da água, recuperação das áreas desmatadas, uso correto dos recursos hídricos, preservação da fauna e flora, são medidas que podem ser contempladas pelo PDRH, através de propostas de intervenções, a médio e longo prazo.

1.3 Conclusões do Diagnóstico Rápido Participativo

A expectativa em preservar e valorizar as forças e em reverter as fraquezas da bacia depende de envolvimento de todos os atores sociais, reunidos no CBH-JQ3. Ao poder público cabe promover ações de desenvolvimento urbano, sistemas de saneamento, preservação ambiental, educação ambiental e fiscalização. Os usuários devem promover o uso racional da

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 8 |

água nas suas atividades. A comunidade, por sua vez, pode contribuir de diversas formas, desde a defesa das áreas verdes que ainda envolvem os mananciais, passando pelo despejo correto dos esgotos, o cuidado com o lixo e ainda o uso racional da água potável, evitando desperdícios.

Os resultados do Diagnóstico Rápido Participativo foram utilizados para orientar as investigações dos técnicos da equipe no processo de elaboração do PDRH – JQ3, cujos resultados serão apresentados na sequência deste relatório.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 9 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Capítulo 2

Processo de Integração da Informação



SUMÁRIO

| | |
|--|----------|
| 2 PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DA INFORMAÇÃO – O SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – SIGRH/JQ3..... | 4 |
| 2.1 Software Base do SIGRH-JQ3..... | 4 |
| 2.2 Bases Cartográficas..... | 4 |
| 2.3 Discretizações da bacia JQ3 | 9 |
| 2.3.1 Preenchimento de Depressões..... | 10 |
| 2.3.2 Direção de Fluxo | 10 |
| 2.3.3 Área Acumulada | 11 |
| 2.3.4 Delimitação das Sub-bacias | 11 |
| 2.3.5 Definição e Delimitação das Ottobacias | 11 |
| 2.4 Referências Bibliográficas | 12 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página i |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 2.1 – SIGRH/JQ3 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RELAÇÃO ESPACIAL COM OS DADOS GEOGRÁFICOS..... | 8 |
| FIGURA 2.2 – MNT DA BACIA..... | 9 |
| FIGURA 2.3 – DIREÇÃO DE FLUXO DA BACIA | 10 |
| FIGURA 2.4 – DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS..... | 11 |
| FIGURA 2.5 – CÓDIGO DAS OTTOBACIAS | 12 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página ii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|---|
| QUADRO 2.1 – BASES PRODUZIDAS PARA O DIAGNÓSTICO | 5 |
| QUADRO 2.2 – SIGRH | 7 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | iii |

2 PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DA INFORMAÇÃO – O SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – SIGRH/JQ3

Tendo como característica básica a capacidade de armazenar, integrar e manipular em uma mesma base de dados, informações mapeáveis, dados tabulares, imagens de satélite e MNTs (modelos numéricos de terreno), os SIGs vêm sendo usados amplamente na sistematização de informações apoiando tarefas de avaliações, monitoramento, gerenciamento, e fornecendo informações fundamentais para a tomada de decisões.

A estruturação do SIGRH/JQ3 aportará uma ferramenta fundamental no monitoramento, avaliação e gerenciamento de todas as fases do projeto, desde a primeira etapa, que diz respeito à consolidação de informações e a regionalização, à elaboração de cenários e ao gerenciamento de programas, não se esgotando a sua utilidade ao término do trabalho.

2.1 Software Base do SIGRH-JQ3

De acordo com as solicitações constantes do Edital de Concorrência nº. 05/2010 - SEMAD/IGAM/FHIDRO, Processo: nº. 009/2010, o software ArcGIS 9.3 (ESRI, 2004) será utilizado como ferramenta base para a construção e armazenamento dos dados geográficos e tabulares produzidos pelo Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha – PDRH/JQ3. O edital define também o formato dos arquivos estabelecidos para o SIG, denominado “Geodatabase”.

Os arquivos geodatabase, possuem extensão “.mdb” padrão nativo do software comercial Access, da Microsoft Office. Este parâmetro define o formato final tanto dos dados espaciais, como das tabelas a serem geradas no estudo. Este procedimento ajuda no processo de ligação dos dados tabulares e das bases cartográficas, permitindo o resgate, união e produção de análises e mapas temáticos de forma rápida e consistente.

2.2 Bases Cartográficas

As bases cartográficas empregadas na construção de um SIG e nas aplicações em geoprocessamento possuem duas naturezas distintas. Os dados podem ser vetoriais ou matriciais (grades, rasters ou imagens). A definição pelo formato geodatabase, permite o armazenamento das duas formas de organização dos dados em um mesmo arquivo “.mdb”.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 4 |

A qualquer momento é possível a exportação dos dados para os formatos conhecidos, SHP para os dados vetoriais, e GeoTIFF para os dados matriciais.

A resolução dos dados matriciais é dada de acordo com a escala de trabalho empregada no PDRH/JQ3. O Edital define como escala base 1:100.000. Em acordo com os parâmetros de precisão cartográfica, que estabelece para mapas de classe A o erro permitido é de 0,2 mm. Com base nestes critérios define-se o tamanho do pixel dos dados matriciais em 20 metros.

As informações sobre os dados produzidos, denominado de metadados, serão implementadas no próprio ambiente ArcGIS. Através da ferramenta Arcatalog é possível à visualização prévia do dado, assim como consultar os parâmetros utilizados na sua criação.

Na elaboração deste diagnóstico é possível conhecer a relação inicial das bases produzidas até aqui e sua forma de armazenamento no SIGRH/JQ3, ver **Quadro 2.1**.

Quadro 2.1 – Bases produzidas para o Diagnóstico

| Base de dados | Formato de Armazenamento | Topologia |
|---|--------------------------|-----------|
| Limite da Bacia | Vetor | Polígono |
| Limite dos Municípios | Vetor | Polígono |
| Sedes | Vetor | Ponto |
| Distritos | Vetor | Ponto |
| Localidades | Vetor | Ponto |
| Rios Principais | Vetor | Linha |
| Drenagem | Vetor | Linha |
| Represas, Lagoas | Vetor | Polígono |
| Curvas de Nível | Vetor | Linha |
| Pontos Cotados | Vetor | Ponto |
| Rodovias | Vetor | Linha |
| Limite das Ottobacias | Vetor | Polígono |
| Limite dos setores censitários 2007 | Vetor | Polígono |
| Limite dos setores censitários 2010 | Vetor | Polígono |
| Unidades de Conservação | Vetor | Polígono |
| População 2010 | Tabela | - |
| Dados Agropecuários 2006 | Tabela | - |
| Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Minas Gerais | Vetor | Polígono |
| Uso e Cobertura do Solo | Vetor | Polígono |
| Solos | Vetor | Polígono |
| Estações de Qualidade da Água | Vetor | Ponto |
| Estações Climatológicas | Vetor | Ponto |
| Pontos de Outorgas Superficiais anteriores a 2009 | Vetor | Ponto |
| Pontos de Outorgas Superficiais posteriores a 2009 | Vetor | Ponto |
| Pontos de Outorgas Subterrâneas anteriores a 2009 | Vetor | Ponto |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 5 |

| Base de dados | Formato de Armazenamento | Topologia |
|--|--------------------------|-----------|
| Pontos de Outorgas Subterrâneas posteriores a 2009 | Vetor | Ponto |
| Postos Pluviométricos | Vetor | Ponto |
| Umidade | Raster | - |
| Temperatura Média | Raster | - |
| Precipitação Anual | Raster | - |
| Imagem do Satélite Cbers | Raster | - |
| Modelo Digital de Terreno | Raster | - |
| Erosão | Raster | - |
| Vulnerabilidade | Raster | - |
| Risco de Contaminação DBO | Raster | - |
| Risco de Contaminação N | Raster | - |
| Risco de Contaminação P | Raster | - |
| Demanda de Irrigação | Raster | - |

Todas as bases acima relacionadas foram armazenadas na projeção UTM SAD69 fuso 24S – JQ3.

Cabe ressaltar que poderão ser elaboradas novas bases cartográficas, na medida em que os estudos prosseguirem e novas demandas venham a surgir, seja por parte do órgão responsável, ou pelos representantes do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha - CBH/JQ3.

Do ponto de vista de sua estrutura organizacional, e sua relação espacial com os dados geográficos que o constitui, o SIGRH/JQ3 apresenta uma estrutura relacional, de acordo com a representação OMT-G específico para sistemas geográficos, que é apresentada na **Figura 2.1**.

A modelagem OMT-G faculta um visão sintética dos dados, permitindo agrupamentos e definições de representação e relação espacial entre os objetos constituintes do SIGRH.

O modelo aqui apresentado é uma prévia dos dados já coletados e suas interações dentro do SIGRH. Além dos dados geográficos, estão associados ao SIG os dados alfanuméricos, armazenados em forma de tabela conforme o **Quadro 2.1** apresentado anteriormente.

A escolha pelo formato Geodatabase, conforme mencionado no início deste capítulo permite a integração dos dados alfanuméricos, pertencentes ou não a uma base cartográfica.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 6 |

O SIGRH/JQ3 possui duas interfaces distintas, como mostra o **Quadro 2.2**. Cada interface permite a utilização do máximo de ferramentas computacionais inerentes a cada meio, trazendo ao gestor uma variedade maior de processamentos para os dados trabalhados.

Quadro 2.2 – SIGRH

| Interface Geográfica(Mapas) | Interface Alfanumérica(Banco de Dados) |
|-----------------------------|--|
| ArcGIS | Microsoft Access |
| Manipulação de Mapas | Manipulação de tabelas |

Esta dualidade de interface traz duas vantagens em relação à construção de sistemas de informação.

1. Facilidade de acesso à ferramenta;
2. Facilidade de acesso ao profissional com conhecimento específico.

Para a primeira vantagem é importante salientar que ambos os softwares descritos no **Quadro 2.2**, são ferramentas bastante difundidas nos meios técnicos que as empregam, facilitando sua atualização assim como a manutenção geral do SIGRH/JQ3.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 7 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

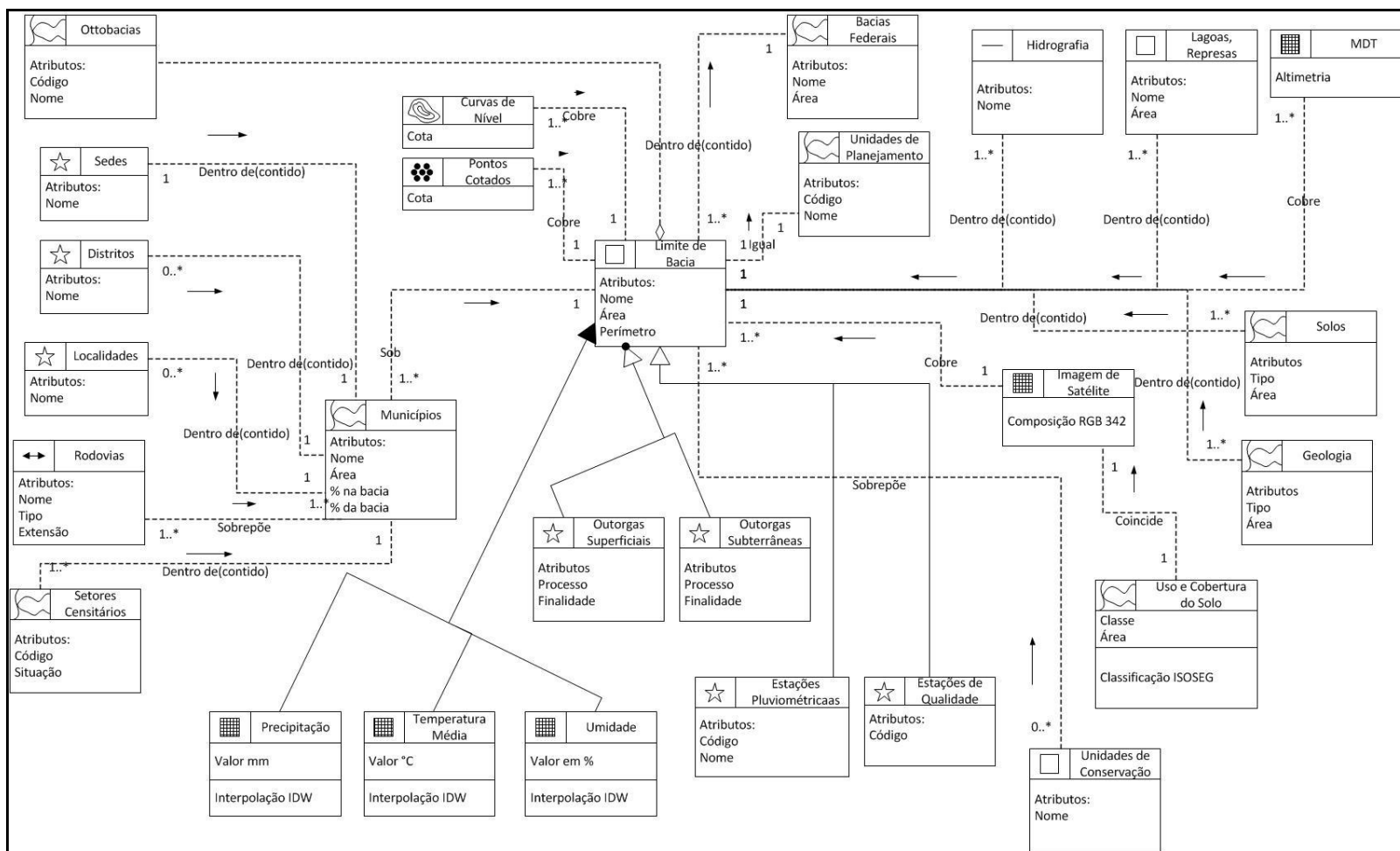


Figura 2.1 – SIGRH/JQ3 - Estrutura organizacional e relação espacial com os dados geográficos

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 8 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

2.3 Discretizações da bacia JQ3

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, foi feita uma discretização em ottobacias de nível 6. Logo, para a definição desses limites das Unidades de Planejamento, foi necessária a utilização de ferramentas de geoprocessamento. Para isso o dado básico de entrada, na consistência da distribuição espacial, foi o Modelo Numérico do Terreno – MNT, obtido através de interferometria por radar (EMBRAPA). A **Figura 2.2** mostra como um MNT representa do relevo da região.

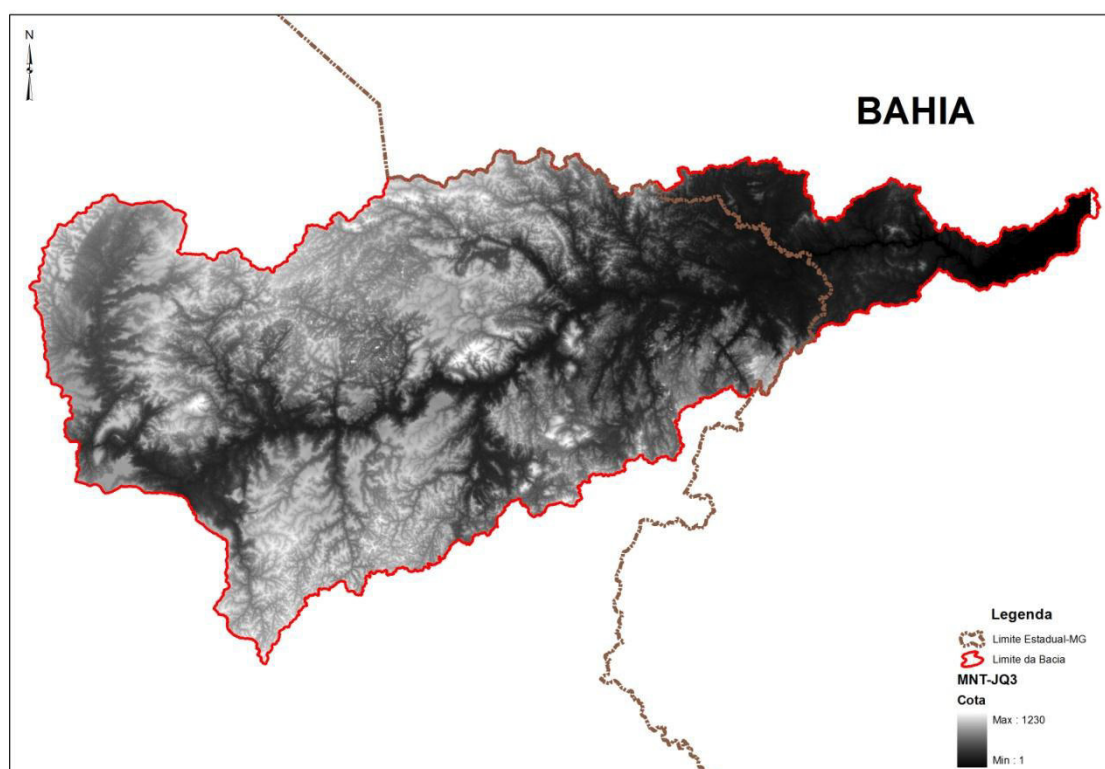


Figura 2.2 – MNT da Bacia

O processo de delimitação obedeceu a uma sequência de operações necessárias:

- Conversão de datum do MNT (WGS-84 para SAD-69);
- Mudança do sistema de coordenadas geográficas (grau, minuto e segundo) para o sistema UTM (em metros);
- Preenchimento de depressões de células;
- Direção de fluxo que define para qual célula vizinha ocorre a drenagem;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 9 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

- Cálculo da área acumulada em cada célula;
- Geração da rede de drenagem;
- Delimitação das sub-bacias.

2.3.1 Preenchimento de Depressões

Trata das retificações de imperfeições. Essas imperfeições são células com depressões, ou seja, altura inferior à altura de todas as células de sua vizinhança. As depressões são corrigidas acrescentando a altura artificialmente.

2.3.2 Direção de Fluxo

Nesta etapa foi gerada a imagem com as direções de fluxo definidas para cada pixel. A **Figura 2.3** mostra a direção de fluxo calculada na bacia e utilizada na etapa seguinte de cálculo da área acumulada em cada célula.

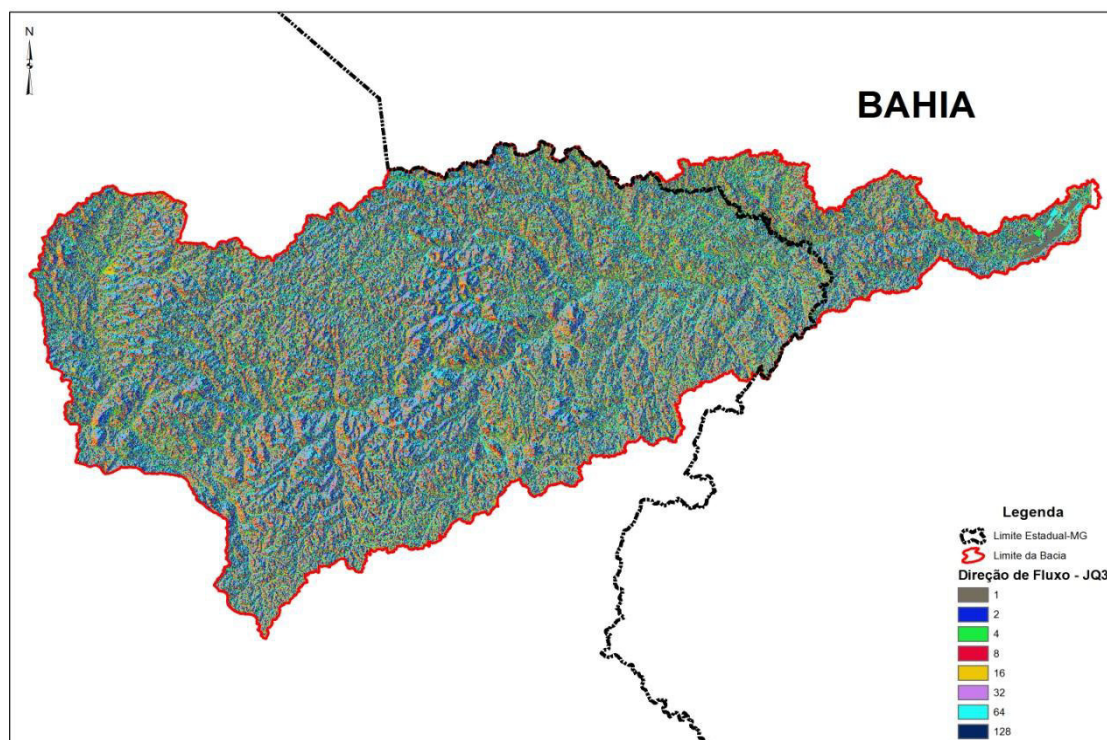


Figura 2.3 – Direção de Fluxo da Bacia

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 10 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

2.3.3 Área Acumulada

A partir da direção de fluxo, foi acumulado o número de pixel que drena para a mesma direção.

2.3.4 Delimitação das Sub-bacias

Com as informações de direção de fluxo e área acumulada, foi possível determinar o limite da bacia contribuinte para qualquer ponto de interesse. Partindo do princípio da divisão da bacia em ottobacias, ou seja, em 9 sub-bacias como mostra a **Figura 2.4**.

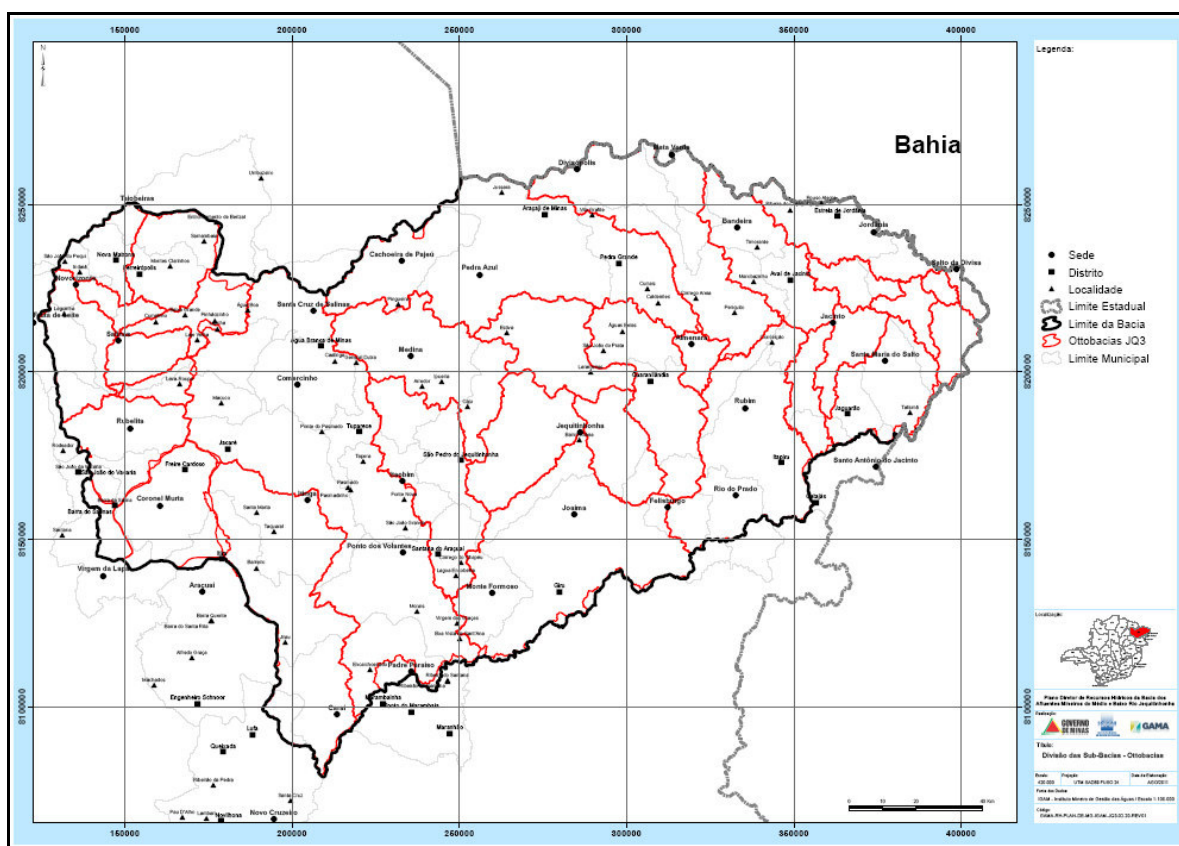


Figura 2.4 – Delimitação das Sub-Bacias

2.3.5 Definição e Delimitação das Ottobacias

A delimitação inicial teve como objetivo definir as ottobacias de acordo com a Resolução CNRH nº 30/2002 (BRASIL, 2002). O método desenvolvido por Otto Pfafstetter utiliza dez algarismos que representam dez níveis diretamente relacionados com a área de drenagem dos cursos d'água. De acordo com o método, a codificação requer a identificação dos quatro maiores tributários que devem receber os algarismos pares 2, 4, 6 e 8 na ordem em que são

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 11 |

encontradas de jusante para montante. Em seguida, os demais tributários do rio principal são agrupados nas áreas restantes e recebem os algarismos 1, 3, 5, 7 e 9 conforme mostrado na **Figura 2.5**.

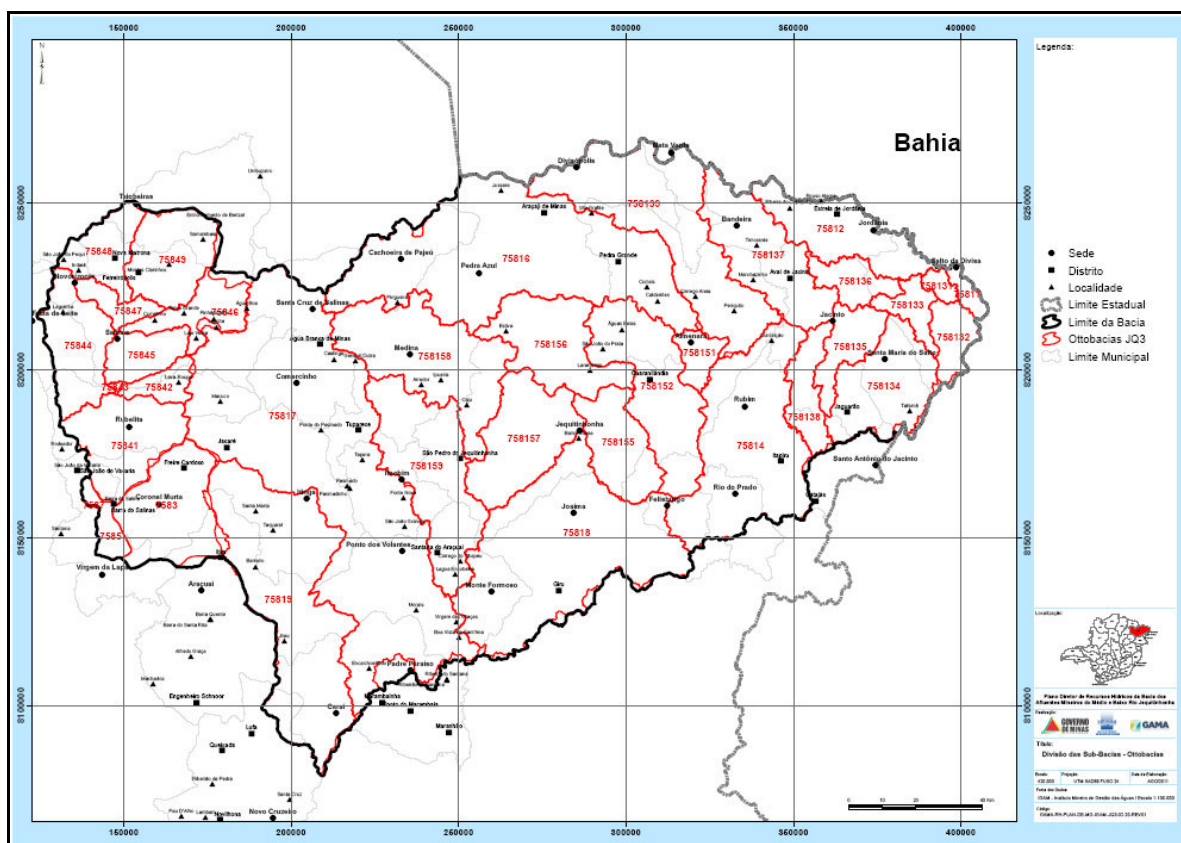


Figura 2.5 – Código das Ottobacias

2.4 Referências Bibliográficas

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.

ESRI. 2004. What is ArcGIS?. 2004, 124 pgs. Disponível em: http://downloads.esri.com/support/documentation/ao_698What_is_ArcGIS.pdf. Acesso em maio de 2011.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 12 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Capítulo 3

Caracterização Física da Bacia JQ3



SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----------|
| 3 | CARACTERIZAÇÃO FÍSICA..... | 7 |
| 3.1 | Geologia..... | 7 |
| 3.1.1 | Descrição Geológica..... | 9 |
| 3.1.2 | Avaliação Estrutural..... | 18 |
| 3.2 | Potencial Mineral..... | 25 |
| 3.3 | Geomorfologia..... | 32 |
| 3.4 | Clima..... | 36 |
| 3.4.1 | Bases de Informação e Coleta dos Registros Históricos Disponíveis..... | 37 |
| 3.4.2 | Classificação Climática da Região Hidrográfica JQ3..... | 41 |
| 3.4.3 | Variação dos Parâmetros Climatológicos..... | 46 |
| 3.4.4 | Balanco Hídrico Climático..... | 60 |
| 3.5 | Solos..... | 66 |
| 3.5.1 | Caracterização das Unidades Pedológicas..... | 68 |
| 3.5.2 | Unidades de Mapeamento..... | 81 |
| 3.5.3 | Conclusões sobre a aptidão agrícola dos solos..... | 85 |
| 3.6 | Erodibilidade do solo..... | 89 |
| 3.6.1 | Erosividade das Chuvas - Fator R..... | 91 |
| 3.6.2 | Erodibilidade dos Solos - Fator K..... | 92 |
| 3.6.3 | Declividade e Comprimento da vertente – Fatores L e S..... | 94 |
| 3.6.4 | Uso e Manejo dos Solos e Práticas Conservacionistas - Fator CP..... | 95 |
| 3.6.5 | Produção de Sedimento na Bacia..... | 97 |
| 3.7 | Aptidão agrícola das terras..... | 101 |
| 3.7.1 | Sistema de Avaliação da Aptidão..... | 102 |
| 3.7.2 | Características Agrícolas dos Solos..... | 108 |
| 3.7.3 | Aptidão Agrícola das Terras da bacia JQ3..... | 113 |
| 3.7.4 | Níveis de manejo..... | 116 |
| 3.7.5 | Unidades de Mapeamento da Aptidão Agrícola das Terras..... | 117 |
| 3.7.6 | Considerações finais..... | 121 |
| 3.8 | Hidrogeologia..... | 122 |
| 3.8.1 | Descrição das Unidades Aquíferas..... | 123 |
| 3.8.2 | Síntese Hidrogeológica..... | 131 |
| 3.9 | Hidrologia..... | 133 |
| 3.10 | Referências Bibliográficas..... | 141 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | i |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 3.1 – MAPA GEOLÓGICO DA JQ3 | 8 |
| FIGURA 3.2 - EXEMPLOS DE AFLORAMENTOS DE ROCHAS METAMÓRFICAS ENCONTRADOS NA JQ3..... | 12 |
| FIGURA 3.3 – DETALHE DO BANDAMENTO DO ORTOGNAISSE DO COMPLEXO ITAPETINGA (-16°00'29"; -39°57'23")..... | 13 |
| FIGURA 3.4 – AFLORAMENTO DE LAGEADOS, NA BEIRA DO RIO RUBIM DO SUL, DO PARAGNAISSE DO COMPLEXO JEQUITINHONHA (-16°08'24"; -40°25'58")..... | 13 |
| FIGURA 3.5 – DETALHE DO BIOTITA GRANITO GRANATÍFERO PERTENCENTE AO CORPO CONCEIÇÃO-PEDRA AZUL (-16°08'14"; -40°25'35") | 13 |
| FIGURA 3.6 – ÁREA DE EXTRAÇÃO DE ROCHA ORNAMENTAL (-16°34'32"; -41°29'45")..... | 14 |
| FIGURA 3.7 – GRANITO POUCO FOLIADO EM DETALHE | 14 |
| FIGURA 3.8 – DIAGRAMAS DE ROSETAS DOS LINEAMENTOS ESTRUTURAIS DA BACIA JQ3-A: COMPRIMENTO DO LINEAMENTO E B: FREQUÊNCIA DO LINEAMENTO | 22 |
| FIGURA 3.9 – MAPA DE DENSIDADE DE LINEAMENTOS COM LINEAMENTOS DISCRETOS E SUA CORRELAÇÃO ESPACIAL COM OS POÇOS CONFORME CLASSES DE VAZÃO | 24 |
| FIGURA 3.10 - APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE CORTE CÍCLICAS COM O USO DE MARTELETES E EXPLOSIVOS PARA A SEPARAÇÃO DOS BLOCOS NA JQ3 | 28 |
| FIGURA 3.11 - BLOCOS ESTOCADOS PARA COMERCIALIZAÇÃO NO PÁTIO DA PEDREIRA DE GRANITO NA JQ3 | 28 |
| FIGURA 3.12 - EXTRAÇÃO RUDIMENTAR DE BRITA PARA SUPRIR A DEMANDA LOCAL NA JQ3..... | 29 |
| FIGURA 3.13 – MAPA DOS CENÁRIOS DE UTILIZAÇÃO MINERAL (ÁREAS TOTAIS REQUERIDAS) | 30 |
| FIGURA 3.14 – MAPA DOS CENÁRIOS DE UTILIZAÇÃO MINERAL (ÁREAS TOTAIS EM LAVRA) | 31 |
| FIGURA 3.15 – RELEVO DO PLANALTO DO RIO JEQUITINHONHA, COM COLINAS SUAVES A ONDULADAS POUCO DISSECADAS, TÍPICO DAS ROCHAS GRANITO-GNAÍSSICAS AFLORANTES NO BAIXO JEQUITINHONHA (-16°14'41"; -40°45'42") E (-16°08'14"; -40°25'35")..... | 33 |
| FIGURA 3.16 – MORFOLOGIA DE MORROS GRANITÓIDES (<i>MONADNOCK</i>) NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE PEDRA AZUL (-16°00'32"; -41°16'42") | 34 |
| FIGURA 3.17 – ÁREA DA DEPRESSÃO DO RIO JEQUITINHONHA, RELEVO APLAINADO, COM VALES DE FUNDO CHATO E COLINAS SUAVES E MUITO POUCO DISSECADO (-16°00'29"; -39°57'23")..... | 34 |
| FIGURA 3.18 – MAPA DE GEOMORFOLOGIA DA BACIA JQ3 | 35 |
| FIGURA 3.19 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA REDE DE OBSERVAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA NA BACIA JQ3 | 39 |
| FIGURA 3.20 – TIPOS CLIMÁTICOS PARA A BACIA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA (JQ3)..... | 45 |
| FIGURA 3.21 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA..... | 47 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página ii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| | |
|--|-----|
| FIGURA 3.22 – HISTOGRAMA DE PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL NAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS | 49 |
| FIGURA 3.23 – HISTOGRAMA DE PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL NOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS..... | 49 |
| FIGURA 3.24 – TEMPERATURA MÉDIA ANUAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA..... | 52 |
| FIGURA 3.25 – HISTOGRAMA DE TEMPERATURA MÉDIA MENSAL | 53 |
| FIGURA 3.26 – HISTOGRAMA DE TEMPERATURA MÉDIA MÍNIMA | 54 |
| FIGURA 3.27 – HISTOGRAMA DE TEMPERATURA MÉDIA MÁXIMA | 54 |
| FIGURA 3.28 – HISTOGRAMA DE EVAPORAÇÃO MÉDIA MENSAL – EVAPORÍMETRO PICHÉ..... | 56 |
| FIGURA 3.29 – HISTOGRAMA DE NEBULOSIDADE MÉDIA MENSAL | 57 |
| FIGURA 3.30 – HISTOGRAMA DE INSOLAÇÃO MÉDIA MENSAL | 58 |
| FIGURA 3.31 – VELOCIDADE DOS VENTOS MÉDIA MENSAL..... | 59 |
| FIGURA 3.32 – BALANÇO HÍDRICO DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA ARAÇUAÍ..... | 62 |
| FIGURA 3.33 – BALANÇO HÍDRICO DA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DE PEDRA AZUL..... | 64 |
| FIGURA 3.34 – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO PROXIMIDADES DA CIDADE DE SALINAS | 69 |
| FIGURA 3.35 – ARGISSOLO VERMELHO – REGIÃO DE SALTO DA DIVISA | 70 |
| FIGURA 3.36 – CAMBIOSSOLOHÁPLICO DISTRÓFICO, FASE CASCALHENTA EM ÁREA DE CERRADO E RELEVO FORTE ONDULADO..... | 72 |
| FIGURA 3.37 – LATOSSOLO VERMELHO EM CORTE DE ESTRADA..... | 74 |
| FIGURA 3.38 – UTILIZAÇÃO DOS LATOSSOLO COMO PASTAGENS EM ÁREAS DE RELEVO PLANO A SUAVE ONDULADO..... | 76 |
| FIGURA 3.39 – PLANOSSOLOS NÁTRICOS (ANTIGO SOLONETZ SOLODIZADO) NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO RIO JEQUITINHONHA, ENTRE AS CIDADES DE JEQUITINHONHA E ÍTAOBIM | 77 |
| FIGURA 3.40 – NITOSSOLO NA REGIÃO DO VALE DO RIO SALINAS | 79 |
| FIGURA 3.41 – NITOSSOLO NA REGIÃO DO VALE DO RIO SALINAS | 80 |
| FIGURA 3.42 – MAPA PEDOLÓGICO DA JQ3 | 86 |
| FIGURA 3.43 – SEDIMENTOS ARENOSOS DEPOSITADOS NO LEITO FLUVIAL | 91 |
| FIGURA 3.44 – MAPA DO USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS NA BACIA JQ3 | 96 |
| FIGURA 3.45 – PASTAGENS DEGRADADAS PELO PISOTEIO DO GADO EM ENCOSTA DE DECLIVIDADE FORTE | 97 |
| FIGURA 3.46 – MAPA DE PERDA DE SOLOS NA JQ3..... | 100 |
| FIGURA 3.47 – PREPARO MECANIZADO NA TERRA PARA IMPLANTAÇÃO DE PASTAGEM PLANTADA NO MUNICÍPIO DE SALTO DA DIVISA (CLASSE DE APTIDÃO 2(A)BC /F2 M2)..... | 104 |
| FIGURA 3.48 – AFLORAMENTOS ROCHOSOS ENTREMEDIADOS POR ÁREAS UTILIZADAS COMO PASTAGENS . | 112 |
| FIGURA 3.49 – MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DE TERRAS | 118 |
| FIGURA 3.50 – TIPO DE UTILIZAÇÃO CONSIDERADA COMO PASTAGEM NATURAL EM RELEVO MOVIMENTADO | |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

| | |
|--|-----|
| | 119 |
| FIGURA 3.51 – MAPA HIDROGEOLÓGICO DA BACIA JQ3 COM POÇOS TUBULARES | 128 |
| FIGURA 3.52 – HIDROGRAFIA CONTENDO PRINCIPAIS CURSOS DE ÁGUA..... | 134 |
| FIGURA 3.53 – RIO SALINAS NA SEDE MUNICIPAL DE SALINAS (GAMA, 17/04/2010) | 136 |
| FIGURA 3.54 – RIO SÃO FRANCISCO NA CIDADE DE CACHOEIRA DE PAJEÚ (GAMA, 17/04/2010) | 137 |
| FIGURA 3.55 – RIO SÃO FRANCISCO EM ALMENARA (GAMA, 17/04/2010)..... | 138 |
| FIGURA 3.56 – RIO RUBIM DO SUL (GAMA, 18/04/2010) | 139 |
| FIGURA 3.57 – RIO JACINTO (GAMA, 18/04/2010) | 139 |
| FIGURA 3.58 – RIO JEQUITINHONHA NA CIDADE DE SALTO DA DIVISA (GAMA, 17/04/2010)..... | 140 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iv |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| QUADRO 3.1 – SÍNTESE GEOLÓGICA E DE MEIO FÍSICO | 15 |
| QUADRO 3.2 – SÍNTESE GEOLÓGICA DAS SUB-BACIAS DA JQ3 | 18 |
| QUADRO 3.3 – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS EM ARAÇUAÍ-MG | 38 |
| QUADRO 3.4 – NORMAIS CLIMATOLÓGICAS EM PEDRA AZUL-MG | 38 |
| QUADRO 3.5 – INVENTÁRIO DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS NA BACIA DO JQ3 | 40 |
| QUADRO 3.6 – POSTOS PLUVIOMÉTRICOS UNIFICADOS E PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL | 41 |
| QUADRO 3.7 – TIPOS CLIMÁTICOS SEGUNDO THORNTHWAITE (1948) E ICRISAT (1980), BASEADOS NO ÍNDICE DE UMIDADE (IU)..... | 42 |
| QUADRO 3.8 – INDICADOR CLIMÁTICO REPRESENTADO PELO ÍNDICE DE UMIDADE DE THORNTHWAITE (1948)..... | 43 |
| QUADRO 3.9 – TRIMESTRES CHUVOSOS, SECOS E PARÂMETROS DAS SÉRIES PLUVIOMÉTRICAS SELECIONADAS, EM PORCENTAGEM DA MÉDIA ANUAL | 50 |
| QUADRO 3.10–COEFICIENTES DE VARIAÇÃO ANUAL DAS SÉRIES SELECIONADAS, EM PORCENTAGEM DA MÉDIA | 51 |
| QUADRO 3.11 – TEMPERATURA MÉDIA ANUAL..... | 51 |
| QUADRO 3.12 – UMIDADE RELATIVA MÉDIA..... | 55 |
| QUADRO 3.13 – INTENSIDADE DOS VENTOS (M/S) | 58 |
| QUADRO 3.14–DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS..... | 59 |
| QUADRO 3.15 – BALANÇO HÍDRICO NORMAL POR THORNTHWAITE & MATHER (1955) – ARAÇUAÍ..... | 61 |
| QUADRO 3.16 – BALANÇO HÍDRICO NORMAL POR THORNTHWAITE & MATHER (1955) – PEDRA AZUL .. | 63 |
| QUADRO 3.17 – UNIDADES DE MAPEAMENTO DAS CLASSES DE SOLOS | 81 |
| QUADRO 3.18 – ÁREA E PERCENTUAL DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO DE SOLOS NA BACIA JQ3..... | 87 |
| QUADRO 3.19 – PRECIPITAÇÕES MÉDIAS ANUAIS E VALORES DO FATOR R COM BASE NOS DADOS DOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS DA BACIA JQ3 | 92 |
| QUADRO 3.20 – UNIDADE DE MAPEAMENTO DE SOLOS E FATOR K PARA A BACIA JQ3 | 93 |
| QUADRO 3.21 – CLASSES DE USO DA TERRA E VALORES DE CP PARA A BACIA JQ3..... | 96 |
| QUADRO 3.22 – CLASSES DE EROÇÃO EM FUNÇÃO DA PERDA DE SOLO | 98 |
| QUADRO 3.23 – PERDA DE SOLOS POR CLASSE DE EROÇÃO..... | 98 |
| QUADRO 3.24 – NÍVEIS DE MANEJO ESTABELECIDOS NA AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS | 103 |
| QUADRO 3.25 – GRUPOS DE APTIDÃO AGRÍCOLA CONFORME UTILIZAÇÃO..... | 105 |
| QUADRO 3.26 – CLASSES E APTIDÃO E INDICAÇÃO DE USO..... | 105 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página v |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

| | |
|--|-----|
| QUADRO 3.27–NÍVEIS DE EXIGÊNCIA DE FERTILIZAÇÃO..... | 107 |
| QUADRO 3.28–NÍVEIS DE IMPEDIMENTO À MECANIZAÇÃO | 107 |
| QUADRO 3.29 – ÁREA OCUPADA POR CLASSE DE APTIDÃO AGRÍCOLA NA BACIA JQ3 | 113 |
| QUADRO 3.30 – ÁREA CONVENÇÕES ADOTADAS NO MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DE TERRAS..... | 117 |
| QUADRO 3.31 – LEGENDA DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DA BACIA JQ3 | 120 |
| QUADRO 3.32 – RELAÇÕES LITOLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS NA JQ3 | 125 |
| QUADRO 3.33 – DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES AQUÍFERAS POR SUB-BACIA NA JQ3 | 129 |
| QUADRO 3.34 – CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS CURSOS DE ÁGUA | 135 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página vi |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

A compreensão dos condicionantes de meio físico no âmbito de uma bacia hidrográfica é fundamental para revelar seu diagnóstico de recursos hídricos. À medida que o ciclo hidrológico se processa, independentemente da escala de análise, são os aspectos físicos a priori que determinam a importância e magnitude de cada um dos vetores que a água pode e irá assumir. Os tipos de rochas e solos, suas características hidráulicas, assim como as formas de relevo e suas declividades e tipo de cobertura são determinantes na transformação das chuvas em escoamentos superficiais e ou recarga efetiva dos eventuais aquíferos, assim como na identidade química que estas águas irão adotar no período de interação com este meio físico. A descrição destas variáveis, quantidade e qualidade de água constitui o objeto central deste diagnóstico. Assim, portanto, as descrições de meio físico justificam-se somente quando justamente resgatam sua relação direta com as variáveis de quantidade e qualidade recém mencionadas.

3.1 Geologia

O arcabouço geológico da área da Bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (doravante JQ3) é bastante complexo, sendo composto, estratigraficamente, da base para o topo, por: Rochas do Complexo Itapetinga, Granitos Divisa-Itagimirim, Grupo Macaúbas pertencente à Província Mantiqueira, Unidade Campinarana-Unhubim e Formação Nova Aurora, Formação Ribeirão da Folha, Rochas do Complexo Jequitinhonha, Granitóides e Sequências Metasedimentares da Província Mantiqueira e, finalmente, Coberturas Cenozóicas, conforme pode ser observado no Mapa da **Figura 3.1**.

A seguir, cada uma destas unidades será descrita de forma sucinta, começando por aquelas de maior idade geológica. As informações foram obtidas na cartografia oficial da CPRM, nas Cartas Geológicas ao Milionésimo, sendo posteriormente retrabalhadas em ambiente de SIG.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 7 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

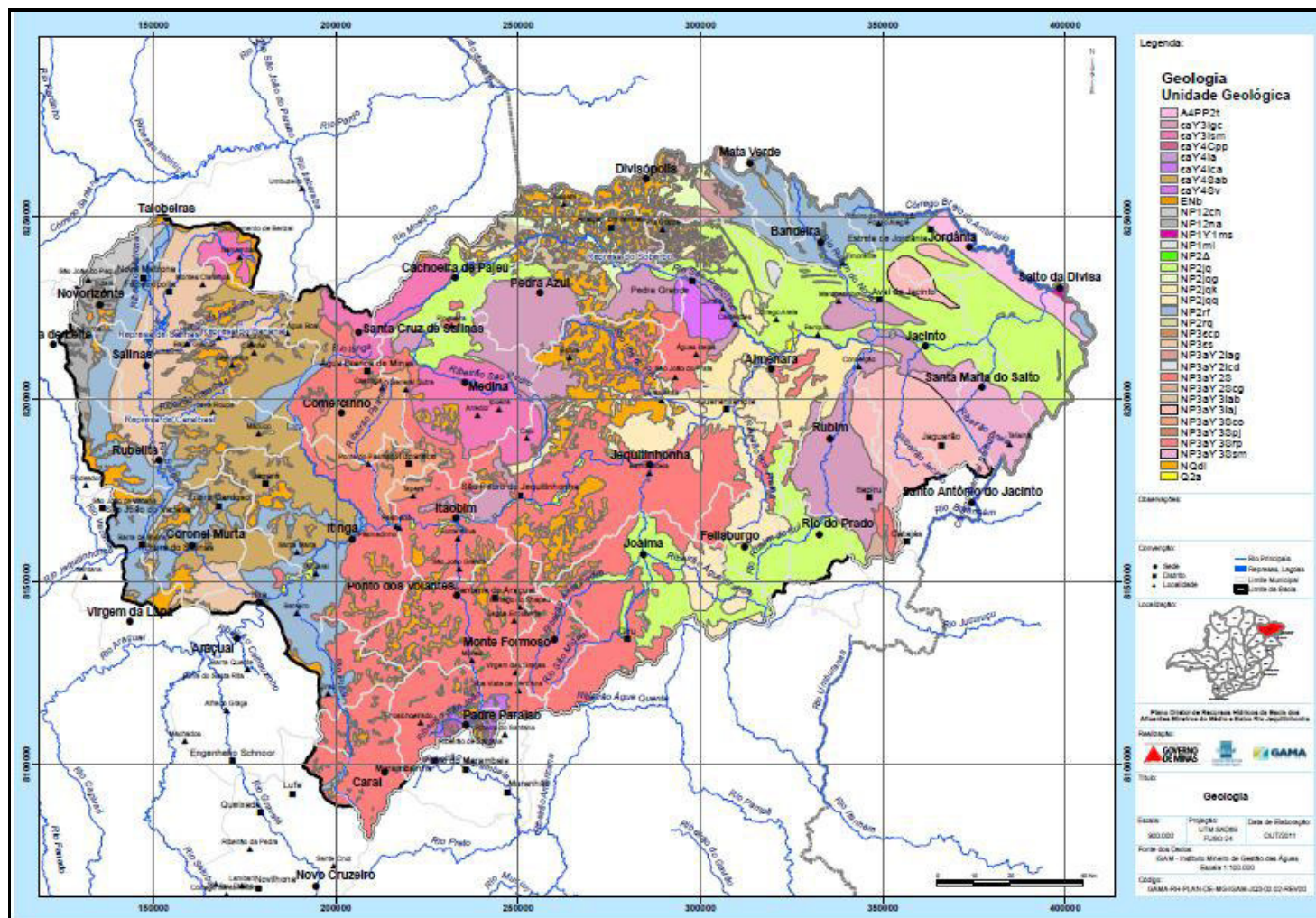


Figura 3.1 – Mapa Geológico da JQ3

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------|
| <p>Contrato 2241.0101.07.2010</p> | <p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05</p> | <p>Data de Emissão 26/09/2013</p> | <p>Página 8</p> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------|

3.1.1 Descrição Geológica

A descrição dos tipos litológicos aflorantes na JQ3 obedece a uma ordem cronológica, começando com as rochas mais antigas até as mais recentes, que acabam por recobrir as demais. Além destas descrições de caráter petrográfico, foram confeccionados quadros de caráter sintético os quais relacionam estas ocorrências com as demais características do meio físico e com a lógica das sub-bacias da JQ3.

O Complexo Itapetinga (A4pp2t) é formado por biotita ortogneisses e apresentam níveis milonitizados, possuindo idades que marcam a transição do Arqueano para o Paleoproterozóico. Já o Granito Pré-Orogênico Salto da Divisa-Itagimirim (NP1_gamma_1ms) é composto por monzogranitos, sienogranitos e alcaligranitos foliados, por vezes gnáissico, com características metaluminosas, calcialcalinos de alto potássio a alcalinos.

O Grupo Macaúbas, pertencente à Província Mantiqueira, é composto por rochas xistosas que se encontram sobre o embasamento Arqueano. Na bacia JQ3 estas rochas afloram da base para o topo: Unidade Campinarana-Unhubim (NP1ml) – paragneisses associados a xistos; Formação Nova Aurora (NP12na) - metadiamicritos ricos em hematita, quartzitos micáceos de granulação variável, filitos e formações ferríferas tipo *Rapitan*; Formação Chapada Acauã (NP12ch) - composta por metarritmitos e metadiamicritos, sucedidos por quartzitos, sericitafilitos e quartzo-mica xistos e Formação Ribeirão da Folha (NP2rf) - xistos de grande variação composicional. Apresentando mica xistos, com ou sem granada, silimanita, cianita e cordierita, além de grafita xistos, metagrauvas, metaconglomerados e raros anfíbolitos e formações ferríferas. Na bacia JQ3, de forma associada às rochas deste Grupo, ocorrem unidades anfíbolíticas (NP2_delta) e quartzíticas (NP2rq).

O Complexo Jequitinhonha pertence à Província Mantiqueira sendo composto por paragneisses de granulação média, rochas calcissilicáticas e talco xisto (NP2jq). De forma associada, ocorrem porções de quartzitos (NP2jqj), unidades Gnáissicas (NP2jqg) e uma unidade gnássica kingizítica, com lentes de mármore (NP2jqk).

A Província Mantiqueira foi marcada por muita atividade magmática, gerando vários granitóides, os quais podem ser separados conforme sua contemporaneidade com as colisões tectônicas (Pré-Colisionais, Préa Sincolisionais, Sin a Tardicolisionais, Tardi a Pós-Colisionais e Pós-Colisionais). Nos limites da JQ3 afloram vários desses corpos granitóides:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 9 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

- (i) Granitóides indiscriminados pouco foliados a gnáissicos, com características peraluminosa, calcialcalina de alto potássio (NP3a_gamma_2S) associados a ortognaisses, que foram denominados de Ortognaisses Córrego Grande (NP3a_gamma_2Scg);
- (ii) Granitóide Água Branca (NP3a_gamma_3Iab) - foliado, metaluminoso e composto por biotita, granada, magnetita, titanita e allanita;
- (iii) Araçagi (NP3a_gamma_2Iag) - granitos e granodioritos fracamente foliados, com porções pegmatóides, de caráter metaluminosos;
- (iv) Granito Córrego do Diamante (NP3a_gamma_2Icd) - foliados com biotita, magnetita e allanita com características metaluminosas;
- (v) Granito Porfirítico Comercinho (NP3a_gamma_3Sco), Córrego Rubim de Pedra (NP3a_gamma_3Srp) e o Granito Santa Maria do Salto (NP3a_gamma_3Ssm) são todos corpos compostos de granitóides pouco ou muito foliados, peraluminosos;
- (vi) Pajeú (NP3a_gamma_3Spj) - é representado por granitos foliados com biotita, muscovita e/ou sericita, e granodioritos foliados com granada e/ou cordierita e/ou silimanita com características peraluminosas;
- (vii) Santo Antônio do Jacinto (NP3a_gamma_3Iaj) - formado por sienogranitos peraluminosos e monzogranitos porfiríticos, levemente foliados, com biotita, titanita e magnetita.

Já na fase tardi a pós-colisional foram formadas as seguintes unidades: Formação Capelinha (NP3_C_cortado_cp), apresentando quartzitos, com ou sem micas, e xistos ricos em muscovita e quartzo; Formação Salinas (NP3_C_cortado_s) é representada por metagrauvas, variando de maciças, gradadas, bandadas, covolutas ou brechadas, além de metarenitos, metaconglomerados e mica xistos granatíferos; Conceição-Pedra Azul (C_cortado_a_gamma_3Igc) é caracterizado por biotita granitos localmente foliados, porfiríticos, de caráter metaluminoso, calcialcalino de alto potássio. A Suíte Medina-Maristela (C_cortado_a_gamma_3Ism), apresenta granitos, que predominam, além de sienitos, granodioritos e monzonitos. As rochas são localmente foliadas, sendo metaluminosas, calcialcalinas tipo alto potássio.

Na última fase de magmatismo foram formadas as unidades descritas a seguir:

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 10 |

- I. Água Boa (C_cortado_a_gamma_4Sab) - marcado por leucogranitos ricos em mucovita e com biotitas com minerais máficos. Subordinadamente apresenta granodioritos, com termos aplíticos e pegmatóides ocorrendo localmente;
- II. Aliança (C_cortado_a_gamma_4Ia) - formado por biotita granitos, metaluminosos;
- III. Corpo Córrego Vinhático (C_cortado_a_gamma_4Sv) - biotita granitosporfíricos, de caráter peraluminosos;
- IV. Caladão (C_cortado_a_gamma_4Ica) – granitóides metaluminosos, calcialcalinos de alto potássio;
- V. Padre Paraíso (C_cortado_a_gamma_4Cpp) - representado litologicamente por Charnokitos-enderbitos porfíricos, de caráter metaluminosos e calcialcalinos de alto potássio.

As coberturas Cenozóicas são compostas por sedimentos semiconsolidados, grosseiramente estratificados e de atitude horizontal. No Período Terciário, formaram-se o Grupo Barreiras (ENb), representados por depósitos detríticos pobremente selecionados, com granulometria variada de tamanho cascalho, areia e argila, podendo conter horizontes lateríticos. Ainda no terciário foram depositadas as Coberturas Detrito-Lateríticos (NQdl), que apresentam areias com níveis de argila e cascalho e crosta laterítica. No Quaternário, são formados os Depósitos Aluvionares Recentes, compostos por areias com intercalações de argila e cascalho, com matéria orgânica.

A distribuição espacial destes tipos litológicos na área da bacia pode ser visualizada através do **Quadro 3.1**. A partir do mesmo, pode-se concluir que na bacia JQ3, de maneira geral, predominam os afloramentos dos mais variados tipos de granitóides, perfazendo 54% do total de sua superfície. As rochas metamórficas ocupam 36% em área, seguidas finalmente pelas coberturas sedimentares com 10%. As imagens das **Figura 3.2** a **Figura 3.7** ilustram a forma de ocorrência destas rochas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 11 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

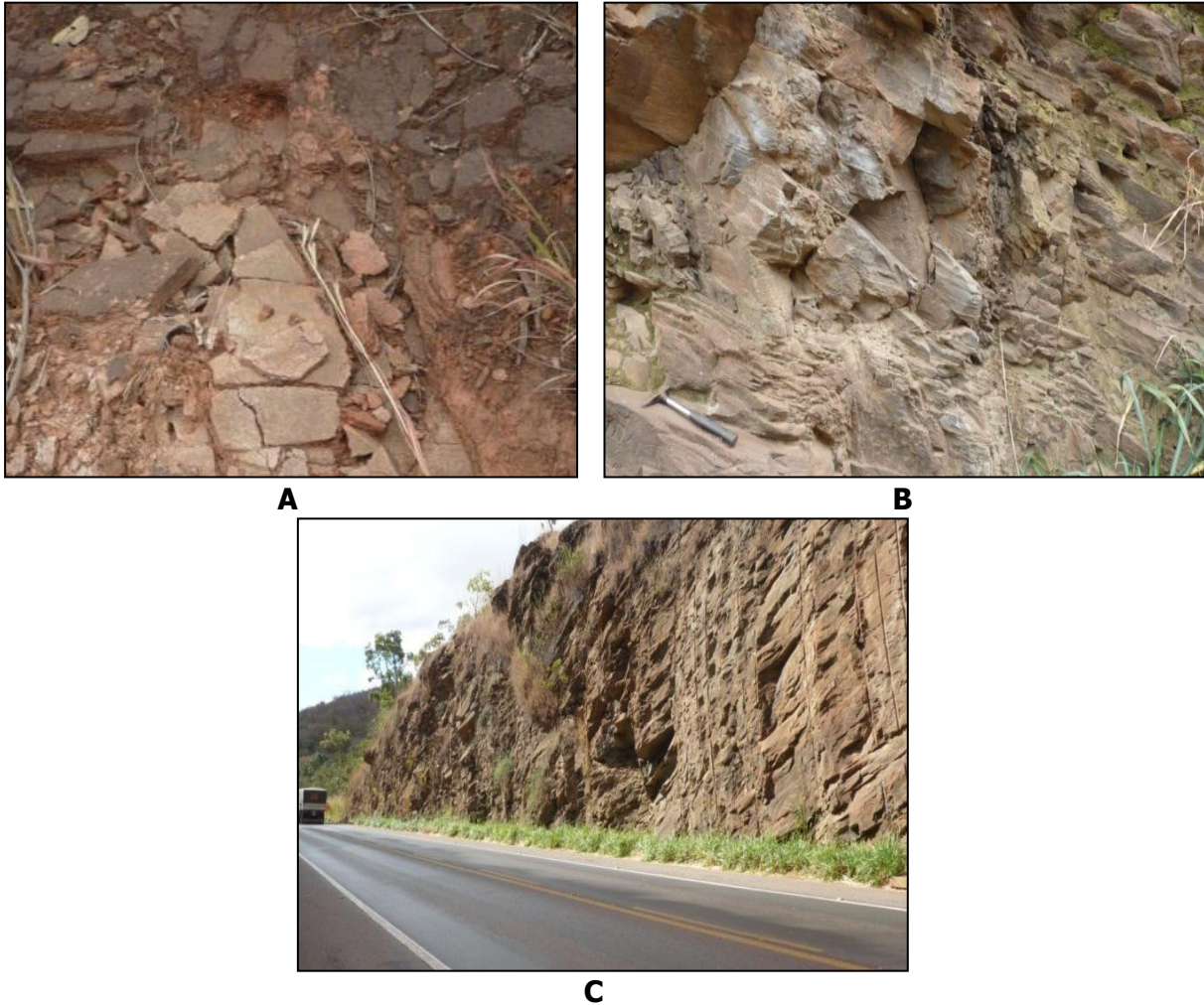


Figura 3.2 - Exemplos de afloramentos de rochas metamórficas encontrados na JQ3

A: Metagrauvacas da Formação Salinas (-16°11'35"; -42°20'35");
B: Filitos da Formação Salinas (-16°14'55"; -42°23'16");
C: Corte de estrada, xisto da Formação Ribeirão da Folha (-16°15'56"; -42°23'58")

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 12 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 3.3 – Detalhe do bandamento do ortogneisse do Complexo Itapetinga (-16°00'29"; -39°57'23")



Figura 3.4 – Afloramento de lagoados, na beira do rio Rubim do Sul, do paragneisse do Complexo Jequitinhonha (-16°08'24"; -40°25'58")



Figura 3.5 – Detalhe do Biotita Granito granatífero pertencente ao Corpo Conceição-Pedra Azul (-16°08'14"; -40°25'35")

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 13 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 3.6 – Área de extração de rocha ornamental (-16°34'32"; -41°29'45")



Figura 3.7 – Granito pouco foliado em detalhe

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 14 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 3.1 – Síntese Geológica e de Meio Físico

| Era | Denominação Estratigráfica | | Tipos Litológicos Predominantes | % | Formas de relevo principais | Presença de Manto de alteração |
|-----------------|----------------------------|---|--|------|---|--------------------------------|
| Cenozóico | Coberturas Cenozóicas | Depósitos Aluvionares Recentes (Q2a) | Areias com matéria orgânica | 0,46 | Fundo dos vales ao longo dos canais fluviais e planícies de inundação. | Muito fino |
| | | Coberturas Detrito-Lateríticos (NQdl) | Areias com níveis de argila, cascalho e crosta laterrítica | 9,70 | Superfícies planas a levemente onduladas, normalmente, com escarpas abruptas e baixa densidade de drenagem. | Espesso |
| | | Grupo Barreiras (ENb) | Sedimentos pobremente selecionados com níveis lateríticos | 0,01 | | |
| Paleozóico | Orógeno Araçuaí | Corpo Padre Paraíso (C_cortado_a_gamma_4Cp), | Charnokitos-enderbitos porfiríticos | 0,08 | Colinas onduladas com média densidade de drenagem e médio grau de dissecação Morfologia em pontões ou dorsos desnudos são comuns. | Fino |
| | | Corpo Caladão (C_cortado_a_gamma_4Ica) | Granitóides | 0,33 | | |
| | | Córrego Vinhático (C_cortado_a_gamma_4Sv) | Biotita granitos porfiríticos | 0,60 | | |
| | | Corpo Aliança (C_cortado_a_gamma_4Ia) | Biotita granitos | 0,01 | | |
| | | Corpo Água Boa (C_cortado_a_gamma_4Sab) | Leucogranitos | 6,91 | | |
| | | Suíte Medina-Maristela (C_cortado_a_gamma_3Ism) | Sienitos, granodioritos e monzonitos | 3,95 | | |
| | | Corpo Conceição-Pedra Azul (C_cortado_a_gamma_3Igc) | Biotita Granitos | 7,44 | | |
| Neoproterozóico | | Formação Salinas (NP3_C_cortado_s) | Metagrauvacas, metarenitos, metaconglomerados | 4,61 | Colinas de topo aplainado e vales de fundo chato. Relevo | Médio |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 15 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Era | Denominação Estratigráfica | Tipos Litológicos Predominantes | % | Formas de relevo principais | Presença de Manto de alteração |
|----------------|--|---|--|---|--|
| | | e mica xistos | | suavemente ondulado com pequena variação de altitude. | |
| | Formação Capelinha (NP3_C_cortado_cp) | Quartzitos | 0,01 | Colinas onduladas com média densidade de drenagem e médio grau de dissecação. Morfologia em pontões ou dorsos desnudos é comum. | Fino |
| | Corpo Santo Antônio do Jacinto (NP3a_gamma_3Iaj) | Sienogranitos e monzogranitos | 3,47 | | |
| | Corpo Pajeú (NP3a_gamma_3Spj) | Granitos | 0,00 | | |
| | Granito Santa Maria do Salto (NP3a_gamma_3Ssm) | Granitóides | 1,65 | | |
| | Corpo Córrego Rubim de Pedra (NP3a_gamma_3Srp) | Granitóides | 0,15 | | |
| | Corpo Comercinho (NP3a_gamma_3Sco) | Granada Granito | 2,28 | | |
| | Granito Córrego do Diamante (NP3a_gamma_2Icd) | Granitos | 0,07 | | |
| | Corpo Araçagi (NP3a_gamma_2Iag) | Granitos e granodioritos | 1,01 | | |
| | Granitóide Água Branca (NP3a_gamma_3Iab) | Granitos | 0,67 | | |
| | Ortognaisses Córrego Grande (NP3a_gamma_2Scg) | Ortognaisses | 0,12 | | |
| | Corpos Indiscriminados (NP3a_gamma_2S) | Granitóides | 24,08 | | |
| | | Complexo Jequitinhonha (NP2jq, NP2jqj, NP2jqg e NP2jqk) | Paragnaisses, calcissilicáticas e talco xistos | 20,93 | Cristas e colinas com vales encaixados, apresentando médio a elevado grau de dissecação e relevo ondulado. |
| Grupo Macaúbas | Formação Ribeirão da Folha (NP2rf, NP2_delta, NP2rq) | Xistos, metagrauvascas e metaconglomerados | 8,80 | Colinas suavizadas a ondulas, variando de baixo a médio o grau de dissecação e | Médio |
| | Formação Chapada Acauã (NP12ch) | Metarritmitos e metadiamictitos | 0,80 | | |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 16 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Era | Denominação Estratigráfica | | Tipos Litológicos Predominantes | % | Formas de relevo principais | Presença de Manto de alteração |
|----------|------------------------------|--|---|---|-----------------------------|--|
| | | Formação Nova Aurora (NP12na) | Metadiamicritos, quartzitos micáceos, filitos, formações ferríferas e anfibolitos | 0,87 | alta densidade de drenagem. | |
| | | Unidade Campinarana-Unhubim (NP1ml) | Paragnaisses | 0,00 | | |
| | | Granito Pré-Orogênico Salto da Divisa-Itagimirim (NP1_gamma_1ms) | | Monzogranitos, sienogranitos e alcaligranitos | 0,05 | Colinas de topo aplainado e vales de fundo chato. Baixa declividade do relevo e altitude, apresentando pequena variação nas cotas. |
| Arqueano | Complexo Itapetinga (A4pp2t) | | Biotita Ortognaisses | 0,95 | | |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 17 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Estas proporções são importantes, mas devem necessariamente ser combinadas com outras variáveis do meio físico, como por exemplo, tipo de solo, formas de relevo e unidades aquíferas presentes. O agrupamento das unidades geológicas em unidades aquíferas é explícito no **Quadro 3.32**

Da mesma forma, as informações geológicas podem ser agrupadas e discretizadas na lógica das sub-bacias da JQ3, conforme nos mostra o **Quadro 3.2**.

Quadro 3.2 – Síntese Geológica das sub-bacias da JQ3

| Sub-bacias | Tipos rochosos predominantes | Formas de relevo |
|--|------------------------------|--|
| 75819, 7583, 75817, 758172, 758176, 758171, 75814, 758152, 758151, 758111, 75814, 758116, 758114 | Rochas Granitóides | Colinas onduladas com média densidade de drenagens e médio grau de dissecação Morfologia em pontões ou dorsos desnudos são comuns. |
| 7585, 75841, 75842, 75847, 75848, 75849, 75845, 75844, 758113, 758133, 75818, 75815 | Rochas Metamórficas | Colinas suavizadas a onduladas, variando de baixo a médio o grau de dissecação e alta densidade de drenagem. |
| 758156, 758134 | Coberturas Cenozóicas | Superfícies planas a levemente onduladas, normalmente, com escarpas abruptas e baixa densidade de drenagem. |

A leitura do **Quadro 3.2** permite agrupar sub-bacias com semelhante arcabouço geológico e geomorfológico, o qual certamente exercerá influência em suas características aquíferas e de hidrologia de superfície.

Para efeitos deste plano a relação entre as variáveis de meio físico e sua espacialização no âmbito da bacia é fundamental e, certamente, mais importante que o aprofundamento acadêmico específico na gênese e origem dos tipos petrográficos da JQ3, por exemplo. O arcabouço geológico, entretanto, quando avaliado à luz de suas propriedades hidráulicas (propriedades denominadas de aquíferas de armazenamento e transmissão de água), se converte em unidades aquíferas, base física da descrição hidrogeológica que será discutida no item específico.

3.1.2 Avaliação Estrutural

Conforme pode ser apreciado no **Quadro 3.1**, salvo às rochas sedimentares típicas de depósitos de cobertura (aluviões recentes e coberturas detríticas), a bacia JQ3 é amplamente controlada por tipos rochosos ígneos e metamórficos, ou seja, rochas

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 18 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

denominadas de duras, nas quais os lineamentos tectônicos e o padrão de fraturamento exercem grande influência nas suas formas de ocorrência. Esta influência se faz perceber em todas as escalas, desde condicionando macroestruturas, como os próprios corpos rochosos, passando pelo comportamento das drenagens, coincidindo quase sempre com traços de fraturas, até a escala de fraturas discretas em escala local conforme pode ser visto nas fotos de afloramentos das Figura 3.8 a **Figura 3.7**.

No presente trabalho adota-se a terminologia de (BATES AND JACKSON, 1980), os quais definem fratura como sendo o termo genérico para toda e qualquer descontinuidade desenvolvida nas rochas devido ao stress mecânico. Formam superfícies ao longo das quais se verificam perdas de coesão. A literatura considera o desenvolvimento de fraturas como sendo uma resposta rúptil a semi-rúptil aos processos deformacionais que as geraram. Este comportamento geológico ocorre nas porções mais superficiais da crosta. Em muitos casos, formam-se zonas discretas sub-paralelas nas quais ocorre uma concentração de tensões e por consequência deformação não coaxial por parte das rochas (independente da escala). Estas zonas, quando desenvolvidas nas porções superficiais da crosta são também conhecidas como zonas de cisalhamento rúptil ou zona de falhas. No interior destas zonas observa-se o desenvolvimento hierárquico de diferentes conjuntos de fraturas e falhas com geometrias e densidades distintas. A densidade de fraturamento dentro desta zona discreta é muitas vezes maior que a da massa rochosa adjacente. Deste conceito resulta a justificativa para que neste estudo fosse avaliado o padrão de fraturamento das rochas no contexto da bacia JQ3:

1. Nestas zonas de fraturamento, a rocha perde coesão e resistência mecânica, intemperizando-se mais facilmente, e por consequência, gerando mantos de alteração e solos mais espessos a priori.
2. Em função do exposto e de certa forma também agindo de forma proativa para que o intemperismo ocorra, é justamente nas superfícies de fraturas, que circulam os fluxos de água subterrânea. Em outras palavras, é a rede de fraturas que condiciona a circulação de água nas unidades aquíferas do tipo fraturadas.
3. A presença de manto de alteração e fraturas interconectadas entre si e com áreas de recarga de água subterrânea (no próprio leito das drenagens, por exemplo) controla a potencialidade aquífera da ampla maioria das unidades presentes na bacia JQ3.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 19 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quando avaliados do ponto de vista hidrodinâmico, ou seja, de suas características de transmissão e armazenamento de água subterrânea, os seguintes detalhes são considerados importantes:

(i) Orientação - a orientação de uma fratura refere-se a sua orientação espacial baseada na sua linha direcional e no seu ângulo de mergulho. Estes dois parâmetros conferem a uma determinada fratura uma atitude. As fraturas podem ser agrupadas em famílias ou "sets" que apresentem orientações similares, e, por consequência, têm uma relação genética entre si;

(ii) Abertura - a abertura de uma fratura é definida como a medida de separação média entre as paredes rochosas ao longo da superfície de descontinuidade. Depende do tipo de tensão atuante, da mineralogia e textura da rocha. A magnitude da abertura da fratura determina o fluxo que a mesma comporta. As fraturas, mesmo quando abertas podem estar preenchidas de forma secundária;

(iii) Rugosidade das Paredes - a rugosidade é uma característica das paredes da fratura, sendo definida como sendo a distância entre duas linhas paralelas à linha média e que tangenciam a saliência mais pronunciada e a reentrância mais profunda. A rugosidade é função da mineralogia, textura e estado de alteração das paredes rochosas nos planos de fratura. A rugosidade determina perdas de carga influenciando desta maneira a condutividade hidráulica;

(iv) Densidade - a densidade de fraturas refere-se a quantidade de fraturas por unidade de área ou volume de massa rochosa. De maneira geral a densidade está diretamente relacionada ao fluxo;

(v) Conectividade - a conectividade refere-se ao grau de conexão entre as fraturas de uma mesma família ou entre famílias diferentes. Quanto maior a conectividade maior será o fluxo.

No presente diagnóstico foi realizada uma extração de lineamentos à escala 1:250.000, em caráter regional. A etapa de interpretação de lineamentos morfotectônicos foi realizada através de imagens de satélite. Para realizá-la foram confeccionadas duas imagens de relevo sombreado, geradas a partir de um MDE (modelo digital de elevação), que possibilita visualizar as diferenças de relevo em uma dada região.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 20 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A imagem sombreada é gerada a partir de uma grade retangular sobre a qual é aplicado um modelo de iluminação. O *software* utilizado para fazer relevo sombreado foi o ENVI, através da ferramenta *Topographic Modeling*. Uma vez selecionado o modelo digital, os parâmetros de elevação e azimute foram completados, com os valores 45m e 135°, respectivamente. Outra imagem foi gerada da mesma forma, porém com um azimute de 225°. As imagens foram salvas no formato TIFF.

Utilizando o programa ArcGis, as duas camadas foram mescladas para gerar um relevo sombreado colorido. As estruturas foram traçadas a partir dessa imagem de relevo composta, na qual as mesmas são marcadas por alinhamentos de escarpas e vales, além de drenagens. Os lineamentos são facilmente identificáveis e seu traçado coincide com a presença de verdadeiras zonas de fraturas, onde se equalizam processos intempéricos e a circulação de fluxos subterrâneos.

O diagrama da **Figura 3.8** mostra claramente as direções preferenciais destas zonas e o mapa da **Figura 3.9**, mostra o resultado da extração e os respectivos lineamentos individualizados correlacionados com a localização dos poços tubulares na bacia JQ3. Estes mapas serão de fundamental importância na determinação do potencial hidrogeológico e da vulnerabilidade dos aquíferos no âmbito da bacia JQ3.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 21 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

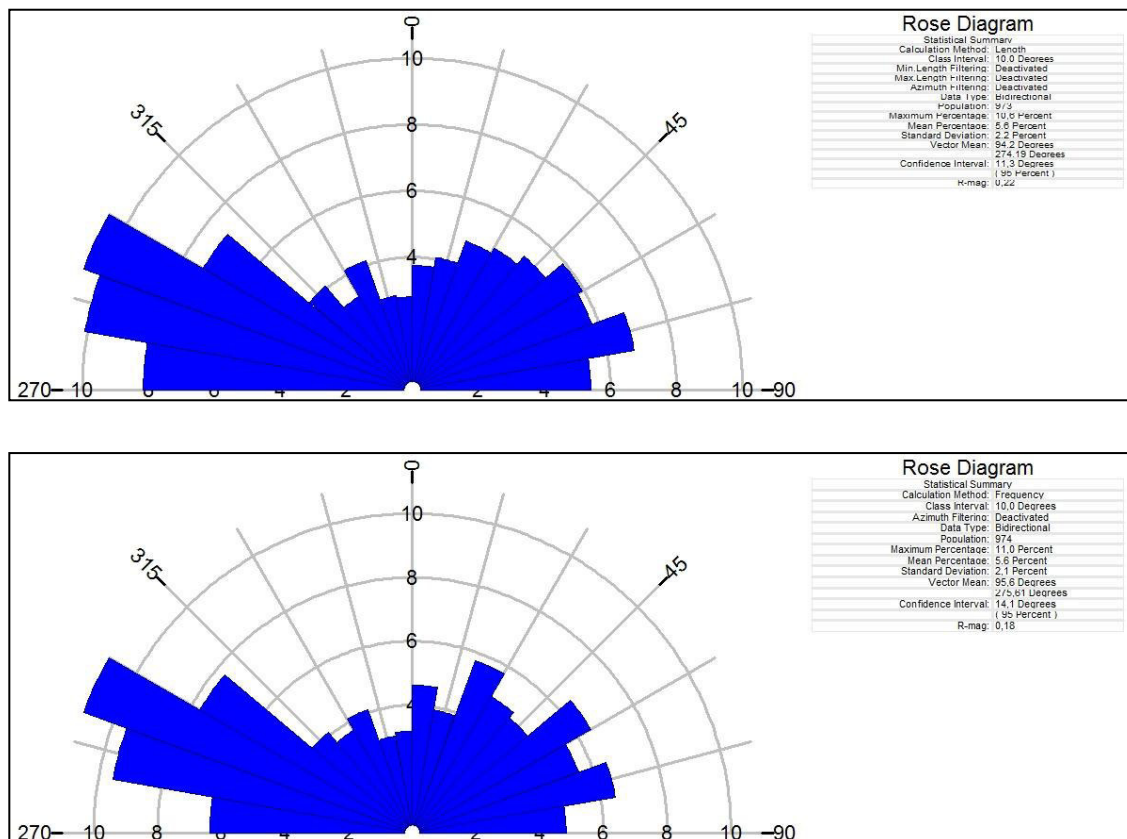


Figura 3.8 – Diagramas de rosetas dos lineamentos estruturais da bacia JQ3-A: Comprimento do lineamento e B: Frequência do lineamento

Tanto em termos de frequência de certas direções como no tamanho dos lineamentos, o comportamento é bimodal prevalecendo as direções do par conjugado NW-SE e NE-SW de forma subordinária. A maioria dos lineamentos assume estas direções e os lineamentos mais possantes em termos de comprimento também assumem direções preferenciais.

A partir do mapeamento dos lineamentos discretos é possível gerar um mapa com a densidade de fraturamento para toda a Bacia (Ver **Figura 3.9**). A correlação entre as manchas de densidade com as vazões dos poços não mostra uma aderência representativa. O banco de dados dos poços é pouco representativo e muitas vezes incompleto o que certamente remete a uma tarefa que não adentra no escopo de um plano de bacia. Trata-se da tarefa de melhorar os inventários de poços na região, a qual deveria ser coordenada entre o IGAM e a CPRM. Outra observação importante diz respeito à escala das análises de lineamentos, considerada regional. Constata-se que o fluxo das águas subterrâneas nesta bacia obedecem muito mais a variáveis de caráter local, em detrimento de padrões regionais, como os aqui mapeados. De todas as formas, trata-se de uma primeira

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 22 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

aproximação metodológica que serve de diretriz para trabalhos de hidrogeologia de detalhe, que tampouco fazem parte do termo de referência de um plano. O importante neste caso é que estes estudos sejam identificados como estratégicos no corpo de ações futuras destacadas para a bacia em questão.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 23 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

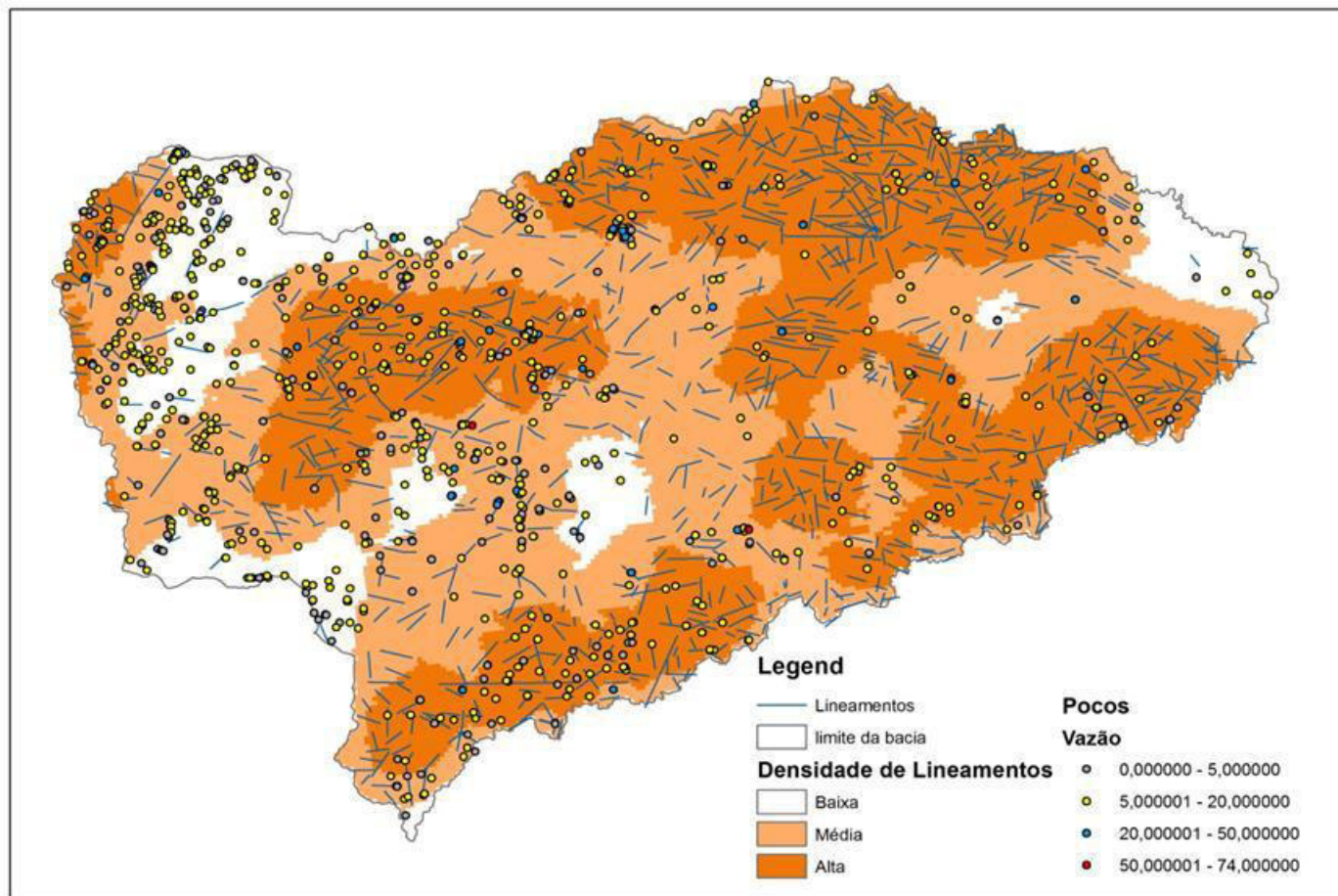


Figura 3.9 – Mapa de densidade de lineamentos com lineamentos discretos e sua correlação espacial com os poços conforme classes de vazão

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 24 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

3.2 Potencial Mineral

Este item apresenta o cenário específico de aproveitamento mineral na bacia hidrográfica do JQ3. As informações necessárias para compor este cenário foram obtidas junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) por meio de sua Diretoria de Outorga e Cadastro Mineiro (DICAM). O DNPM disponibiliza uma série de ferramentas para a consulta de dados e análises relacionais de caráter espacial, referentes aos títulos minerários de qualquer região do País. Os dados são apresentados em mapas e bases cartográficas digitais, e cada assunto é disposto como uma camada (*layer*) que, uma vez associados, permite realizar diferentes tipos de análises. Trata-se do sistema SIGMINE (<http://sigmine.dnpm.gov.br/>), cujas informações estão em constante atualização. Os dados relacionados nestes cenários foram obtidos em junho de 2011.

Do ponto de vista metodológico, os dados brutos dos processos, através de técnicas de geoprocessamento, foram gerados mapas de requerimentos totais (independentes do seu *status* atual) e mapas de atividades minerais em processo de lavra. Do cenário de requerimentos totais, as seguintes conclusões podem ser traçadas:

- (i) A área da bacia JQ3 encontra-se em 45% requerida para os mais variados bens minerais, principalmente granitose minério de ferro – abrangendo principalmente as porções centrais e bordas a N e NE da bacia;
- (ii) Em virtude da alta proporção de áreas requeridas e de seu arcabouço geológico variado, a bacia JQ3 pode ser reconhecida como uma bacia de médio à alto potencial mineral;
- (iii) Ressalta-se que, na ampla maioria dos casos, devido ao considerável investimento financeiro necessário para transpor as etapas de pesquisa a adentrar etapas de produção em escala industrial, grande parte dos requerimentos de pesquisa acaba exercendo apenas a função especulativa, não se concretizando em empreendimentos minerais.

Por outro lado, quando analisado o cenário das lavras autorizadas, verifica-se que:

- (i) Ocorre uma drástica redução das áreas com mineração legal, totalizando quando muito em 2% da área total da bacia;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 25 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

(ii) Os bens minerais lavrados são aqueles que requerem o mais baixo grau de investimento e técnica, entre eles a extração de gemas a montante e lavras de granito a jusante da bacia.

(iii) As regiões com mais atividade de lavra coincidem com os Municípios de Araçuaí e Itinga, ao longo do Rio Piauí, General Dutra e Comercinho e, finalmente Pedra Azul.

Os mapas das **Figura 3.13** e **Figura 3.14** evidenciam o contraste entre os cenários de requerimento e lavra para a JQ3, conforme recém exposto.

De forma geral, algumas considerações se fazem pertinentes:

- A maior atividade mineral atual e futura está concentrada nas porções de montante e jusante da bacia JQ3, se comparadas a sua porção central;
- Não ocorrem nesta bacia requerimentos típicos de bacias próximas a centros urbanos, ou seja, aqueles que dizem respeito à matéria-prima para a construção civil, como cascalho, areia e saibro;
- Tampouco a extração de água mineral, o que caracterizaria um uso consuntivo de fato, não ocorre com importância;
- A grande maioria das lavras deve-se à exploração de granitos, que normalmente acontece nas regiões de meia encosta, relativamente distante das drenagens, e, portanto, quando comparadas a outras formas de lavras, de menor impacto sobre os recursos hídricos;
- O cenário de requerimentos abundantes leva a uma reflexão sobre o tipo de desenvolvimento econômico desenhado para a bacia JQ3. Vislumbra-se no futuro a retirada de insumos minerais, no caso rochas ornamentais e minério de ferro. Da forma com que a mesma se processa nesta e em muitas regiões do país, a renda gerada é retida, em sua maior parte, onde este mesmo insumo é processado. O que fica retido na bacia são as externalidades econômicas desta extração, no caso os impactos ambientais que dela certamente advirão.

Algumas considerações adicionais podem ser realizadas:

- Segundo o Anuário Mineral Brasileiro de 2006 (ano base de 2005), mais de 99% das reservas conhecidas de lítio do Brasil se concentram nos municípios de Itinga e Araçuaí, no médio Jequitinhonha. As principais empresas produtoras na época

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 26 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

eram a Companhia Brasileira de Lítio, com 86,76% de participação, e a Arqueana de Minérios e Metais Ltda., com 13,24%. A maioria das áreas de direitos minerais de exploração dos pegmatitos do Campo Pegmatítico de Itinga já foram ou ainda são direcionadas para minerais de lítio. Entretanto, a enorme diversidade de bens minerais aproveitáveis dos pegmatitos somada às condições da economia e do mercado, facilidades de exploração, parcerias, natureza do minerador (empresa ou garimpeiro), bem como sua capacidade financeira, estrutura, etc., fazem com que, em diferentes épocas, um ou outro bem mineral possa estar em destaque na atividade mineira da região. Observa-se um direcionamento destacado dos serviços de pesquisa e lavra para gemas de turmalina, que eram, em muitas situações, os principais produtos das lavras, inclusive onde os minerais de lítio ou algum outro já ocuparam posição de destaque.

- As lavras são normalmente mistas com desenvolvimento tanto subterrâneo quanto a céu aberto. É comum, adicionalmente, a exploração no material secundário elúvio/coluvial. É usual o desenvolvimento de várias frentes de trabalho (serviços) nestes garimpos. Na época do cadastro, a atividade ocupava número restrito de garimpeiros, algo em torno de 20, mas, segundo informações locais, a procura por gemas na região já foi mais intensiva no passado.
- A grafita ocorre principalmente na porção nordeste da área do projeto em torno do Município de Pedra Azul. O minério de grafita tipo flake. As atividades de lavra e beneficiamento deste bem mineral já são um fato notável tanto em Pedra Azul como em Salto da Divisa. Os depósitos de grafita localizados na região nordeste de Minas Gerais são explorados desde o século XVIII
- A arrecadação do CEFEM (DNPM, 2009) indica as rochas graníticas como o principal bem mineral da área do projeto, embora os minerais derivados de pegmatitos e a grafita também sejam de grande importância para alguns dos municípios abrangidos. A maior contribuição para esse resultado é claramente a dos granitos explorados como rocha ornamental e de revestimento.
- Existem volumosos depósitos de areia quartzosa aluvionar relacionados a alguns dos mananciais mais expressivos do médio vale do rio Jequitinhonha, como o rio Itinga e o córrego Teixeira e o próprio rio Jequitinhonha. Durante o período de estiagem, que pode ser bastante longo na região, os depósitos de areia nos leitos dos rios são parcialmente ou totalmente expostos.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 27 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 3.10 - Aplicação de técnicas de corte cíclicas com o uso de marteletes e explosivos para a separação dos blocos na JQ3



Figura 3.11 - Blocos estocados para comercialização no pátio da pedreira de granito na JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 28 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3



Figura 3.12 - Extração rudimentar de brita para suprir a demanda local na JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 29 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

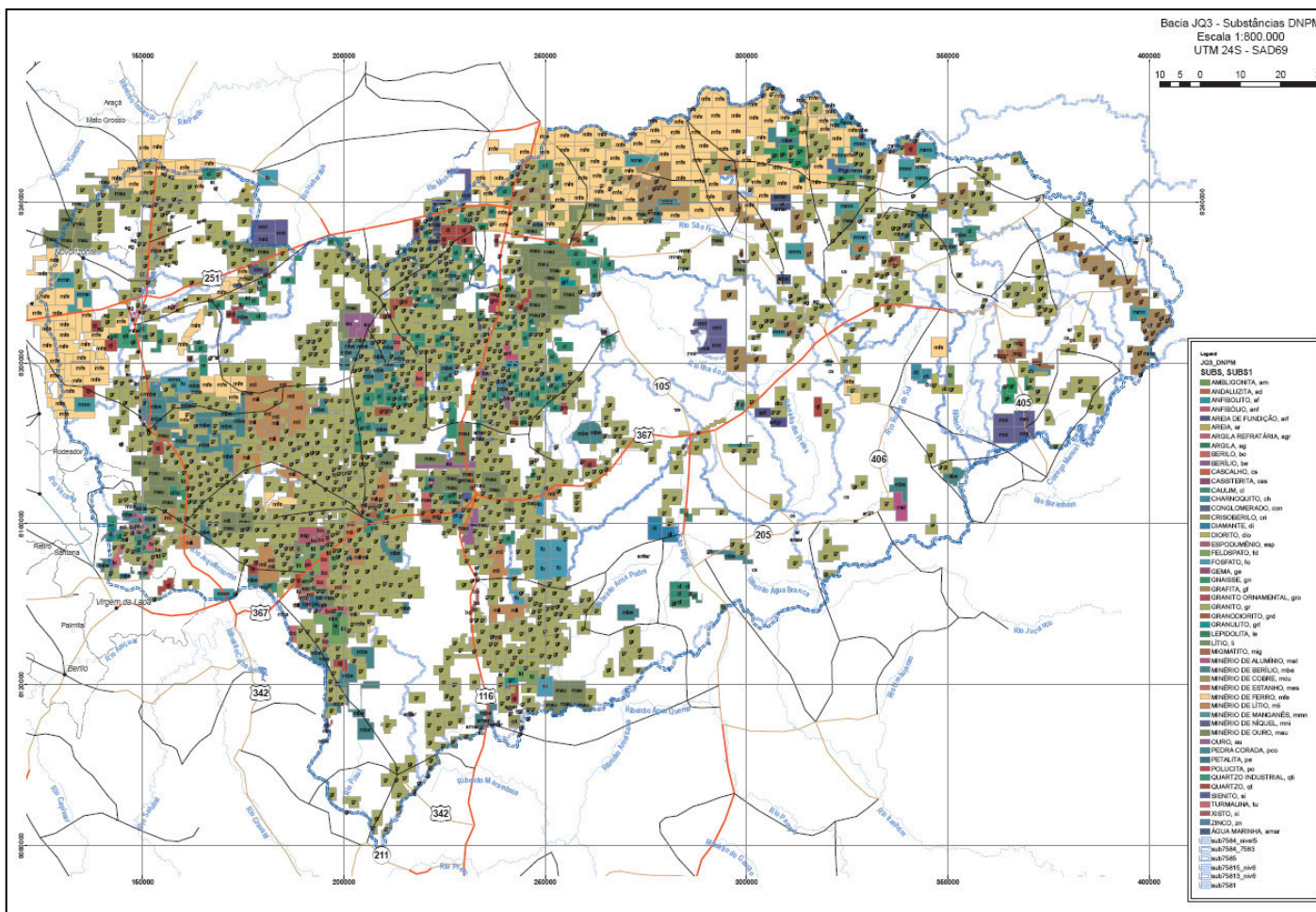


Figura 3.13 – Mapa dos cenários de utilização mineral (áreas totais requeridas)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 30 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

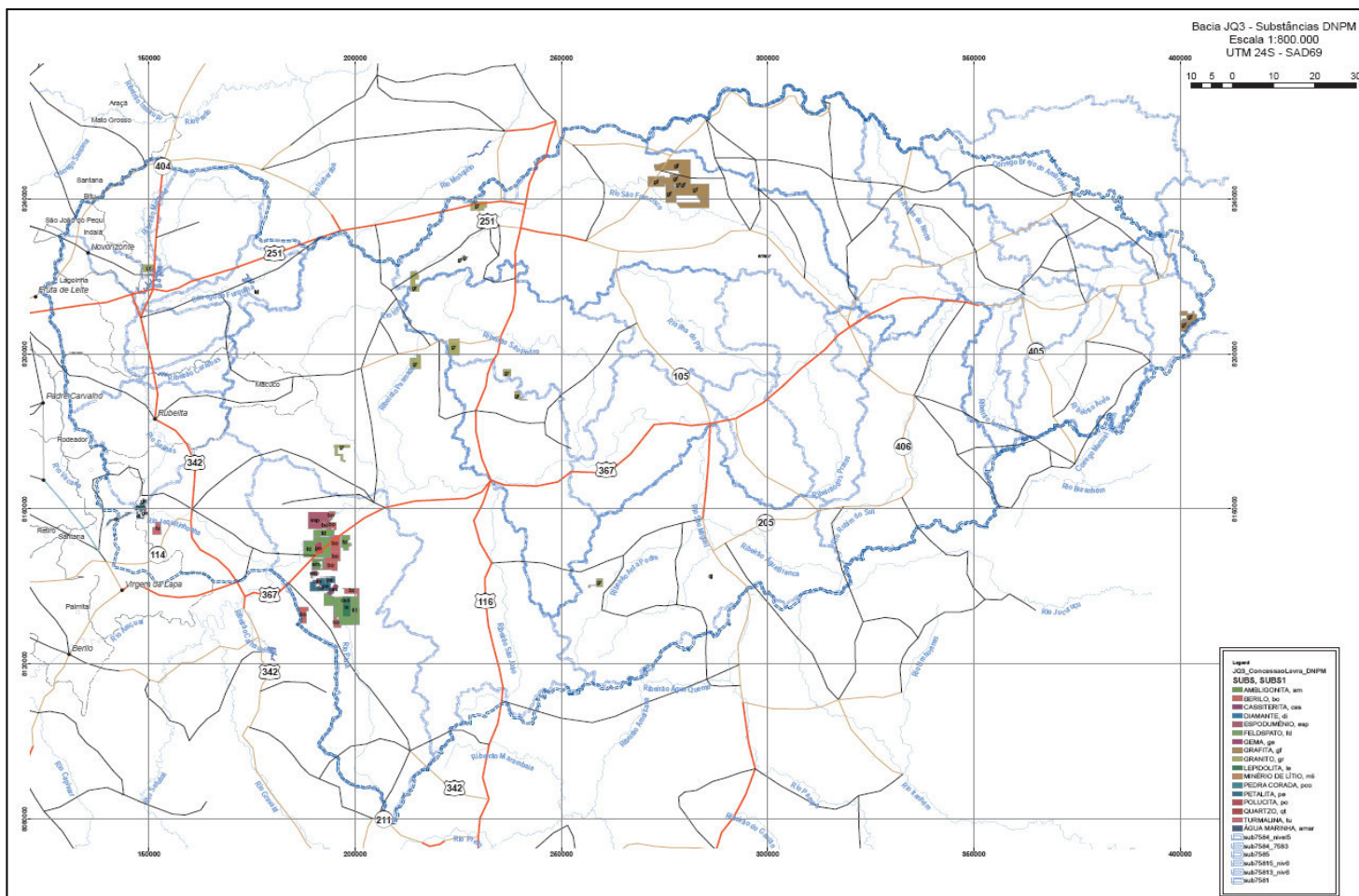


Figura 3.14 – Mapa dos cenários de utilização mineral (áreas totais em lava)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 31 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

3.3 Geomorfologia

Os dados de geomorfologia foram descritos a partir do Mapa Geomorfológico do Estado de Minas Gerais, elaborado pela CETEC em 1982. A geomorfologia local, como era de se esperar, compreende uma forte interação com as características geológicas. As unidades geomorfológicas foram compartimentadas na bacia através da disposição estrutural das rochas e da ação dos agentes meteorológicos, que moldaram o seu relevo. Na bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha são encontradas três unidades geomorfológicas: Planalto do rio Jequitinhonha – rio Pardo, Planalto dissecado do leste de Minas Gerais e Depressão do rio Jequitinhonha, conforme nos mostra o Mapa da **Figura 3.18**.

O Planalto do rio Jequitinhonha – rio Pardo é caracterizado por chapadas de variadas dimensões intercaladas por áreas mais dissecadas, representadas por colinas e cristas, vales encaixados e vertentes ravinadas. A altitude encontra-se entre 800 e 1.100 metros e ocorre baixa densidade de drenagem, sendo essa muito controlada pelas estruturas geológicas. Na bacia JQ3, essa unidade predomina sobre as outras, ocupando a maioria da porção do médio Jequitinhonha. As imagens da **Figura 3.15** ilustram a descrição realizada.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 32 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 3.15 – Relevo do Planalto do rio Jequitinhonha, com colinas suaves a onduladas pouco dissecadas, típico das rochas granito-gnaíssicas aflorantes no baixo Jequitinhonha (-16°14'41"; -40°45'42") e (-16°08'14"; -40°25'35") Em primeiro plano, o Planalto do rio Jequitinhonha e ao fundo da foto, relevo mais dissecado com morros esculpidos de granitóides, da porção sul do baixo Jequitinhonha. (-16°00'03"; -41°56'05").

O planalto dissecado do leste de Minas Gerais é caracterizado por formas mais suaves de relevo devido ao processo de dissecção fluvial. Suas feições apresentam colinas e cristas com vales encaixados ou de fundo plano, pontões e feições tabulares. Ocorre na bacia JQ3, predominantemente as áreas do baixo Jequitinhonha, além disso, ocupa o sul, entre Municípios de Padre Paraíso e Novo Cruzeiro. A **Figura 3.16** ilustra estas feições.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 33 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 3.16 – Morfologia de morros granitóides (*monadnock*) na região do município de Pedra Azul (-16°00'32"; -41°16'42")
Em primeiro plano, colinas suavizadas a onduladas, pouco dissecadas das formações xistosas presentes na área. Em segundo plano, morros desnudos e esculpidos de granitóides (*inselbergs*) (-15°58'39"; -41°24'11").

A depressão do Jequitinhonha são áreas rebaixadas, que acompanham o vale do rio Jequitinhonha e de alguns de seus afluentes. O relevo é aplainado a pouco ondulado e, na bacia JQ3, a altitude varia de 150 metros próximo ao limite leste da área, no município de Salto da Divisa, a 400 metros nas proximidades do município de Araçuaí, conforme nos mostra a **Figura 3.17**.



Figura 3.17 – Área da depressão do rio Jequitinhonha, relevo aplainado, com vales de fundo chato e colinas suaves e muito pouco dissecado (-16°00'29"; -39°57'23")

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 34 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

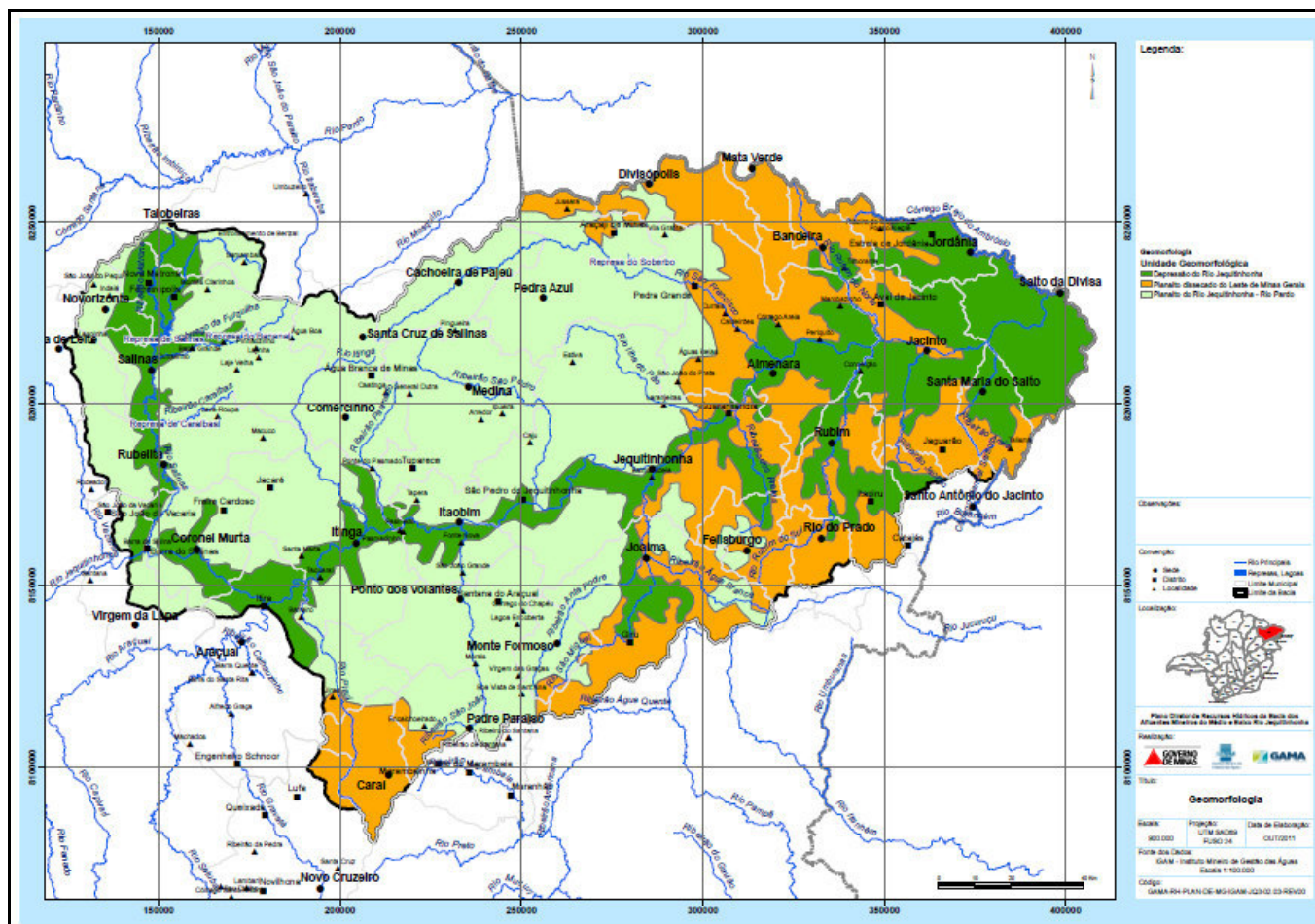


Figura 3.18 – Mapa de Geomorfologia da bacia JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 35 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

3.4 Clima

O clima de uma região é definido pela caracterização das condições médias da meteorologia dominante. As condições meteorológicas são mensuradas através da atuação de diversos elementos e fatores climáticos. O clima apresenta normalmente uma forte correlação com a fauna e flora, bem como, com as atividades agropecuárias, uma vez que define a aptidão local para a exploração de determinados cultivos e espécies animais. Sob o ponto de vista hidrológico, o clima regional exprime também algumas particularidades do ciclo hidrológico, como a ocorrência de secas e enchentes. Na construção de açudes, o clima define as perdas para a atmosfera, decorrentes do balanço evaporação – precipitação no espelho do lago.

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha (JQ3). Adotou-se como área de representação das variáveis analisadas, a parcela do território mineiro definido pelas coordenadas geográficas:

- Paralelos 15:45:00 S até 17:15:00 S, e
- Meridianos 39:45:00 W até 42:30:00 W.

Na escala regional, a área em estudo está inserida dentro da região Sudeste do Brasil, considerada de clima tropical, quente, com médias anuais de temperatura superiores a 21°C. Contudo exibe maior variedade térmica que o equatorial: no interior do seu domínio, as áreas em maiores latitudes e altitudes podem ter médias próximas a 18°C em julho. As amplitudes anuais são menores que as diárias, podendo chegar a 7°C.

A característica distintiva desse tipo climático é a alternância entre uma estação chuvosa de verão e uma estiagem de inverno. Durante o verão austral, a ZCT (Zona Continental Tropical) desloca-se para a Bolívia, e a mEc (massa equatorial continental) domina o Brasil central. Nessa época as precipitações são abundantes e resultam, principalmente, da convecção. No inverno, o predomínio passa para a mTa (massa tropical atlântica). As altas pressões condicionam tempo estável, céu claro e baixa umidade do ar. A invasão eventual da mPa (massa polar atlântica) é antecedida por linhas de instabilidade que provocam tempestades tropicais.

A caracterização climática, na região hidrográfica JQ3, torna-se possível a partir da análise dos principais elementos do clima e do tempo atmosférico tais como: precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, evaporação, nebulosidade, insolação, radiação solar, e

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 36 |

ventos. Em quanto os principais fatores climáticos tem-se: latitude, altitude, maritimidade e continentalidade, solos, vegetação, correntes marítimas, disposição do relevo e interferência antrópica.

3.4.1 Bases de Informação e Coleta dos Registros Históricos Disponíveis

As bases de informações consultadas e a coleta de dados hidroclimatológicos realizada, e organizadas por temas, relacionam-se a seguir.

- Normais Climatológicas (1961-1990) do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET;
- Séries de precipitações mensais do banco de dados hidrológicos da Agência Nacional de Águas - ANA;
- Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales dos rios Jequitinhonha e Pardo. RURALMINAS, Planvale. Belo Horizonte: Geotécnica, 1995;
- Índice de Umidade do Alto Jequitinhonha Zoneamento Ecológico Econômica de Minas Gerais – ZEE. Governo de Minas Gerais; e
- Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca de Minas Gerais– PAE/MG. Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Secretaria de Estado Extraordinária para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas. Novembro de 2010.

Estações Meteorológicas

A avaliação da variabilidade temporal dos principais elementos do clima da bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha foi realizada a partir dos dados oriundos das estações meteorológicas localizadas em Araçuaí (83442) e Pedra Azul (83393), do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, com dados normalizados para o período de 1961-1990.

É importante ressaltar que apesar da estação de Araçuaí estar fora da região hidrográfica da bacia JQ3, está próximo o suficiente para auxiliar na definição do comportamento dos parâmetros meteorológicos estudados, nos limites da área.

A **Figura 3.19** apresenta a localização das estações meteorológicas do INMET e dos postos pluviométricos da ANA considerados para os estudos na bacia JQ3. Os dados das estações citadas foram analisados e obtidos os valores médios mensais de cada parâmetro, que se encontram apresentados nos **Quadro 3.3** e **Quadro 3.4** a seguir.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 37 |

Quadro 3.3 – Normais Climatológicas em Araçuaí-MG

| Estação N° = 83442 | | | | | | | | | | | | | Lat.= 16° 52' S | | Long.= 42° 04' W | | Altitude= 284,4 m | | Período= 1970-1990 | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|--|------------------|--|-------------------|--|--------------------|--|--|
| Normal Climatológica | jan | fev | mar | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez | ano | | | | | | | | |
| Temperatura Média (°C) | 25,7 | 26,5 | 26,1 | 25,0 | 23,4 | 22,0 | 21,2 | 23,1 | 24,7 | 25,4 | 25,1 | 25,1 | 24,4 | | | | | | | | |
| Temperatura Máxima (°C) | 32,2 | 33,4 | 33,0 | 31,5 | 30,4 | 29,2 | 28,7 | 30,2 | 31,2 | 31,2 | 30,6 | 31,0 | 31,1 | | | | | | | | |
| Temperatura Mínima (°C) | 20,8 | 21,3 | 21,0 | 20,0 | 18,0 | 16,0 | 15,3 | 16,6 | 19,3 | 20,9 | 21,1 | 21,0 | 19,3 | | | | | | | | |
| Precip. Média Mensal (mm) | 139,1 | 83,8 | 101,7 | 39,4 | 10,6 | 3,0 | 5,9 | 4,9 | 19,4 | 105,9 | 166,6 | 160,9 | 841,2 | | | | | | | | |
| Evap. Média Mensal (mm) | 96,6 | 115,2 | 111,7 | 111,4 | 114,4 | 107,5 | 118,3 | 154,3 | 172,6 | 157,5 | 110,3 | 88,3 | 1.458,1 | | | | | | | | |
| Umid. Relat. Méd. Mensal (%) | 76,1 | 72,7 | 72,4 | 69,4 | 72,3 | 71,7 | 70,0 | 66,2 | 62,3 | 71,6 | 75,9 | 77,5 | 71,5 | | | | | | | | |
| Insol. Média Mensal (horas) | 214,1 | 205,8 | 200,4 | 179,0 | 183,6 | 172,5 | 190,4 | 222,8 | 167,5 | 166,7 | 157,2 | 176,2 | 2.236,2 | | | | | | | | |
| Nebulosidade (0-10) | 5,8 | 5,5 | 5,5 | 6,8 | 4,8 | 4,6 | 4,5 | 4,1 | 4,8 | 6,3 | 6,7 | 6,5 | 5,5 | | | | | | | | |

Quadro 3.4 – Normais Climatológicas em Pedra Azul-MG

| Estação N° = Pedra Azul | | | | | | | | | | | | | Lat.= 16° 00' S | | Long.= 41° 17' W | | Altitude= 648,9 m | | Período= 1973-1990 | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|--|------------------|--|-------------------|--|--------------------|--|--|
| Normal Climatológica | jan | fev | mar | abr | mai | jun | jul | ago | set | out | nov | dez | ano | | | | | | | | |
| Temperatura Média (°C) | 23,7 | 23,9 | 23,9 | 22,7 | 21,4 | 19,9 | 19,5 | 20,3 | 21,4 | 22,6 | 22,9 | 23,2 | 22,1 | | | | | | | | |
| Temperatura Máxima (°C) | 29,4 | 30,1 | 29,9 | 28,4 | 27,2 | 25,7 | 25,1 | 26,3 | 27,3 | 28,3 | 28,2 | 28,7 | 27,9 | | | | | | | | |
| Temperatura Mínima (°C) | 19,3 | 19,4 | 19,6 | 18,6 | 16,8 | 15,3 | 14,8 | 15,5 | 16,9 | 18,2 | 18,9 | 19,3 | 17,7 | | | | | | | | |
| Precip. Média Mensal (mm) | 143,5 | 68,9 | 83,2 | 58,1 | 31,2 | 12,1 | 11,2 | 9,7 | 33,6 | 98,0 | 138,2 | 189,3 | 877,0 | | | | | | | | |
| Evap. Média Mensal (mm) | 129,4 | 130,8 | 131,0 | 110,1 | 94,4 | 97,2 | 108,5 | 145,3 | 151,1 | 148,9 | 123,1 | 118,2 | 1.488,0 | | | | | | | | |
| Umid. Relat. Méd. Mensal (%) | 75,2 | 72,3 | 73,7 | 75,0 | 75,2 | 72,2 | 72,7 | 70,1 | 68,7 | 72,2 | 75,0 | 76,8 | 73,3 | | | | | | | | |
| Insol. Média Mensal (horas) | 211,5 | 203,7 | 217,8 | 189,9 | 185,9 | 165,8 | 192,9 | 207,5 | 179,4 | 184,0 | 154,3 | 176,9 | 2.269,6 | | | | | | | | |
| Nebulosidade (0-10) | 6,1 | 5,8 | 5,9 | 6,0 | 5,8 | 5,8 | 5,6 | 5,0 | 5,5 | 6,1 | 6,7 | 6,5 | 5,9 | | | | | | | | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-Q3

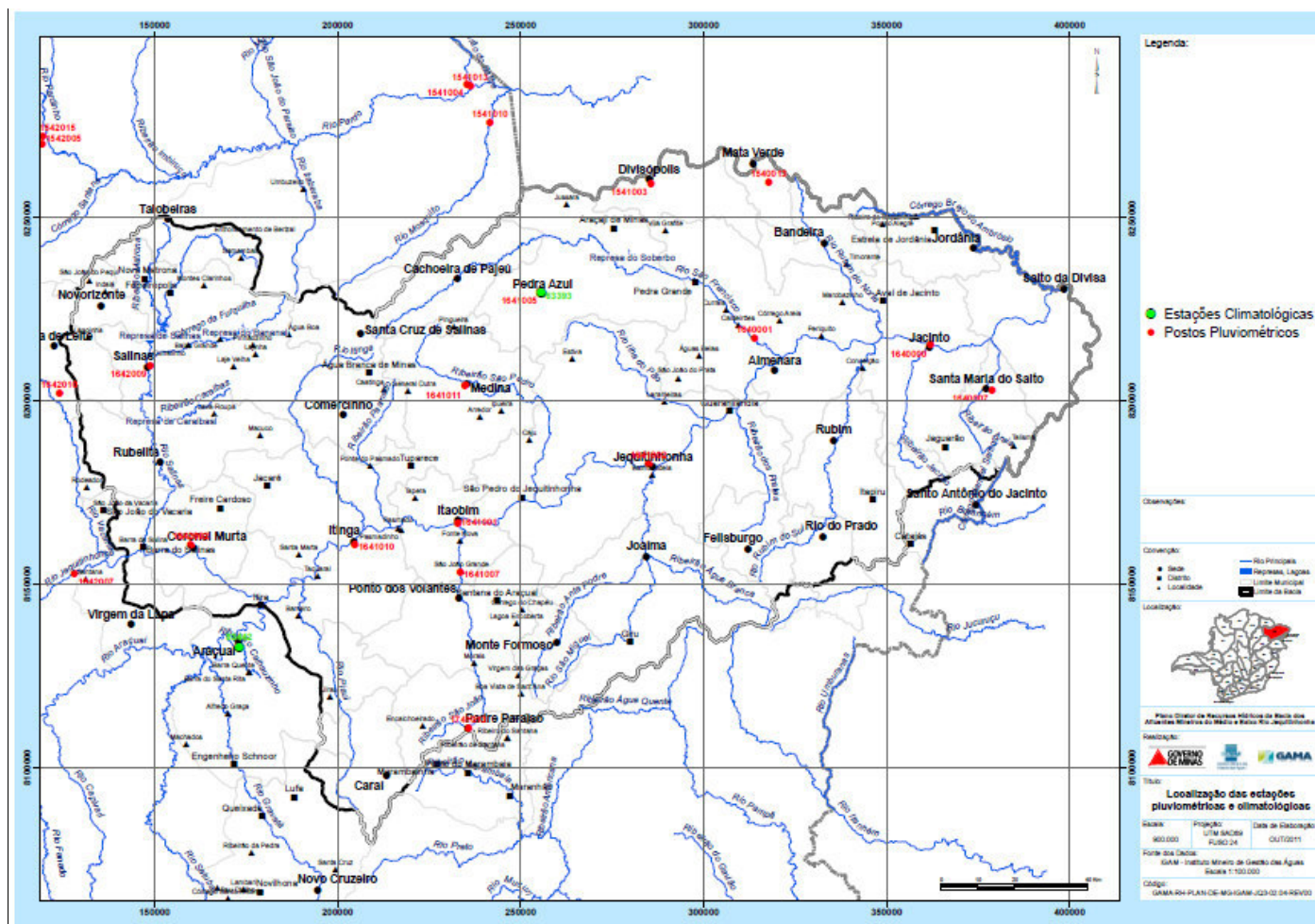


Figura 3.19 – Mapa de Localização da Rede de Observação Hidrometeorológica na bacia JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 39 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Estações Pluviométricas

As estações pluviométricas localizadas na bacia e no seu entorno foram pesquisadas, verificando a existência e o período dos dados disponíveis. Estas informações foram avaliadas e de acordo com a consistência serão utilizadas para os estudos hidrológicos.

Os dados utilizados foram coletados da ANA (*Hidroweb*). O **Quadro 3.5** exprime o inventário das séries pluviométricas com dados disponíveis na área de estudo.

Quadro 3.5 – Inventário das Estações Pluviométricas na bacia do JQ3

| Nº. | Código | Nome | Responsável | Operadora | Latitude | Longitude | Banco de Dados |
|--------------|---------|----------------------------|----------------|------------|-----------|------------|----------------|
| 1 | 1540013 | MATA VERDE | SUDENE | Desativada | -15:44:00 | -40:42:00 | Disponível |
| 2 | 1540019 | JORDANIA | ANA | CPRM | -15:53:40 | -40:10:11 | Disponível |
| 3 | 1541003 | DIVISOPOLIS | SUDENE | Desativada | -15:44:00 | -41:00:00 | Disponível |
| 4 | 1639014 | SALTO DA DIVISA | DAEE-MG | Desativada | -16:00:00 | -39:56:00 | Não Disp |
| 5 | 1639023 | SALTO DA DIVISA | FURNAS | Desativada | -16:01:00 | -39:57:00 | Não Disp |
| 6 | 1640000 | JACINTO | ANA | CPRM | -16:08:19 | -40:17:25 | Disponível |
| 7 | 1640001 | FAZ. CAJUEIRO | ANA | CPRM | -16:07:13 | -40:44:22 | Disponível |
| 8 | 1640002 | ALMENARA | ANA | Desativada | -16:11:00 | -40:43:00 | Disponível |
| 9 | 1640005 | JACINTO | DAEE-MG | Desativada | -16:08:00 | -40:18:00 | Não Disp |
| 10 | 1640007 | STA. MARIA DO SALTO | SUDENE | Desativada | -16:15:00 | -40:08:00 | Disponível |
| 11 | 1640009 | RUBIM | ANA | CPRM | -16:22:44 | -40:32:27 | Disponível |
| 12 | 1640010 | FELISBURGO | ANA | CPRM | -16:38:03 | -40:45:38 | Disponível |
| 13 | 1641000 | ITINGA | ANA | Desativada | -16:36:00 | -41:46:00 | Disponível |
| 14 | 1641001 | ITAOBIM | ANA | Desativada | -16:34:06 | -41:30:11 | Disponível |
| 15 | 1641002 | JEQUITINHONHA | ANA | CPRM | -16:25:39 | -41:00:50 | Disponível |
| 16 | 1641003 | MEDINA | ANA | Desativada | -16:14:00 | -41:35:00 | Disponível |
| 17 | 1641004 | SAO PEDRO DO JEQUITINHONHA | ANA | Desativada | -16:31:00 | -41:20:00 | Não Disp |
| 18 | 1641005 | PEDRA AZUL | ANA | Desativada | -16:00:00 | -41:17:00 | Disponível |
| 19 | 1641007 | SAO JOAO GRANDE | ANA | CPRM | -16:41:22 | -41:29:54 | Disponível |
| 20 | 1641008 | PEDRA AZUL | INMET | INMET | -16:00:00 | -41:17:00 | Disponível |
| 21 | 1641009 | JEQUITINHONHA | INMET | Desativada | -16:26:00 | -41:00:00 | Não Disp |
| 22 | 1641010 | ITINGA | ANA | CPRM | -16:37:05 | -41:46:03 | Disponível |
| 23 | 1641011 | MEDINA | ANA | CPRM | -16:13:48 | -41:28:51 | Disponível |
| 24 | 1641012 | FAZ. BOA SORTE-JUS. | ANA | CPRM | -16:35:46 | -41:01:28 | Disponível |
| 25 | 1641013 | COMERCINHO | ANA | CPRM | -16:17:46 | -41:47:25 | Disponível |
| 26 | 1642002 | CORONEL MURTA | ANA | CPRM | -16:36:47 | -42:11:13 | Disponível |
| 27 | 1642008 | RUBELITA | ANA | CPRM | -16:25:00 | -42:17:00 | Disponível |
| 28 | 1642009 | SALINAS | DNOCS | DNOCS | -16:10:00 | -42:17:00 | Disponível |
| 29 | 1642017 | SALINAS | DAEE-MG | Desativada | -16:10:00 | -42:13:00 | Não Disp |
| 30 | 1642019 | SALINAS | INMET | INMET | -16:10:00 | -42:17:00 | Disponível |
| 31 | 1642024 | CURRAL DAS VARAS | CVRD | CVRD | -16:00:00 | -42:00:00 | Disponível |
| 32 | 1642025 | SALINAS | ANA | Desativada | -16:10:00 | -42:16:00 | Disponível |
| 33 | 1642027 | BARRA DO SALINAS | ANA | CPRM | -16:37:04 | -42:18:32 | Disponível |
| 34 | 1642028 | ITIRA | ANA | CPRM | -16:45:39 | -42:00:22 | Disponível |
| 35 | 1741013 | PADRE PARAISO | ANA | CPRM | -17:04:22 | -41:28:59 | Disponível |
| Observação = | | | Não Disponível | | | Desativada | |

Como mostrado no **Quadro 3.5**, algumas estações pluviométricas possuem a mesma localização. As séries das estações com localização comum foram unificadas.

Da triagem anterior resultaram 14 séries pluviométricas unificadas, conforme indicado no **Quadro 3.6**, apresentando também as principais informações a respeito de cada estação na área de influência da bacia e a precipitação média mensal das mesmas.

Quadro 3.6 – Postos Pluviométricos Unificados e Precipitação Média Mensal

| Código | Precipitação Média (mm) | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|----------------|
| | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Anual |
| 1540013 | 127,4 | 106,8 | 81,8 | 102,2 | 81,2 | 93,3 | 108,6 | 78,3 | 75,5 | 113,1 | 157,1 | 116,0 | 1.218,0 |
| 1541003 | 109,3 | 68,2 | 84,3 | 54,2 | 50,3 | 51,1 | 49,7 | 29,4 | 32,3 | 73,6 | 139,0 | 113,6 | 872,9 |
| 1640000 | 107,0 | 68,7 | 87,8 | 47,3 | 30,5 | 20,3 | 23,5 | 15,7 | 30,1 | 72,6 | 155,8 | 149,5 | 812,7 |
| 1640001 | 143,3 | 87,0 | 115,7 | 61,5 | 46,3 | 29,3 | 34,9 | 18,8 | 43,6 | 88,1 | 153,6 | 190,7 | 1.012,9 |
| 1640007 | 94,0 | 80,1 | 106,0 | 52,2 | 35,5 | 24,9 | 36,6 | 18,6 | 22,8 | 85,0 | 155,1 | 156,0 | 873,0 |
| 1641001 | 120,4 | 65,2 | 77,3 | 31,1 | 13,5 | 3,4 | 6,6 | 5,5 | 18,0 | 82,2 | 131,9 | 141,4 | 697,7 |
| 1641002 | 123,8 | 89,1 | 126,3 | 57,4 | 32,5 | 18,7 | 25,5 | 14,4 | 25,1 | 94,5 | 165,9 | 174,3 | 948,4 |
| 1641005 | 143,5 | 68,9 | 83,2 | 58,1 | 31,2 | 12,1 | 11,2 | 9,7 | 33,6 | 98,0 | 138,2 | 189,3 | 877,0 |
| 1641007 | 126,4 | 74,4 | 76,0 | 40,1 | 20,3 | 2,9 | 7,7 | 8,1 | 15,1 | 70,5 | 125,9 | 153,1 | 727,6 |
| 1641010 | 157,0 | 71,9 | 84,7 | 34,3 | 12,3 | 3,4 | 5,1 | 4,1 | 19,9 | 61,8 | 128,2 | 166,3 | 758,7 |
| 1641011 | 157,5 | 83,1 | 109,5 | 41,0 | 25,5 | 9,4 | 11,2 | 9,5 | 23,4 | 82,9 | 145,6 | 192,8 | 896,0 |
| 1642002 | 128,7 | 81,1 | 86,5 | 35,2 | 13,9 | 3,1 | 5,0 | 3,8 | 15,4 | 86,8 | 166,6 | 175,3 | 805,5 |
| 1642009 | 178,4 | 73,0 | 93,1 | 41,2 | 13,9 | 3,1 | 6,2 | 4,4 | 19,7 | 76,5 | 161,9 | 178,9 | 852,7 |
| 1741013 | 179,8 | 92,6 | 125,9 | 65,1 | 33,1 | 22,9 | 30,5 | 22,6 | 34,9 | 97,5 | 178,5 | 204,1 | 1.085,9 |

3.4.2 Classificação Climática da Região Hidrográfica JQ3

A Classificação Climática para o Estado de Minas Gerais Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE (MMA) foi realizada utilizando a metodologia Balanço Hídrico Climatológico - BHC, segundo THORNTONWAITE E MATHER (1955). Ele fornece informações da disponibilidade hídrica local ou região, pelo cálculo da deficiência hídrica (Def), excesso hídrico (Exc), retirada e reposição de água no solo. Para a sua elaboração, efetua-se o balanço entre entradas e saídas de água no sistema solo-planta levando em conta a capacidade de armazenamento de água pelo solo.

Complementando o BHC, Thornthwaite propôs uma classificação climática utilizando índices calculados a partir de parâmetros do próprio BHC, conforme apresentados a seguir:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 41 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Índice de umidade de Thornthwaite (Iu):

$$Iu = I_h - I_a \quad \text{Equação 1}$$

em que, o índice hídrico (I_h) e índice de aridez (I_a), são calculados respectivamente por:

$$I_h = 100 (Exc / ETP) \quad \text{Equação 2}$$

$$I_a = 100 (Def / ETP) \quad \text{Equação 3}$$

Com base no índice de umidade (Iu), Thornthwaite (1948) e sob uma revisão de especialistas ocorrida na Índia em 1980 (Icrisat, 1980) foram definidos os tipos climáticos apresentados no **Quadro 3.7**.

Quadro 3.7 – Tipos climáticos segundo Thornthwaite (1948) e Icrisat (1980), baseados no índice de umidade (Iu)

| Tipo de Clima | | Iu |
|---------------|---------------|-------------------------|
| A | Superúmido | $Iu \geq 100$ |
| B4 | Úmido | $80 \leq Iu < 100$ |
| B3 | Úmido | $60 \leq Iu < 80$ |
| B2 | Úmido | $40 \leq Iu < 60$ |
| B1 | Úmido | $20 \leq Iu < 40$ |
| C2 | Subúmido | $0 \leq Iu < 20$ |
| C1 | Subúmido seco | $-33,3 \leq Iu < 0$ |
| D | Semi-árido | $-66,7 \leq Iu < -33,3$ |
| E | Árido | $-100 \leq Iu < -66,7$ |

Para a determinação dos tipos climáticos na região hidrográfica JQ3 foram utilizados os dados e informações do referido ZEE. O BHC foi realizado para todas as estações do INMET entorno da bacia para efeito de interpolação dos índices climáticos (Iu).

O **Quadro 3.8** apresenta os cálculos efetuados onde se tem além das estações climatológicas utilizadas, os dados observados médios anuais de temperatura (T) e precipitação pluvial acumulada (P), assim como os resultados anuais para evapotranspiração

potencial (ETP), deficiência hídrica (Def), excesso hídrico (Exc), o índice hídrico (*Ih*), o índice de aridez (*Ia*) e por fim o índice de umidade de Thornthwaite (*Iu*).

Quadro 3.8 – Indicador Climático representado pelo Índice de Umidade de Thornthwaite (1948)

| Localidade | Lat. (dec) | Long. (dec) | Altitude (m) | T (°C) | P (mm) | ETP (mm) | Def (mm) | Exc (mm) | Ih | Ia | Iu |
|---------------|------------|-------------|--------------|--------|--------|----------|----------|----------|------|------|--------------|
| Araçuaí | -16,87 | -42,07 | 284,4 | 24,4 | 842 | 1.176 | 353 | 19 | 1,6 | 30 | -28,4 |
| Diamantina | -18,25 | -43,6 | 1.296,1 | 18,1 | 1.405 | 1.076 | 175 | 504 | 46,9 | 16,2 | 30,6 |
| Itamarandiba | -17,85 | -42,85 | 1.097 | 20,1 | 1.083 | 1.005 | 200 | 278 | 27,7 | 19,9 | 7,7 |
| Monte Azul | -15,08 | -42,75 | 603,6 | 24 | 827 | 1.452 | 625 | 0 | 0 | 43 | -43 |
| Montes Claros | -16,72 | -43,87 | 646,3 | 22,4 | 1.082 | 1.336 | 442 | 188 | 14,1 | 33,1 | -19 |
| Pedra Azul | -16,00 | -41,28 | 648,9 | 22,1 | 848 | 1.219 | 391 | 20 | 1,6 | 32,1 | -30,5 |

O zoneamento climático na região hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha (JQ3) com base no índice de umidade de Thornthwaite é apresentado no **Figura 3.20**, mostrando as zonas com características climáticas homogêneas, conforme as considerações seguintes:

- A região hidrográfica JQ3 não apresenta grande diversidade climática. A configuração do relevo e a distância em relação ao litoral são fatores decisivos para a distribuição das chuvas e determinantes para os processos termodinâmicos;
- Analisando os tipos climáticos em função do índice de umidade (*Iu*) foi reconhecido 1 (um) tipo climático na bacia JQ3: Sub-úmido Seco; é relevante a constatação de inexistência do tipo climático semiárido que muitas vezes é entendido como característico desta área da bacia do rio Jequitinhonha.

Este tipo climático apresenta intervalo do *Iu* entre -33,3 e 0. São verificados índices de chuvas acumuladas, em média durante o ano, na ordem de 850 a 1.100 mm. Possui temperaturas médias anuais relativamente mais baixas com relação ao clima Semiárido compreendendo uma faixa que pode variar de 21°C a 25°C, que leva a demanda de evapotranspiração relativamente menor, a qual, por sua vez, gera índices de umidade pouco maiores. Nesta situação, poderão ocorrer sazonalmente condições que se caracterizam como de escassez hídricas exigindo investimentos para disponibilização de água, especialmente para a agricultura não-irrigada.

Analisando os dados climáticos das estações meteorológicas de Araçuaí e Pedra Azul, representativas do trecho Médio e Baixo da bacia do Rio Jequitinhonha, tem-se:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 43 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- O perfil hídrico de Araçuaí é representativo das áreas baixas de todo o médio curso do Jequitinhonha. A elevada taxa de evapotranspiração potencial ao longo do ano (1.264 mm) e a pequena quantidade de chuvas (831 mm/ano) ocasionam uma situação marcada pela forte deficiência hídrica, principalmente durante sete a nove meses mais secos.
- Percebe-se que uma mancha de clima quase semi-árido ($Iu = -28$) ocupa quase a totalidade dos municípios de Araçuaí, Itinga e Itaobim.
- No médio Jequitinhonha, nos níveis altimétricos mais elevados, o clima é um pouco mais úmido, ocupando os municípios de Almenara e partes de municípios vizinhos (região de Pedra Azul). A presença de florestas estacionais e até pequenas manchas de matas ombrófilas abertas denuncia a presença de um clima realmente mais úmido nesta última região.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 44 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3



Figura 3.20 – Tipos Climáticos para a bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (JQ3)

3.4.3 Variação dos Parâmetros Climatológicos

O clima, como dito anteriormente, é uma generalização ou a integração das condições do tempo para certo período, em uma determinada área. O ritmo das variações sazonais de temperatura, chuva, entre outros, caracteriza o clima de uma região.

O período mínimo de trinta anos foi determinado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) com base em princípios estatísticos de tendência de valor médio. Desse modo, incluem-se anos com desvios para mais e para menos em todos os elementos do clima. Para a análise das características climáticas da região hidrográfica da bacia JQ3 foram utilizadas as Normais Climatológicas (1961-1990) do INMET, em termos dos principais elementos climáticos monitorados na bacia ou em seu entorno, e os dados pluviométricos da ANA (*Hidroweb*).

Precipitação

Na região hidrográfica da bacia JQ3 do rio Jequitinhonha a configuração do relevo e a distância em relação ao litoral são fatores decisivos para a distribuição espacial das chuvas e determinantes para os processos termodinâmicos em toda a área. A chuva anual média da bacia possui pequena variabilidade espacial, conforme demonstra a **Figura 3.21**, que representa as isoietas da bacia. Caracteriza-se basicamente pelo regime de chuvas, definido pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações pluviométricas num curto período de cerca de três meses, durante o qual ocorrem sob a forma de fortes aguaceiros, de pequena duração.

O total pluviométrico mensal apresenta uma acentuada variação de um ano para outro. Apesar disso, a tropicalidade do regime fica evidente, com a presença de duas estações distintas. Geralmente o período chuvoso inicia-se no mês de outubro, consolidando-se a partir de dezembro, com máximas, dependendo do ano, podendo ocorrer de dezembro a fevereiro. Em seguida inicia-se o período de estiagem, prolongando-se até o mês de setembro, com mínimas ocorrendo de junho a agosto.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 46 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

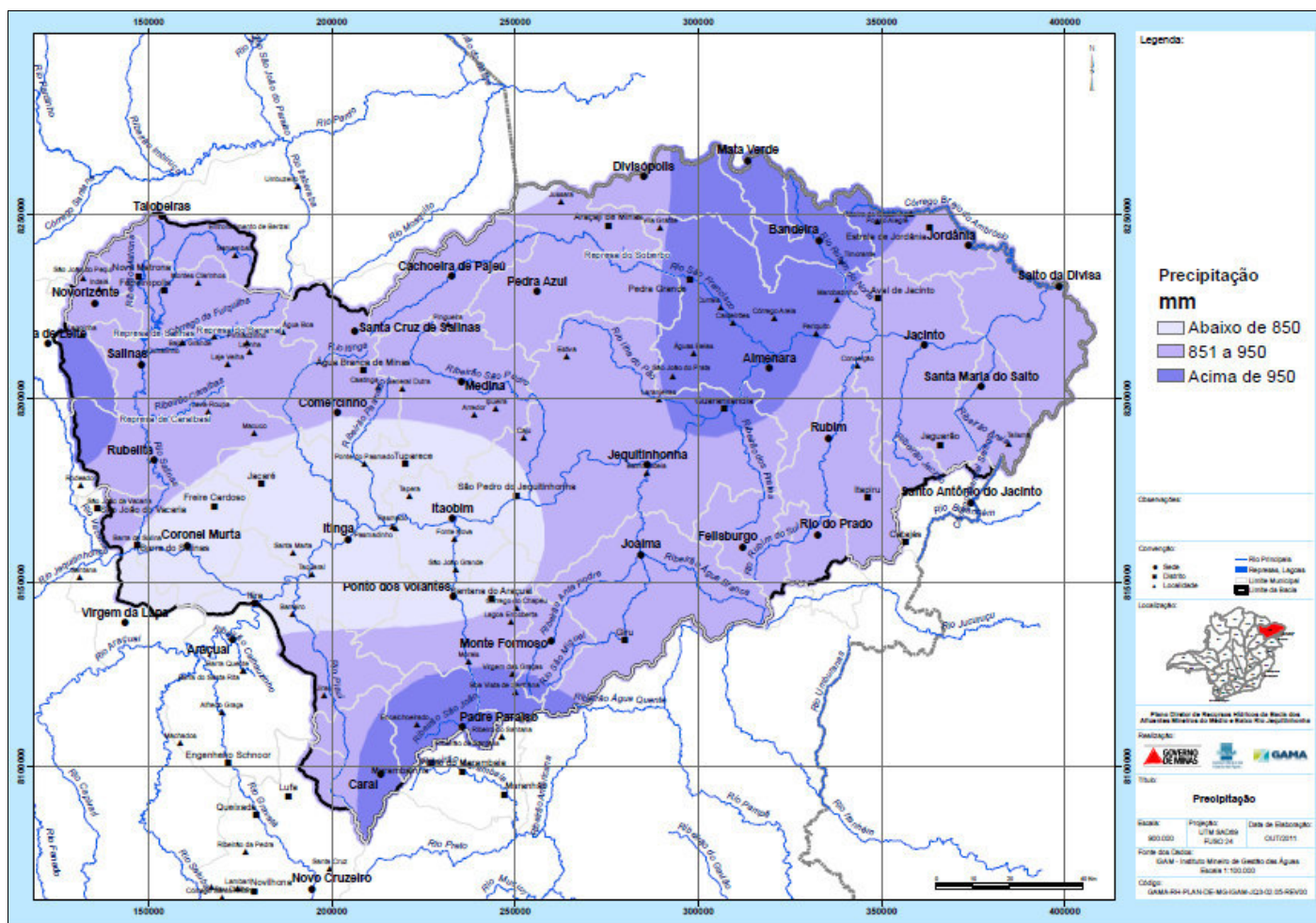


Figura 3.21 – Precipitação Média Anual na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 47 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A análise dos dados de pluviosidade incidente nas estações secas e chuvosas em todos os postos situados na área de estudo permite perceber a existência de dois padrões de distribuição espacial de chuvas.

- A. O *setor leste* da bacia JQ3 apresenta a menor distância do litoral e, sem a presença de uma barreira topográfica que interfira, recebe influência do ar úmido proveniente do oceano Atlântico, canalizado pelo vale do rio Jequitinhonha. Estende-se do limite com o estado da Bahia até as sub-bacias do rio São Miguel (margem direita do rio Jequitinhonha) e rio São Pedro (margem esquerda).

No período úmido, que se estende de outubro a março, o total pluviométrico varia entre 550 a 725 mm. Já no período seco, que se estende de abril a setembro, esta área permanece com totais pluviométricos sempre superiores a 140 mm (148 a 235 mm). Na maioria dos postos os totais anuais médios variam entre 941 a 1.140 mm, mas há áreas com índices inferiores na transição para região central. A vegetação predominante nesta área é a mata estacional, o que comprova a ocorrência de um clima relativamente mais úmido.

- B. O *setor central* está relativamente distante do litoral e o relevo não favorece a ocorrência de chuvas orográficas, pois a amplitude altimétrica não supera os 300 m. Esta área inicia nas proximidades da sede municipal de Itaobim e estendendo-se em direção oeste, até o município de Araçuaí (sub-bacia do rio Gravatá - margem direita do rio Araçuaí), Rubelita e Salinas (sub-bacia do rio Salinas – margem esquerda do rio Jequitinhonha).

Nesta área, no período úmido, os índices variam entre 560 e 770 mm, portanto não diferenciando muito em relação ao setor leste. Mas, na estação seca os índices não superam 100 mm em nenhum posto (71 a 93 mm). Os totais anuais médios atingem, no máximo, 850 mm. Trata-se da região mais seca da bacia do rio Jequitinhonha o que condiciona a ocorrência da vegetação de Caatinga, predominantemente.

A **Figura 3.22** e a **Figura 3.23** apresentam a variação sazonal dos postos pluviométricos selecionados para a região hidrográfica JQ3. A distribuição sazonal da precipitação é unimodal, definida em dois períodos, um seco de abril a setembro, outro chuvoso correspondendo aos meses de outubro a março.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 48 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

O trimestre chuvoso vai de novembro a janeiro, quando acontece em torno de 54% da precipitação anual, sendo janeiro o mês mais chuvoso. O trimestre seco acontece entre os meses de junho a agosto, com 4,6% da precipitação anual, sendo julho o mês mais seco.

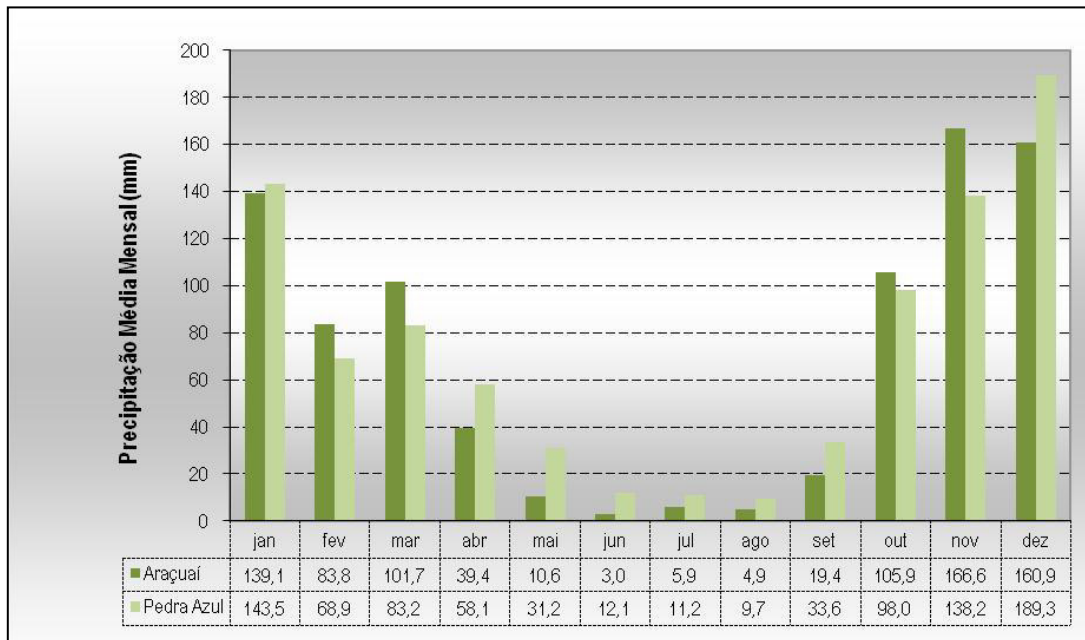


Figura 3.22 – Histograma de precipitação média mensal nas estações meteorológicas

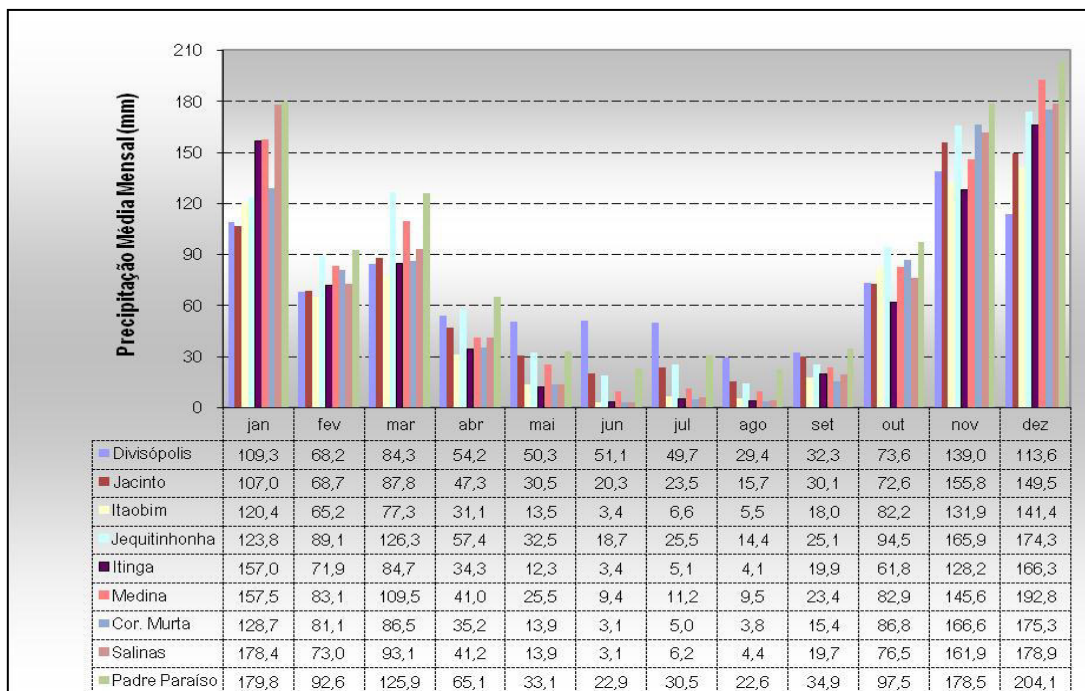


Figura 3.23 – Histograma de precipitação média mensal nos postos pluviométricos

O **Quadro 3.9** mostra os trimestres de precipitação máxima e mínima em função da média de cada uma das séries selecionadas. A variação sazonal pode-se considerar como bastante homogênea para todos os postos pluviométricos.

Quadro 3.9 – Trimestres chuvosos, secos e parâmetros das séries pluviométricas selecionadas, em porcentagem da média anual

| Posto | Precipitação Média (mm) | | | % da Média | |
|---------------|-------------------------|--------------------|----------------|---------------|------------|
| | Anual | Trimestre. Chuvoso | Trimestre Seco | Trim. Chuvoso | Trim. Seco |
| Divisópolis | 872,9 | 361,9 | 130,2 | 41,5% | 14,9% |
| Jacinto | 812,7 | 412,3 | 59,5 | 50,7% | 7,3% |
| Itaobim | 697,7 | 393,7 | 15,5 | 56,4% | 2,2% |
| Jequitinhonha | 948,4 | 463,9 | 58,6 | 48,9% | 6,2% |
| Itinga | 758,7 | 451,5 | 12,5 | 59,5% | 1,7% |
| Medina | 896,0 | 496,0 | 30,2 | 55,4% | 3,4% |
| Coronel Murta | 805,5 | 470,6 | 11,9 | 58,4% | 1,5% |
| Salinas | 852,7 | 519,2 | 13,7 | 60,9% | 1,6% |
| Padre Paraíso | 1.085,9 | 562,3 | 75,9 | 51,8% | 7,0% |
| Araçuaí | 841,2 | 466,6 | 13,8 | 55,5% | 1,6% |
| Pedra Azul | 877,0 | 471,0 | 33,0 | 53,7% | 3,8% |
| Média = | | | | 53,9% | 4,6% |
| Desvio = | | | | 5,5% | 4,1% |
| CV = | | | | 10,3% | 87,7% |
| Máximo = | | | | 60,9% | 14,9% |
| Mínimo = | | | | 41,5% | 1,5% |

A variabilidade interanual dos totais precipitados foi caracterizada através do coeficiente de variação (CV). Este parâmetro define o intervalo, em torno da média, no qual acontecem 68% dos casos. A medida relativa CV permite a comparação de distribuições, pois seu resultado é o desvio padrão por unidade média. O **Quadro 3.10** mostra os valores calculados para as séries pluviométricas selecionadas. O coeficiente de variação sazonal, calculado para as séries selecionadas resultou entre 23,6% a 46,7%.

Quadro 3.10–Coeficientes de variação anual das séries selecionadas, em porcentagem da média

| Posto | | CV | Estação/Posto | | CV |
|---------|---------------|-------|---------------|---------------|-------|
| 1541003 | Divisópolis | 46,7% | 1641011 | Medina | 27,6% |
| 1640000 | Jacinto | 31,0% | 1642002 | Coronel Murta | 28,1% |
| 1641001 | Itaobim | 30,0% | 1642009 | Salinas | 33,0% |
| 1641002 | Jequitinhonha | 23,0% | 1741013 | Padre Paraíso | 26,7% |
| 1641010 | Itinga | 31,6% | | | |

Os valores maiores corresponderam aos postos com médias menores. As séries com coeficientes de variação próximos ao mínimo indicam locais com precipitação média anual regular e menor risco de acontecimento de seca. As séries com os maiores coeficientes de variação revelam locais muito vulneráveis à ocorrência de secas.

Temperatura

Os dados de temperatura disponíveis são aqueles medidos nas estações meteorológicas do INMET = Araçuaí e Pedra Azul. A variação espacial da temperatura média anual na bacia situa-se entre 22,1°C e 24,4°C (**Figura 3.24**) e está relacionada principalmente com a variação da altitude, que justifica as diferenças encontradas nos locais como Pedra Azul (650 m) e Araçuaí (<300m). Entre Araçuaí e Pedra Azul, a diferença entre a temperatura média anual é de apenas 2,3°C.

O **Quadro 3.11** mostra a temperatura média anual e as máximas e mínimas médias mensais nos locais selecionados. A média da região, calculada como a média aritmética dos locais selecionados, é igual a 23,3°C. A distribuição sazonal das temperaturas médias mensais é apresentada na **Figura 3.25**.

Quadro 3.11 – Temperatura média anual

| Temperatura/ Local | Araçuaí | Pedra Azul |
|--------------------|---------|------------|
| Média (°C) | 24,4 | 22,1 |
| Máxima (°C) | 26,5 | 23,9 |
| Mínima (°C) | 21,2 | 19,5 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

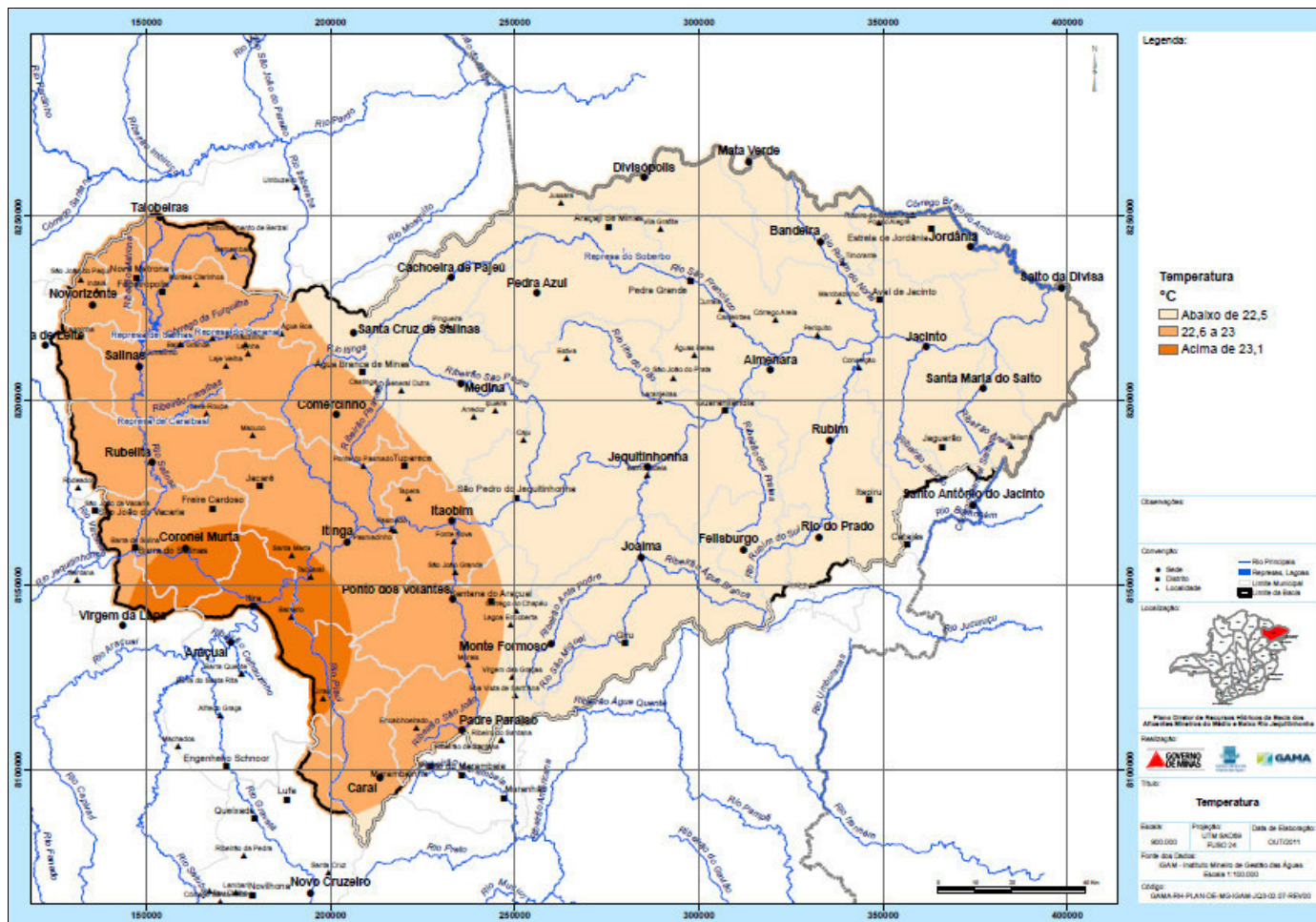


Figura 3.24 – Temperatura Média Anual na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 52 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

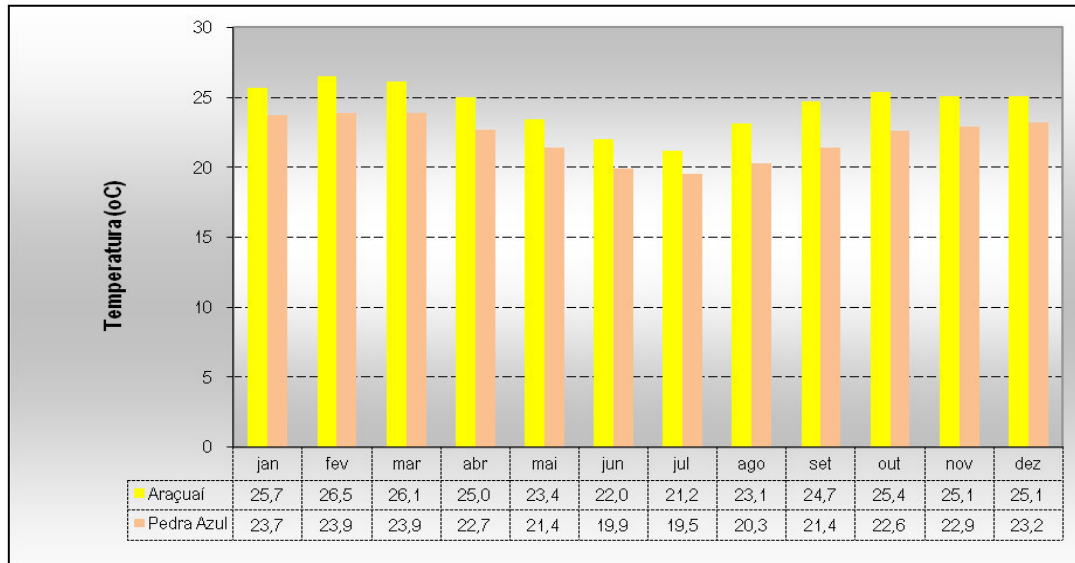


Figura 3.25 – Histograma de temperatura média mensal

O clima apresenta-se quente e seco, com médias de temperatura mínimas de 14°C a 16°C e máximas de 25,1°C a 27°C. Existe pouca variação da temperatura média mensal ao longo do ano, entanto a maior diferença entre a máxima e mínima média mensal é 5,3 em Araçuaí.

A **Figura 3.26** mostra o comportamento diferenciado do clima de altitude representado pelos locais selecionados. Nas duas estações o mês mais frio é julho, e o mês mais quente fevereiro. Ao longo do ano as temperaturas médias mensais variam entre 26,5°C a 21,2°C em Araçuaí e 23,9°C a 19,5°C em Pedra Azul.

As temperaturas mais baixas acontecem entre os meses de junho a agosto, com média das mínimas mensais do trimestre de 16,0°C e 15,2°C em Araçuaí e Pedra Azul, respectivamente. Na estação de Pedra Azul, foram registradas as temperaturas mínimas absolutas da área, a qual ficou em torno de 14,8°C para o mês de julho.

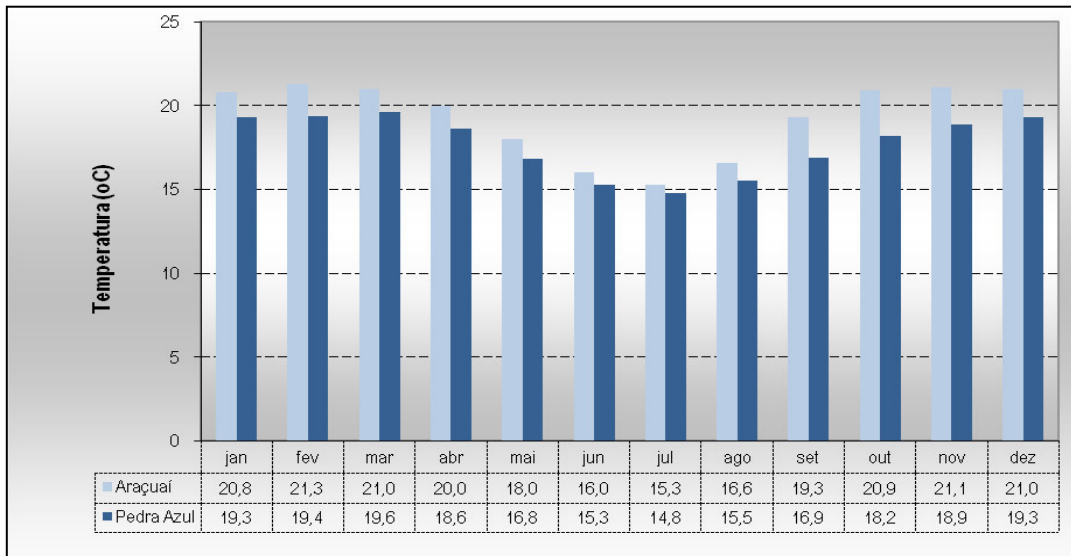


Figura 3.26 – Histograma de temperatura média mínima

As maiores temperaturas acontecem entre janeiro e março, como mostra a **Figura 3.27**, para as duas estações selecionadas. A média para o trimestre das temperaturas máximas é de 33,4°C e 30,1°C para as estações de Araçuaí e Pedra Azul, respectivamente.

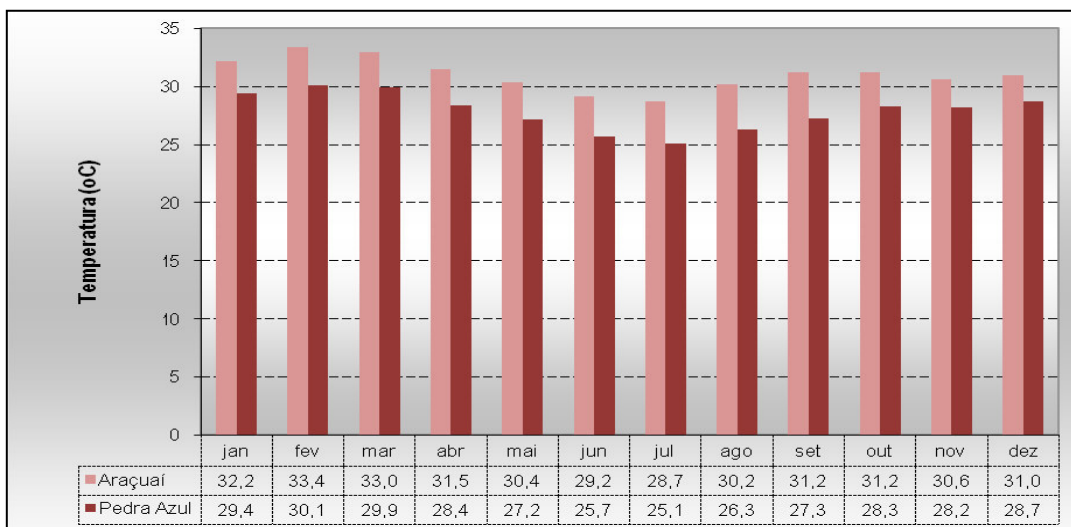


Figura 3.27 – Histograma de temperatura média máxima

As temperaturas mais elevadas registraram-se na estação de Araçuaí, com uma máxima absoluta média de 33,3°C para o mês de fevereiro. A amplitude entre as médias das máximas e das mínimas é de aproximadamente 10,0°C para a estação de Pedra Azul e de 12,0°C para Araçuaí.

Umidade

Esta variável expressa a capacidade do ar circulante em captar o vapor d'água das superfícies livres, solos e vegetação. A precipitação é derivada desta água atmosférica.

A alta umidade atmosférica implica em pelo menos dois efeitos benéficos possíveis no crescimento da planta. Primeiramente muitas plantas podem absorver diretamente umidade do ar saturado, segundo, a umidade pode afetar a fotossíntese. A umidade atmosférica tende a decrescer com o aumento da latitude, mas a umidade relativa, sendo uma função inversa da temperatura, tende a aumentar. Ela também decresce com a altitude e é maior sobre áreas vegetadas do que sobre o solo estéril.

O **Quadro 3.12** mostra a umidade relativa nos locais selecionados, considerando a média anual e as médias para o período seco e úmido. O valor médio anual da umidade relativa para a bacia fica por volta dos 72%.

Quadro 3.12 – Umidade relativa média

| Estação | Anual (%) | Período Seco (%) | Período Chuvoso (%) |
|----------------|------------------|-------------------------|----------------------------|
| Araçuaí | 71,5 | 68,6 | 74,4 |
| Pedra Azul | 73,3 | 72,3 | 74,2 |

Com relação a sua distribuição temporal, pode-se constatar que o período de menor umidade corresponde aos meses de inverno (maio a setembro), coincidindo com o período em que as precipitações são menos frequentes. A média anual é entorno de 71% na estação de Araçuaí, enquanto que em Pedra Azul fica entorno de 73%, ocorrendo em setembro as menores médias mensais, dependendo principalmente dos correspondentes valores de precipitação.

Evaporação

É a passagem de um corpo do estado líquido para o gasoso. A vaporização toma o nome de evaporação quando se produz unicamente na superfície livre de um líquido. A evaporação sofre influência principalmente da latitude, da velocidade do vento, da radiação global, da temperatura do ar e da água, da umidade, entre outras.

A evaporação na bacia, como mostra a **Figura 3.28**, assume um comportamento semelhante entre as estações consideradas, no que diz respeito à variação sazonal. Todas as

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 55 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

estações apresentam níveis de evaporação mais baixos nos primeiros meses do ano, elevando-se gradativamente até o mês de setembro, quando atingem o máximo.

Nos meses secos, de abril a setembro, tem-se 50% dos totais evaporados na bacia. Em termos de totais médios anuais, Pedra Azul apresenta totais médios anuais próxima a 1.490 mm, enquanto que em Araçuaí 1.450 mm, sendo medidos em evaporímetro Piché.

De agosto a janeiro têm-se os valores maiores em Pedra Azul, enquanto que os menores ocorrem de maio a junho. Já em Araçuaí os valores maiores se verificam no semestre de maio a outubro e os menores de novembro a janeiro.

O nível mínimo médio de evaporação acontece no mês de dezembro, na estação de Araçuaí quando este atingiu 88,3 mm, e a máxima evaporação média mensal corresponde também a esta estação com um valor de 172,6 mm no mês de setembro.

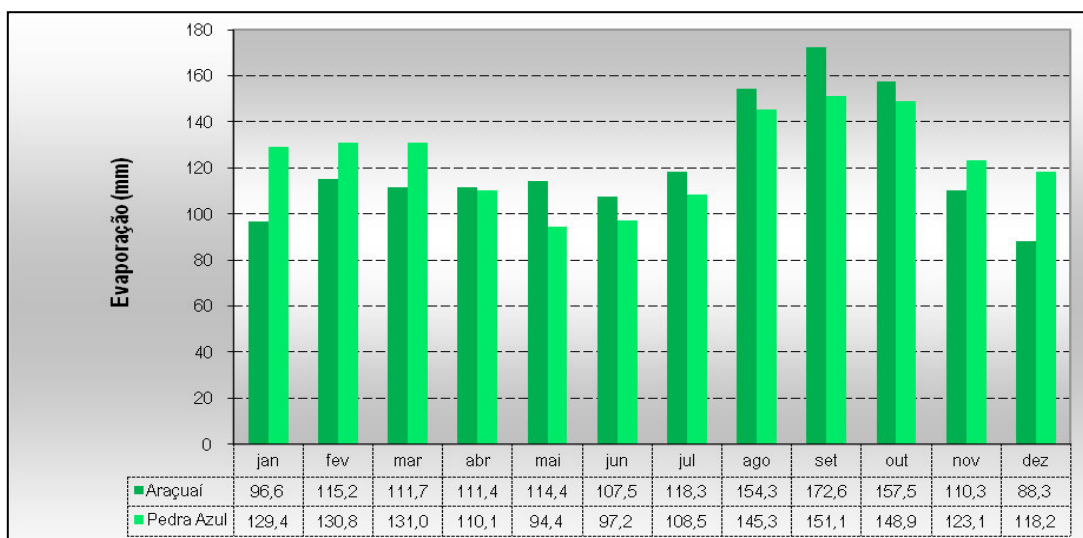


Figura 3.28 – Histograma de evaporação média mensal – Evaporímetro Piché

Nebulosidade

A nebulosidade é o grau de cobertura do céu pelas nuvens durante um período fixo de tempo. Geralmente emprega-se uma escala que varia de 0 (zero), que indica um céu completamente livre de nuvens, a 10 (dez), representando um céu totalmente coberto. A **Figura 3.29** permite visualizar o comportamento da nebulosidade ao longo do ano na bacia.

A média mensal da nebulosidade varia sazonalmente com a precipitação. Pedra Azul, com nebulosidade média anual igual a 5,9, apresenta o maior índice da região. Os menores

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 56 |

valores registrados correspondem à estação de Araçuaí, com uma nebulosidade média anual de 5,5.

A nebulosidade máxima mensal se verifica entre os meses de outubro e janeiro em ambas as estações, com média de aproximadamente 6,4.

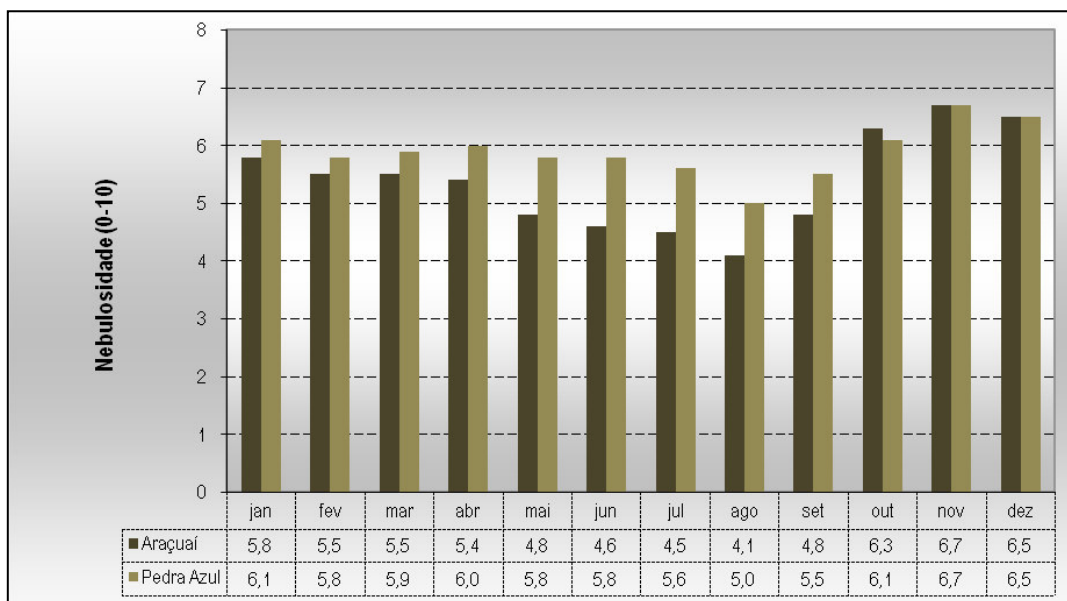


Figura 3.29 – Histograma de nebulosidade média mensal

Insolação

A insolação apresenta padrão inverso à nebulosidade e à precipitação, com maior incidência solar no período de abril a setembro, conforme mostra a **Figura 3.30**.

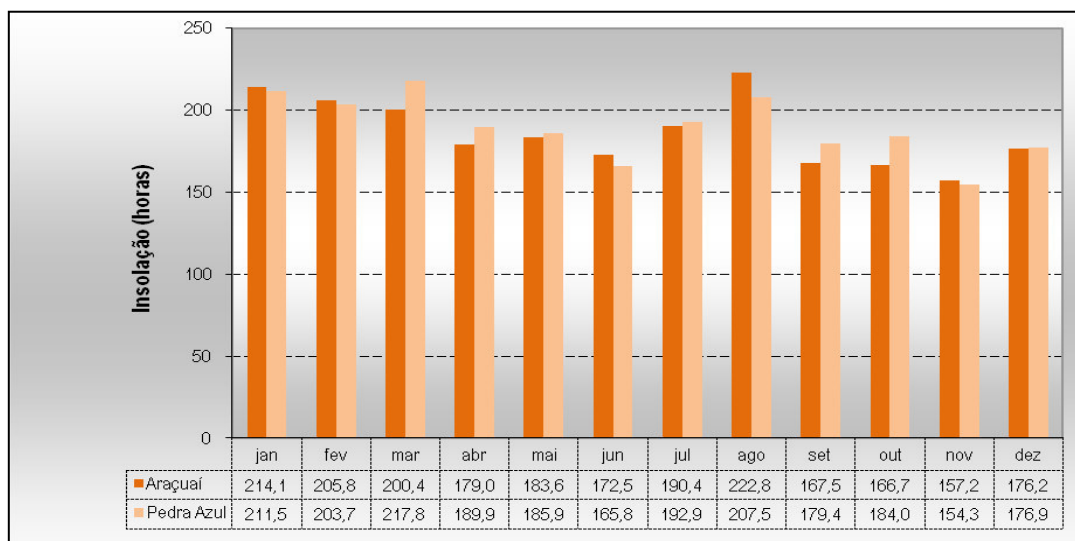


Figura 3.30 – Histograma de insolação média mensal

A insolação total média anual é de 2.270 horas para a estação de Pedra Azul, variando em termos médios de um máximo de 217 horas em março a um mínimo de 154 horas em novembro.

Na estação de Araçuaí, a insolação total média é de 2.236 horas, com máxima 223 horas para o mês de agosto e mínima de 157 horas em novembro.

Ventos

Os ventos são caracterizados por sua intensidade e direção, que são medidos pelo anemômetro. As duas variáveis são fortemente influenciadas pelas irregularidades topográficas. Os registros anemométricos das duas estações meteorológicas permitiram estabelecer as velocidades médias para cada mês, as quais são apresentadas no **Quadro 3.13** e na **Figura 3.31**.

Quadro 3.13 – Intensidade dos Ventos (m/s)

| Estação | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Ano |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Araçuaí | 0,24 | 0,19 | 0,09 | 0,16 | 0,18 | 0,17 | 0,15 | 0,18 | 0,31 | 0,28 | 0,16 | 0,18 | 0,19 |
| Pedra Azul | 1,47 | 1,68 | 1,34 | 1,63 | 1,57 | 1,58 | 1,74 | 1,89 | 2,03 | 1,64 | 1,36 | 1,23 | 1,60 |

Fonte: INMET, 1992.

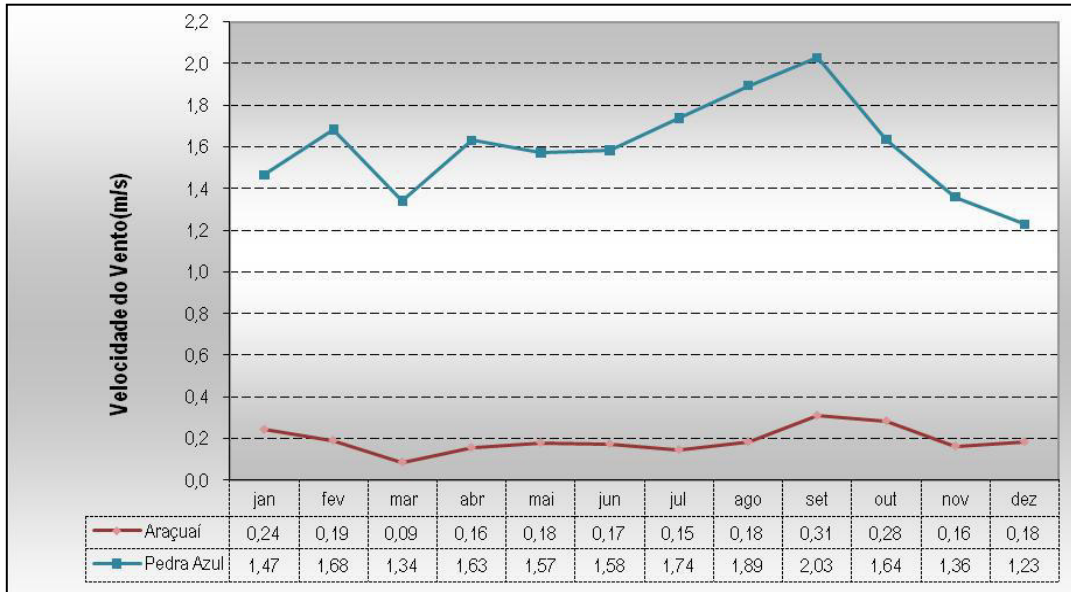


Figura 3.31 – Velocidade dos Ventos média mensal

Os registros observados nas estações meteorológicas da região indicam pequenas variações enquanto à sazonalidade nas velocidades médias dos ventos ao longo da bacia. Entre agosto e outubro onde se verifica a maior média de velocidade, tendo o mês de setembro os maiores ventos na região.

Conforme observado na **Figura 3.31** o vento ocorre com maior intensidade em Pedra Azul, revelando o efeito topográfico nesta bacia. De acordo com a classificação de Beauford, a intensidade na localidade de Pedra Azul possui Grau 2 – brisa leve, enquanto na estação de Araçuaí possui Grau 1 – leve, com velocidades inferiores a 1,5 m/s.

Segundo o **Quadro 3.14**, para a estação de Araçuaí, a direção predominante é Sudoeste de maio a julho, ocorrendo predominância de direção Nordeste nos meses de setembro a janeiro. Já em Pedra Azul tem ocorrência de direção Sudeste para todos os meses do ano.

Quadro 3.14–Direção predominante dos ventos

| Estação | Jan | Feb | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Ano |
|------------|-----|--------|--------|--------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Araçuaí | NE | Indef. | Indef. | Indef. | SW | SW | SW | Indef. | NE | NE | NE | NE | NE |
| Pedra Azul | SE | SE | SE | SE | SE | SE | SE | SE | SE | SE | SE | SE | SE |

Legenda: SE – Sudeste; SW – Sudoeste; NE – Nordeste; E – Leste; S – Sul; N - Norte
 Fonte: INMET, 1992.

3.4.4 Balanço Hídrico Climático

O balanço hídrico para análise das condições hídricas foi determinado por meio do método de THORNTHWAITE E MATHER (1955), utilizando os dados de precipitação, evapotranspiração potencial e real para as estações meteorológicas.

Os **Quadro 3.15** e **Quadro 3.16**, e as **Figura 3.32** e **Figura 3.33** a seguir apresentam os resultados do balanço hídrico das estações meteorológicas operadas pelo INMET na região hidrográfica JQ3. Foram adotados os dados das estações de Araçuaí e Pedra Azul (1960-1990), obtidos junto ao Banco de Dados Climáticos do Brasil elaborado pela Embrapa - Monitoramento por Satélite e da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), e atualizado em 05 de setembro de 2003. Os dados apresentados no referido Banco de Dados foram coletados e organizados por Sentelhas et al. (1999).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 60 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 3.15 – Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite & Mather (1955) – Araçuaí

| Meses | Nº. de dias | T (°C) | P (mm) | N (horas) | I | a | ETP (mm) | P-ETP (mm) | NEG-AC | ARM (mm) | ALT (mm) | ETR (mm) | DEF (mm) | EXC (mm) |
|---------------|-------------|--------|--------|-----------|-------|------|----------|------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Jan | 30 | 25,7 | 139,0 | 13,0 | 11,9 | 3,1 | 134,35 | 4,6 | -18,5 | 83,08 | 4,65 | 134,4 | 0,0 | 0,0 |
| Fev | 28 | 26,5 | 84,0 | 12,7 | 12,5 | 3,1 | 135,34 | -51,3 | -69,9 | 49,72 | -33,36 | 117,4 | 18,0 | 0,0 |
| Mar | 31 | 26,1 | 102,0 | 12,4 | 12,2 | 3,1 | 138,55 | -36,5 | -106,4 | 34,50 | -15,22 | 117,2 | 21,3 | 0,0 |
| Abr | 30 | 25,0 | 39,0 | 11,9 | 11,4 | 3,1 | 112,56 | -73,6 | -180,0 | 16,53 | -17,97 | 57,0 | 55,6 | 0,0 |
| Mai | 31 | 23,4 | 11,0 | 11,4 | 10,3 | 3,1 | 91,07 | -80,1 | -260,1 | 7,42 | -9,11 | 20,1 | 71,0 | 0,0 |
| Jun | 30 | 22,0 | 3,0 | 11,1 | 9,4 | 3,1 | 70,66 | -67,7 | -327,7 | 3,77 | -3,65 | 6,6 | 64,0 | 0,0 |
| Jul | 31 | 21,2 | 6,0 | 11,0 | 8,9 | 3,1 | 64,73 | -58,7 | -386,4 | 2,10 | -1,68 | 7,7 | 57,1 | 0,0 |
| Ago | 31 | 23,1 | 5,0 | 11,2 | 10,1 | 3,1 | 86,28 | -81,3 | -467,7 | 0,93 | -1,17 | 6,2 | 80,1 | 0,0 |
| Set | 30 | 24,7 | 19,0 | 11,7 | 11,2 | 3,1 | 106,74 | -87,7 | -555,5 | 0,39 | -0,54 | 19,5 | 87,2 | 0,0 |
| Out | 31 | 25,4 | 106,0 | 12,2 | 11,7 | 3,1 | 125,29 | -19,3 | -574,7 | 0,32 | -0,07 | 106,1 | 19,2 | 0,0 |
| Nov | 30 | 25,1 | 167,0 | 12,6 | 11,5 | 3,1 | 121,37 | 45,6 | -77,8 | 45,95 | 45,63 | 121,4 | 0,0 | 0,0 |
| Dez | 31 | 25,1 | 161,0 | 12,9 | 11,5 | 3,1 | 128,52 | 32,5 | -24,3 | 78 | 32,48 | 128,5 | 0,0 | 0,0 |
| TOTAIS | | 293,3 | 842,0 | 144,0 | 132,8 | 37,3 | 1.315,45 | -473,4 | | 323,1 | 0,00 | 842,0 | 473,4 | 0,0 |
| MÉDIAS | | 24,4 | 70,2 | 12,0 | 11,1 | 3,1 | 109,62 | -39,5 | | 26,9 | | 70,2 | 39,5 | 0,0 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

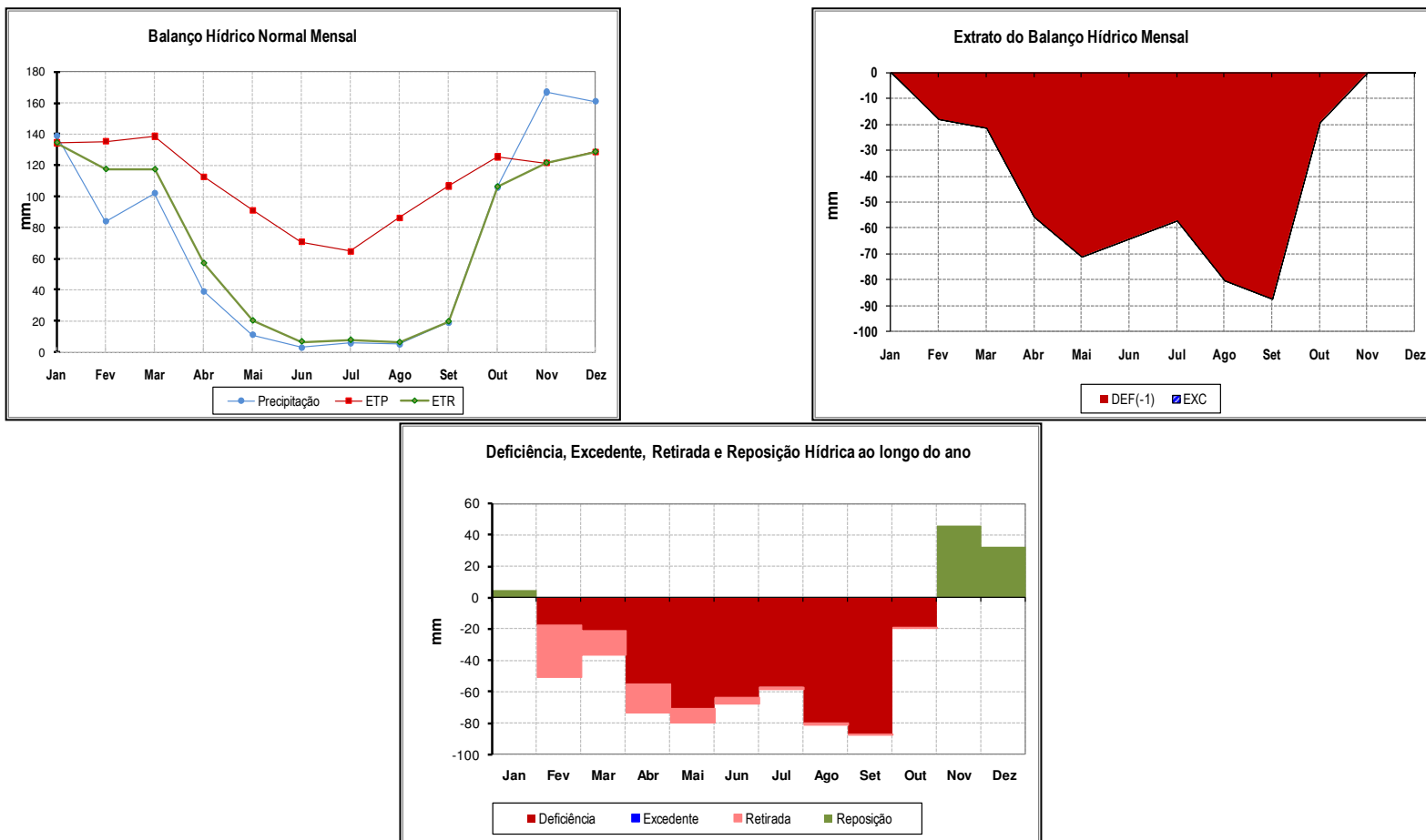


Figura 3.32 – Balanco Hídrico da Estação Climatológica Araçuaí

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 3.16 – Balanço Hídrico Normal por Thornthwaite & Mather (1955) – Pedra Azul

| Meses | Nº. de dias | T (°C) | P (mm) | N (horas) | I | a | ETP (mm) | P-ETP (mm) | NEG-AC | ARM (mm) | ALT (mm) | ETR (mm) | DEF (mm) | EXC (mm) |
|---------------|-------------|--------|--------|-----------|-------|------|----------|------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Jan | 30 | 23,7 | 143,0 | 12,9 | 10,5 | 2,5 | 110,70 | 32,3 | 0,0 | 100,00 | 0,00 | 110,7 | 0,0 | 32,3 |
| Fev | 28 | 23,9 | 69,0 | 12,7 | 10,7 | 2,5 | 103,69 | -34,7 | -34,7 | 70,69 | -29,31 | 98,3 | 5,4 | 0,0 |
| Mar | 31 | 23,9 | 83,0 | 12,3 | 10,7 | 2,5 | 111,46 | -28,5 | -63,1 | 53,18 | -17,51 | 100,5 | 10,9 | 0,0 |
| Abr | 30 | 22,7 | 58,0 | 11,9 | 9,9 | 2,5 | 90,98 | -33,0 | -96,1 | 38,24 | -14,94 | 72,9 | 18,0 | 0,0 |
| Mai | 31 | 21,4 | 3,0 | 11,4 | 9,0 | 2,5 | 77,95 | -75,0 | -171,1 | 18,07 | -20,17 | 23,2 | 54,8 | 0,0 |
| Jun | 30 | 19,9 | 12,0 | 11,1 | 8,1 | 2,5 | 60,98 | -49,0 | -220,1 | 11,07 | -7,00 | 19,0 | 42,0 | 0,0 |
| Jul | 31 | 19,5 | 11,0 | 11,1 | 7,9 | 2,5 | 59,53 | -48,5 | -268,6 | 6,82 | -4,26 | 15,3 | 44,3 | 0,0 |
| Ago | 31 | 20,3 | 10,0 | 11,3 | 8,3 | 2,5 | 67,26 | -57,3 | -325,8 | 3,84 | -2,97 | 13,0 | 54,3 | 0,0 |
| Set | 30 | 21,4 | 34,0 | 11,7 | 9,0 | 2,5 | 77,14 | -43,1 | -369,0 | 2,50 | -1,35 | 35,3 | 41,8 | 0,0 |
| Out | 31 | 22,6 | 98,0 | 12,1 | 9,8 | 2,5 | 95,19 | 2,8 | -293,6 | 5,31 | 2,81 | 95,2 | 0,0 | 0,0 |
| Nov | 30 | 22,9 | 138,0 | 12,6 | 10,0 | 2,5 | 98,74 | 39,3 | -80,8 | 44,57 | 39,26 | 98,7 | 0,0 | 0,0 |
| Dez | 31 | 23,2 | 189,0 | 12,9 | 10,2 | 2,5 | 107,95 | 81,0 | 0,0 | 100 | 55,43 | 108,0 | 0,0 | 25,6 |
| TOTAIS | | 265,4 | 848,0 | 144,0 | 114,2 | 30,6 | 1.061,57 | -213,6 | | 454,3 | 0,00 | 790,1 | 271,5 | 57,9 |
| MÉDIAS | | 22,1 | 70,7 | 12,0 | 9,5 | 2,5 | 88,46 | -17,8 | | 37,9 | | 65,8 | 22,6 | 4,8 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

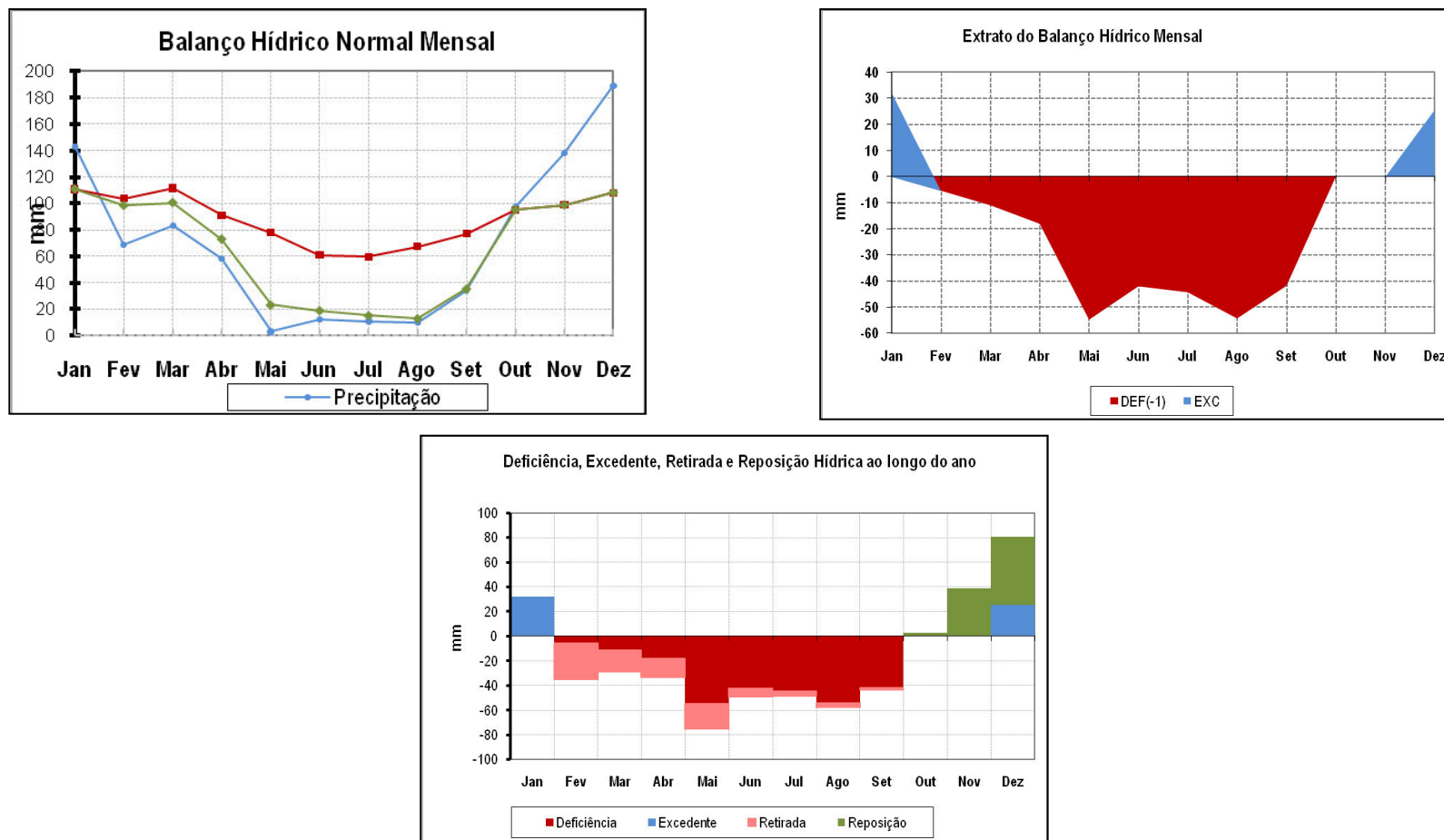


Figura 3.33 – Balança Hídrica da Estação Climatológica de Pedra Azul

O perfil hídrico da estação climatológica de Araçuaí/MG, localizada a 284 m de altitude, é representativo das áreas baixas da região hidrográfica JQ3. Examinando o balanço hídrico (**Figura 3.32**), a região de Araçuaí apresenta uma elevada taxa de evapotranspiração potencial (ETP) ao longo do ano (1315 mm) e, devido à pequena quantidade de chuvas (842 mm/ano) ocasionam uma situação marcada pela forte deficiência hídrica (473 mm/ano), principalmente durante os 9 meses mais secos.

O armazenamento no solo é menor que 100 mm para todos os meses do ano, portanto não existe água disponível para percolar ou escoar superficialmente, isto é, excedente nulo durante os 12 meses. É devido à ocorrência de balanço hídrico anual negativo que a vegetação predominante é a Caatinga hiperxerófitas.

Analisando o balanço hídrico de Pedra Azul (**Figura 3.33**), localizada a 650 m de altitude, apresenta condição climática distinta daquela observada na parte baixa da região. Observa-se que há excedente hídrico somente nos meses de dezembro e janeiro. De fevereiro a setembro a situação é de deficiência. Somente nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro, a evapotranspiração potencial (ETP) seria inferior à precipitação.

O armazenamento seria máximo somente em dezembro e janeiro, ou seja, o solo estaria com 100 mm de água armazenada somente nesses meses. Na verdade, de um total de 877 mm de precipitação média anual, somente 57,9 mm estaria disponível para percolar ou escoar superficialmente e isso ocorreria nos meses de dezembro e janeiro.

O balanço hídrico de Pedra Azul apresenta cobertura vegetal potencial de floresta estacional e manchas de floresta ombrófila aberta. Segundo Mota (1985), há solos aluviais que podem apresentar uma capacidade de campo superior a 400 mm.

Os resultados apresentados devem ser analisados dentro da devida perspectiva. Trata-se, como foi comentado, de resultados obtidos com as chamadas normais climatológicas, quais sejam, das condições médias de cada variável utilizada, conforme observadas no período de 30 anos que vai de 1961 a 1990, dependendo da disponibilidade de dados. Sendo uma condição “média” o significado é que poderão ocorrer anos mais severos em termos de excessos hídricos, bem como anos menos severos. Em linhas gerais a climatologia da bacia permite concluir:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 65 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- 1) O clima dominante na bacia JQ3 segundo a classificação de Thornthwaite (1948) é o Sub-úmido Seco, apresentando manchas com condições mais desfavoráveis, com tendência ao clima Semiárido.
- 2) De forma geral e considerando as variações espaciais pode ser observado que no trecho médio a ETP atinge até 1.700 mm, com déficit de 800 mm; e no trecho inferior da bacia a ETP situa-se entre 1.500 e 1.600, enquanto que o DEF anual chega a cair para 200 mm no extremo a jusante da área.
- 3) O balanço hídrico climatológico da porção JQ3 da bacia do rio Jequitinhonha torna-se ainda mais desfavorável devido à alta intensidade luminosa, aos dias longos e às temperaturas elevadas durante o ano todo.
- 4) Para as plantas, a situação se complica sobremaneira durante o período seco, pois a ETP se mantém elevada e o suprimento de água depende de absorção das camadas mais profundas dos solos.
- 5) Para o desenvolvimento da agricultura, sob o ponto de vista climático, existe a necessidade de implementação da irrigação para superar os períodos de déficits hídricos nas estações secas.
- 6) Esta necessidade de irrigação, ao que tudo indica, poderá ser atendida por acumulações de água alimentadas pelas disponibilidades da estação úmida, ou pela captação de água nos cursos de água perenes da bacia, em especial do próprio rio Jequitinhonha.

3.5 Solos

A caracterização dos solos da bacia hidrográfica objetiva a identificação das unidades predominantes na região e a apresentação de informações detalhadas que permitam o conhecimento deste recurso e orientem as formas de manejo mais adequadas.

O solo e a água são recursos naturais indispensáveis para a utilização na agricultura e pecuária, entretanto, dependendo da forma como esses recursos são explorados, pode ocorrer degradação tanto do próprio solo, quanto da água. Assim, o levantamento de suas características e propriedades é fundamental para o conhecimento dos fatores limitantes de uso desse recurso. A partir de tais conhecimentos pode ser estabelecida a capacidade de uso

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 66 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

das terras e planejamento de uma exploração agrícola adequada, de forma sustentável e sem causar a degradação do ambiente.

O diagnóstico objetiva, em linhas gerais, o conhecimento do ambiente e a caracterização dos principais agrupamentos de solos, fornecendo no contexto do Plano Diretor, junto com outros aspectos do sistema físico, uma visão integrada entre os diversos componentes. Constitui, portanto, um subsídio para orientar o melhor uso da terra em função de sua potencialidade, indicando áreas mais propícias às atividades produtivas bem como aquelas de vocação conservacionista.

A região da bacia JQ3 encontra-se inserida no domínio dos maciços plutônicos, na região das Chapadas Cimeiras, correspondendo a superfícies de aplainamento capeadas por coberturas detríticas e níveis dissecados, ressaltados por feições aguçadas e convexas, evoluindo para depressões que convergem para o vale do Jequitinhonha. Na porção intermediária a morfologia se caracteriza pela presença de grandes afloramentos rochosos constituindo maciços residuais - unidade do maciço de Pedra Azul, de feições variadas formando cristas assimétricas, linhas de cumeadas e feições morfológicas do tipo pontões, pães-de-açúcar, e dorsos de baleia, todas entremeadas por uma rasa camada de material de alteração de coloração clara, refletindo a interferência de corpos intrusivos de natureza granítica.

A área da bacia JQ3 abrange solos desenvolvidos a partir da alteração de rochas relacionadas ao Complexo Medina e Paraíba do Sul, compostos por blocos graníticos e plutonitos de composição granítica e granodiorítica, resistentes ao intemperismo, onde são comuns extensos afloramentos de rochas na forma de *inselbergs* e de morros do tipo pão-de-açúcar, resultando em um relevo acidentado e muito dissecado.

Em direção a oeste, a configuração diversificada do conjunto de formas de relevo condicionaram domínios geomorfológicos constituídos por fragmentos de planaltos de topos planos e por associações de outeiros e morros relacionados a alteração residual de maciços plutônicos com classes de relevo que variam de plano a montanhoso e eventualmente escarpados.

Na área da bacia JQ3 foram registradas como associações de solos dominantes a ocorrência de Argissolos, Cambissolos, Latossolos e, com menor representatividade Luvissolos e

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 67 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Nitossolos. Segundo a distribuição apresentada no mapa de solos, os Latossolos ocorrem em 46,9 % da área da bacia, sendo a classe mais representativa, seguidos pelos Argissolos (27,2%) e pelos Cambissolos (12,7%), enquanto que os Luvisolos e Nitossolos ocorrem com em 4,5%. De forma também representativa ocorrem afloramentos rochosos e secundariamente Neossolos Litólicos em 8,7% da área. A caracterização das unidades de solo apresentada neste estudo segue as recomendações do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

Nestes estudos foram utilizados os dados e informações secundárias contidas em mapas e relatório específicos sobre o tema, adicionando-se os conhecimentos adquiridos com as viagens de reconhecimento da área da bacia e observações e descrições de solos em cortes de estrada. O mapa de solos contém o delineamento das unidades e a legenda, baseada nas classes de solos, é apresentada no texto conforme o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS, da EMBRAPA.

Os estudos estão apresentados com base em levantamento a nível exploratório, conforme procedimento normativo de levantamento pedológico da EMBRAPA, com informações generalizadas dos recursos dos solos, em grandes áreas, com mapas em escala pequena, contendo correlações e observações de campo.

3.5.1 Caracterização das Unidades Pedológicas

As unidades pedológicas presentes na bacia JQ3, bem como suas características principais, serão a seguir apresentadas.

Argissolos

Argissolos são solos minerais não hidromórficos, com profundidade variável, predominando os pouco profundos, que apresentam como característica marcante um aumento do teor de argila do horizonte superficial A para o subsuperficial B que é do tipo textural (Bt). A sequência de horizontes inclui o A, Bt e C. Estes solos geralmente mostram, em perfil, boa diferenciação de cores, que no horizonte A, são sempre mais escuras enquanto que no horizonte B, textural, variam de acinzentadas a avermelhadas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 68 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

São solos geralmente bem drenados que possuem textura média e média/argilosa, podendo ocorrer fase cascalhenta. No horizonte diagnóstico Bt a textura é argilosa ou muito argilosa, com mudança textural abrupta ou com pequena variação ao longo do perfil.

Ocorrem como grupos de Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico e eutrófico (PVA_d e PVA_e), com grande predominância dos eutróficos, bem a moderadamente drenados, ocasionalmente rasos, com transição abrupta e argila de atividade alta (Ta), e também solos com teores variáveis de cascalho e estrutura em blocos subangulares e angulares.

Os Argissolos Vermelho-Amarelo apresentam, de maneira geral, o horizonte A moderado ou proeminente, com textura variável desde arenosa a argilosa, com ou sem cascalho, e transição clara ou gradual para o Bt. O Bt possui textura argilosa, cascalhenta ou não cascalhenta, com cerosidade sempre presente na superfície dos elementos estruturais, que são do tipo blocos subangulares e angulares, com desenvolvimento moderado ou forte e argila de atividade baixa (**Figura 3.34**).



Figura 3.34 – Argissolo Vermelho-Amarelo proximidades da cidade de Salinas

Ocorrem predominantemente como solos eutróficos e com menor frequência como distróficos e álicos, com baixos teores de carbono, e baixa capacidade de permuta de cátions (T) e de soma de bases permutáveis (S), apresentando tendência a valores maiores nos horizontes superficiais. Ocasionalmente ocorrem como solos rasos, abruptos ou com argila de atividade alta e também com teores variáveis de cascalho.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 69 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Ocupam uma extensão de 7.359 Km², correspondente a aproximadamente 27% da superfície da bacia hidrográfica. A área de ocorrência dos Argissolos na região de Salto da Divisa estende-se para oeste seguindo o vale do rio Jequitinhonha, apresentando um relevo suavizado que chega na forma de rampas de 30 a 40 metros de desnível no leito do rio, utilizados predominantemente na pecuária (**Figura 3.35**).

Estão distribuídos nas áreas rebaixadas ao longo do vale do rio Jequitinhonha, e no Vale do São Francisco e rio Rubim do Norte, estendendo-se para norte das cidades de Pedra Azul e Medina, contornando as áreas mais rebaixadas do entorno dos afloramentos rochosos. Na região de Salinas ocorre como classe menos predominante associada a Latossolos Vermelho eutrófico.

As principais limitações ao uso agrícola são o relevo movimentado e, nos solos álicos ou distróficos, a baixa fertilidade natural. Nos locais de declividades mais íngremes das encostas ocorrem perfis cascalhentos e vestígios de minerais primários, que contribuem para um melhor nível de fertilidade desses solos, embora com maior dificuldade de mecanização.



Figura 3.35 – Argissolo Vermelho – região de Salto da Divisa

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 70 |

Cambissolo

Os Cambissolos são solos minerais não hidromórficos, com horizonte B incipiente (ou câmbico), com grande variação de profundidade, mal a acentuadamente drenados, podendo apresentar qualquer tipo de horizonte A sobre um horizonte B incipiente (Bi), também de cores diversas, sendo dominantes, o horizonte A moderado e a textura argilosa. Apresenta em muitos casos fase cascalhenta, pedregosa e até mesmo rochosa.

Ocorrem como Cambissolos Háplicos Tb distróficos (CXbd) e em menor proporção como Cambissolos Háplicos Tb eutróficos (CXbe).

Os Cambissolos distróficos ocorrem na porção oeste da bacia, região das cidades de Santa Cruz de Salinas e Fruta de Leite (**Figura 3.36**). Na porção noroeste da bacia ocorrem a norte de Itaobim e a norte do alinhamento entre as cidades de Monte Formoso, Padre Paraíso e Carai. Cambissolos eutróficos ocorrem a leste da região de Salinas, estendendo-se para norte em direção a Taiobeiras. Ocupam uma extensão de 3.440km², correspondente a aproximadamente 12,7% da superfície da bacia hidrográfica.

Caracterizam-se por apresentar horizonte B incipiente sobrejacente à rocha, possuindo seqüência de horizontes A-Bi-R ou A-Bi-Cca-R, com modesta diferenciação de horizontes. O horizonte A é fraco ou moderado, de textura desde arenosa a argilosa. O horizonte Bi possui cores que variam de bruno-avermelhadas a bruno-amareladas e textura média e argilosa.

Ocorrem associados a regiões serranas ou montanhosas, com também em condição de relevo suave (mecanizável) e sem presença de cascalhos ou pedregosidade, embora as fases de relevo predominante sejam ondulado e forte ondulado.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 71 |



Figura 3.36 – Cambiossoloháplico distrófico, fase cascailhenta em área de cerrado e relevo forte ondulado

Considerando a heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas relacionados à sua gênese, as características dos Cambissolos podem se apresentar de forma muito variável.

Os Cambissolos apresentam como principais limitações a pouca profundidade, fase cascailhenta ou pedregosa, baixa fertilidade natural (excetuando os eutróficos) e ocorrência em relevos mais movimentados.

Latosolos

Os Latossolos são solos minerais, não-hidromórficos, sempre com argila de atividade baixa, cuja principal característica é o horizonte B tipo latossólico. São considerados solos em avançado estágio de evolução, suficiente para transformar os minerais primários oriundos do material de origem em caulinita ou óxidos de ferro e alumínio. Apresentam baixa reserva de nutrientes para as plantas, mas, em contrapartida, possuem ótimas condições físicas para o desenvolvimento radicular.

Caracterizam-se como solos maduros, muito intemperizados, profundos e de boa drenagem, apresentando grande homogeneidade do perfil sendo praticamente ausentes os minerais primários de fácil intemperização, sendo geralmente de baixa fertilidade natural.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 72 |

Ocupam uma extensão de 12.710Km², correspondente a aproximadamente 47,9% da superfície da bacia hidrográfica. Ocorrem como Latossolos Amarelos distróficos (LAd), Latossolos Vermelhos distróficos e eutróficos (LVd e LVe), Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico e eutrófico (LVAd e LVAe).

Os Latossolos Amarelos são solos minerais, ácidos, não hidromórficos, com horizonte B latossólico apresentando tonalidades amareladas ou amarelo-avermelhadas e baixo teor de ferro. Caracterizam-se por um estágio de intemperização avançado, constituído por sesquióxidos, minerais de argila (1:1) e minerais primários resistentes ao intemperismo, possuindo ainda como característica do seu avançado grau de intemperismo, baixa relação silte/argila e baixos valores para capacidade de troca de cátions.

Ocorrem distribuídos em toda a bacia, predominando na região de Porto dos Volantes e Vale do Ribeirão São João, ocupando áreas de topografia elevada. Nas cabeceiras do rio Ilha do Pão, a sul de Pedra Azul, e a norte do rio São Francisco, sempre ocupando áreas de interflúvios e de topografia mais elevada.

São bem acentuadamente drenados, com predominância de classes texturais argilosas, horizonte A moderado e ocorrência de A proeminente, sendo normalmente álicos e distróficos com baixa soma de bases trocáveis. Possuem baixa fertilidade natural sendo utilizados predominantemente como pastagens, aparecendo também em grandes extensões de reflorestamento. Estão distribuídos em relevo plano e suave ondulado.

São geralmente solos com boa permeabilidade, profundos a muito profundos, forte a moderadamente drenados, boa porosidade e com características físicas que são propícias ao bom desenvolvimento das raízes das plantas. Esses solos não apresentam cerosidade revestindo os elementos estruturais, possuem baixa relação textural, têm pouca diferenciação entre os horizontes e apresentam sequência de horizontes A, B e C, com transições geralmente difusas.

Apresentam-se, na maioria dos casos, com classes de textura argilosa e muito argilosa, estando geralmente relacionadas com fases de relevo plano a suave ondulado, ocorrendo mais raramente em áreas de relevo ondulado.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 73 |

Latossolos Vermelhos apresentam teores mais elevados de Fe_2O_3 e conseqüentemente cores avermelhadas, normalmente vermelho escuro, com textura variando de média a argilosa em relevo plano a ondulado, sendo utilizados para pastagens e cultura de café. Possuem perfis normalmente profundos ou muito profundos, porosos, muito friáveis, bem acentuadamente drenados, ácidos a moderadamente ácidos, apresentando freqüentemente médios a altos teores de alumínio trocável (sendo raramente baixos).

Os Latossolos Vermelho eutrófico ocorrem na região oeste da bacia, distribuindo-se notadamente, entre as cidades de Coronel Murta e Salinas, nas vertentes do Vale do rio Salinas (**Figura 3.37**).



Figura 3.37 – Latossolo Vermelho em corte de estrada

Os Latossolos Vermelho-Amarelo são solos bem drenados, caracterizados pela ocorrência de horizonte B latossólico de cores vermelhas a vermelho-amareladas, apresentando teores intermediários de Fe_2O_3 e cores entre o Latossolo Amarelo e o Vermelho. São profundos, com boa drenagem e normalmente baixa fertilidade natural, embora possam ocorrer solos eutróficos eventualmente utilizados na cultura do café.

Apresentam horizonte A predominantemente moderado e proeminente, e mais raramente A fraco. O Bw possui cores de tonalidades amarelas, brunadas e amarelo-avermelhadas. O horizonte B é latossólico, com seqüência de horizontes A-Bw-C, com predominância de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 74 |

minerais do tipo 1:1 (caulinita) na fração argila. São solos profundos e bastante intemperizados, o que se reflete em baixas capacidades de troca de cátions e saturação de bases, bem acentuadamente drenados, bastante permeáveis, muito porosos, de textura variando de média a muito argilosa no horizonte B.

As características físicas são muito favoráveis ao aproveitamento agrícola, refletidas em boa drenagem interna, boa aeração e ausência de impedimentos físicos à mecanização e penetração de raízes.

Os Latossolos Vermelho-Amarelo ocorrem em grandes extensões na área da bacia, predominando ao longo das cabeceiras e vales dos afluentes na margem direita, principalmente ao longo dos divisores de água, desde a cidade de Caraí até Rio do Prado, ocorrendo também no vale do rio Utinga e a norte da cidade de Jequitinhonha, ocupando áreas de topografia mais elevada.

Os Latossolos são de forma genérica, muito permeável, função da textura e da própria mineralogia. Aqueles de textura média ou, mesmo, argilosa ou muito argilosa, quando gibbsíticos, são ainda mais permeáveis, favorecendo a lixiviação.

Por sua expressão em termos de área da ocorrência e de relevo mais favorável, os Latossolos constituem a classe de solo de maior utilização agrícola, incluindo reflorestamento e pastagens (**Figura 3.38**).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 75 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 3.38 – Utilização dos Latossolos como pastagens em áreas de relevo plano a suave ondulado

Os Latossolos, quando apresentam textura média, são utilizados predominantemente como pastagens. De modo geral, os principais impedimentos ao seu pleno aproveitamento são a baixa fertilidade e a presença de alumínio tóxico para as plantas. Devido às características físicas, apesar da baixa fertilidade, são utilizados em grande variedade de lavouras.

Embora os Latossolos possuam boas propriedades físicas, o manejo destes solos deve ser cuidadoso para evitar a sua degradação, devido principalmente ao decréscimo do nível de matéria orgânica e alteração da distribuição de poros (compactação), acarretando maior susceptibilidade à erosão e decréscimo da fertilidade natural. Apresentam boa permeabilidade à água e ao ar, mesmo com alta percentagem de argila, são porosos, friáveis e de baixa plasticidade.

Entre as cidades de Almenara e Itaobim ocorrem relacionados com sedimentos aluvionares do rio Jequitinhonha, sendo utilizados como pastagens naturais. A ocorrência de teores elevados de sódio trocável, alta susceptibilidade à erosão, drenagem deficiente e as características físicas desfavoráveis à mecanização constituem as principais limitações agrícolas. Ocorrem nesta área inclusões de Planossolo nátrico órtico típicos e plínticos - Solonetz Solodizado da antiga classificação – (**Figura 3.39**).

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 76 |

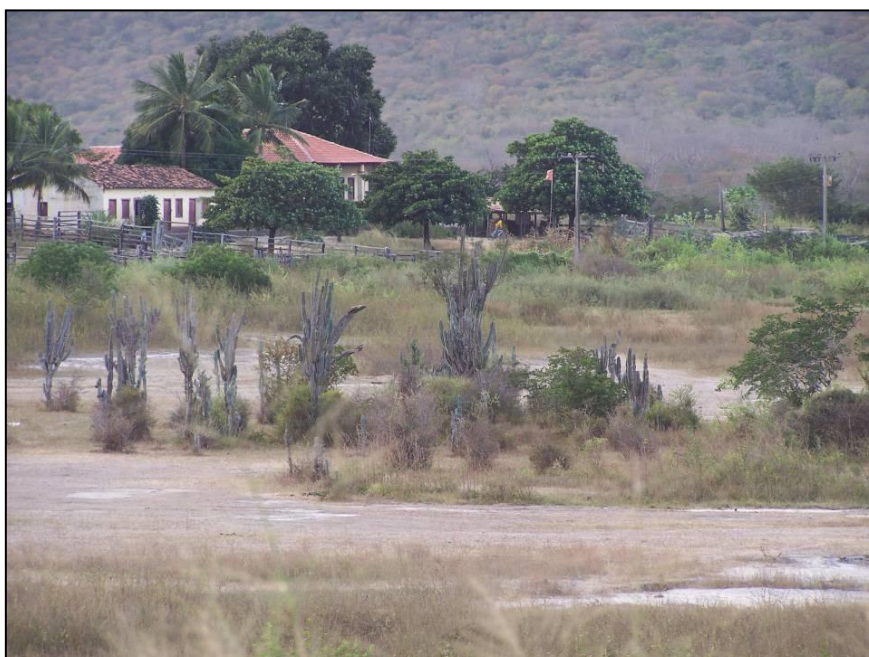


Figura 3.39 – Planossolos Nátricos (antigo Solonetz Solodizado) na planície de inundação do rio Jequitinhonha, entre as cidades de Jequitinhonha e Itaobim

São os solos típicos de áreas de topografia suave, como os terraços de rios, tendo como característica marcante o contraste entre horizontes, principalmente nas diferenças do teor de argila entre os horizontes A e B, refletindo diretamente na textura do solo. Apresentam horizonte Btn extremamente duro e compacto, limitando a penetração de ar, água e raízes, permeabilidade lenta e, devido a compactação causadas pelas elevadas porcentagens de sódio, esses solos, apesar da pequena declividade normalmente encontradas nas áreas em que ocorrem, podem sofrer erosão com muita facilidade.

São solos com forte limitação para o uso agrícola, com aproveitamento para pastagens extensivas, apresentando rendimento muito baixo. A utilização agrícola não é recomendável em decorrência de elevados teores de sódio nos horizontes superficiais, com forte tendência a salinização, mostrando coloração esbranquiçada em superfície, déficit hídrico acentuado no período das secas e saturação em água no período chuvoso, com condições físicas desfavoráveis ao manejo e elevada susceptibilidade a erosão hídrica.

Luvissolo

Os Luvissolos são solos rasos a pouco profundos (normalmente com profundidades menores que 70cm), moderada a imperfeitamente drenados, argilosos a muito argilosos, teor de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 77 |

alumínio trocável quase sempre nulo (classe muito baixo), eutróficos e com boa reserva de minerais facilmente intemperizáveis.

Ocorrem como Luvisolos Crômico órtico (Tco1) ocupando uma extensão de 322Km², correspondente a pouco mais de 1,0% da superfície da bacia hidrográfica. Estão mapeados no extremo leste da área da bacia, margem esquerda do Jequitinhonha próximo à divisa com o Estado da Bahia, entre as cidades de Salto da Divisa e Jordânia.

Possuem o caráter planossólico, com transição abrupta e drenagem imperfeita, mosqueados e cores bruno-amareladas intermediárias. Apresentam horizonte A predominantemente fraco e relevo plano a ondulado.

São solos de profundidade mediana, apresentando horizonte B textural ou nítico abaixo de horizonte A fraco, moderado ou horizonte E, argila de atividade alta e alta saturação por bases. Geralmente apresentam razoável diferenciação entre os horizontes superficiais e os subsuperficiais.

São moderadamente ácidos a ligeiramente alcalinos, com teores de alumínio extraível baixo ou nulo e valores da relação Ki elevados, denotando presença expressiva de argilominerais do tipo 2:1.

As principais limitações ao uso agrícola são a pequena profundidade, dificuldades na mecanização, drenagem lenta e presença de pavimento desértico.

Situam-se em locais de baixa pluviometria. Apresentam elevada erodibilidade, sendo muito susceptíveis a degradação.

Nitossolo

Compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico de argila de atividade baixa, textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva nas superfícies dos agregados.

Apresenta como característica marcante e de diagnóstico, o horizonte B nítico. A translocação de argila do horizonte A para o horizonte B com cerosidade muito evidente nos

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 78 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

agregados estruturais bem desenvolvidos reflete a gênese do horizonte B nítico dos Nitossolos.

Os Nitossolos ocorrem no vale do rio Salinas, região noroeste da bacia JQ3, no alinhamento entre as cidades de Coronel Murta a sul, até Taiobeiras a norte, passando pela região de Salinas. Seguindo o vale do rio para norte (**Figura 3.40**).

Nesta região, o rio Salinas abriu um vale largo dissecado em formas convexas caracterizadas por densidade de drenagem fina a média e aprofundamento fraco e relevos elaborados em litologias metassedimentares que deram origem a solos de textura argilosa com fragilidade acentuada quanto a atuação dos processos erosivos, sendo observados ocorrências generalizadas de sulcos e ravinas desmontando as vertentes mais íngremes.



Figura 3.40 – Nitossolo na região do vale do rio Salinas

Estes solos apresentam horizonte B bem expresso em termos de desenvolvimento de estrutura e cerosidade, mas com inexpressivo gradiente textural, sendo a diferenciação de horizontes menos acentuada que aquela do Bt, com transição do A para o B clara e gradual e difusa entre os subhorizontes do B. São profundos, bem drenados, de coloração variando de vermelho a brunada.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 79 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

São em geral moderadamente ácidos a ácidos, com saturação por bases baixa a alta, às vezes álicos, com composição caulínítico-oxídica e por conseguinte com argila de atividade baixa. Podem apresentar horizonte A de qualquer tipo, inclusive A húmico.

Afloramentos Rochosos

Os Afloramentos Rochosos ocorrem predominantemente na região oeste da bacia entre os municípios de Santa Maria do Salto, e Rubim, e na porção centro norte, margem esquerda do Jequitinhonha, no alinhamento entre Itaobim, Medina e Pedra Azul. Apresentam-se distribuídos em uma área de 2.350km², correspondente a aproximadamente 8,7% da superfície da bacia hidrográfica.

Distribuem-se com expressividade na área, ocorrendo sob forma de *Inselbergs* e morros do tipo pão-de-açúcar, ou como afloramentos de rochas e/ou matações que ocupam mais de 90% da superfície do terreno.

Associados a esses ocorrem argissolos vermelhos e neossolos litólicos com horizontes A, C e R ou A/R, com A fraco com textura média a argilosa. Ocorre normalmente em relevo forte ondulado a escarpado e apresentam normalmente rochiosidade, pedregosidade, cascalhos e concreções, relacionadas com a natureza do material originário.



Figura 3.41 – Nitossolo na região do vale do rio Salinas

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 80 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

3.5.2 Unidades de Mapeamento

O **Quadro 3.17** apresenta as unidades de mapeamento com a ocorrência e distribuição e as respectivas descrições das unidades de solos utilizadas no mapa pedológico da bacia hidrográfica JQ3 (**Figura 3.42**). A nomenclatura e classificação dos solos apresentada, baseada no mapa de solos do Estado de Minas Gerais, obedecem ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS.

A variabilidade espacial dos solos é muito grande, até mesmo quando se trabalha em escala de detalhe, existindo, entretanto, para uma determinada zona, dominância de um tipo de solo, função de características comuns do material originário e dos fatores relacionados à sua gênese. Assim, as unidades de mapeamento são constituídas por associações compostas normalmente por duas ou três classes de solos, com predominância de uma delas. Utiliza-se como primeiro componente da descrição a classe de solo que ocorre com maior extensão e os demais componentes segue em ordem decrescente de área. Aquelas com ocorrência menor que 15% em termos da área são consideradas inclusões.

Quadro 3.17 – Unidades de Mapeamento das Classes de Solos

| Ocorrência e Distribuição | Unidades de Mapeamento | Descrição |
|--|------------------------|---|
| Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico - ocorre apenas como uma pequena mancha a noroeste da região de Felizburgo. | PVAd3 | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado, textura média/argilosa + CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e léptico A moderado textura siltosa/argilosa, pedregoso e não pedregoso. |
| Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico - distribuídos nas áreas rebaixadas ao longo do vale do rio Jequitinhonha, e no Vale do São Francisco e rio Rubim do Norte, até as cidades de Santa Cruz de Salinas e Bandeira respectivamente, estendendo-se para norte das cidades de Pedra Azul e Medina, contornando as áreas mais rebaixadas do entorno dos afloramentos rochosos. | PVAe2 | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado, textura média/argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo forte ondulado e montanhoso. |
| | PVAe7 | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado, textura média/argilosa + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa; ambos fase floresta subperenifólia, relevo montanhoso. |
| | PVAe11 | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado, textura média/argilosa + LUVISSOLO CREMICO ORTICO planossólico e solódico A moderado textura média/argilosa; ambos fase floresta subcaducifólia, relevo |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 81 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Ocorrência e Distribuição | Unidades de Mapeamento | Descrição |
|---|------------------------|--|
| | | suave ondulado. |
| | PVAe16 | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A chernozêmico, textura média/argilosa + AFLORAMENTO ROCHOSO; ambos fase caatinga hipoxerófila, relevo ondulado e forte ondulado. |
| Cambissolo Háplico distrófico - ocorre na porção oeste da bacia, região das cidades de Santa Cruz de Salinas e Fruta de Leite. Na porção noroeste a norte de Itaobim e a norte do alinhamento entre as cidades de Monte Formoso, Padre Paraíso e Carai. | CXbd2 | CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico A fraco/moderado, textura argilosa, cascalhento; fase caatinga hipoxerófila, relevo plano e suave ondulado. |
| | CXbd5 | CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico A moderado, textura arenosa, cascalhento; fase cerrado, relevo forte ondulado. |
| | CXbd14 | CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e léptico A moderado, textura argilosa + AFLORAMENTO ROCHOSO; ambos fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado. |
| | CXbd15 | CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico A moderado, textura siltosa/argilosa, cascalhento + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado, textura argilosa; ambos floresta subcaducifólia, relevo forte ondulado. |
| | CXbd16 | CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico A moderado, textura argilosa, cascalhento + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico A moderado, textura média/argilosa, cascalhento/ não cascalhento; ambos fase caatinga hipoxerófila, relevo forte ondulado e montanhoso. |
| | CXbd23 | CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico A moderado, textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura média/argilosa + AFLORAMENTO ROCHOSO; todos fase cerrado, relevo forte ondulado. |
| Cambissolo Háplico eutrófico - ocorrem a leste da região de Salinas, estendendo-se para norte em direção a Taiobeiras. | CXbe4 | CAMBISSOLO HÁPLICO eutrófico típico A moderado, textura argilosa, cascalhento/não cascalhento + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado textura média/ argilosa, cascalhento/não cascalhento; ambos fase caatinga |

| Ocorrência e Distribuição | Unidades de Mapeamento | Descrição |
|--|------------------------|---|
| | | hipoxerófila, relevo forte ondulado. |
| Latossolo Amarelo distrófico - ocorre no vale do Ribeirão São João, nas cabeceiras do rio Ilha do Pão, a sul de Pedra Azul, e a norte do rio São Francisco, sempre ocupando áreas de interflúvios e de topografia mais elevada. | LAd1 | LATOSSOLO AMARELO distrófico húmico textura argilosa + LATOSSOLO AMARELO distrófico típico A proeminente textura argilosa; ambos fase floresta subcaducifólia e floresta subperenifólia, relevo plano e suave ondulado. |
| Latossolo Vermelho distrófico – ocorre na região nordeste da bacia a norte da cidade de Bandeiras, estendendo-se para a região de Divisópolis. | LVD2 | LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico A moderado, textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado. |
| | LVD7 | LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico A moderado, textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A chernozêmico, textura argilosa; relevo forte ondulado e montanhoso. |
| Latossolo Vermelho eutrófico – ocupam as vertentes do vale do rio Salinas entre as cidades de Salinas e Coronel Murta | LVE3 | LATOSSOLO VERMELHO eutrófico típico A moderado, textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado textura média/ argilosa; ambos fase caatinga hipoxerófila, relevo ondulado e forte ondulado. |
| Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico – apresentam ampla distribuição na bacia nas cabeceiras e interflúvios dos afluentes da margem direita chegando até a margem do Jequitinhonha (Carai até rio do Prado) e na bacia do rio Itinga e a norte da cidade de Jequitinhonha. Planossolos Nátricos ocorrem com segunda classe nas planícies de inundação do Jequitinhonha entre Jequitinhonha e Itaobim | LVAAd1 | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado, textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado. |
| | LVAAd2 | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A proeminente textura argilosa; fase floresta subperenifólia, relevo plano e suave ondulado. |
| | LVAAd17 | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado, textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado textura média/argilosa; ambos fase floresta subperenifólia, relevo montanhoso. |
| | LVAAd18 | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado, textura argilosa + PLANOSSOLO NATRICO órtico típicos e plínticos A moderado textura arenosa/argilosa; ambos fase caatinga hipoxerófila, relevo plano e suave ondulado. |
| | LVAAd20 | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa + |

| Ocorrência e Distribuição | Unidades de Mapeamento | Descrição |
|---|------------------------|--|
| | | AFLORAMENTO ROCHOSO; ambos fase floresta subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso. |
| | LVA _d 24 | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico A moderado textura argilosa + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado textura média/argilosa + AFLORAMENTO ROCHOSO; todos fase caatinga hipoxerófila, relevo forte ondulado. |
| Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico – vale do rio Jequitinhonha entre Itinga e Araçuaí. E vale do rio Bubim do Sul | LVA _e 1 | LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico A moderado textura média/argilosa; fase caatinga hipoxerófica, relevo plano e suave ondulado. |
| Luvissolo Crômico órtico – ocorrem na margem esquerda do Jequitinhonha próximo à divisa com o Estado da Bahia, entre as cidades de Salto da Divisa e Jordânia. | Tco1 | LUVISSOLO CROMICO órtico planossólico e solódico A moderado textura média/argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado. |
| Afloramento Rochoso - predominam na região leste do arco formado entre as cidades de Itaobim, Medina e Pedra azul, margem esquerda do Jequitinhonha e na região entre Rubim e Santa Maria do Salto. | AR2 | AFLORAMENTO ROCHOSO + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico textura média/argilosa A moderado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO típicos A moderado/proeminente, textura argilosa; todos fase floresta subperenifólia, relevo ondulado e montanhoso. |
| Nitossolo Vermelho eutrófico - ocorrem no vale do rio Salinas entre as cidades de Coronel Murta a sul, até Taobieras a norte. | NVe1 | NITOSSOLO VERMELHO eutrófico típico A chernozemico/moderado textura argilosa; fase caatinga hipoxerófila, relevo plano e suave ondulado. |

As principais ordens de solos que ocorrem na área da bacia JQ3 são os Latossolos com 46.92%, e predominância das classes dos Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico (24,79%).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 84 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

3.5.3 Conclusões sobre a aptidão agrícola dos solos

O **Quadro 3.18** apresenta as áreas e percentuais de ordem e grupos de solos encontrados. O caráter distrófico dos Latossolos reflete a baixa fertilidade natural das terras, em relevo que varia de montanhoso a suave ondulado e plano, saturação de bases e de alumínio trocável, menores que 50%, caracterizando solos que necessitam de correção de acidez e incremento de fertilidade, embora as características mecânicas e de profundidade sejam muito favoráveis.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 85 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

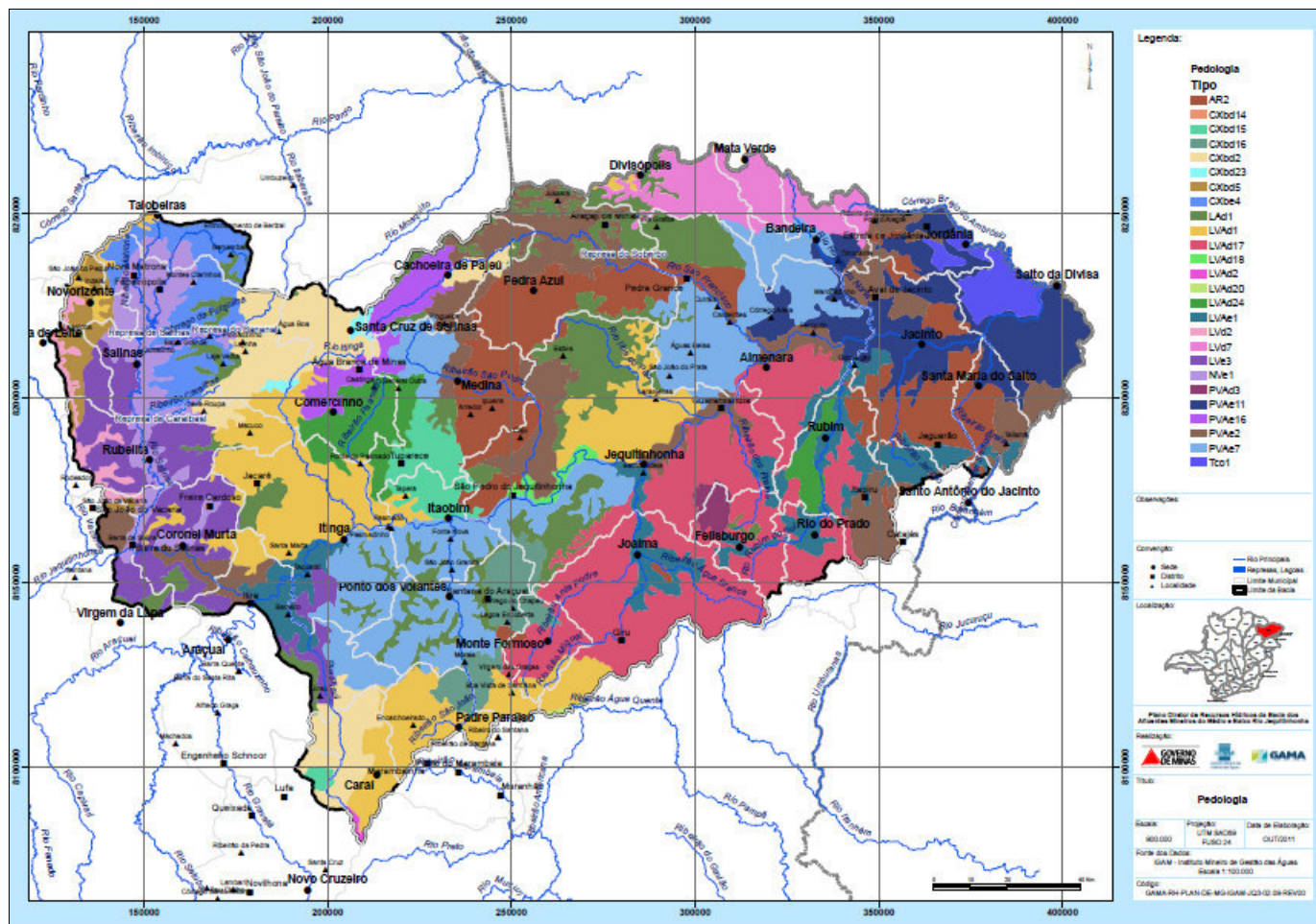


Figura 3.42 – Mapa Pedológico da JQ3

Quadro 3.18 – Área e percentual das unidades de mapeamento de solos na bacia JQ3

| Classe de Solo | Área(Km ²) | Percentual por grupo (%) | Percentual por Ordem (%) | Aptidões agrícolas básicas |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico | 106,21 | 0,39 | 27,16 | As principais limitações ao uso agrícola são o relevo movimentado e, nos dos solos álicos ou distróficos, a baixa fertilidade natural; nos locais de declividades mais íngremes das encostas ocorrem perfis cascalhentos e vestígios de minerais primários, que contribuem para um melhor nível de fertilidade desses solos, embora com maior dificuldade de mecanização. |
| Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico | 7252,66 | 26,77 | | |
| Cambissolo Háplico distrófico | 2.717,28 | 10,03 | 12,69 | Apresentam como principais limitações a pouca profundidade, fase cascalhenta ou pedregosa, baixa fertilidade natural (excetuando os eutróficos) e ocorrência em relevos mais movimentados. |
| Cambissolo Háplico eutrófico | 721,88 | 2,66 | | |
| Latossolo Amarelo distrófico | 2.351,04 | 8,68 | 46,92 | Possuem baixa fertilidade natural sendo utilizados predominantemente como pastagens, aparecendo também em grandes extensões de reflorestamento. |
| Latossolo Vermelho distrófico | 969,59 | 3,58 | | Relevo plano a ondulado, sendo utilizados para pastagens e cultura de café. |
| Latossolo Vermelho eutrófico | 1.325,40 | 4,89 | | São profundos, com boa drenagem e normalmente baixa fertilidade natural, embora possam ocorrer solos eutróficos eventualmente utilizados na cultura do café. As características físicas são muito favoráveis ao aproveitamento agrícola, refletidas em boa drenagem interna, boa aeração e ausência de impedimentos físicos à mecanização e penetração de raízes. |
| Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico | 6.714,92 | 24,79 | | |
| Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico | 1.350,38 | 4,98 | | |
| Luvissolo Crômico órtico | 322,17 | 1,19 | 1,19 | As principais limitações ao uso agrícola são a pequena profundidade, dificuldades na mecanização, drenagem lenta e presença de pavimento desértico. |
| Afloramento Rochoso | 2.351,39 | 8,68 | 8,68 | Apresentam forte limitação para o uso agrícola devido a elevada rochiosidade e pedregosidade relacionadas com a natureza do material originário. |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 87 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Classe de Solo | Área(Km ²) | Percentual por grupo (%) | Percentual por Ordem (%) | Aptidões agrícolas básicas |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Nitossolo Vermelho eutrófico | 906,43 | 3,35 | 3,35 | Aqueles em relevo plano e em suave ondulação apresentam aptidão para lavouras anuais; os que ocorrem em relevos mais acentuados apresentam restrição ao uso devido à susceptibilidade à erosão. |
| Total | 27.089,36 | 100 | 100 | |

Fonte: Mapa de solos da bacia – cálculo de áreas através de Geoprocessamento.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 88 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Os argissolos aparecem com 27,16%, com predominância do eutrófico típico (com elevada fertilidade natural e saturação de bases maior que 50%), textura média argilosa, entretanto ocorrendo em classe de relevo forte ondulado a montanhoso, o que representa restrições a sua utilização.

É notável, principalmente na região média da bacia, alinhamento entre as cidades de Pedra Azul e Itaobim, estendendo-se para leste, a ocorrência de afloramentos rochosos ocupando 8,68% da superfície da bacia. São afloramentos que se apresentam ao longo da vertente em área de relevo forte ondulado a montanhoso, ou na forma de grandes blocos maciços em feições do tipo inselberg e pães-de-açúcar, geralmente entremeados por áreas de pastagens.

3.6 Erodibilidade do solo

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.

A Equação Universal de Perda de Solo foi originalmente desenvolvida como uma forma de orientar agricultores dos Estados Unidos quanto à conservação da produtividade de solos agrícolas, partindo-se da estimativa de uma tolerância anual de perda de solo que deveria ser mantida a partir de mudanças dos fatores antrópicos, tais como formas de uso/manejo dos solos e adoção de práticas conservacionistas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 89 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Na EUPS (WISCHMEIER & SMITH,1978), a perda de solo média anual é expressa pela equação:

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

Equação 4

Onde

A = perda de solo média anual (t/ha ano);

R = fator de erosividade da chuva (MJ.mm/ha.h.ano);

K = fator de erodibilidade do solo (t.ha.h/ha.MJ.mm);

L = fator de comprimento de rampa;

S = fator de declividade;

C = fator de uso/manejo;

P = fator de práticas conservacionistas.

A equação apresenta dois conjuntos de fatores: os naturais (erosividade das chuvas, erodibilidade dos solos e declividade e comprimento de vertente), 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 e práticas conservacionistas), que são funções do tipo de uso ao qual o solo está submetido.

Como resultado da aplicação da equação, obtém-se o valor da perda de solo média anual, que representa a erosão laminar na bacia hidrográfica. Desta quantidade de sedimento produzido, parte pode ser depositada no leito do rio, em bancos de areia ou barras, em reservatórios, na planície fluvial, e um percentual, caracterizado pelo sedimento mais fino, é transportado pelo rio até a desembocadura (**Figura 3.43**).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 90 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 3.43 – Sedimentos arenosos depositados no leito fluvial

3.6.1 Erosividade das Chuvas - Fator R

A chuva e o escoamento superficial são as características hidrológicas que mais influenciam a erosão do solo. A precipitação praticamente inicia o processo de erosão por impacto das gotas de chuva, desprendendo o material da superfície. A contribuição da chuva sobre o escoamento irá determinar a intensidade do movimento do sedimento da vertente para o curso d'água.

O fator Erosividade das Chuvas (R) é um parâmetro quantitativo que expressa a capacidade da chuva de causar erosão sobre um solo desprotegido devido ao impacto das gotas de chuva e do conseqüente escoamento superficial. Ele pode ser calculado a partir de dados de precipitações mensais e precipitações anuais aplicados a uma equação proposta por BERTONI & LOMBARDI NETO (1999). No cálculo do fator R foram utilizados dados dos postos pluviométricos representativos da bacia hidrográfica conforme o **Quadro 3.19**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 91 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 3.19 – Precipitações médias anuais e valores do fator R com base nos dados dos postos pluviométricos da bacia JQ3

| Código | Nome | Município | Precipitação anual (mm) | Fator R Erosividade (MJ.mm/ha.h.ano) |
|---------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1540013 | Mata Verde | Almenara | 1.218,0 | 5.271,40 |
| 1541003 | Divisópolis | Almenara | 872,9 | 4.055,94 |
| 1640000 | Jacinto | Jacinto | 812,7 | 4.478,33 |
| 1640001 | Fazenda Cajueiro | Almenara | 1.012,9 | 5.232,01 |
| 1640007 | Santa Maria do Salto | Santa Maria do Salto | 873,0 | 4.603,70 |
| 1641001 | Itaobim | Itaobim | 697,7 | 4.444,79 |
| 1641002 | Jequitinhonha (PCD) | Jequitinhonha | 948,4 | 5.195,43 |
| 1641005 | Pedra Azul | Pedra Azul | 877,0 | 5.081,30 |
| 1641007 | São João Grande | Itaobim | 727,6 | 4.476,99 |
| 1641010 | Itinga | Itinga | 758,7 | 4.876,50 |
| 1641011 | Medina | Medina | 896,0 | 5.339,90 |
| 1642002 | Coronel Murta | Coronel Murta | 805,5 | 5.180,26 |
| 1642009 | Salinas | Salinas | 852,7 | 5.499,84 |
| 1741013 | Padre Paraíso | Padre Paraíso | 1.085,9 | 5.850,21 |
| 83442 | Araçá | Araçá | 841,2 | 5.278,17 |

Conforme observado no **Quadro 3.19**, a região da bacia apresenta valores de erosividade média anual variando entre 4055,94 e 5850,21 MJ.mm/ha.ano. Estes valores são classificados, segundo (CARVALHO, 2008), como erosividade moderada. A erosividade se apresenta homogênea com média para bacia de 4990,98 MJ.mm/ha.ano e com uma amplitude máxima de variação de aproximadamente 35%.

As chuvas associadas a sistemas frontais tendem a ser de natureza torrencial, concentradas e de alta intensidade, apresentando maior potencial erosivo, enquanto que as chuvas de inverno podem ser mais freqüentes, porém com baixa intensidade, contribuindo de forma pouco significativa para os processos de erosão na bacia.

3.6.2 Erodibilidade dos Solos - Fator K

O fator Erodibilidade do Solo (K) é um parâmetro que reflete a susceptibilidade de um solo ao processo de erosão provocado pelo efeito integrado de agentes erosivos, expressando a resistência de um solo a fenômenos de desagregação e transporte, e depende das propriedades físicas e químicas inerentes a cada tipo de solo. Para determinação do fator de erodibilidade foi aplicada a equação proposta por DENARDIN (1990), que utiliza dados

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 92 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

referentes à textura, granulometria, teor de Al_2O_3 , e teor de matéria orgânica. As propriedades de cada classe de solo identificada na área da bacia e necessárias a aplicação da equação foram obtidas mediante análise dos perfis e informações pedológicas apresentadas no Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1987). Os valores de erodibilidade dos solos da bacia JQ3 são apresentados no **Quadro 3.20**.

Quadro 3.20 – Unidade de mapeamento de solos e fator K para a bacia JQ3

| Unidade de mapeamento | Descrição da classe | Fator K t.ha.h/ha.MJ.mm |
|-----------------------|--|----------------------------|
| AR | Afloramentos Rochosos | 0,034 |
| CXbd | Cambissolos Haplicos distróficos típico | 0,069 |
| CXbe | Cambissolos Haplicos eutróficos típico | 0,128 |
| LAd | Latossolo Amarelo distrófico | 0,064 |
| LVAd1 | Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico | 0,061 |
| LVAd2 | Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico argiloso | 0,311 |
| LVAd12 a24 | Latossolo Vermelho-Amarelo + PVa | 0,076 |
| LVd | Latossolo Vermelho distrófico típico | 0,045 |
| LVe | Latossolo Vermelho eutrófico típico | 0,044 |
| LVAe | Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico | 0,076 |
| PVAe | Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico | 0,075 |
| PVAd | Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico | 0,074 |
| Tco | Luvisso solo Crômico órtico | 0,165 |
| NVe | Nitossolo Vermelho eutrófico típico | 0,155 |

Obs: Modificados de BERNAL (2009) e QUEIROZ (2003),

Os valores de erodibilidade do solo (Fator K) variaram de 0,034 t.ha.h/ha.MJ.mm a 0,165 t.ha.h/ha.MJ.Destaca-se que a classe Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico foi subdividida em três subclasses (LVAd1, LVAd2), por apresentarem valores distintos de textura (mais argilosa que o típico), resultando em valores diferenciados de erodibilidade.

Os Luvisso solos apresentam teores expressivos de argilominerais, pequena profundidade e drenagem lenta, sendo muito susceptíveis à degradação, correspondendo a valores elevados de erosividade. Os Nitossolos também se apresentam como de textura argilosa com fragilidade acentuada quanto à atuação dos processos erosivos, sendo observadas ocorrências generalizadas de sulcos e ravinas em vertentes mais íngremes.

A classe de solo de maior representatividade na bacia são os Latossolos que recobrem cerca de 50% da área, apresentando baixos valores de erodibilidade, principalmente pela textura moderada, que permite boa drenagem, restringindo o escoamento superficial.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 93 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

3.6.3 Declividade e Comprimento da vertente – Fatores L e S

A intensidade da erosão causada pela água que se precipita e posteriormente escorre pelas encostas dos vales para a rede de drenagem é muito afetada, tanto pelo comprimento da vertente, como pela sua declividade. A geração do sedimento e a quantidade de material em suspensão transportado pela água ao longo das vertentes dependem da velocidade de escoamento, que é função tanto do comprimento da vertente (fator L), como do gradiente (fator S), ambos expressos na equação de perda de solo.

O fator (L) é definido como a distância do ponto de origem do fluxo laminar até o ponto em que tem início a deposição por diminuição do gradiente (S) ou quando o escoamento atinge um canal bem definido.

O fator (S) é definido como o ângulo ou gradiente de inclinação da vertente. Sua importância na definição da perda de solo por erosão laminar está associada ao aumento da velocidade de escoamento superficial.

A partir de estudos empíricos baseados nas medidas de perda de solos para talhões de diferentes comprimentos e graus de declive dos principais solos no município de Campinas, Estado de São Paulo, BERTONI & LOMBARDI NETO (1993) estabeleceram uma equação para o fator topográfico da EUPS. A relação foi estabelecida com medições de perda de solo em vertentes com graus de declividade entre 1 e 20% e comprimentos de rampa variando de 5,0 a 100,0 metros, gerando a **Equação 5**.

$$LS = 0,00984L^{0,63}S^{1,18}$$

Equação 5

Onde

L = comprimento da vertente em metros;

S = grau de declividade em porcentagem.

A determinação do comprimento de rampa foi realizada através do método doretângulo equivalente, que pode ser compreendido como a distância média em que a água das chuvas deveria percorrer até o ponto mais próximo do leito dos rios. Esse método considera a bacia como um retângulo, onde, em seu centro, passa um rio de comprimento representado pelo

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 94 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

somatório dos comprimentos de todos os cursos d'água componentes da rede de drenagem da bacia, e o valor da extensão média do escoamento sobre os terrenos é determinado por uma equação.

No cálculo do fator do comprimento de rampa foi utilizado o plano de informações contendo a hidrografia, sendo possível quantificar a área e o somatório do comprimento da rede drenagem de cada bacia. Para o cálculo dos respectivos comprimentos de rampa foi utilizada a delimitação de sub-bacias nível 5 sugerida por Otto Pfafstetter (Otto-bacias).

Cabe ressaltar que toda a região da Serra do Espinhaço apresenta terrenos com declividade muito forte, o que facilita o processo de erosão e transporte de sedimentos, tornando estes ambientes sensíveis e com restrições de uso.

3.6.4 Uso e Manejo dos Solos e Práticas Conservacionistas - Fator CP

O potencial de erosão depende também do tipo de uso e manejo do solo e da adoção de práticas conservacionistas adotadas, expressa na equação de perda de solos pelos fatores C e P. A definição destes índices como um fator único denominado de CP, apresentado no **Quadro 3.20**, para efeito de cálculo do potencial de produção de sedimento, considera a não adoção de práticas conservacionistas.

Considerando as classes de cobertura vegetal identificadas no mapa de uso e ocupação das terras (**Figura 3.44**), as áreas de floresta e matas ciliares são as que apresentam valores mais baixos para o índice CP devido, principalmente, à proteção que a cobertura vegetal mais densa dá ao solo contra o impacto das gotas de chuva. Já as áreas de cerrados, e campos cerrados, devido às características da vegetação com pouca massa verde, apresentam valores maiores para o índice, significando menos proteção aos agentes de erosão. Solos expostos sem qualquer tipo de proteção, áreas de cultivo principalmente na fase de preparação das terras e as pastagens, representam as forma de uso com menor proteção e conseqüentemente maior possibilidade de produzir sedimento.

Os valores de CP atribuídos a cada uma das classes de vegetação e uso foram definidos de acordo com o tipo e o porte da cobertura vegetal, utilizando os valores mais adequados dentre os propostos por STEIN *et al.* (1987) e WISCHMEIER & SMITH (1978). O **Quadro 3.21** apresenta:

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 95 |

Quadro 3.21 – Classes de uso da terra e valores de CP para a bacia JQ3

| Classes | Tipo de Uso | Fator CP |
|----------------------|----------------------------------|----------|
| Classes de vegetação | Campo Cerrado | 0,01 |
| | Campo Rupestre | 0 |
| | Cerrado | 0,0007 |
| | Floresta Ciliar | 0,00004 |
| | Floresta Estacional Decidual | 0,00004 |
| | Floresta Estacional Semidecidual | 0,00004 |
| Classes de uso | Área de Cultivo | 0,2 |
| | Plantio de Eucalípto | 0,0001 |
| | Pastagem | 0,1 |
| | Solo Exposto | 0,5 |
| | Mancha Urbana | 0,03 |

Conforme observado no **Quadro 3.21**, para as áreas de pastagens foi adotado um valor de CP de 0,1, que corresponde a cobertura parcial do terreno, visto que muitas áreas, principalmente as de maior declividade, apresentam pastagens degradadas, que geralmente produzem grande quantidade de sedimento.

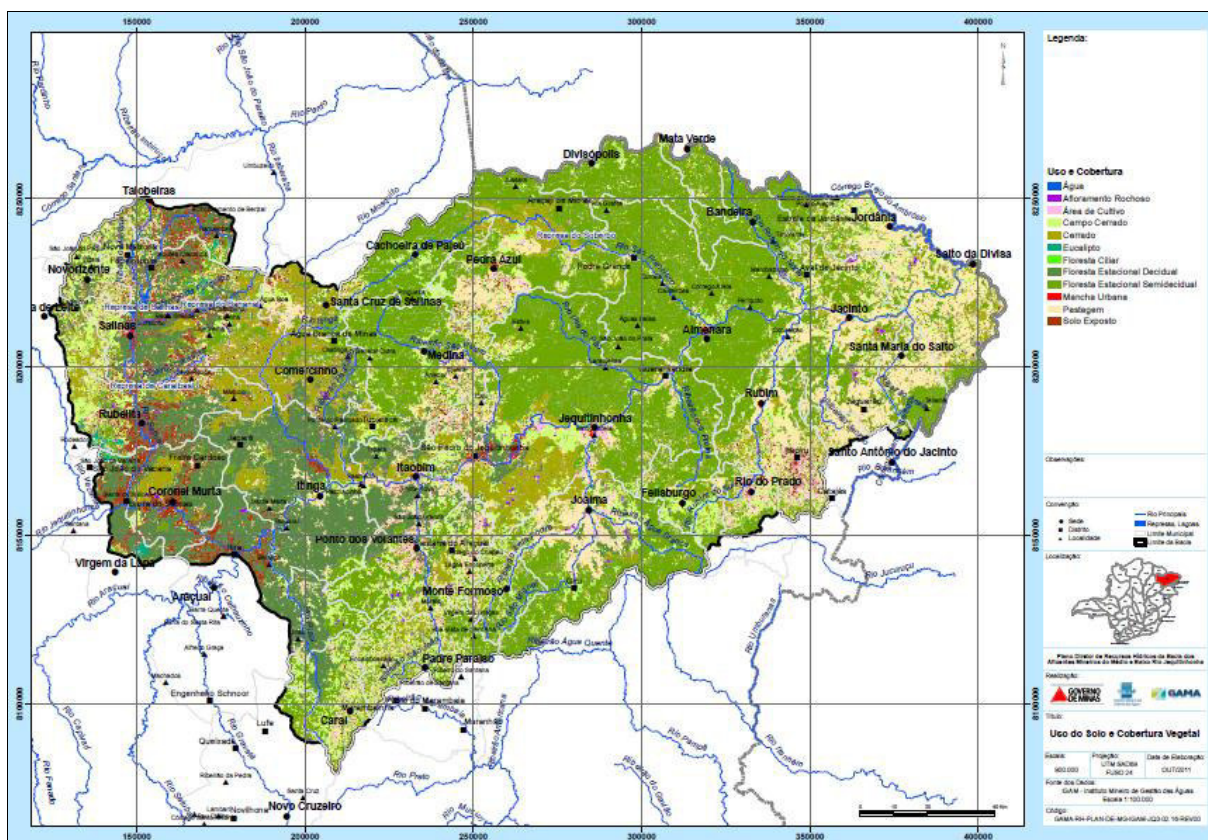


Figura 3.44 – Mapa do uso e ocupação das terras na bacia JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 96 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

As áreas de pastagens também produzem grande quantidade de sedimento durante o período de formação quando parte do solo ainda encontra-se descoberto ou quando é utilizado o método de renovação através de queimadas, prática comum na região.

A ocorrência de pasto e cobertura morta ao longo da vertente promove a deposição de sedimento devido à redução da capacidade de transporte e da capacidade de erosão do escoamento. Entretanto o manejo inadequado de pastagens e a superlotação, condicionado ao pisoteio intenso do gado podem causar mudanças consideráveis nas condições de escoamento, aumentando a atividade erosiva.

O pastoreio excessivo faz com que algumas áreas mais compactadas fiquem desprovidas de vegetação, acelerando o processo de erosão laminar (**Figura 3.45**).



Figura 3.45 – pastagens degradadas pelo pisoteio do gado em encosta de declividade forte

3.6.5 Produção de Sedimento na Bacia

Para a aplicação da EUPS em ambiente de Sistema de Informação Geográfica – SIG foi necessário a espacialização dos fatores da equação na forma de planos de informação. O mapa final representativo da perda de solo média anual da bacia foi calculado através da multiplicação dos quatro planos de informação (R, K, LS e CP) utilizando-se ferramentas de geoprocessamento.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 97 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Os valores de produção de sedimento são classificados conforme **Quadro 3.22**. Os valores definidos como forte e muito forte (> 50 t/ha.ano) correspondem à erosão acima de limites toleráveis, sendo necessária a recomendação da adoção de práticas conservacionistas.

Quadro 3.22 – Classes de erosão em função da perda de solo

| Classe de erosão | Perda de solo (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹) |
|------------------|--|
| nula a pequena | < 10 |
| moderada | 10 a 50 |
| forte | 50 a 200 |
| muito forte | > 200 |

A produção total de sedimentos determinada para a bacia foi de 174.882.228 t/ano considerando uma área de 2.961.347 hectares ou 29.613,47 km². No Quadro 3.23 são apresentadas as quatro classes de perda de solo e a sua correspondência em percentagem de área. Segundo a classificação (CARVALHO, 1994), a erosão potencial dos solos da bacia variou de nula a pequena em 83,3% da área.

Quadro 3.23 – Perda de solos por classe de erosão

| Classe de erosão | Área | | Perda Solo | |
|------------------|--------------------|-------|-------------|-------|
| | (km ²) | % | (t/ano) | % |
| Nula a pequena | 24.668,91 | 83,30 | 1.439.508 | 0,82 |
| Moderada | 2.503,00 | 8,45 | 7.001.440 | 4,00 |
| Forte | 1.506,98 | 5,09 | 12.738.080 | 7,28 |
| Muito Forte | 934,58 | 3,16 | 153.703.200 | 87,88 |
| Total | 29.613,47 | 100 | 174.882.228 | 100 |

O **Quadro 3.23** mostra que 87,9% da produção de sedimento é gerada em 3,16 % da área da bacia. As áreas de maior produção de sedimentos situadas na região central e leste da bacia, conforme pode ser visualizado no mapa (**Figura 3.46**), estão relacionadas a ocorrência de Neossolos litólicos, enquanto que na porção a oeste, região do vale do rio Salinas, estão relacionadas a Cambissolos e Nitossolos em relevo movimentado.

Valores baixos de erosividade são fortemente influenciados pela topografia tabular das áreas de latossolos, onde geralmente são registrados plantio de eucalipto, que apresentam declividades acentuadas apenas nos bordas dos vales formados pela intensa dissecação.

No contexto de planejamento da bacia hidrográfica verifica-se a necessidade de aplicação de práticas conservacionistas nos 3% de áreas que são responsáveis por 87% da produção de sedimento da bacia. Assim, 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.

Com relação ao uso para pastagens, cabe ressaltar a baixa capacidade de suporte dos terrenos da região em função da baixa fertilidade e das práticas de manejo, inclusive com utilização de queimadas para a renovação de pastagens, além da grande quantidade de pastagens degradadas pelo excesso de animais, práticas que necessitam ser avaliadas e alteradas com vistas à conservação do ambiente.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 99 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

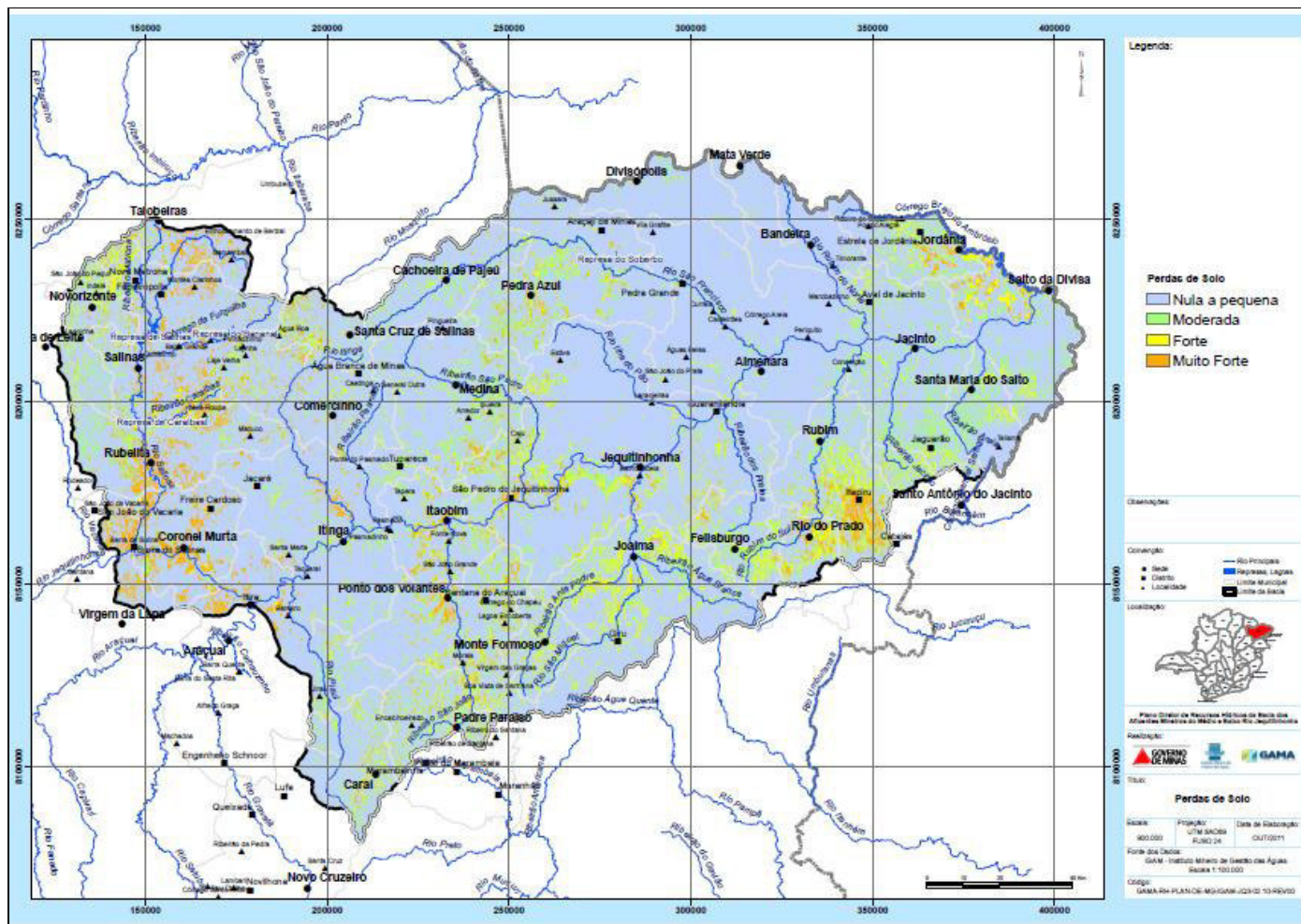


Figura 3.46 – Mapa de Perda de Solos na JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 100 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

3.7 Aptidão agrícola das terras

Na avaliação da aptidão das terras da bacia JQ3 foi adotada a metodologia do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras proposto por RAMALHO FILHO *ET AL.* (1978) E RAMALHO FILHO & BEEK (1995). A base deste modelo de classificação foi desenvolvida nos anos 1960, como uma tentativa de classificar o potencial das terras para a agricultura tropical.

Avaliação da aptidão agrícola baseia-se na comparação das condições oferecidas pelas terras com as exigências de diversos tipos de usos. Ressalta-se que a avaliação das terras com utilização de um sistema agrícola que considera diferentes níveis tecnológicos é adequada para as características da utilização das terras na região nordeste de Minas Gerais, que apresentam situações muito distintas quanto aos aspectos tecnológicos e culturais.

Esta metodologia considera o enquadramento das terras em diferentes níveis de manejo, coincidente com o que se verifica na bacia em termos utilização das terras, onde se encontra pastagens naturais em sistema extensivo e agricultura de subsistência, plantio de eucalipto com nível tecnológico avançado, e plantio de cana-de-açúcar em sistemas tradicionais para produção artesanal de cachaça.

O método possibilita a identificação do potencial produtivo das terras frente a diferentes categorias de uso e manejo, fornecendo subsídios para o planejamento abrangente para todos os níveis tecnológicos utilizados na região, desde o mais primitivo ao mais técnico.

Esta metodologia não considera a prática de irrigação como forma de manejo, significando que a limitação referente ao atributo capacidade de água disponível afeta igualmente a utilização dos solos sob os níveis de manejo A, B ou C.

A classificação por grupo de aptidão tem o caráter orientativo, recomendando como devem ser utilizados os recursos do solo em escala de planejamento regional para diferentes níveis tecnológicos e culturais, sendo apropriada para avaliar a aptidão agrícola de grandes extensões de terras, embora seja uma metodologia aberta a adaptações para escalas de maior detalhe, passíveis de ajuste no caso de aplicação em escala de detalhe ou no planejamento de uso de propriedades agrícolas.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 101 |

O objetivo deste estudo no contexto do Plano Diretor é a recomendação de aproveitamento agro-silvo-pastoril das terras da bacia com ênfase na vocação natural, por agrupamento em unidades de uso relativamente homogêneas onde são destacadas as principais características, potencialidades e limitações.

3.7.1 Sistema de Avaliação da Aptidão

A definição da aptidão agrícola é feita com base no mapa de solos a partir da avaliação de diferentes características que interferem na utilização dos solos para fins agrícolas tais como fertilidade natural, profundidade, textura e permeabilidade, susceptibilidade à erosão e impedimentos físicos. Assim, para cada unidade de mapeamento de solos é estabelecida uma classificação, função das características e dos graus de limitação por elas imposta, comparada com as distintas práticas de manejo estabelecidas.

Conforme estabelecido por RAMALHO FILHO & BEEK (1995), este sistema avalia o comportamento da utilização das terras considerando níveis diferenciados de manejo frente às qualidades naturais dos solos. É, portanto, função da tecnologia disponível e praticada na região, podendo variar com a evolução das técnicas de utilização e manejo. Assim, em resposta a diferentes níveis tecnológicos, foram estabelecidos três níveis de manejo conforme **Quadro 3.24**a seguir:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 102 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Quadro 3.24 – Níveis de manejo estabelecidos na avaliação da aptidão agrícola das terras

| Nível de Manejo | Características | Aplicação |
|--------------------------------|--|--|
| A primitivo | Corresponde a práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico onde praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas são conduzidas pelo trabalho braçal, podendo ser utilizada tração animal com implementos agrícolas simples. | Agricultura e Pastagens naturais sem qualquer tipo de técnica ou melhoramento |
| B pouco desenvolvido | Corresponde a práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, caracterizando-se pela aplicação modesta de capital e da aplicação de técnicas simples de manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente à tração animal | Agricultura e Pastagens plantadas e Silvicultura considerando a aplicação moderada de fertilizantes, corretivos e defensivos |
| C desenvolvido | Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico tendendo a uma administração empresarial, caracterizando-se pela aplicação intensiva de capital e de técnicas aprimoradas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola. | Agricultura |

As pastagens naturais utilizadas na pecuária extensiva são enquadradas nas categorias de manejo “A” considerando o uso das terras sem quaisquer tipos de melhoramentos tecnológicos.

As pastagens plantadas e a silvicultura são enquadradas nas categorias de manejo “B” considerando-se como prática usual a aplicação limitada de corretivos, fertilizantes, e defensivos.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 103 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 3.47 – Preparo mecanizado na terra para implantação de pastagem plantada no município de Salto da Divisa (classe de aptidão 2(a)bc /F2 M2)

A cultura do eucalipto para produção de carvão, madeira ou resina utiliza grandes extensões de terras, com aplicação intensa de capital, mecanização e pesquisa, indicativo do nível “c” de manejo, entretanto, considera-se que há uma diluição do capital inicialmente aplicado, tanto no decorrer dos vários anos do plantio até a colheita, quanto na extensão das parcelas de terras utilizadas, correspondendo em última análise ao enquadramento no nível de manejo “b”.

Os níveis de manejo “b” e “c” adotados na avaliação da aptidão agrícola envolvem melhoramentos tecnológicos simples ou mais apurados, respectivamente, entretanto, não levam em consideração a aplicação de métodos de irrigação.

Os grupos de aptidão são estabelecidos com base na melhor classe de aptidão, em um dos três níveis de manejo, para cada classe de solo, conforme critérios estabelecidos nos **Quadro 3.25e Quadro 3.26**.

Grupos de Aptidão

A representação dos grupos de aptidão agrícola, função da possibilidade de utilização da terra é feita com algarismos de 1 a 6, em escala crescente de limitação que afeta negativamente o tipo de utilização e, conseqüentemente, em escala decrescente de possibilidade de uso. Assim, os grupos 1, 2 e 3 são aptos para lavouras; o grupo 4 é indicado, basicamente, para

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 104 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

pastagem plantada; o grupo 5 para silvicultura e/ou pastagem natural e por fim, o grupo 6 reúne as terras sem qualquer tipo de aptidão agrícola, destinadas preferencialmente a unidades de conservação ou extrativismo primário.

Os grupos de aptidão agrícola identificam o tipo de utilização mais intensivo das terras, sendo identificados seis grupos (**Quadro 3.25**).

Quadro 3.25 – Grupos de aptidão agrícola conforme utilização

| Utilização | Grupos | Tipo de utilização |
|------------------------------------|--------|---|
| Lavouras | 1 | Terras com aptidão boa para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C |
| | 2 | Terras com aptidão regular para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C |
| | 3 | Terras com aptidão restrita para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B e C |
| Pastagem plantada | 4 | Terras com aptidão boa, regular ou restrita para pastagem plantada. |
| Silvicultura e/ou Pastagem natural | 5 | Terras com aptidão para silvicultura e/ou pastagem natural, independentemente da classe da aptidão. |
| Sem aptidão | 6 | Terras inaptas para a utilização agrícola, indicadas para a preservação da flora e da fauna. |

Classes de Aptidão

As classes de aptidão agrícola expressam a aptidão das terras para um determinado tipo de utilização com um nível de manejo definido dentro do grupo de aptidão, refletindo o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras.

Quadro 3.26 – Classes e aptidão e indicação de uso

| Classe de Aptidão | Indicação de uso | Representação na legenda |
|-------------------|---|---|
| Boa | Terras boas e sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, considerando as condições de manejo desejadas. Há um mínimo de restrições que não reduz de forma expressiva a produtividade ou benefícios, e não aumenta os insumos acima de um nível aceitável. | A, B e C: Lavouras; P: Pastagem plantada; S: Silvicultura; N: Pastagem natural |
| Regular | Terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observadas as condições desejadas de manejo. As limitações reduzem a produtividade, elevando a necessidade de insumos. | a, b e c: Lavouras; p: Pastagem plantada; s: Silvicultura n: Pastagem natural |
| Restrita | Terras que apresentam fortes limitações para a | (a), (b) e (c): Lavouras; |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 105 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

| Classe de Aptidão | Indicação de uso | Representação na legenda |
|-------------------|---|--|
| | produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observadas as condições de manejo desejada. As limitações aumentam a necessidade de insumos a um custo próximo ao do comprometimento econômico. | (p): Pastagem plantada; (s): Silvicultura; (n): Pastagem natural |
| Inapta | Terras que apresentam condições que excluem a produção sustentada do tipo de utilização pretendida. | A ausência do símbolo caracteriza a não aptidão para o mesmo |

As terras classificadas como inaptas para os diversos tipos de utilização tais como: lavouras; pastagem plantada; silvicultura e pastagem natural são, por exclusão, indicadas para a preservação da flora e da fauna, recreação ou algum outro tipo de uso não-agrícola.

A aptidão agrícola é definida em função do solo dominante, vez que as unidades de mapeamento de solos são constituídas por associações, principalmente em levantamentos em escala e reconhecimento.

Fatores limitantes

Os fatores limitantes são aqueles que restringem a utilização das terras, definindo o seu enquadramento em função das possibilidades de utilização das terras frente a estas restrições. A caracterização não se baseia apenas em um aspecto limitante, sendo considerado o conjunto de todos os fatores tais como: fertilidade natural, excesso de água, falta de água, susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização.

Além do enquadramento das terras nas classes de aptidão foram avaliados dois fatores que se mostraram particularmente importantes na avaliação das terras da bacia JQ3: a deficiência de fertilidade e o impedimento a mecanização, sendo incorporado à legenda na forma dos índices F e M.

A definição dos graus de limitação por fertilidade, expressa pelo fator F, foi estabelecido com base em parâmetros ligados à própria classificação dos solos, onde é caracterizada a saturação por alumínio e bases trocáveis, sendo estabelecidos quatro níveis de exigência.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 106 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Quadro 3.27–Níveis de exigência de fertilização

| Índice | Classe | Exigência e tipo de solo |
|--------|------------|---|
| F1 | BAIXO | Terras com exigência mínima de fertilizantes para manutenção de seu estado nutricional - Solos eutróficos e com presença de argila de atividade alta (Ta) ou baixa (Tb), sem no entanto, apresentar toxidez por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos tóxicos e prejudiciais ao desenvolvimento das plantas |
| F2 | MÉDIO | Terras com mediana exigência de fertilizantes e corretivos para adequação de seu estado nutricional - Solos distróficos e com presença de argila de atividade baixa (Tb), igualmente não apresentando toxidez por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. |
| F3 | ALTO | Terras com alta exigência de fertilizantes e corretivos para adequação de seu estado nutricional - Solos álicos e com presença de argila de atividade baixa (Tb), no entanto a saturação por alumínio não é tão elevada que possa inviabilizar a adoção do nível de manejo "A", menos técnico. O grau de saturação por alumínio é definido pela fase de vegetação |
| F4 | MUITO ALTO | Terras com elevada exigência de fertilizantes e corretivos para adequação de seu estado nutricional - Solos álicos ou distróficos, arenosos ou não, mas com valores T muito baixos, onde a exploração generalizada sob o nível de manejo "A" é muito difícil, considerando-se também solos com problemas relacionados a salinidade ou sodicidade |

O impedimento a mecanização está expresso no fator M conforme **Quadro 3.28a** seguir:

Quadro 3.28–Níveis de impedimento à mecanização

| Índice | Classe | Qualificação |
|--------|---------|---|
| M1 | - BAIXO | Terras praticamente sem limitação para o uso de máquinas e implementos agrícolas. O rendimento efetivo do trator deve ser acima de 90%. Solos que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas ordinariamente utilizados, com alto índice de eficiência. Estão em relevo plano e apresentam textura média ou mais argilosa, argila de atividade baixa e preferencialmente com micro-agregação e sem presença de frações maiores que cascalho |
| M2 | MÉDIO | Terras com limitação ligeira a moderada para o uso de máquinas e implementos agrícolas. O rendimento efetivo do trator deve situar-se entre 70 e 90%. Solos que permitem, durante quase todo o ano, o emprego da maioria das máquinas agrícolas. Quando há presença de algum elemento que diminua a eficiência da mecanização como textura arenosa ou presença de frações grosseiras, devem apresentar relevo plano ou suave ondulado |
| M3 | ALTO | Terras com limitação moderada a forte para o uso de máquinas e implementos |

| Índice | Classe | Qualificação |
|--------|------------|--|
| | | agrícolas. O rendimento efetivo do trator deve situar-se entre 50 e 70% Solos que possuem relevo ondulado associado a outros fatores restritivos como pedregosidade moderada, textura muito arenosa ou muito argilosa. |
| M4 | MUITO ALTO | Terras com impedimentos muito fortes para o uso de máquinas e implementos agrícolas. O rendimento efetivo do trator deve situar-se abaixo de 50%. São solos que permitem, de forma genérica, somente o uso de implementos de tração animal ou máquinas com tração diferenciada, caracterizado pelo relevo forte ondulado, pedregosidade em grau acentuado, rochividade, e pequena profundidade, ou se apresentam como terrenos inundados durante a maior parte do ano. |

Outros fatores limitantes tais como a deficiência de água está relacionada a características texturais associadas a condições climáticas regionais e podem ser eventualmente supridas com o emprego de técnicas de irrigação. Outros como deficiência de oxigênio ou excesso de água estão relacionados ao posicionamento das terras em áreas sujeitas a inundações periódicas situadas em planícies de inundação, entretanto, esta característica deve ser analisada localmente, pois técnicas de manejo como drenagem, rotação de culturas e ajuste de calendário agrícola, podem contornar este tipo de limitação.

A ocorrência de impedimento físico está fortemente relacionada à classe de solos que serviu de base para a classificação da aptidão, não sendo necessária uma avaliação específica. A presença em superfície ou subsuperfície de impedimentos físicos tais como pedregosidade e/ou rochividade, presentes em afloramentos rochosos e Neossolos litólicos, impedem o desenvolvimento radicular das plantas, limitando a absorção de água e nutrientes e restringindo o suporte físico, tornado as terras inaptas para agricultura ou até mesmo a pecuária.

3.7.2 Características Agrícolas dos Solos

Na bacia JQ3 ocorrem como solos dominantes os Latossolos em 46,9% da área total, sendo a classe mais representativa, seguidos pelos Argissolos (27,2%) e pelos Cambissolos (12,7%), enquanto que os Luvisolos e Nitossolos ocorrem com em 4,5%. De forma também representativa ocorrem afloramentos rochosos e secundariamente Neossolos litólicos em 8,7% da área.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 108 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Latossolos

As características mais favoráveis ao uso agrícola dos Latossolos são as boas condições topográficas – considerando as fases de relevo onde geralmente são encontradas boas condições de drenagem, boa profundidade, sendo facilmente mecanizáveis e com muito baixo risco de salinização.

São solos profundos, com textura média predominante que, apesar das boas características morfológicas, apresentam de baixa a muito baixa fertilidade natural, além de limitada capacidade de retenção de água devido à textura arenosa em grande parte do perfil.

Os Latossolos, em geral, possuem ótimas condições físicas que aliado ao relevo plano ou suavemente ondulado, favorece sua utilização com as mais diversas culturas adaptadas à região. Esses solos, por serem geralmente ácidos e distróficos, ou seja, com baixa saturação de bases, requer sempre correção de acidez e incorporação de fertilizantes. A ausência de elementos, tanto macros (N, P, K e S) quanto os micronutrientes, é uma característica dos mesmos.

Os Latossolos Amarelo em geral dão origem a terras com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo “b” e “c”, e restrita para no nível de manejo “a”, em terras de fertilidade baixa, mais praticamente sem limitações para a mecanização. Sua utilização se torna restrita para o nível de manejo “a” devido principalmente a produtividade limitada, condicionada pela baixa fertilidade natural, normalmente corrigida com adubação e calcário agrícola.

Os Latossolos Vermelho-Amarelo distróficos apresentam os mesmos níveis de fertilidade dos Latossolos Amarelos, entretanto apresentam maiores impedimentos a mecanização em fase de relevo mais movimentada, com a possibilidade de fase cascalhenta, tornando algumas áreas de terras inaptas para o nível de manejo “c”, quando é adotada a agricultura mecanizada. Estes Latossolos quando eutróficos apresentam melhores níveis de fertilidade e, em relevo adequado, são classificados como bons solos para lavouras.

Os Latossolos Vermelho eutróficos e distróficos apresentam as maiores restrições relacionadas, sobretudo as condições topográficas, quando ocorre impedimento à mecanização. Apesar da baixa fertilidade, que pode ser corrigida com calagem e adubação, as condições físicas de porosidade, permeabilidade, textura e profundidade são boas, o que permitem seu fácil manejo.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 109 |

Argissolos

Os argissolos são predominantemente eutróficos, compondo terras de exigência moderada de corretivos e fertilizantes, embora tenham tendência a apresentar problemas relacionados à topografia, necessitando de manejo adequado.

Quando a fertilidade natural é elevada e não há pedregosidade, sua aptidão é boa para agricultura, sendo muito utilizados nos níveis de manejo “a” e “b”, em agricultura familiar, onde se apresentam economicamente viáveis em situações de pouco investimento de capital em melhoramento de lavouras.

Estes solos possuem limitações de ordem física, com restrições ao uso agropecuário devido a pedregosidade em superfície e ocorrência de níveis de concreções e cascalhos em perfil, que dificulta o desenvolvimento de raízes, além de topografia movimentada e irregular, o que dificulta ou impede a utilização de máquinas.

Cambissolos

Os Cambissolos são solos rasos, com horizonte b incipiente, e muito frequentemente a sua continuidade é quebrada pela ocorrência de forte pedregosidade e rochiosidade, o que confere a estas terras uma aptidão restrita para o nível de manejo “c”, mais técnico, e que incorpora a utilização de máquinas e implementos na preparação dos solos.

São solos de fertilidade moderada a alta que ocorrem muito frequentemente bordejando ou como inclusões em áreas de solos litólicos e afloramentos rochosos.

De um modo geral, são solos bastante suscetíveis à erosão. As principais limitações ao uso agrícola apresentadas por estes solos na área são a pequena profundidade, baixa fertilidade natural, pedregosidade e ocorrência em relevo muito declivoso.

Luvissolos

Considerando as classes de solos que ocorrem na área da bacia JQ3, os Luvisolos apresentam a melhor aptidão para a lavoura a nível de manejo não tecnológico, e regular para os níveis de manejo “b” e “c”, com alta fertilidade devido a boa reserva de minerais facilmente intemperizáveis.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 110 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Apresentam Terras com exigência mínima ou nula de fertilizantes e corretivos, podendo apresentar ligeira limitação para o uso de máquinas e implementos agrícolas.

Localmente podem apresentar problemas relacionados a pequena profundidade, drenagem e topografia desfavorável. Necessitam de cuidados quanto a forma de manejo pois apresentam elevada erodibilidade, sendo muito susceptíveis a degradação.

Nitossolos

As terras onde ocorrem os Nitossolos apresentam boa profundidade, textura argilosa a muito argilosa, boa drenagem em virtude da microporosidade, com aptidão regular para as atividades agropecuárias nos níveis de manejo “a”, “b” e “c”. Apresenta fertilidade moderada com poucas restrições a mecanização, apesar do relevo desfavorável, o que restringe a ocorrência de manchas contínuas para exploração de áreas de porte médio e grande.

Os Nitossolos ocorrem no vale do rio Salinas, região noroeste da bacia, no alinhamento entre as cidades de Coronel Murta a sul, até Taiobeiras a norte, passando pela região de Salinas e seguindo o vale do rio para norte onde são muito utilizados para as lavouras de cana-de-açúcar.

Afloramentos rochosos e Neossolos litólicos

Embora as exposições de rocha são ou pouco alterada sejam descontínuas, entremeada por trechos de Neossolos litólicos e eventualmente Cambissolos, de boa fertilidade natural e que são utilizados como pastagens, o mapa de solos caracteriza estas terras como Afloramentos rochosos.

São solos eutróficos, com boas reservas de nutrientes, porém reduzida profundidade efetiva que, associada ao relevo movimentado e à presença de pedregosidade e rochosidade, torna estas terras inaptas para a lavoura.

No mapa de aptidão agrícola estão caracterizadas pelo símbolo (6 +), que significa que a segunda classe tem características melhores que 6, podendo ser utilizada geralmente para pastagens (**Figura 3.48**), com restrições, e eventualmente plantio de culturas de subsistência.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 111 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Os eutróficos, quando livres de cascalho ou pedregosidade intensa, podem suportar pastagens com boa produtividade. Quando são distróficos, de baixa fertilidade natural, as áreas de ocorrência destes solos são mais apropriadas a unidades de conservação e de preservação da fauna e da flora ou mais raramente como pastagens, desde que corrigida a deficiência de fertilidade.

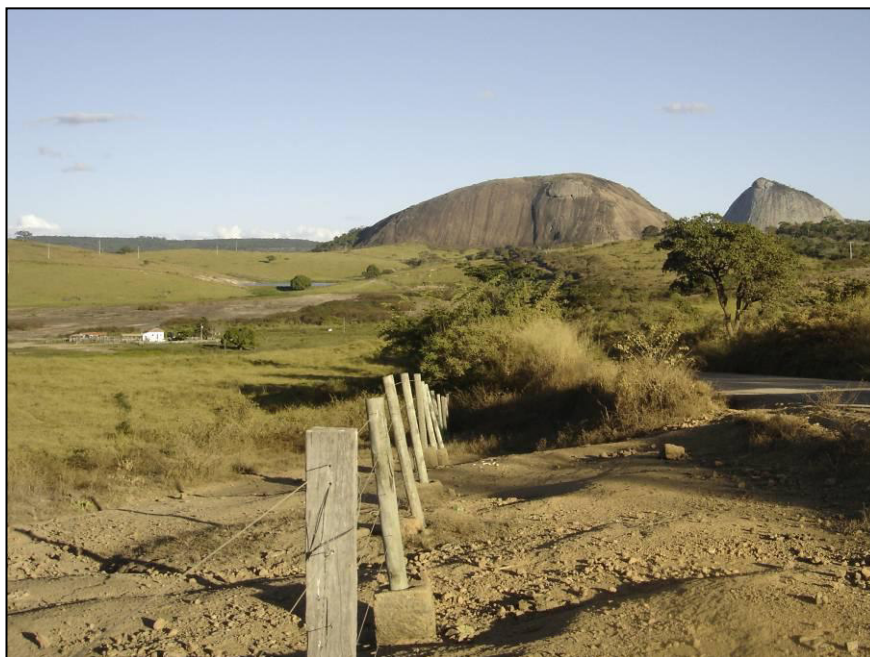


Figura 3.48 – Afloramentos rochosos entremeados por áreas utilizadas como pastagens

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 112 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

3.7.3 Aptidão Agrícola das Terras da bacia JQ3

A avaliação da aptidão agrícola das terras da bacia JQ3 permite concluir que a região apresenta boa potencialidade agrícola, considerando que 71,85% de suas terras são adequadas para o uso com lavouras e mostram aptidão para agricultura em distintos níveis tecnológicos.

Para uso com atividades menos intensivas, encontrou-se um total de 18%, sendo 11% (298.396ha) indicadas para pastagem plantada e 7,56% (204.784 ha) para as atividades de silvicultura e/ou pastagem natural. As áreas sem aptidão agrosilvipastoril representam 9,53% da área de terras da bacia, cuja recomendação é que sejam destinadas a preservação da fauna e da flora. O **Quadro 3.29** apresenta a distribuição de classes de aptidão das terras da bacia.

Quadro 3.29 – Área ocupada por classe de Aptidão Agrícola na bacia JQ3

| Classes | Área (Km ²) | Área por grupo (Km ²) | % por subgrupo | % por grupo |
|------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------|
| 1Abc - | 322,15 | 427,76 | 1,19 | 1,58 |
| 1aBC - | 105,60 | | 0,39 | |
| 2(a)b(c) - | 447,92 | 9.795,33 | 1,65 | 36,16 |
| 2(a)b(c) + | 185,92 | | 0,69 | |
| 2(a)bc | 1.624,62 | | 6,00 | |
| 2(a)bc + | 2.328,44 | | 8,60 | |
| 2(b)c | 89,01 | | 0,33 | |
| 2a(b) - | 888,43 | | 3,28 | |
| 2a(bc) | 181,00 | | 0,67 | |
| 2ab(c) - | 2.826,67 | | 10,43 | |
| 2abc | 1.223,31 | | 4,52 | |
| 3 (ab) + | 4.133,71 | 9.252,06 | 15,26 | 34,15 |
| 3(abc) | 5.118,36 | | 18,89 | |
| 4 p - | 2.160,81 | 2.983,96 | 7,98 | 11,02 |
| 4(p) + | 823,15 | | 3,04 | |
| 5(n) | 159,67 | 2.047,84 | 0,59 | 7,56 |
| 5(n)s | 900,24 | | 3,32 | |
| 5(s) | 554,49 | | 2,05 | |
| 5s | 433,44 | | 1,60 | |
| 6 + | 2.582,41 | 2.582,41 | 9,53 | 9,53 |
| Total | 27.089,36 | 27.089,36 | 100 | 100 |

Terras com aptidão para lavoura

Incluem-se nesta classe as áreas de terra dos grupos 1, 2 e 3 com aptidão boa, regular ou restrita para distintos níveis tecnológicos.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 113 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

As terras do Grupo 1 de aptidão agrícola representam menos de 2% da área da bacia, distribuídas na região da margem esquerda do rio Jequitinhonha, entre as cidades de Salto da Divisa e Jordânia, correspondente a ocorrência de Luvisolos, e no vale do rio Rubim do Sul, no entorno da cidade de Rio do Prado, relacionadas a Latossolos Vermelho-Amarelo eutrófico. São terras com baixa exigência de corretivos e fertilizantes e limitação moderada para utilização de máquinas e implementos.

O total de 36,16% das terras foram classificadas no grupo 2 de aptidão agrícola. As terras desse grupo estão bem distribuídas na área da bacia, predominando na margem esquerda do Jequitinhonha, região central e leste, principalmente no trecho superior do vale do rio São Francisco e no vale do Jequitinhonha, região de Jacinto. Normalmente são áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Amarelos, ambos distróficos, em relevo plano a moderadamente ondulado. Essas terras apresentam como principal limitação a baixa fertilidade natural, geralmente com alta exigência de fertilizantes e corretivos para adequação das exigências nutricionais da maioria das culturas. São terras com poucas limitações para o uso de máquinas e implementos agrícolas, onde o rendimento efetivo do trator fica em torno de 80%.

Quando associadas a Argissolos e Cambissolos, ou até mesmo a Latossolos, e restritas ou inaptas ao nível de manejo “c”, apresentam melhores condições de fertilidade, embora apresentem limitação moderada a forte para o uso de máquinas e implementos agrícolas com rendimento efetivo do trator abaixo de 50%.

As terras do grupo 3 com aptidão restrita para os níveis de manejo “a” e “b” e, em parte inapta para “c”, estão localizadas preferencialmente na margem direita do Jequitinhonha e na porção mais a oeste da margem esquerda, associadas principalmente a ocorrência de Argissolos em relevo movimentado.

As restrições e inaptidão para o nível de manejo “c”, baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, estão relacionadas à dificuldade ou impedimento de práticas de mecanização em função do relevo e ocorrência de fase cascalhenta.

Terras com aptidão para Pastagens

As terras classificadas como do grupo 4 com aptidão para pastagens plantadas, ocupam aproximadamente 11% da área. Localizam-se principalmente na região a norte da cidade de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 114 |

Almenara em direção à cidade de Bandeira, estendendo-se para norte ao longo do vale do rio Rubim do Norte, e nas cabeceiras do rio Santa Cruz de Salinas, no município homônimo.

A Pecuária mais técnica caracterizada como pastagem plantada utiliza práticas de manejo na condução das áreas tais como piqueteamento, adubação, estruturas de controle a erosão e controle sanitário do rebanho.

Estão relacionados a solos do tipo Latossolos e Argissolos em relevo muito dissecado, e a Cambissolos com principal restrição relacionada ao impedimento a mecanização.

Terras com aptidão para Silvicultura e/ou Pastagem natural

As terras dos grupos 5 e 6 perfazem o total de aproximadamente 17% das terras, onde a inaptidão para a lavoura e pastagens cultivadas estão normalmente associadas à alta declividade do terreno ou à pequena profundidade dos solos.

A pecuária caracterizada como pastagem natural tende a ocupar as terras com foco no extrativismo, com a não reposição das perdas de fertilidade, baixos níveis tecnológicos de conservação dos solos, geralmente utilizando pastagens sem subdivisões ou manejos, onde são verificados problemas referentes à compactação pelo pisoteio intenso, terraceamento de encostas e erosão concentrada.

As terras do grupo 5 ocorrem a norte da cidade de Jequitinhonha, margem esquerda do rio homônimo, e nas regiões de Novo Horizonte e Padre Paraíso, nas áreas de cabeceiras das bacias do Ribeirão São João.

Terras não recomendadas para atividades agropecuárias

Incluem-se nesta classe as terras do grupo 6 associadas a ocorrência de aforamentos rochosos e secundariamente Neossolos Litólicos e Cambissolos, ocorrem no alinhamento das cidades de Itaobim, Medina e Pedra Azul, região centro norte da bacia e a leste, na região entre as cidade de Rubim e Santa Maria do Salto, estendendo-se para norte.

Estas áreas de terras, de forma genérica, apresentam ecossistemas frágeis e com fortes restrições para uso na lavoura e silvicultura, com restrições também à pecuária, devendo ser destinadas prioritariamente a preservação da flora e fauna como unidades de conservação.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 115 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Na região mais a leste da bacia, ocorrem como segunda classe na unidade de mapeamento argissolos Vermelho-Amarelo eutróficos, com aptidão variando entre regular e restrita para os níveis tecnológicos “a” e “b” que eventualmente podem ser utilizadas para culturas de subsistência.

3.7.4 Níveis de manejo

O cenário apresentado para as aptidões, quando analisado a partir de comparações entre os níveis de manejo, permite algumas correlações em termos de disponibilidade de área para lavouras e seus fatores limitantes.

A análise dos níveis de manejo por classe de aptidão permite estabelecer que do total de terras aptas para agricultura mapeadas na bacia, 72% se apresentam com aptidão restrita ou inapta para o nível de manejo “a” (práticas agrícolas com baixo nível tecnológico sem a aplicação de capital e insumos, conduzida pelo trabalho braçal e/ou implementos agrícolas simples), podendo-se concluir que o desenvolvimento da agricultura se torna difícil sem a aplicação de algum nível tecnológico para superar os fatores limitantes, entre os quais está a adubação e o déficit hídrico.

No nível de manejo “b” praticamente não ocorrem terras com potencial elevado na classe de aptidão boa, sendo que 47 % apresentam aptidão regular, e 53% de áreas com aptidão restrita, O que pode ser explicado, em grande parte, pela baixa fertilidade natural dos solos, onde apenas 2% da área total apresentam fertilidade natural elevada.

Em áreas de relevo plano e suave ondulado, adequados para níveis tecnológicos mais aprimorados com possibilidade de mecanização, a predominância é de feições de aplainamento e/ou tabuleiros, dominados por Latossolos, em sua maioria distróficos e de baixa fertilidade. Muitas destas terras, quando em áreas planas de tabuleiros, são utilizadas para plantio de eucalipto (silvicultura).

As terras que apresentam uma melhor fertilidade natural estão em relevo movimentado – com impedimentos a mecanização, ou em solos que se apresentam com pouca espessura, eventualmente pedregosos ou concrecionários, o que dificulta o desenvolvimento radicular das plantas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 116 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Do montante de terras aptas para lavoura, 26% se apresentam inaptas para o nível de manejo “c” (práticas agrícolas com alto nível tecnológico) e 44% mostram aptidão restrita, sendo que o restante, correspondente a 30%, apresenta aptidão regular. Esta condição é caracterizada principalmente pela dificuldade de utilização de máquinas e implementos agrícolas que caracterizam o nível tecnológico “c”.

3.7.5 Unidades de Mapeamento da Aptidão Agrícola das Terras

A legenda do mapa de aptidão agrícola das terras (**Figura 3.49**) foi elaborada em conformidade com a metodologia apresentada para a definição das classes de aptidão agrícola

As letras que acompanham os algarismos são indicativas das classes de aptidão de acordo com os níveis de manejo e podem aparecer nos subgrupos em maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses.

Na representação cartográfica, para cada nível de manejo (A, B ou C) a aptidão da terra pode ser boa, representada com letras maiúsculas, regular, representada com letras minúscula, e restrita, por letras minúsculas entre parênteses, no caso de ausência de representação a terra é inapta. Para a pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural se aplicam as letras P, S, e N, respectivamente, conforme se observa no **Quadro 3.30**.

Quadro 3.30 – Área Convenções adotadas no Mapa de Aptidão Agrícola de Terras

| Tipo de utilização | | | | | | |
|--------------------|---------|-----|-----|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Aptidão Agrícola | Lavoura | | | Pastagem plantada Manejo B | Silvicultura Manejo B | Pastagem Natural Manejo A |
| Boa | A | B | C | P | S | N |
| Regular | a | b | c | p | s | n |
| Restrita | (a) | (b) | (c) | (p) | (s) | (n) |
| Inapta | - | - | - | - | - | - |

A grafia das letras indicativas das classes de aptidão, de acordo com os níveis de manejo, pode aparecer nos subgrupos como maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, com a correspondente indicação de diferentes tipos de utilização. A ausência de letras representativas das classes de aptidão indica não haver aptidão para uso mais intensivo.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 117 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

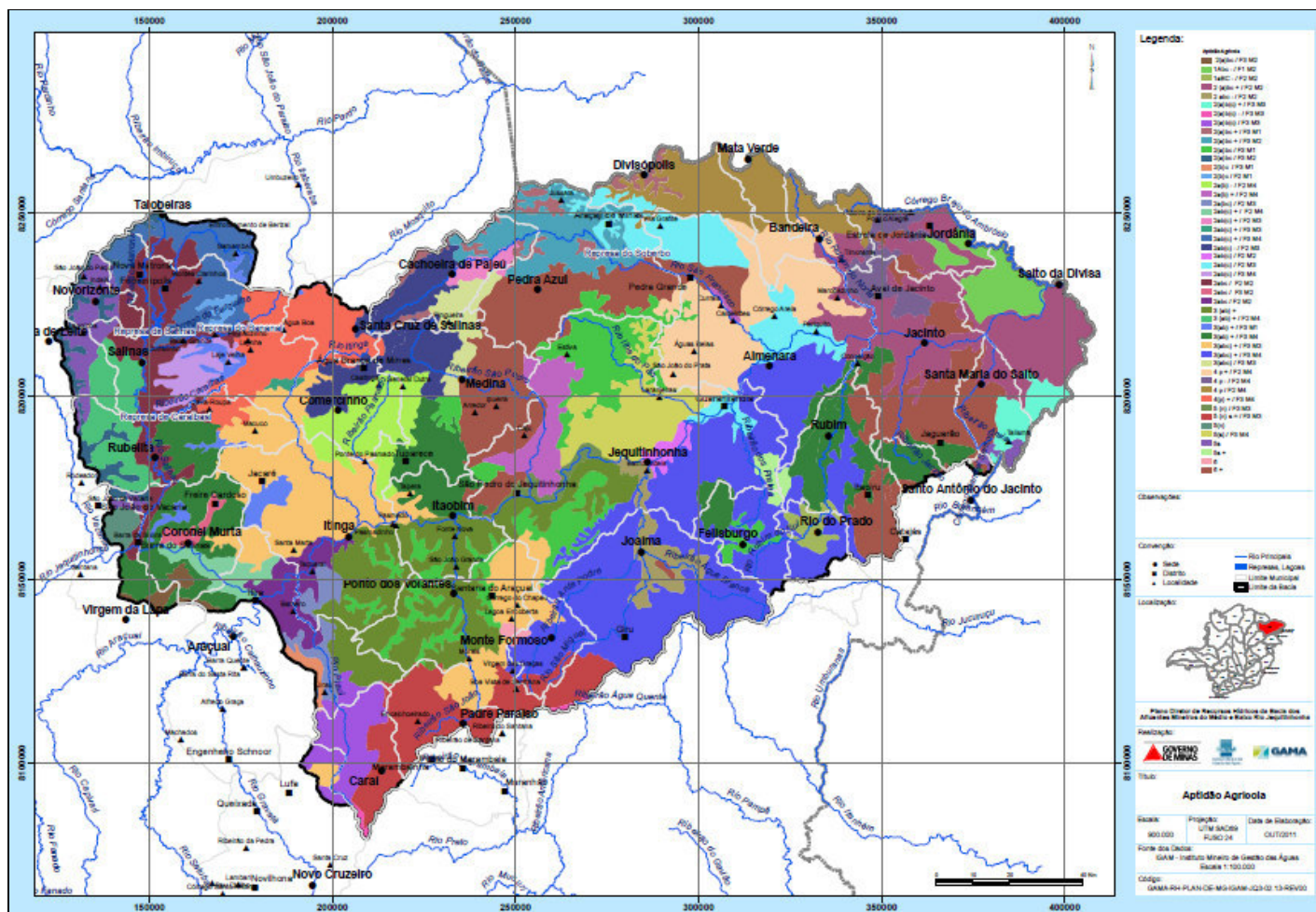


Figura 3.49 – Mapa de aptidão agrícola de terras

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|
| <p>Contrato 2241.0101.07.2010</p> | <p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05</p> | <p>Data de Emissão 26/09/2013</p> | <p>Página 118</p> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|-----------------------|

As operações normalmente efetuadas nas atividades de reflorestamento com eucalipto (silvicultura), principalmente nos grandes povoamentos florestais com significativo aporte inicial de capital, mecanização e pesquisa, a princípio indicam o enquadramento desta atividade no nível de manejo C (desenvolvido). No entanto, considera-se que no decorrer dos vários anos entre o plantio e a colheita registra-se a diluição do capital aplicado, sendo mais adequado o enquadramento no nível de manejo B.

A pecuária mais técnica, caracterizada como pastagem plantada, utiliza práticas de manejo na condução das áreas tais como piqueteamento, adubação, estruturas de controle a erosão e controle sanitário do rebanho.

A pecuária caracterizada como pastagem natural tende a ocupar as terras com foco no extrativismo, com a não reposição das perdas de fertilidade, geralmente utilizando pastagens sem subdivisões ou manejos, onde são comuns os problemas referentes à compactação dos solos, terraceamento de encostas, e erosão concentrada.



Figura 3.50 – Tipo de utilização considerada como pastagem natural em relevo movimentado

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 119 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Quadro 3.31 – Legenda das unidades de mapeamento da aptidão agrícola das terras da bacia JQ3

| Grupo | | Descrição |
|-------|----------|---|
| 1 | 1Abc | Terras pertencentes à classe de aptidão boa para lavouras nos níveis de manejo A, e regular no B e C |
| | 1aBC | Terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras no nível de manejo A e boa nos níveis B e C |
| 2 | 2 (a)bc | Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras no nível de manejo A, e regular nos níveis B e C |
| | 2 abc | Terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo A, B e C. |
| | 2(a)b(c) | Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras no nível de manejo A, regular no nível B e restrita no nível C |
| | 2(a)bc | Terras pertencentes à classe de aptidão restrita no nível de manejo A e regular para lavouras nos níveis de manejo B e C |
| | 2(b)c | Terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras no nível de manejo C, restrita no nível B e inapta no nível A |
| | 2a(b) | Terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras no nível de manejo A e restrita no nível B, sendo inapta no nível C |
| | 2a(bc) | Terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras no nível de manejo A e restrita nos níveis B e C |
| | 2ab(c) | Terras pertencentes à classe de aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo A e B e restrita no nível C |
| 3 | 3(ab) | Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo A e B e inapta no nível c |
| | 3(abc) | Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo a, b e c |
| 4 | 4 p | Terras pertencentes à classe de aptidão regular para pastagem plantada |
| | 4(p) | Terras pertencentes à classe de aptidão restrita para pastagem plantada |
| 5 | 5 (n) s | Terras inaptas para lavoura e pastagens plantadas, aptidão restrita para pastagem natural e regular para silvicultura |
| | 5(n) | Terras inaptas para lavoura, pastagens plantadas, e silvicultura, pertencentes à classe de aptidão restrita para pastagem natural |
| | 5(s) | Terras inaptas para lavoura e pastagens plantadas, pertencentes à classe de aptidão restrita para silvicultura |
| | 5s | Terras inaptas para lavoura e pastagens plantadas, porém regulares para silvicultura |
| 6 | 6 | Terras sem aptidão para uso agrícola |

Nos casos em que as unidades de mapeamento de solos são constituídas por associações, o que ocorrem em mapeamentos em escala e reconhecimento, a aptidão agrícola é definida em função do solo dominante, sendo ponderada o segundo componente da associação. O resultado desta ponderação é indicado pela adição do sinal após a classificação, caracterizando se a segunda classe de solo mais frequente tem aptidão superior ou inferior.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 120 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

O sinal positivo (+) é utilizado logo após a classe indicando haver na associação de terras componentes, em menor proporção, com aptidão superior à representada no mapa.

O sinal negativo (-) logo após a classe indica haver a associação de terras componentes, em menor proporção, com aptidão inferior à representada no mapa.

Os fatores limitantes utilizados na legenda são: a deficiência de Fertilidade indicada pela letra F, e o impedimento a mecanização, representado pela letra M, ambos com 4 níveis de intensidade.

3.7.6 Considerações finais

A pecuária é o uso mais difundido para as terras, com destaque para a pecuária bovina de corte e leite, que contribui significativamente para a economia local, sobretudo na porção sul da bacia, margem direita do rio Jequitinhonha. Neste cenário caracterizado pela predominância de pastagens extensivas com nível de manejo primitivo, a adoção de um nível de manejo mais técnico, contornando algumas limitações existentes, possibilita um aumento de áreas que podem ser incorporadas ao processo produtivo da região.

A necessidade de fornecimento de carvão para a indústria siderúrgica patrocinada pelo governo a partir da década de 1970 promoveu a grande expansão da silvicultura pelas terras do nordeste de Minas Gerais. O plantio de eucalipto é restrito a áreas de topografia plana em relevos tabulares e que não apresentam impedimento à mecanização, estando localizado preferencialmente na região norte da bacia, margem esquerda do rio Jequitinhonha.

Os baixos índices de precipitação e distribuição muito variável, que condicionam estiagens prolongadas, são um fator restritivo para o desenvolvimento agrícola da bacia, em sequeiro. Quanto a aptidão para lavoura, as terras da bacia, de uma maneira geral apresentam alta exigência de fertilizantes e impedimento forte à mecanização, sendo de forma genérica mais apropriadas ao nível de manejo "b".

A indicação de uso agrícola em sequeiro contrapõe-se à condição de aridez da região, desde que apresenta baixos índices pluviométricos, geralmente em torno de 800 a 1000 mm/ano, com estação chuvosa concentrada e grande variação interanual de chuvas, o que põe em elevado risco o retorno econômico dos investimentos feitos na produção agrícola. Assim, a

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 121 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

principal limitação para o uso agrícola em sequeiro das terras da bacia é de ordem climática, entretanto, este fator limitante pode ser contornado com a aplicação de técnicas de irrigação.

A agricultura pode vir a ter um crescimento acentuado com a adoção de práticas de irrigação e outras técnicas modernas de cultivo, incluindo o emprego de espécies adaptadas. A agricultura irrigada deve ser incentivada nos locais em que houver disponibilidade de água, concomitantemente com solos aptos, utilizando-se métodos de irrigação que restrinjam o gasto de água (irrigação localizada) e culturas que apresentem bom retorno econômico.

3.8 Hidrogeologia

Se para o caso das águas superficiais a adoção da Bacia Hidrográfica no processo de gestão é unânime, as águas subterrâneas possuem particularidades que tornam esta escolha mais complexa. A bacia hidrográfica, em seu sentido geográfico-administrativo é indubitavelmente a unidade de planejamento e ação. Ainda que não necessariamente restritas aos limites impostos por uma bacia hidrográfica, as águas subterrâneas devem ser obrigatoriamente avaliadas no âmbito desta:

- (i) pelo histórico e transcendência da bacia nos processos de gestão e;
- (ii) pelas relações hidráulicas existentes entre água superficial e água subterrânea. Entretanto, também é fundamental levar em conta a base física que controla a dinâmica das águas subterrâneas, ou seja, o conhecimento dos sistemas aquíferos e do seu arcabouço hidrogeológico. Neste item serão descritos os principais aquíferos da JQ3.

O Estado de Minas Gerais, guardada as peculiaridades regionais físicas e socioeconômicas, não difere do cenário nacional no que diz respeito à utilização das águas subterrâneas. É consenso, entre os principais atores atuantes neste tema, que esteja ocorrendo incremento considerável de novas perfurações em todo seu território, a começar pelos aquíferos reconhecidamente mais produtivos. Muitas destas perfurações estão relacionadas à expansão de serviços de abastecimento em cidades médias e pequenas, ou mesmo em áreas de assentamentos e comunidades rurais, as quais sofrem com as constantes estiagens. Já em outras circunstâncias, verifica-se uma forte tendência por parte do setor industrial em adotar alternativas de água subterrânea em sua matriz de abastecimento. Neste caso específico, a dinâmica depende dos critérios locais das próprias empresas, que tendem a instalar-se em alguns dos corredores de crescimento industrial e urbano. No caso destas regiões

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 122 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

coincidirem com áreas potencialmente aquíferas, a opção pela perfuração de poços é bastante sedutora do ponto de vista econômico.

Dentre os fatores gerais que levam ao crescente uso de água subterrânea, os mais importantes são:

- (i) a deterioração progressiva da qualidade dos recursos hídricos superficiais e crescentes custos de captação e tratamento;
- (ii) vulnerabilidade das reservas superficiais aos períodos de estiagem;
- (iii) avanços tecnológicos das bombas elétricas (submersas ou de eixo prolongado) que possibilitam a extração segura de grandes vazões a grandes profundidades;
- (iv) avanços na tecnologia de perfuração roto-pneumática e na diminuição dos investimentos necessários para adquirir e operar sondas;
- (v) expansão da oferta de energia elétrica;
- (vi) progressivo barateamento, redução dos prazos e riscos econômicos da construção dos poços;
- (vii) ausência em geral de impactos ambientais associados às extrações de água subterrânea e, finalmente;
- (viii) estímulo à clandestinidade da extração pela falta de fiscalização por parte dos órgãos de gestão. Muitas destas perfurações vêm sendo concluídas sem o devido consenso e registro dos órgãos de gestão e de forma a não reverter as informações das perfurações em dados, mesmo que pontuais, sobre os aquíferos e os respectivos poços. São estes dados que justamente fazem falta para a correta estimativa das extrações e reservas.

Todos estes fatores atuam de forma concomitante e influenciam o dinâmico cenário dos recursos hídricos do Estado, e, neste caso, da bacia JQ3 em específico, sendo sua compreensão fundamental para orientar as políticas públicas específicas.

3.8.1 Descrição das Unidades Aquíferas

A classificação regional mais adequada para o levantamento das potencialidades (qualidade e quantidade) das águas subterrâneas na área em estudo é a sugerida pelo Mapa Hidrogeológico da Folha Belo Horizonte (SE.23), 1:250.000, produzido pela CPRM. Nesse trabalho, as

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 123 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

litologias foram agrupadas em sistemas segundo suas semelhanças no comportamento hidrogeológico aflorante e seu potencial produtor de água subterrânea. Como a área total de abrangência da Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha (doravante JQ3) não era contemplada em sua totalidade pelo mapa citado, foi elaborado um mapa específico para a bacia em caráter inédito, seguindo a metodologia aplicada pela CPRM, Mapa da **Figura 3.51**.

Da análise do referido mapa, extrai-se um conjunto de unidades aquíferas (hidrogeológicas), cujas principais características são listadas abaixo. Novamente, de forma coerente com a caracterização petrográfica abordada emitem anterior, a descrição inicia-se pelas unidades resultantes do agrupamento das rochas mais antigas até as mais recentes.

Fb Metassedimentos-Metavulcânicas indiferenciadas (Fb MMV ind): Aquífero fraturado Metassedimentos/Metavulcânicas indiferenciado, apresenta-sedescontínuo, de extensão regional limitada e livre. Ocupa uma extensa área da bacia, na parte leste, principalmente nos Municípios de Salto da Divisa, Jordânia, Bandeira e Almenara. Na parte centro sul da bacia JQ3, aflora nos Municípios de Rio do Prado, Felisburgo e Joáima. Ainda apresenta um corpo alongado de direção N-S no extremo oeste, em Novorizonte, Fruta de Leite, Rubelita, Coronel Murta e Virgem da Lapa. É considerado pouco produtivo com vazões entre 5 e 10 m³/h. Engloba unidades geológicas como a Formação Nova Aurora, Ribeirão da Folha e Complexo Jequitinhonha.

Fmb Cristalino indiferenciado (Fmb C ind): O Aquífero fraturado Cristalino Indiferenciado é descontínuo e de extensão regional limitada. Aflora em grandes extensões da bacia, ocupando quase toda a parte central, além do sudeste da mesma, no âmbito dos Municípios de Medina, Comercinho, Itaobim, Ponto dos Volantes, Monte Formoso, Padre Paraíso, na porção central, nos Municípios de Rubim e Santa Maria do Salto. Ainda é válido citar que as cidades de Jequitinhonha, Itinga, Jacinto e Santo Antônio do Jacinto possuem grandes extensões dessa unidade. Mostra-se muito pouco produtivo com vazões entre 1 e 5 m³/h. Engloba unidades geológicas constituídas por granitos, gnaisses, anfíbolitos, tonalitos e dioritos. Na bacia é representado pelos Corpos de granitóides da Orogênese Araçuaí e do embasamento Arqueano.

Fmb Metassedimentos-Metavulcânicas indiferenciadas (Fmb MMV ind): O Aquífero fraturado Metassedimentos/Metavulcânicas indiferenciado é descontínuo e de extensão regional limitada. Muito pouco produtivo com vazões entre 1 e 5 m³/h. Constituído, na bacia, essencialmente

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 124 |

pelas rochas metamórficas da Formação Salinas, aflora no oeste, nos municípios de Taiobeiras, Salinas, Rubelita, Coronel Murta e Araçuaí.

Pmb Formações Cenozóicas indiferenciado (Pmb_FC_ind): O Aquífero poroso Formações Cenozoicas Indiferenciado é descontínuo, de extensão regional e livre. Muito pouco produtivo com vazões entre 1 e 5 m³/h, sendo constituído por aglomerados, areias e lateritas de coberturas detrito-lateríticas-ferruginosas do Cenozoico. Ocupam porções consideráveis na parte central e norte, nas cidades de Pedra Azul e Jequitinhonha, além do extremo oeste da bacia.

Pmb Aluviões indiferenciados (Pmb_FCAI_ind): O Aquífero poroso Aluviões Indiferenciado, apresenta-sedescontínuo, de extensão regional e livre. Muito pouco produtivo com vazões entre 1 e 5 m³/h, sendo composto por areia, argila e cascalho relacionados a depósitos aluvionares recentes e antigos, com baixa capacidade de armazenar águas. Aflora em pequenos corpos nos Municípios de Almenara, Itinga e Araçuaí.

O **Quadro 3.32** apresenta a estimativa das proporções de ocorrência das respectivas unidades aquíferas no contexto da bacia JQ3 como um todo. Analisando o referido quadro, é possível observar que a Unidade Hidrogeológica Fmb Cristalino indiferenciado predomina na bacia, ocupando mais de 50% da sua superfície, sendo seguida pela Unidade Hidrogeológica Fb Metassedimentos-Metavulcânicas indiferenciadas com aproximadamente, 30% de sua área aflorante. A unidade aquífera Pmb Formações Cenozoicas Indiferenciado alcança quase 10% da área da bacia, restando às demais unidades menos de 5% de sua superfície.

Quadro 3.32 – Relações Litológicas e hidrogeológicas na JQ3

| Unidade Geológica | Unidade Hidrogeológica | TIPO | % Aflorante |
|--|--|-------------------------------|---------------|
| Depósitos Aluvionares Recentes (Q2a) | Pmb Aluviões indiferenciados (Pmb_FCAI_ind) | Poroso | 0,46 |
| Coberturas Detrito-Lateríticos (NQdl) Grupo Barreiras (ENb) | Pmb Formações Cenozóicas indiferenciado (Pmb_FC_ind) | Poroso | 9,70 |
| Corpo Padre Paraíso (C_cortado_a_gamma_4Cpp), Corpo Caladão (C_cortado_a_gamma_4Ica) Córrego Vinhático (C_cortado_a_gamma_4Sv) Corpo Aliança (C_cortado_a_gamma_4Ia) Corpo Água Boa (C_cortado_a_gamma_4Sab) | Fmb Cristalino indiferenciado (Fm_C_ind) | Fraturado | 55,14 |
| Suíte Medina-Maristela (C_cortado_a_gamma_3Ism) Corpo Conceição-Pedra Azul | | | |
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 125 |

| Unidade Geológica | Unidade Hidrogeológica | TIPO | % Aflorente |
|--|--|-----------|-------------|
| (C_cortado_a_gamma_3Igc) | | | |
| Corpo Santo Antônio do Jacinto (NP3a_gamma_3Iaj) | | | |
| Corpo Pajeú (NP3a_gamma_3Spj) | | | |
| Granito Santa Maria do Salto (NP3a_gamma_3Ssm) | | | |
| Corpo Córrego Rubim de Pedra (NP3a_gamma_3Srp) | | | |
| Corpo Comercinho (NP3a_gamma_3Sco) | | | |
| Granito Córrego do Diamante (NP3a_gamma_2Icd) | | | |
| Corpo Araçagi (NP3a_gamma_2Iag) | | | |
| Granitóide Água Branca (NP3a_gamma_3Iab) | | | |
| Ortognaisses Córrego Grande (NP3a_gamma_2Scg) | | | |
| Corpos Indiscriminados (NP3a_gamma_2S) | | | |
| Granito Pré-Orogênico Salto da Divisa-Itagimirim (NP1_gamma_1ms) | | | |
| Complexo Itapetinga (A4pp2t) | | | |
| Formação Salinas (NP3_C_cortado_s) | Fmb Metassedimentos-Metavulcânicas indiferenciadas (Fmb_MMV_ind) | Fraturado | 4,61 |
| Formação Capelinha (NP3_C_cortado_cp) | | | |
| Complexo Jequitinhonha (NP2jq, NP2jqj, NP2jqk e NP2jqk) | Fb Metassedimentos-Metavulcânicas indiferenciadas (Fb_MMV_ind) | Fraturado | 30,09 |
| Formação Ribeirão da Folha (NP2rf, NP2_delta, NP2rq) | | | |
| Formação Chapada Acauã (NP12ch) | | | |
| Formação Nova Aurora (NP12na) | | | |
| Unidade Campinarana-Unhubim (NP1ml) | | | |

Este mesmo tipo de análise pode ser realizado em nível de sub-bacia, revelando dados interessantes. O **Quadro 3.33** apresenta a distribuição das unidades aquíferas por sub-bacia.

A análise por sub-bacia revela o que já havia sido constatado no item de geologia, ou seja, a existência de áreas com semelhante arcabouço de meio físico e, por consequência distribuição das unidades aquíferas. Significa que do ponto de vista de suas características hidrogeológicas, espera-se que algumas sub-bacias possuam comportamento homogêneo. Neste caso, foram detectados três tipos de comportamento: as sub-bacias de cor mais forte (tipo I) apresentam predomínio de unidades aquíferas compostas por rochas granitoides, enquanto as de cor intermediária (tipo II) apresentam predomínio de rochas metamórficas. Já as de cor mais clara (tipo III), embora possuam predomínio de aquíferos fraturados granitoides ou metamórficos, apresentam consideráveis proporções de aquíferos porosos

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 126 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

cenozóicos. Serão os dados de produtividade, disponibilidade e química da água que finalmente comprovarão esta uniformidade. É necessário ressaltar que a água adentra o sistema aquífero através da recarga por intermédio da transformação de chuva em infiltração efetiva e assim, sendo a chuva exerce forte controle sobre as disponibilidades, principalmente no que tange às reservas reguladoras.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 127 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

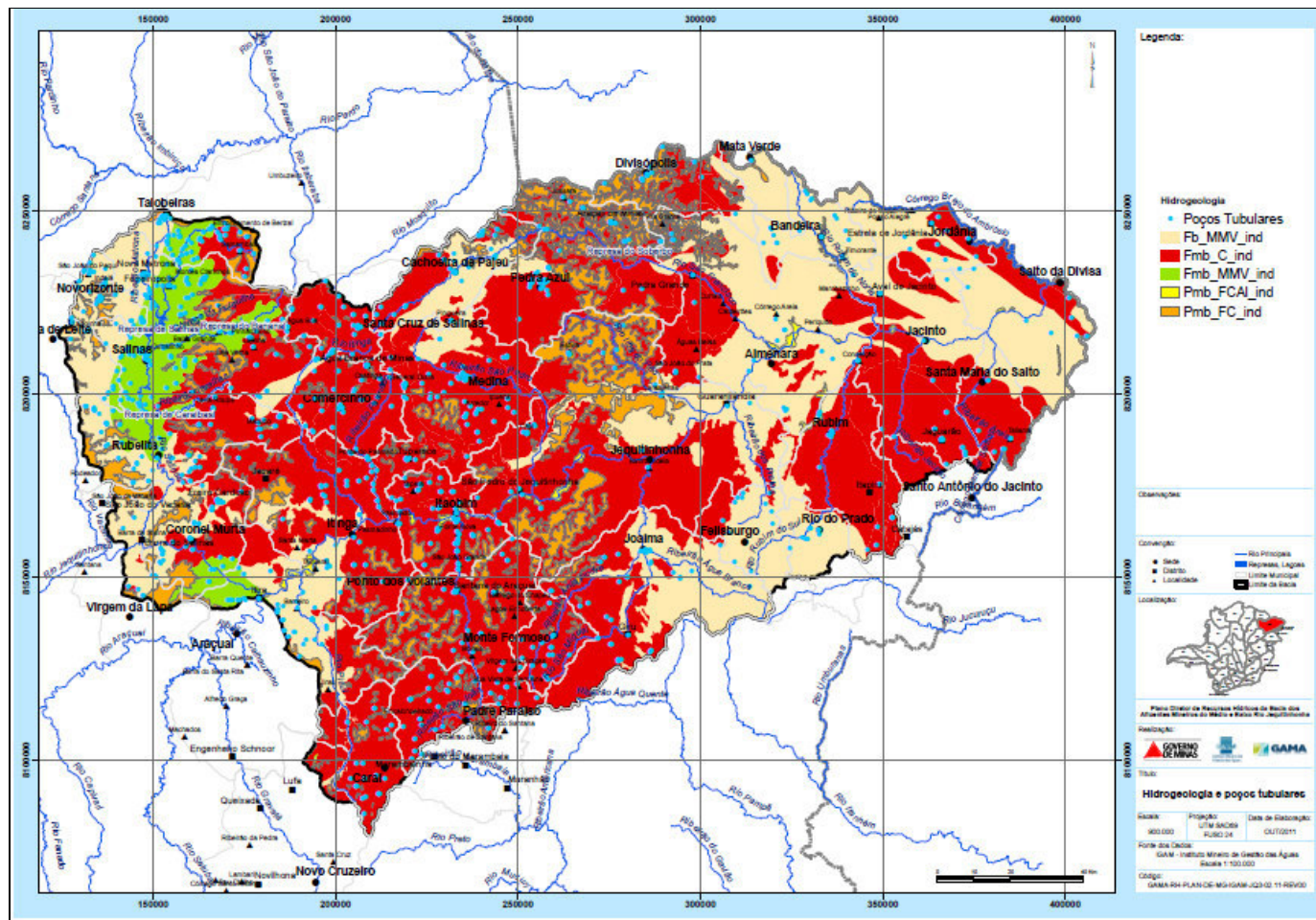


Figura 3.51 – Mapa Hidrogeológico da bacia JQ3 com poços tubulares

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 128 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Quadro 3.33 – Distribuição das unidades aquíferas por Sub-bacia na JQ3

| Sub-bacia | Área Total (Km ²) | Unidade Hidrogeológica | % Ocorrência |
|-----------|-------------------------------|---|--------------|
| 75811 | 2543,80 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 32,05 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 67,95 |
| 75812 | 1513,08 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 61,77 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 38,23 |
| 75813 | 4338,28 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 54,54 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 39,76 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 4,83 |
| 75814 | 1575,48 | Aquífero Aluviões indiferenciados | 0,87 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 40,71 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 59,29 |
| 75815 | 5348,59 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 23,10 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 62,43 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 13,98 |
| | | Aquífero Aluviões indiferenciados | 0,50 |
| 75816 | 2637,67 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 22,99 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 57,71 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 19,13 |
| | | Aquífero Aluviões indiferenciados | 0,17 |
| 75817 | 4123,58 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 3,05 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 88,01 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 0,01 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 8,51 |
| | | Aquífero Aluviões indiferenciados | 0,42 |
| 75818 | 2129,09 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 36,59 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 59,89 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 3,53 |
| 75819 | 1892,48 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 30,22 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 60,46 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 0,16 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 7,95 |
| | | Aquífero Aluviões indiferenciados | 1,22 |
| 7583 | 772,10 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 27,86 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 35,41 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 21,06 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 15,66 |
| 75841 | 675,96 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados | 48,15 |

| Sub-bacia | Área Total (Km ²) | Unidade Hidrogeológica | % Ocorrência |
|-----------|-------------------------------|---|--------------|
| | | Pouco Produtivo | |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 19,82 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 12,94 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 19,09 |
| 75842 | 158,21 | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 67,38 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 27,45 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 5,17 |
| 75843 | 7,99 | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 0,08 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 99,92 |
| 75844 | 564,48 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 64,64 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 23,73 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 11,63 |
| 75845 | 281,87 | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 29,14 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 60,02 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 10,84 |
| 75846 | 325,93 | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 40,23 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 47,70 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 12,06 |
| 75847 | 160,40 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 28,47 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 0,47 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 64,07 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 6,99 |
| 75848 | 354,62 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 84,50 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 11,27 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 4,24 |
| 75849 | 564,67 | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 30,54 |
| | | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Muito Pouco Produtivo | 53,99 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 15,47 |
| 7585 | 136,71 | Aquífero Metassedimentos-Metavulcânicas Indiferenciados Pouco Produtivo | 82,80 |
| | | Aquífero Cristalino Indiferenciado Muito Pouco Produtivo | 5,20 |
| | | Aquífero Formações Cenozóicas Indiferenciadas | 12,00 |

3.8.2 Síntese Hidrogeológica

Com base nas informações coletadas e analisadas, pode-se afirmar que na bacia JQ3 as águas subterrâneas 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.

Para facilitar a compreensão dos processos hidrogeológicos atuantes na bacia JQ3, destacam-se as seguintes premissas:

- Os processos intempéricos de desgaste físico e químico têm influência considerável na capacidade de armazenamento de água das rochas fraturadas. Tais processos fazem com que se desenvolvam depósitos detríticos de coberturas ou regolitos os quais apresentam características hidrodinâmicas distintas da massa rochosa ainda intacta. Do ponto de vista hidrológico adota-se o termo manto de alteração para designar todos aqueles depósitos sedimentares inconsolidados que cobrem as rochas duras.
- Estes mantos de alteração apresentam porosidade e permeabilidade primária devido aos espaços intergranulares podendo ainda apresentar porosidades secundárias em caso de estruturas reliquias como fraturas. O processo intempérico de degradação das rochas é facilitado pela existência de fraturas devido a maior percolação da água e aumento da superfície específica do contato água/rocha. Como resultado, os mantos de alteração constituem-se em bons aquíferos e uma fonte de recarga para os aquíferos fraturados posicionados logo abaixo. Trata-se de uma situação comum na bacia JQ3.
- A recarga dos aquíferos fraturados depende da espessura do manto de alteração, da declividade do terreno e do grau de fraturamento. Nos casos de regiões altas com erosão ativa e pequena espessura do manto de alteração a recarga ocorre a partir da infiltração da água nos canais superficiais. Esta rede de drenagem encontra-se encaixada nas zonas de fraturas. Em regiões baixas e aplainadas com mantos de alteração mais espessos, toda

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 131 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

a água move-se necessariamente através do mesmo antes de interceptar sistemas de fraturamentos na rocha não alterada. Forma-se um aquífero superficial não-confinado transiente ou um *continuum* com a água armazenada nas fraturas. A quantidade de água disponível para a recarga do aquífero fraturado será função do balanço hídrico local.

- Uma rocha fraturada pode ser considerada como sendo um material rochoso intacto não poroso ou pouco poroso e impermeável separado por discontinuidades. Estas discontinuidades ou fraturas conferem ao conjunto a capacidade de armazenar e transmitir volumes de água (porosidade e permeabilidade ditas secundárias), tornando-os um aquífero em potencial. À região onde afloram estes grupos de rochas fraturadas a literatura comumente reconhece como sendo terrenos ou províncias de rochas duras, ou simplesmente - cristalino.
- Portanto, da perspectiva de fluxo de água subterrânea, quando em um meio condutor de fluídos (aquífero) a maior parte do fluxo ocorre através de fraturas discretas ou através de redes interconectadas de fraturas, este sistema será descrito como sendo fraturado. Na bacia JQ3 a ampla maioria dos fluxos se dá em meio fraturado. Diferentemente dos aquíferos porosos granulares, os aquíferos fraturados são considerados anisotrópicos e heterogêneos, pois suas condutividades hidráulicas além de variarem segundo direções preferenciais apresentam variações entre uma mesma direção de ponto a ponto do aquífero.

Estas premissas se farão importantes na estimação das disponibilidades e vulnerabilidades das unidades aquíferas da bacia JQ3.

As análises até o presente desenvolvidas, embora muito valiosas para orientar novas perfurações, não fornece a real dimensão das potencialidades de água subterrânea para a região e, por isso, deve ser complementada pela estimação das reservas. A precisão desta estimativa está diretamente relacionada com a escala e qualidade das informações geométricas e hidrodinâmicas das unidades aquíferas, conforme será discutido a seguir. Ainda assim, mesmo considerando os riscos intrínsecos de realizá-las, trata-se de um avanço para a efetiva gestão integrada das águas na bacia. Obviamente, é uma primeira aproximação que deverá ser complementada à medida que novas informações vão sendo agregadas ao conhecimento hidrogeológico regional e local.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 132 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

3.9 Hidrologia

O rio Jequitinhonha nasce no município do Serro - MG (Serra do Espinhaço) a uma altitude aproximada de 1.260m e deságua no Oceano Atlântico, na costa litorânea do município de Belmonte-BA, depois de percorrer 920 km. A Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (UPGRH JQ3) apresenta um área de 29.774,95 km², cerca de 5,6% do território mineiro. A bacia limita-se ao nordeste com o Estado da Bahia, ao norte com UPGRH - PA1, ao sul e oeste com as unidades JQ1 e JQ2. Por fim, a sudeste, encontra-se com as bacias do rio Buranhém, Jucuruçu e Itanhém além da UPGRH – MU1.

A bacia JQ3 apresenta uma precipitação média anual de 1.070 mm com distribuição da chuva média na bacia apresentando um gradiente pluviométrico de montante para jusante onde as isoietas de totais anuais crescem da ordem de 700 mm a 1.100 mm. Sendo o regime pluviométrico na bacia distribuído ao longo do ano em períodos secos e chuvosos bem definidos. O período seco ocorre entre os meses de abril a setembro, com valores entre junho e agosto inferiores a 21 mm (em média), e o chuvoso de outubro a março, com valores entre novembro e março acima de 160 mm. De acordo com a média do total anual precipitado na bacia o ano mais chuvoso ocorreu em 1936 (1.792 mm) e o ano mais seco foi 1942 (176,3 mm).

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.

Os principais afluentes pela margem direita do Médio e Baixo Jequitinhonha são: rio Piauí, Ribeirão São João, Ribeirão, Ribeirão dos Prates, rio Rubim do Sul, Represa do Calhauzinho, Ribeirão Jacinto e Ribeirão da Areia, rio São Miguel. Por sua vez, pela margem esquerda, encontram-se: rio Salinas, rio Itinga, Ribeirão Pasmado, rio São Francisco e rio Rubim do Norte, Córrego Brejo do Ambrósio, Ribeirão São Pedro, Ribeirão Ilha do Pão. O rio Salinas recebe, pela margem esquerda, um grande número de pequenos afluentes intermitentes, provenientes de formações litológicas de baixa permeabilidade e porosidade. Por outro lado, os tributários da margem direita caracterizam-se por serem todos perenes, destacando-se os Ribeirões do Fogo e Matrona. A **Figura 3.52** mostra a hidrografia, contendo os principais cursos de água da bacia JQ3.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 133 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

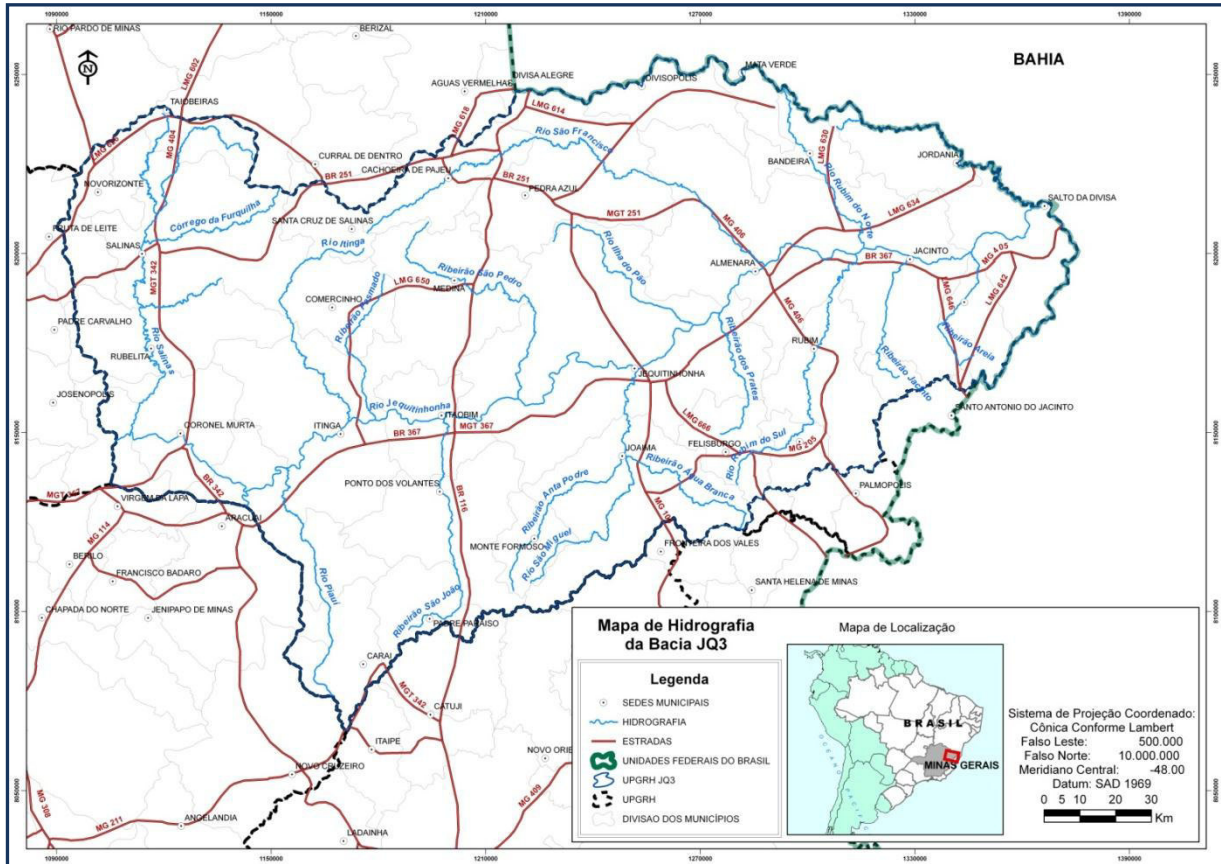


Figura 3.52 – Hidrografia contendo principais cursos de água

A estação fluviométrica da ANA (código: 54810000) mais a jusante do Rio Jequitinhonha com área de drenagem 66.700 km² apresenta vazões mínimas observada de 42,29 m³/s e máxima de 11.940,00 m³/s, ambas registradas no mês de fevereiro. Nessa estação o rio possui uma vazão média de 365,32 m³/s. No Rio Salinas estação fluviométrica (código: 54193000) apresenta vazão média de 5,43 m³/s, máxima de 610,00 m³/s em março, e seca total, trecho sem vazão, nos meses de maio e junho. No Ribeirão São João, a estação fluviométrica (código: 54590000) apresenta mínima de 9,80 m³/s, registrada no mês de novembro, vazão máxima 12.050,00 m³/s observada no mês de dezembro, e vazão média de 300,76 m³/s. No Rio São Pedro, a estação fluviométrica (código: 54660000) apresenta mínima de 0,10 m³/s, registrada no mês de outubro, vazão máxima 172,00 m³/s observada no mês de novembro, e vazão média de 4,87 m³/s. No Rio São Miguel, a estação fluviométrica (código: 54730000) apresenta mínima de 20,50 m³/s, registrada no mês de outubro, vazão máxima 9.424,00 m³/s observada no mês de março, e vazão média de 333,54 m³/s. No Rio São Francisco, a estação fluviométrica (código: 54770000) apresenta mínima de 22,00 m³/s, registrada no mês de janeiro, vazão máxima 7079,00 m³/s observada também no mês de janeiro, e vazão média de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 134 |

376,25 m³/s. No **Quadro 3.34** apresentam-se as características do Rio Jequitinhonha e de seus principais afluentes: extensão, área de drenagem, desníveis e declividades.

Quadro 3.34 – Características dos principais cursos de água

| NOME | COMPETÊNCIA | EXTENSÃO (km) | ÁREA DE DRENAGEM (km ²) | COTA | | DECLIVIDADES (m/m) |
|---------------------------|-------------|---------------|-------------------------------------|----------|-----------|--------------------|
| | | | | EXUTÓRIO | CABECEIRA | |
| Rio Jequitinhonha | Federal | 374,94 | 29.183 | 120 | 350 | 0,06% |
| Rio Salinas | Estadual | 168,29 | 3.365 | 350 | 900 | 0,33% |
| Ribeirão Matrona | Estadual | 53,95 | 386,74 | 500 | 875 | 0,70% |
| Córrego da Furquilha | Estadual | 58,44 | 356,35 | 500 | 950 | 0,77% |
| Ribeirão Caraíbas | Estadual | 34,93 | 173,16 | 450 | 850 | 1,15% |
| Rio Piauí | Estadual | 87,78 | 2.069,46 | 325 | 1000 | 0,77% |
| Ribeirão São João | Estadual | 85,48 | 1.826,34 | 250 | 900 | 0,76% |
| Rio Itinga | Estadual | 90,18 | 1.833,80 | 250 | 875 | 0,69% |
| Ribeirão Pasmado | Estadual | 52,92 | 845,47 | 250 | 900 | 1,23% |
| Ribeirão São Pedro | Estadual | 103,99 | 1.246,83 | 250 | 950 | 0,67% |
| Rio Ilha do Pão | Estadual | 65,88 | 796,73 | 200 | 775 | 0,87% |
| Rio São Francisco | Estadual | 176,34 | 2.873,93 | 200 | 950 | 0,43% |
| Rio Rubim do Norte | Estadual | 65,76 | 878,95 | 200 | 720 | 0,79% |
| Córrego Brejo do Ambrósio | Federal | 41,90 | 703,57 | 120 | 840 | 1,72% |
| Ribeirão Areia | Estadual | 46,90 | 784,80 | 180 | 800 | 1,32% |
| Ribeirão Jacinto | Estadual | 48,63 | 324,90 | 200 | 760 | 1,15% |
| Rio Rubim do Sul | Estadual | 109,85 | 1.717,75 | 200 | 820 | 0,56% |
| Ribeirão dos Prates | Estadual | 51,47 | 1.051,00 | 200 | 900 | 1,36% |
| Rio São Miguel | Estadual | 101,55 | 2.326,21 | 250 | 900 | 0,64% |
| Ribeirão Anta Podre | Estadual | 64,62 | 509,65 | 300 | 800 | 0,77% |
| Ribeirão Água Branca | Estadual | 57,40 | 434,73 | 300 | 960 | 1,15% |

Na atividade de campo realizada na JQ3, foram visitados alguns corpos d'água. Destaca-se o rio Salinas, rio São Francisco, Córrego Veredas, Córrego, Água Branca, Córrego Inhaúmas, Córrego dos Patos, rio Rubim do Sul, rio Jacinto e o próprio Jequitinhonha. O rio Salinas foi visitado no trecho que corta cidade de mesmo nome. Neste ponto, podem-se observar construções de moradias na faixa de proteção do rio e lançamento de esgotos no trecho de rio. A **Figura 3.53** mostra o trecho visitado do rio Salinas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 135 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 3.53 – Rio Salinas na Sede Municipal de Salinas (Gama, 17/04/2010)

O Rio São Francisco foi visitado em dois trechos, sendo destacado o trecho que corta a cidade de Cachoeira do Pajeú (**Figura 3.54**). Neste ponto, da mesma forma que no rio Salinas, há avanço das construções sobre as margens do rio. Porém, a mata ciliar neste ponto é mais evidente.

Nas fotos que serão apresentadas a seguir, pode-se observar que os rios apresentaram uma boa quantidade de água para a região, apesar de a visita ter sido feita em período com baixíssima precipitação, representando o início da seca.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 136 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 3.54 – Rio São Francisco na Cidade de Cachoeira de Pajeú (Gama, 17/04/2010)

Na cidade de Almenara outro trecho do rio São Francisco foi visitado. Neste trecho, foram observadas práticas de pesca com tarrafas e lavagem de roupas. Observa-se também neste ponto o matadouro municipal, motivo pelo qual se pode encontrar ossadas de bois no leito e margens do rio. A **Figura 3.55** ilustra a rio São Francisco no trecho que atravessa a cidade de Almenara.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 137 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 3.55 – Rio São Francisco em Almenara (Gama, 17/04/2010)

Na estrada que dá acesso à cidade de Salto da Divisa (divisa com Estado da Bahia), a partir de Almenara, é possível localizar alguns rios, tal como: Rubim do Sul e Jacinto (na cidade de Jacinto, localizada entre Salto da Divisa e Almenara). Nestes rios destaca-se a infra-estrutura viária bastante precária, dado que as pontes que transpõem estes rios são de madeira e as rodovias não são pavimentadas. Na cidade de Salto da Divisa encontra-se o rio Jequitinhonha, destacando que as terras destes municípios foram inundadas pela Usina de Itapebi na Bahia. (Ver **Figura 3.56**, **Figura 3.57** e **Figura 3.58**)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 138 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 3.56 – Rio Rubim do Sul (Gama, 18/04/2010)

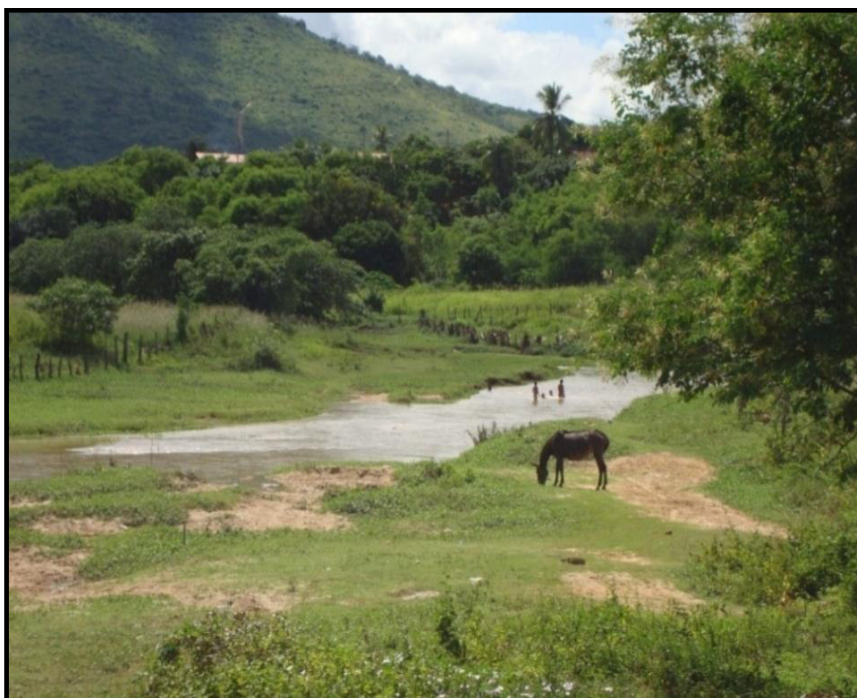


Figura 3.57 – Rio Jacinto (Gama, 18/04/2010)



Figura 3.58 – Rio Jequitinhonha na Cidade de Salto da Divisa (Gama, 17/04/2010)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 140 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

3.10 Referências Bibliográficas

BATES,R.L.; JACKSON, J.A. 1980.Glossary of Geology. 2 ed. Falls Church, VA. American Geological Institute.

BAKER, H. G. Characteristics and modes of origin of weeds. New York, Academic Press. 1965.

BERNAL; J. M. S. 2009. Contribuição do Aporte Fluvial de Sedimentos para a Construção da Planície Deltaica do rio Jequitinhonha. Dissertação de Mestrado. Curso de Pósgraduação em Geologia, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 76 p. 2009.

BERTONI, J. e LOMBARDI NETO, F. (1993). Conservação do Solo. 3ª edição, Ícone Editora, São Paulo.

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO F. 1999. Conservação do Solo. São Paulo: Ícone. 4ª edição. 355 p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL: Folha SE.24 Rio Doce . Rio de Janeiro, 1981. 548p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia (INMET). Normais climatológicas (1961-1990). Brasília: 1992. 84p.

CARVALHO, N.O., 1994. Hidrossedimentologia Prática. Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. Rio de Janeiro, 372p.

CARVALHO, N. O. Hidrossedimentologia Prática. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008, 599 p.

DENARDIN, J.E. 1990. Erodibilidade dos Solos Estimada por Meio de Parâmetros Físicos e Químicos. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, 81 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, 1999. 412p.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 141 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

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.

ICRISAT – International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Climatic Classification: A Consultants’ Meeting, 14-16, April, 1980, ICRISAT Center, Patancheru, A.P. 502324, Índia, 1980. 153 p.

Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca de Minas Gerais– PAE/MG. Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Secretaria de Estado Extraordinária para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas. Novembro de 2010.

QUEIROZ I.G. 2003. Produção de sedimentos e alterações no regime hidrossedimentológico da bacia hidrográfica do rio Mucuri – repercussão na zona costeira. Dissertação de Mestrado. Curso de Pósgraduação em Geologia, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 109 p. Maio - 2003

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G; BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das Terras. Brasília, SUPLAN/EMBRAPA. 1978. 70p.

RAMALHO-FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65

SENTELHAS, P.C.; PEREIRA, A.R.; MARIN, F.R.; ANGELOCCI, L.R.; ALFONSI, R.R.; CARAMORI, P.H.; SWART, S. Balanços Hídricos Climatológicos do Brasil - 500 balanços hídricos de localidades brasileiras. 1 CD-ROM. Piracicaba: ESALQ, 1999.

STEIN D.P; DONZELLI P.L.; GIMENEZ A.F.; PONÇANO W.L.; LOMBARDI Neto F. 1987. Potencial de erosão laminar, natural e antrópico, na Bacia do Peixe – Paranapanema . 4ª Simpósio Nacional de Controle de Erosão. 15 a 19 de fevereiro. Marília – São Paulo. Anais.

THORNTHWAITE, C.W. An approach towards a rational classification of climate. Geographical Review, London, v.38, p.55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. The Water Balance. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1)

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 142 |

ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Lavras: Editora UFLA, 2008.

WISCHMEIER, W.H. & D.D. SMITH., 1978. Predicting rainfall erosion losses: A guide to conservation planning. USDA Handbook No. 537. Washington, 57 p.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 143 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Capítulo 4

Caracterização Biótica da Bacia JQ3



SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----------|
| 4 | CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA..... | 5 |
| 4.1 | Cobertura Vegetal e Flora | 5 |
| 4.1.1 | Domínio Fitoecológico da Floresta Ombrófila..... | 8 |
| 4.1.2 | Domínio Fitoecológico da Floresta Estacional | 8 |
| 4.1.3 | Domínio Fitoecológico do Cerrado..... | 9 |
| 4.1.4 | Vegetação Rupestre..... | 10 |
| 4.1.5 | Domínio Fitoecológico da Caatinga..... | 11 |
| 4.1.6 | Aspectos florísticos nos distintos Domínios de vegetação na bacia JQ3..... | 13 |
| 4.1.7 | Domínio Fitoecológico das Formações Pioneiras | 13 |
| 4.2 | Fauna | 45 |
| 4.2.1 | Mastofauna..... | 45 |
| 4.2.2 | Avifauna | 46 |
| 4.2.3 | Herpetofauna..... | 57 |
| 4.2.4 | Ictiofauna | 60 |
| 4.3 | Referências Bibliográficas | 67 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página i |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 4.1 – USO E COBERTURA DO SOLO DA UPRGH JQ3 | 6 |
| FIGURA 4.2 – UNIDADES DE PAISAGEM NATURAL NA BACIA DO RIO JEQUITINHONHA (MG): FONTE: FERREIRA (2011)..... | 12 |
| FIGURA 4.3 – SALTO DA DIVISA, PORÇÃO MINEIRA DO BAIXO JEQUITINHONHA | 14 |
| FIGURA 4.4 – RIO JEQUITINHONHA EM SALTO DA DIVISA, RELEVO MOVIMENTADO E FORMAÇÕES DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL COMPÕEM A PAISAGEM..... | 14 |
| FIGURA 4.5 – SALTO DA DIVISA, MATAS CILIARES DO RIO JEQUITINHONHA E AMPLAS FAIXAS NA MARGEM ESQUERDA OCUPADAS COM PASTAGENS..... | 15 |
| FIGURA 4.6 – SALTO DA DIVISA, COBERTURA VEGETAL ORIGINAL NA BACIA COMPLETAMENTE CONVERTIDA EM PASTAGENS..... | 15 |
| FIGURA 4.7 – EM SALTO DA DIVISA, PEQUENOS RIACHOS QUE DRENAM SUAS ÁGUAS PARA O JEQUITINHONHA SUPORTAM VEGETAÇÃO CILIAR (FORMAÇÕES ARBUSTIVO-ARBÓREAS DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL)..... | 16 |
| FIGURA 4.8 – REGISTRO DE CACTÁCEAS (MANDACARU – CEREUS JAMACARU), TÍPICOS DE AMBIENTE DE CAATINGA. SALTO DA DIVISA, EM AMBIENTE ANTROPIZADO COM PASTAGENS | 16 |
| FIGURA 4.9 – PASTAGENS NA REGIÃO DE SALTO DA DIVISA, PRÓXIMO À DIVISA COM SANTA MARIA DO SALTO | 17 |
| FIGURA 4.10 – SALTO DA DIVISA, PASTAGENS E FRAGMENTOS FLORESTAIS PERTENCENTES À FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL | 17 |
| FIGURA 4.11 – AREIA, AFLUENTE DE MARGEM DIREITA DO JEQUITINHONHA, NA DIVISA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE SALTO DA DIVISA, SANTA MARIA DO SALTO E JACINTO. A IMAGEM MOSTRA VEGETAÇÃO DESCARACTERIZADA PELO ANTROPISMO..... | 18 |
| FIGURA 4.12 – OUTRO DETALHE DO RIBEIRÃO AREIA..... | 18 |
| FIGURA 4.13 – RIO JEQUITINHONHA NO MUNICÍPIO DE JACINTO, EM ÁREAS PLANAS E DE RELEVO SUAVE ONDULADO. PASTAGENS SÃO TAMBÉM BASTANTE COMUNS NESTE TRECHO DA BACIA..... | 19 |
| FIGURA 4.14 – DETALHE A DA IMAGEM ANTERIOR, MOSTRANDO O RIO COM BANCOS ARENOSOS ONDE UMA VEGETAÇÃO PALUSTRE SE ADAPTA E FORMA PEQUENAS ILHOTAS. AO FUNDO FORMAÇÕES ROCHOSAS SE DESTACAM, E NESTE CASO UMA VEGETAÇÃO RUPESTRE PODE SER ENCONTRADA | 19 |
| FIGURA 4.15 – RIO RUBIM DO SUL, EM JACINTO, OUTRO CONTRIBUINTE DO JEQUITINHONHA EM SUA MARGEM DIREITA. NO INVERNO (PERÍODO SECO NA REGIÃO), O RIOS APRESENTAM BAIXA VAZÃO, COMO SE VÊ NA FOTO, E O LEITO SE MOSTRA FORMANDO BANCOS ARENOSOS. NAS MARGENS, VEGETAÇÃO RAREFEITA | 20 |
| FIGURA 4.16 – OUTRO DETALHE DO RIO RUBIM DO SUL, EVIDENCIANDO A AUSÊNCIA DE MATAS CILIARES EM SUAS MARGENS..... | 20 |
| FIGURA 4.17 – REGISTRO DO RIO JEQUITINHONHA SOBRE A PONTE NA CIDADE DE ALMENARA. EM SUA MARGEM DIREITA VÊ-SE MATAS CILIARES BEM DESENVOLVIDAS..... | 21 |
| FIGURA 4.18 – NO MESMO LOCAL (ALMENARA), À MONTANTE DA PONTE, A PAISAGEM MOSTRA AMBIENTES NATURAIS CONSERVADOS EM RELEVO FORTE ONDULADO – ÁREA E DOMÍNIO DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL..... | 21 |
| FIGURA 4.19 – AFLORAMENTOS ROCHOSOS E FORMAÇÕES DE CAMPOS DE CERRADOS. NO SOPÉ DOS AFLORAMENTOS, PASTAGENS. MUNICÍPIO DE JEQUITINHONHA | 22 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | ii |

FIGURA 4.20 – DETALHE DA IMAGEM ANTERIOR – CAMPOS CERRADOS SOBRE FORMAÇÕES ROCHOSAS ... 22

FIGURA 4.21 – MANDACARUS, EM SOLOS SALINOS, AMBIENTE TÍPICO DE CAATINGA, MAS EM GERAL AS
 FORMAÇÕES NO ENTORNO REMETAM A FLORESTAS ESTACIONAIS E CERRADOS..... 23

FIGURA 4.22 – NA MESMA LOCALIDADE, GRUPAMENTOS DE CACTÁCEAS EM TRECHO DE SOLO SALINO. AO
 FUNDO FORMAÇÕES TÍPICAS DE CERRADO NAS SERRAS 23

FIGURA 4.23 – EM ITAOBIM, RIO SÃO JOÃO, AFLUENTE DE MARGEM DIREITA DO JEQUITINHONHA, EM
 AMBIENTE DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL 24

FIGURA 4.24 – EM ITAOBIM, ÀS MARGENS DA BR-367, PLANTIOS DE BANANA. NAS ENCOSTAS, NA MARGEM
 ESQUERDA DO JEQUITINHONHA, FAIXA DESMATADA DE CERRADO PARA IMPLANTAÇÃO DE PASTAGENS 24

FIGURA 4.25 – BANANAL IRRIGADO (GOTEJO) EM PRIMEIRO PLANO, E AO FUINDO A CIDADE DE ÍTAOBIM 25

FIGURA 4.26 – MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DE SALINAS. FORMAÇÕES DE CERRADO E FLORESTA
 ESTACIONAL SEMIDECIDUAL COMPÕEM A PAISAGEM, JUNTAMENTE A ÁREAS OCUPADAS COM PASTAGENS.. 25

FIGURA 4.27 – EM SANTA CRUZ DE SALINAS, REGIÃO OESTE DA JQ3, A MINERAÇÃO DE DIVERSOS TIPOS
 DE ROCHAS É BASTANTE COMUM, E CAUSAM IMPACTOS DIRETOS NA VEGETAÇÃO ASSOCIADA 26

FIGURA 4.28 – ÁREAS DE MINERAÇÃO EM MEIO À VEGETAÇÃO DE CERRADO, EM SANTA CRUZ DE SALINAS
 26

FIGURA 4.29 – CACHOEIRA DO PAJEU E PEDRA AZUL, AMBIENTES DE FLORSTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL
 QUE APRESENTAM BELÍSSIMOS AFLORAMENTOS ROCHOSOS, E NESTES, FORMAÇÕES RUPESTRES TÍPICAS.. 27

FIGURA 4.30 – NA MESMA LOCALIDADE, PAISAGEM GERAL APRESENTANDO FORMAÇÕES DE FLORESTA
 ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, AFLORAMENTOS ROCHOSOS E PASTAGENS 27

FIGURA 4.31 – DETALHES DAS FORMAÇÕES ROCHOSAS E FLORESTAS ESTACIONAIS NA REGIÃO DE
 CACHOEIRA DO PAJEU E PEDRA AZUL..... 28

FIGURA 4.32 – DETALHES DAS FORMAÇÕES ROCHOSAS E FLORESTAS ESTACIONAIS NA REGIÃO DE
 CACHOEIRA DO PAJEU E PEDRA AZUL..... 28

FIGURA 4.33 – DETALHE DA VEGETAÇÃO RUPESTRE EM AFLORAMENTO ROCHOSO NO MUNICÍPIO DE PEDRA
 AZUL..... 29

FIGURA 4.34 – PASTAGENS E FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM PEDRA AZUL . 29

FIGURA 4.35 – DETALHE DA VEGETAÇÃO ESTACIONAL SOBRE AFLORAMENTO ROCHOSO, EM PEDRA AZUL 30

FIGURA 4.36 – CIDADE DE PEDRA AZUL, MARCADA POR BELÍSSIMOS AFLORAMENTOS ROCHOSOS QUE
 COMPORTAM VEGETAÇÃO RUPESTRE TÍPICA..... 30

FIGURA 4.37 – *ODONTOPHORUS CAPUEIRA – URU*. FOTO: DARIO SANCHES. DISPONÍVEL EM:
[HTTP://FLICKR.COM/PHOTOS/10786455@N00/3764453786](http://flickr.com/photos/10786455@N00/3764453786); [HTTP://EN.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/FILE:
 ODONTOPHORUS_CAPUEIRA.JPG](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Odontophorus_capueira.jpg)..... 47

FIGURA 4.38 – *ARAÇARI-BANANA (BAILLONIUS BAILLONI)*. FOTO: RUDIMAR N.CIPRIANI. DISPONÍVEL
 EM: [WTPP://EPTV.GLOBO.COM/TERRADAGENTE/GFOT,0,4,386%3B1,ARACARI-BANANA.ASPX](http://eptv.globo.com/terradagente/GFOT,0,4,386%3B1,ARACARI-BANANA.ASPX) 48

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | iii |

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 4.1 - LISTAGEM FLORÍSTICA DE REFERÊNCIA PARA A PORÇÃO MINEIRA DA BACIA DO JEQUITINHONHA. (CR – CAMPO RUPESTRE; FE – FLORESTA ESTACIONAL; FO – FLORESTA OMBRÓFILA; CA – CAATINGA E SERRAS) | 32 |
| QUADRO 4.2 - LISTAGEM DA ORNITOFAUNA PARA A BACIA DO JEQUITINHONHA – BASEADA EM VASCONCELOS E D’ANGELO NETO, 2007; OLMOS, 2005; RIBON ET AL., 2004; E MACHADO ET AL., 1998 | 48 |
| QUADRO 4.3 - LISTAGEM DE REFERÊNCIA ELABORADA PARA ANFÍBIOS, LAGARTOS E SERPENTES DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA | 57 |
| QUADRO 4.4 - CHECK-LIST DAS ESPÉCIES CITADAS POR CEMIG-INTERTECHNE (2010) PARA A BACIA DO JEQUITINHONHA, INCLUSIVE AS ESPÉCIES AMEAÇADAS, MIGRATÓRIAS E EXÓTICAS (ADAPTADA PDRH JQ3)..... | 62 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | iv |

4 CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA

De acordo com os Termos de Referência, neste capítulo deverão ser caracterizados os diversos fatores que traduzem a bacia sob o ponto de vista biótico: cobertura vegetal, flora, fauna aquática, especialmente a ictiofauna, de forma a que se disponha de uma caracterização da biodiversidade existente.

4.1 Cobertura Vegetal e Flora

O diagnóstico da cobertura vegetal e da flora da bacia JQ3 foi elaborado por meio de consulta a diversas fontes de pesquisa disponíveis em publicações impressas e mídia eletrônica. Campanhas de campo e entrevistas com membros de comunidades locais consolidam as informações obtidas de fontes secundárias, resultando num diagnóstico simplificado, mas consistente.

Na bacia do rio Jequitinhonha, estudos sobre a vegetação, realizados pelo o IBGE (1997), descrevem 5 Domínios Fitoecológicos e 4 Áreas de Contato:

1. Domínio Fitoecológico da Floresta Ombrófila;
2. Domínio Fitoecológico da Floresta Estacional;
3. Domínio Fitoecológico do Cerrado;
4. Domínio Fitoecológico da Caatinga;
5. Domínio Fitoecológico das Formações Pioneiras.

As Áreas de Contato (Ecótonos) entre dois ou mais tipos vegetacionais são os seguintes:

1. **Floresta Estacional e Cerrado**,
2. **Floresta Estacional e Caatinga**: ocorrendo no Vale do rio Salinas e na confluência entre os rios Araçuai e Jequitinhonha;
3. **Cerrado e Floresta Estacional**: região do médio Jequitinhonha e divisor entre a bacia do rio Jequitinhonha e do Pardo;
4. **Cerrado com Refúgio Fitoecológico**: na Cadeia do Espinhaço, com o registro de espécies arbustivo-arbóreas típicas e campos de altitude, posicionada entre manchas de Cerrado.

A **Figura 4.1** apresenta o mapeamento do uso e cobertura do solo na bacia JQ3.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 5 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

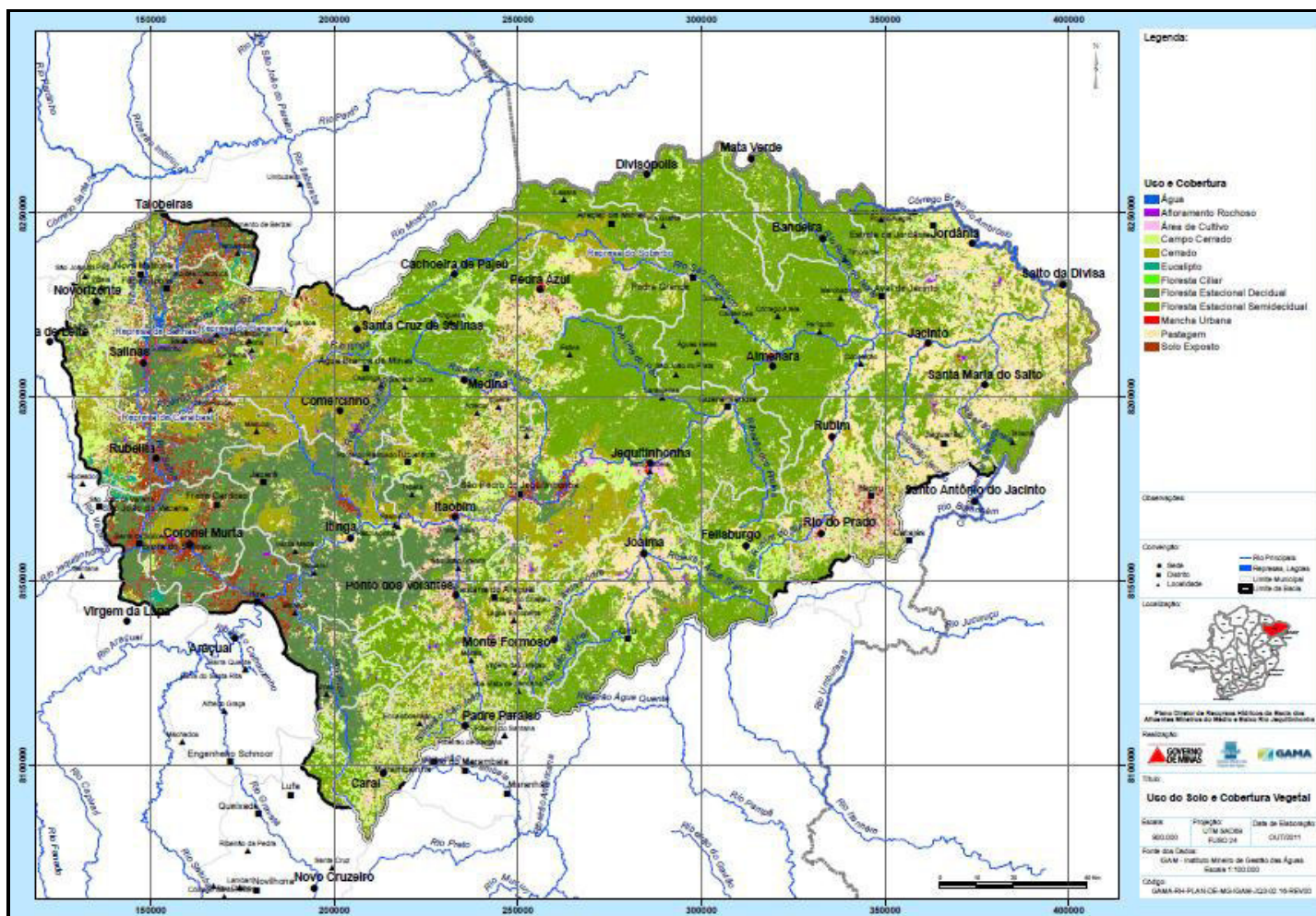


Figura 4.1 – Uso e cobertura do solo da UGRH JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 6 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

A bacia JQ3 é a maior das três Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, e corresponde à porção do médio-baixo Jequitinhonha no território mineiro. Apresenta uma área total de 27.105,64 quilômetros quadrados (valor de área na Projeção Lambert), cobrindo um total de 34 municípios no norte/nordeste do Estado de Minas Gerais.

Tomando como base o mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 2004), a região onde se insere a bacia JQ3 apresenta formações pertencentes à Floresta Estacional Decidual, concentradas na porção central e oeste da Unidade; Floresta Estacional Decidual Submontana, na região de Salto da Divisa; Floresta Estacional Semidecidual, em estreita faixa nas margens do Jequitinhonha na porção centro e leste; Floresta Ombrófila Densa, ocupado pequenas porções ao norte, na região de Pedra Azul, Divisópolis, Bandeira; áreas de contato da Savana – Floresta Estacional e Savana Estépica – Floresta Estacional; e formação de Savana Estépica.

No sistema de mapeamento da cobertura vegetal deste Plano Diretor, são identificadas para a Bacia JQ3 Formações de Savana (Campo Cerrado e Cerrado), Florestas Ciliares (que podem corresponder a formações de cerrado, florestas estacionais ou ombrófilas, ecótonos ou encaves destes), e Florestas Estacionais (Semidecíduais e Deciduais).

Em comparação ao mapa do IBGE (2004), as formações de Floresta Estacional Decidual se apresentam como o tipo de vegetação mais abrangente na JQ3, enquanto na base de dados do IGAM (fonte de dados para o mapa de cobertura do solo deste Plano Diretor), obtidas a partir de imagens CBERS: INPE 2008/2009, o tipo vegetacional com maior expressão é a Floresta Estacional Semidecidual, que cobre cerca de 39% da bacia do JQ3.

As formações de Floresta Ombrófila não são citadas no mapeamento do IGAM, bem como as Savanas Estépicas (caatingas), como aquelas apresentadas no mapa do IBGE, sendo praticamente um enclave em meio à formação de Floresta Estacional Decidual.

Deve-se, portanto, levar em consideração a escala adotada em ambos os trabalhos. No caso do IBGE, a escala é de 1:5.000.000, enquanto o IGAM adotou uma escala muito maior, 1:100.000, o que determina uma melhor acuidade nas informações apresentadas.

No mapeamento do IGAM, as Florestas Estacionais Deciduais correspondem a uma área de 4.075,5 km² (15,02%), enquanto as Florestas Estacionais Semidecíduais somam 10.422,35

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 7 |

km² (38,45%). As Savanas (Cerrado e Campo Cerrado) totalizam 6.744,04 km² (3.652,09km² e 3.091,95 km², respectivamente).

Os valores acima representados mostram as áreas remanescentes de vegetação natural, o que não correspondem ao Domínio ou Regiões Fitoecológicas propriamente dito na área da bacia do JQ3, visto que, extensas porções de terras foram convertidas em áreas de cultivo (431,99 km²), eucaliptais (79,97 km²), manchas urbanas (40,34 km²), pastagens (3.803,71 km²) e solo exposto (1.181,64 km²). Além destes, as florestas ciliares, que tanto podem estar no Domínio do Cerrado quanto da Floresta Estacional, somam apenas 20,81 km².

4.1.1 Domínio Fitoecológico da Floresta Ombrófila

Apresenta-se severamente antropizado, restrito a fragmentos residuais (remanescentes). Possui clima úmido a sub-úmido, com faixa de precipitação na ordem de 1300 a 1600 mm, e temperaturas média anuais entre 23° a 25°C, sendo fevereiro o mês mais quente e julho o mais frio. Situa-se no baixo Vale do Jequitinhonha (Bahia).

4.1.2 Domínio Fitoecológico da Floresta Estacional

Também conhecidas como Florestas Mesófilas Estacionais, as Floresta Estacionais (Semidecíduais e Deciduais) ocorrem em regiões de solos mais férteis, sendo suprimidas e amplamente utilizadas na agricultura. Em consequência, a vegetação tem sido devastada, o que ocasiona uma perda considerável em biodiversidade.

Florestas Deciduais são particularmente comuns em solos ricos que ocorrem na periferia de áreas conectas a Cerrados e Caatingas na região nordeste, no Bioma Chaco, e nas bordas do pantanal mato-grossense. Grandes extensões de florestas Semidecíduais predominam em complexos transicionais entre o Cerrado e a Floresta Atlântica (Mata Atlântica) no sudeste do Brasil (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002, apud OLIVEIRA E MARQUIS, 2002).

Também, segundo esses autores, Florestas Deciduais e Semidecíduais ocorrem principalmente através da paisagem de Cerrado nas porções de solos distintamente eutróficos. “Ilhas” de vegetação estacional atravessam a região de Cerrado, e no presente atuam como “pontes descontínuas” entre a vegetação de caatinga e as “Florestas de Missiones” (Argentina).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 8 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

A diversidade de espécies arbóreas em florestas decíduais secas é muito menor que as formações de cerrado e matas ciliares. As florestas Semidecíduais tendem a ser consideradas floristicamente mais ricas que as decíduais. O total de espécies arbóreas é de aproximadamente 100 espécies para florestas decíduais secas que ocorrem em áreas do Planalto e Centro-Oeste do bioma, mas normalmente o número de espécies encontradas em qualquer local é muito menor que este. (OLIVEIRA-FILHO E RATTER, 2002, apud OLIVEIRA E MARQUIS, 2002)

Neste Domínio a vegetação original foi substituída por pastagens, restando fragmentos em trechos de relevo mais dissecado, baixas encostas e fundos de vales. O clima varia de sub-úmido a semiárido, com precipitações oscilando de 800 a 1100 mm, concentradas entre os meses de outubro a março, e temperatura média anual de 23,5° a 25°C. Este Domínio apresenta-se na região de Salto da Divisa, Rio do Prado, Pedra Azul e Almenara na Bacia JQ3; Novo Cruzeiro (UPGRH JQ2), no Médio e Alto curso do rio Jequitinhonha.

A Floresta Estacional na bacia JQ3 ocupa uma área de 14.493,85 km², ou cerca de 53,47% da área total da bacia. Este tipo de vegetação apresenta uma estacionalidade climática, havendo uma estação chuvosa e outra seca, ou com acentuada variação térmica. Seus representantes arbóreos apresentam um fenômeno denominado decidualidade foliar, onde se observa a queda das folhas no período mais quente, mais frio ou com maior déficit hídrico.

Na Bacia JQ3, as florestas estacionais são representadas por extensas formações que recobrem praticamente toda a bacia, principalmente nos municípios de Almenara, Bandeira, Jequitinhonha (Floresta Estacional Semidecidual), Itinga, Ponto dos Volantes, Salinas e Coronel Murta (Floresta Estacional Decidual).

4.1.3 Domínio Fitoecológico do Cerrado

O Bioma Tropical Sul do Cerrado cobre uma área de cerca de 2 milhões de km², aproximadamente a mesma área do oeste da Europa, representando cerca de 22% da superfície territorial do Brasil. Áreas menores do Bioma são encontradas no leste da Bolívia e nordeste do Paraguai. A distribuição do Bioma Cerrado é altamente coincidente com o platô central brasileiro, o qual divide três das maiores bacias hidrográficas sul-americanas:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 9 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Amazonas, Prata/Paraguai, e São Francisco (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002, apud OLIVEIRA E MARQUIS, 2002).

Segundo VELOSO e GÓES-FILHO (1982), o Cerrado é uma vegetação campestre que se desenvolve em clima estacional, com espécies xeromorfas, portanto integram à região Ecológica da Savana. Esta região se distribui no Brasil na região Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. É uma vegetação composta por espécies rasteiras e graminosas que se misturam harmonicamente a espécies de porte arbustivo e arbóreo, formando diferentes níveis de composições fitofisionômicas relacionadas ao clima, solo, disponibilidade hídrica e antropismos. Árvores e arbusto apresentam formas baixas, tortuosas, de casca grossa, folhas largas, serosas, e sistema radicular profundo.

A exploração da madeira para carvão, e os plantios de eucalipto e pinus nas chapadas ocasionaram redução da vegetação natural. O Domínio do Cerrado se apresenta na região do Alto Jequitinhonha - UPGRH JQ1, e em menor escala na porção oeste da bacia JQ3.

Como pode ser observado no mapa de uso e cobertura do solo (Figura 4.1), os Campos Cerrados apresentam-se fragmentados e formam um verdadeiro mosaico com Florestas Estacionais Semidecíduais, principalmente nos municípios de Ponto dos Volantes, Padre Paraíso, Caraí, ocorrendo também em Felisburgo, Medina, Cachoeira do Pajeú, Pedra Azul, e Rio do Prado. As maiores áreas contínuas se situam no município de Jequitinhonha.

O Cerrado propriamente dito abrange maiores áreas nos municípios de Comercinho, Coronel Murta, Itinga, Jequitinhonha, Joáima e Pedra Azul, mas ocorrem em menor escala em Jacinto, Rubim e Santa Maria do Salto, na porção leste da bacia.

4.1.4 Vegetação Rupestre

Os Campos Rupestres são formações abertas naturais de vegetação de campos graminosos. Em geral, apresentam solos pobres em nutrientes (oligotróficos), ácidos e sujeitos a oscilações diárias de temperatura, rajadas de vento e restrições hídricas, a vegetação nos campos rupestres se apresenta tipicamente como xeromórfica, onde a presença ou domínio de plantas com grande capacidade de fixação ao substrato e tolerantes à dessecação ou resistentes ao estresse hídrico.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 10 |

Mais frequentes em formações montanhosas, como no caso da Cadeia do Espinhaço, os Campos Rupestres também podem ser encontrados na região do Médio e Baixo Jequitinhonha.

Ao longo do Espinhaço, um mosaico de formações pode ser percebido, além dos Campos Rupestres, a exemplo das matas de galeria, “capões” de Florestas Montanas, Floresta Estacional Semidecidual, campos, vegetação rupícola sobre solo de canga, áreas úmidas e brejosas, cerrado e caatinga, sendo notáveis extensos ecótonos entre essas comunidades (GIULIETTI & PIRANI, 1997; SPÓSITO & STEHMANN, 2006; VIANA & LOMBARDI, 2007; JACOBI *et al.*, 2007, apud VERSIEUX *et al.*, 2008).

4.1.5 Domínio Fitoecológico da Caatinga

A Caatinga, ou Região da Savana Estépica (IBGE, 2004), apresenta clima semiárido com taxas pluviométricas abaixo de 700 mm, chuvas concentradas de novembro a janeiro, e temperaturas na faixa dos 24° a 26°C.

A Caatinga na bacia do Jequitinhonha se distribui a partir do médio vale, num trecho entre as cidades de Araçuaí (foz deste rio – UPRH JQ2) até a cidade de Jequitinhonha, Minas Gerais (região do Médio e Baixo Jequitinhonha – bacia JQ3).

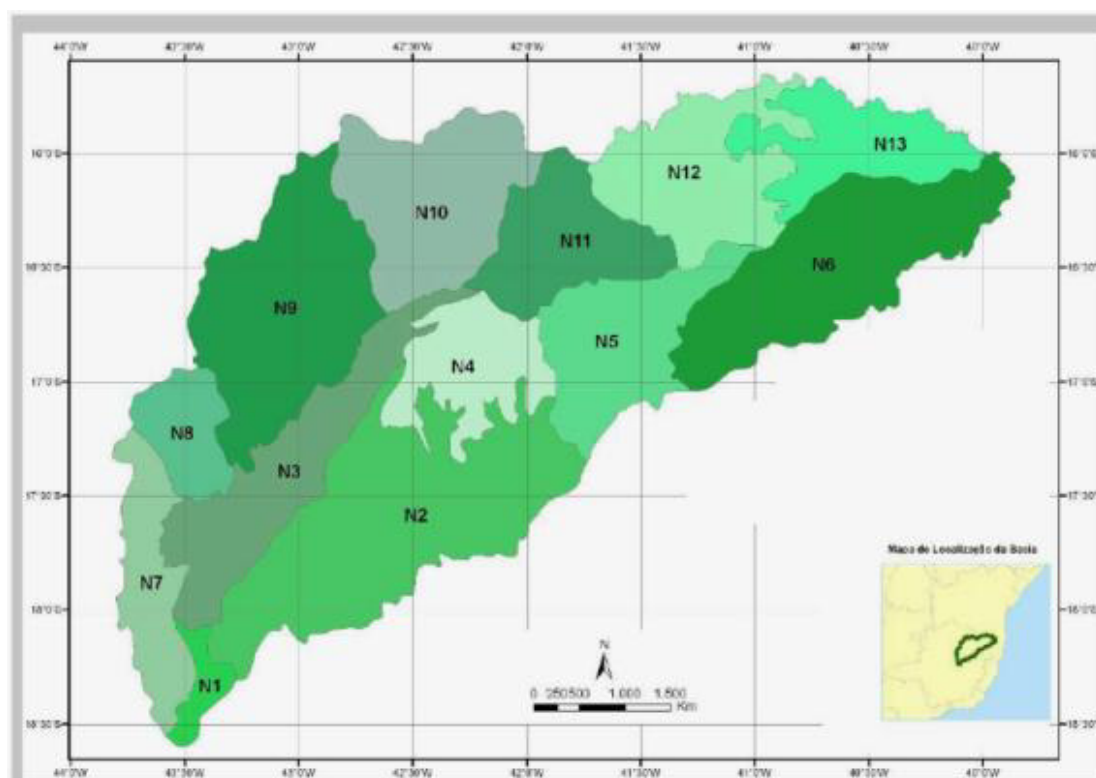
Para o presente trabalho, as formações pertencentes ao Domínio Fitoecológico da Caatinga na bacia JQ3 são desconsideradas no mapeamento da cobertura vegetal, sendo este tipo de vegetação caracterizado como Formações de Floresta Estacional Decidual. As fontes de dados para o mapeamento pertencem ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). Os principais atributos para este tipo de classificação seguem características florísticas e climáticas mais evidentes para este tipo vegetacional.

Frequentemente, o termo Caatinga é citado em diversos trabalhos para a bacia do Jequitinhonha, a exemplo de FERREIRA (2007), que cita: “*No Médio Jequitinhonha, estendendo-se do município de Araçuaí até o extremo jusante da área de estudo, em ambas as margens, predominam as rochas graníticas e gnáissicas, maciços estruturais e intrusões em forma de pontões, vegetação de caatinga no setor oeste e florestas estacionais no setor leste*”.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 11 |

FERREIRA (2011), sobre “Unidades de Paisagem da bacia do Jequitinhonha”, cita a ocorrência de vegetação de Caatinga em diversos trechos da bacia JQ3 (Unidades N5, N6, N12 e N13 – **Figura 4.2**). A unidade N5, segundo o autor, situa-se no setor médio do Jequitinhonha, com predominância de rochas xistosas, graníticas e gnáissicas, com vegetação predominante de Caatinga, mas “há cerrado nas chapadas e manchas de florestas estacionais semidecíduais em encostas, especialmente na sub-bacia do rio São João Grande”.

Na unidade de paisagem N6, os ambientes de Caatinga se restringem à sub-bacia do rio São Miguel. Em geral, nesta Unidade, a vegetação nativa predominante pertence à Floresta Estacional Semidecidual. A unidade N11 corresponde basicamente às sub-bacias dos rios Itinga e Pasmado. Esta Unidade corresponde ao setor de clima tipicamente semiárido da bacia do rio Jequitinhonha, sendo a Caatinga a vegetação predominante.



**Figura 4.2 – Unidades de Paisagem Natural na bacia do rio Jequitinhonha (MG):
fonte: Ferreira (2011)**

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 12 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

4.1.6 Aspectos florísticos nos distintos Domínios de vegetação na bacia JQ3

Estudos florísticos acerca da família bromeliácea apontam que o Estado de Minas Gerais apresenta os maiores padrões de biodiversidade de espécies, estando em primeiro lugar em relação ao número de gêneros (27) e espécies (265), além de 18 táxons infra-específicos, representadas nas três subfamílias de bromeliáceas. Esses números são extremamente relevantes, considerando que dos 283 táxons conhecidos, 102 (36%) são endêmicos para o Estado de Minas Gerais. (VERSIEUX & WENDT, 2006).

Os autores apontam para a região do JQ3, os municípios de Comercinho, Itaobim, Itinga, Jequitinhonha, Medina e Pedra Azul, com a ocorrência de pelo menos 25 espécies de bromélias em ambientes de Floresta Estacional, Floresta Ombrófila e Campos Rupestres.

Outro grupo botânico estudado na região do Médio Jequitinhonha é a família Cactácea. TAYLOR e ZAPPI (1991) registram 21 espécies de Cactáceas nas localidades de Itinga, Itaobim, Jequitinhonha e Pedra Azul. Os ambientes de ocorrência desse táxon estão associados a afloramentos rochosos (gnáissicos e calcáricos), em vegetações associadas à Caatinga arbustiva e arbórea, serras e vegetação rupestre.

4.1.7 Domínio Fitoecológico das Formações Pioneiras

Tipo de vegetação presente em ambientes de deposição fluvial, marinho e flúviomarinho, neste caso, ocorrente na região do delta do Jequitinhonha (Bahia). A vegetação caracteriza-se por ocupar trechos de planícies alagadas e arenosas como as restingas e manguezais. Clima úmido e sub-úmido, precipitações na faixa de 1300 a 1600 mm, concentradas de outubro a dezembro. Temperatura média anual de 24°C.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 13 |



Figura 4.3 – Salto da Divisa, porção mineira do baixo Jequitinhonha



Figura 4.4 – Rio Jequitinhonha em Salto da Divisa, relevo movimentado e formações de Floresta Estacional Semidecidual compõem a paisagem

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 14 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.5 – Salto da Divisa, matas ciliares do rio Jequitinhonha e amplas faixas na margem esquerda ocupadas com pastagens



Figura 4.6 – Salto da Divisa, cobertura vegetal original na bacia completamente convertida em pastagens

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 15 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.7 – Em Salto da Divisa, pequenos riachos que drenam suas águas para o Jequitinhonha suportam vegetação ciliar (formações arbustivo-arbóreas da floresta estacional semidecidual)



Figura 4.8 – Registro de cactáceas (mandacaru – *Cereus jamacaru*), típicos de ambiente de Caatinga. Salto da Divisa, em ambiente antropizado com pastagens

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 16 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.9 – Pastagens na região de Salto da Divisa, próximo à divisa com Santa Maria do Salto



Figura 4.10 – Salto da Divisa, pastagens e fragmentos florestais pertencentes à Floresta Estacional Semidecidual

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 17 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.11 – Areia, afluente de margem direita do Jequitinhonha, na divisa entre os municípios de Salto da Divisa, Santa Maria do Salto e Jacinto. A imagem mostra vegetação descaracterizada pelo antropismo



Figura 4.12 – Outro detalhe do Ribeirão Areia

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 18 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.13 – Rio Jequitinhonha no município de Jacinto, em áreas planas e de relevo suave ondulado. Pastagens são também bastante comuns neste trecho da bacia



Figura 4.14 – Detalhe a da imagem anterior, mostrando o rio com bancos arenosos onde uma vegetação palustre se adapta e forma pequenas ilhotas. Ao fundo formações rochosas se destacam, e neste caso uma vegetação rupestre pode ser encontrada

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 19 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.15 – Rio Rubim do Sul, em Jacinto, outro contribuinte do Jequitinhonha em sua margem direita. No inverno (período seco na região), o rio apresenta baixa vazão, como se vê na foto, e o leito se mostra formando bancos arenosos. Nas margens, vegetação rarefeita



Figura 4.16 – Outro detalhe do rio Rubim do Sul, evidenciando a ausência de matas ciliares em suas margens

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 20 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.17 – Registro do rio Jequitinhonha sobre a ponte na cidade de Almenara. Em sua margem direita vê-se matas ciliares bem desenvolvidas

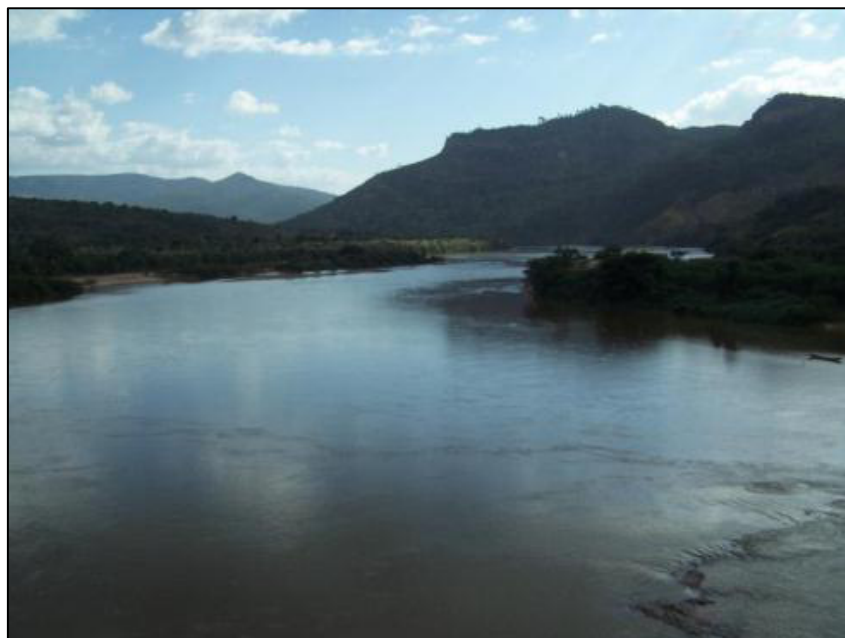


Figura 4.18 – No mesmo local (Almenara), à montante da ponte, a paisagem mostra ambientes naturais conservados em relevo forte ondulado – área e domínio da floresta estacional semidecidual

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 21 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

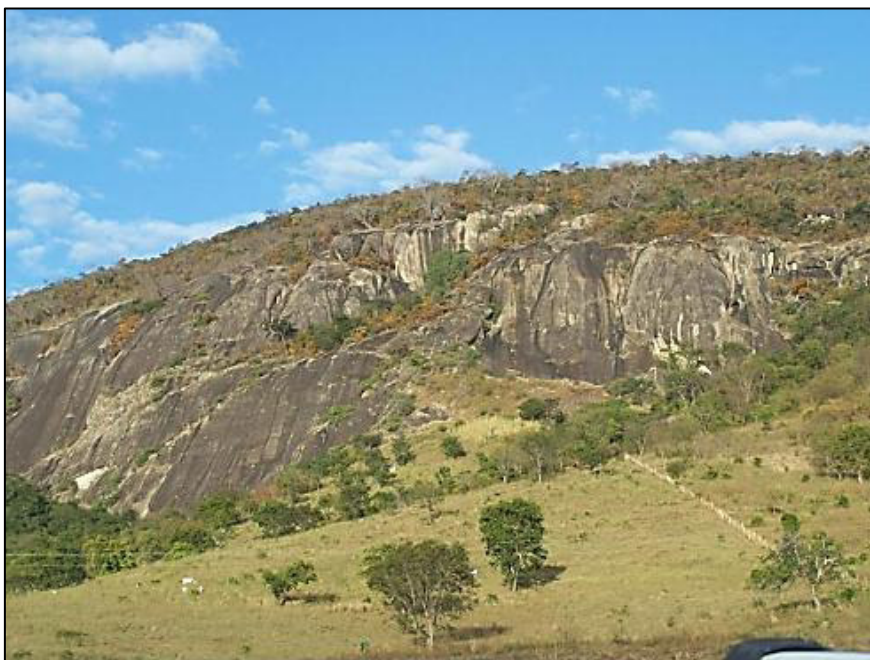


Figura 4.19 – Afloramentos rochosos e formações de campos de cerrados. No sopé dos afloramentos, pastagens. Município de Jequitinhonha



Figura 4.20 – Detalhe da imagem anterior – campos cerrados sobre formações rochosas

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 22 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.21 – Mandacarus, em solos salinos, ambiente típico de caatinga, mas em geral as formações no entorno remetam a Florestas Estacionais e Cerrados



Figura 4.22 – Na mesma localidade, grupamentos de cactáceas em trecho de solo salino. Ao fundo formações típicas de cerrado nas serras

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 23 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.23 – Em Itaobim, rio São João, afluente de margem direita do Jequitinhonha, em ambiente de Floresta Estacional Decidual



Figura 4.24 – Em Itaobim, às margens da BR-367, plantios de banana. Nas encostas, na margem esquerda do Jequitinhonha, faixa desmatada de cerrado para implantação de pastagens

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 24 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.25 – Bananal irrigado (gotejo) em primeiro plano, e ao fundo a cidade de Itaobim



Figura 4.26 – Município de Santa Cruz de Salinas. Formações de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual compõem a paisagem, juntamente a áreas ocupadas com pastagens

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 25 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

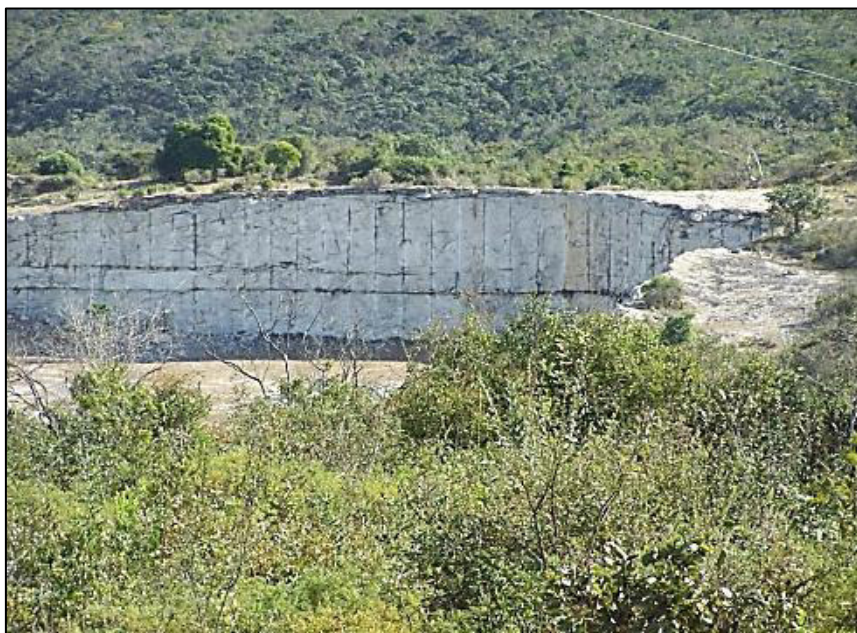


Figura 4.27 – Em Santa Cruz de Salinas, região oeste da JQ3, a mineração de diversos tipos de rochas é bastante comum, e causam impactos diretos na vegetação associada



Figura 4.28 – Áreas de mineração em meio à vegetação de cerrado, em Santa Cruz de Salinas

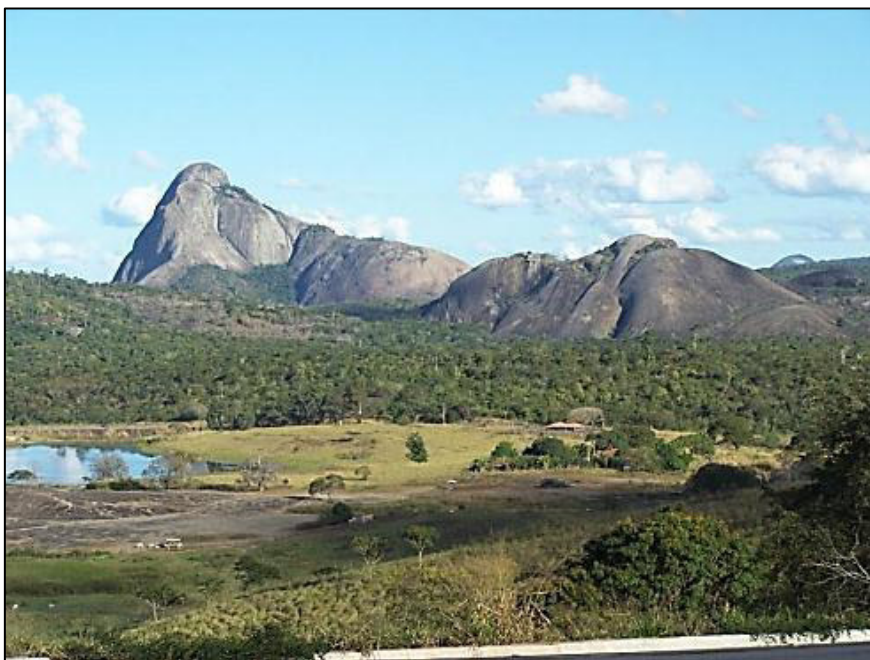


Figura 4.29 – Cachoeira do Pajeú e Pedra Azul, ambientes de florsta estacional semidecidual que apresentam belíssimos afloramentos rochosos, e nestes, formações rupestres típicas



Figura 4.30 – Na mesma localidade, paisagem geral apresentando formações de floresta estacional semidecidual, afloramentos rochosos e pastagens

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 27 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.31 – Detalhes das formações rochosas e florestas estacionais na região de Cachoeira do Pajeú e Pedra Azul

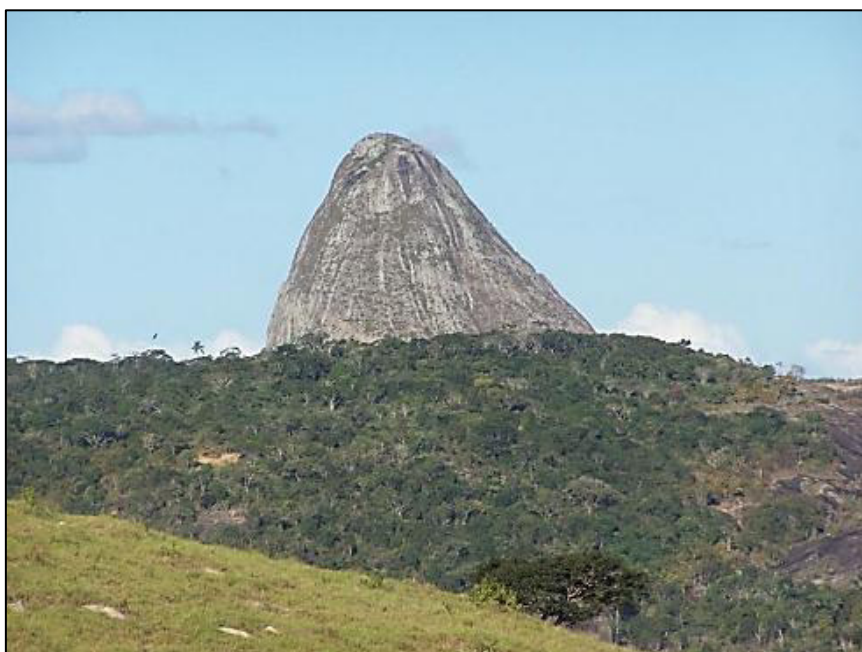


Figura 4.32 – Detalhes das formações rochosas e florestas estacionais na região de Cachoeira do Pajeú e Pedra Azul

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 28 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

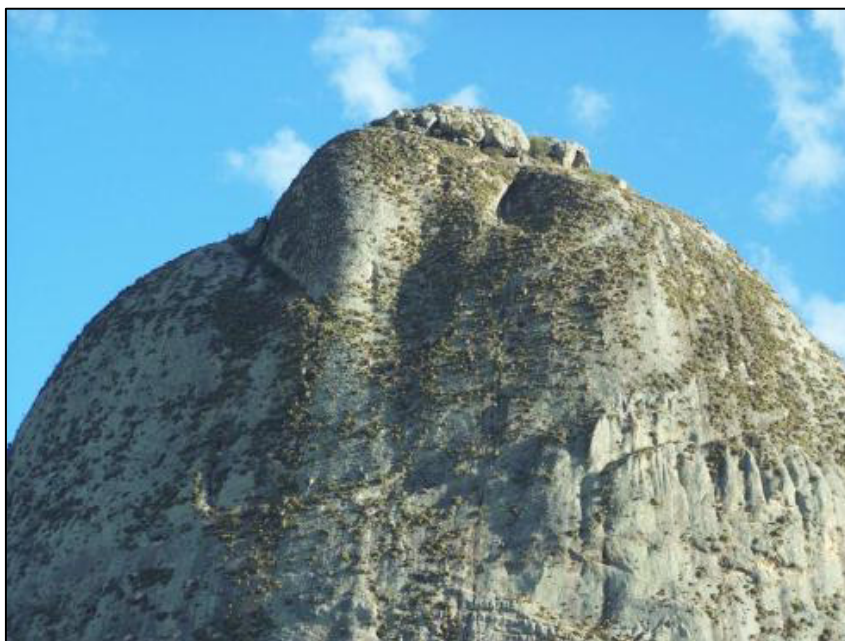


Figura 4.33 – Detalhe da vegetação rupestre em afloramento rochoso no município de Pedra Azul



Figura 4.34 – Pastagens e fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Pedra Azul

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 29 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 4.35 – Detalhe da vegetação estacional sobre afloramento rochoso, em Pedra Azul



Figura 4.36 – Cidade de Pedra Azul, marcada por belíssimos afloramentos rochosos que comportam vegetação rupestre típica

Apresenta-se então uma listagem florística resultado dos trabalhos de Ribeiro e Walter (1998), Magalhães (1964), Magalhães (1966), Achá-Panoso (1978), Carvalho (1991) apud Bispo (2010); Coutinho (2007); Freitas *et al* (2007); Araújo (2009); Mello-Silva (2009);

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 30 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Andrade, 2006, apud Fonseca e Lessa (2010); Vitta e Prata (2009); Mello-Silva (2009); Rapini (2000); Versieux *et al.*, (2008); Pirani e Giuliatti (1988); Giuliatti *et al.* (1996); Giuliatti e Pirani (1997); Spósito e Stehmann (2006); Viana e Lombardi (2007); Jacobi *et al.*, (2007), apud Versieux *et al.*, (2008); Oliveira (2006); Taylor e Zappi (1991): citam uma variedade de espécies botânicas existentes na bacia do Jequitinhonha.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 31 |

Quadro 4.1 - Listagem florística de referência para a porção mineira da bacia do Jequitinhonha. (CR – Campo Rupestre; FE – Floresta Estacional; FO – Floresta Ombrófila; CA – Caatinga e Serras)

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|----------------------|--|--------------------|------------------------|
| Amarylidaceae | <i>Habranthus botumirensis</i> R.S.Oliveira & P.T.Sano | | Campo rupestre |
| | <i>H. irwinianus</i> Ravenna. | | Campo rupestre |
| | <i>H. itaobinus</i> Ravenna. | | Campo rupestre |
| | <i>H. datensis</i> Ravenna. | | Campo rupestre |
| Anacardiaceae | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Cupiuba | Cerrado |
| Annonaceae | <i>Annona coriacea</i> Mart. | | Cerrado |
| | <i>A. dioica</i> A.St.Hill | | Cerrado |
| | <i>Xylopia sericea</i> St. Hill. | | Cerrado |
| | <i>Duguetia furfuracea</i> (St. Hil.) Benth. & Hook | | Cerrado |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. | | Cerrado |
| | <i>A. macrocarpon</i> Mart. | | Cerrado |
| | <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Banana-de-papagaio | Cerrado |
| Araliaceae | <i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin | | Cerrado |
| | <i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin | | Cerrado |
| | <i>S. morotoni</i> (Aubl.) DEcne. & Planch. | sambacuim | Cerrado |
| Areaceae | <i>Acrocomia aculeata</i> | Macaúba | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>Allagoptera campestris</i> | Buri | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>Allagoptera campestris</i> | Buri | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>Attalea geraensis</i> | Indaiá-rasteiro | Cerrado/Campo rupestre |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|-----------------------|---|-------------------------|------------------------|
| | <i>A. oleifera</i> | Andaiá | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>Butia archeri</i> | Butiá | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>Butia capitata</i> | Butiá-vinagre | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>Geonoma brevispatha</i> | Ouricana | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>Mauritia flexuosa</i> | Uriti | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>Syagrus coronata</i> | Licuri | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>S. flexuosa</i> | <i>coco-de-raposa</i> | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>S. glaucescens</i> | | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>S. mendanhensis</i> | | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>S. petraea</i> | <i>coco-de-vassoura</i> | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>S. pleioclada</i> | | Cerrado/Campo rupestre |
| | <i>S. romanzoffiana</i> | Jerivá | Cerrado/Campo rupestre |
| Asclepiadaceae | <i>Cynanchum roulinoioides</i> (E. Fourn.) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>Ditassa auriflora</i> Rapini. | | Campos Rupestres |
| | <i>D. bifurcata</i> Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>D. cipoensis</i> (Fontella) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>D. grazielae</i> (Fontella & Marquete) Rapini | | Campos Rupestres |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 33 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|---------------------|---|-------------|------------------|
| | <i>D. inconpiscua</i> Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>D. itambensis</i> Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>D. longicaulis</i> (E. Fourn.) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>D. magisteriana</i> Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>D. monocoronata</i> Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>D. semirii</i> (Fontella) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>D. succedanea</i> Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>Hemipogon carassensis</i> (Malme) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>H. furlanii</i> (Fontella) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>H. hatschbachii</i> (Fontella & Marquete) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>H. hemipogonoides</i> (Malme) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>H. piranii</i> (Fontella) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>Macroditassa melantha</i> (Silveira) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>Metastelma burchellii</i> (Hook. & Arn.) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>Oxypetalum polyanthum</i> (Hoehne) Rapini | | Campos Rupestres |
| | <i>O. rusticum</i> Rapini | | Campos Rupestres |
| Asteraceae | <i>Gochnatia pulchra</i> Cabrera | | Cerrado |
| | <i>Lynchnophora salicifolia</i> Mart. | | Cerrado |
| | <i>Eremanthus erythropappus</i> (DC) MacLeish | Candeia | Cerrado |
| | <i>Piptocarpha</i> sp. | | Cerrado |
| | <i>Vernonia</i> sp. | | Cerrado |
| Bignoniaceae | <i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart. | | Cerrado |
| | <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. | | Cerrado |
| | <i>Zeyhereia digitalis</i> (Vell.) L.B.Sm.Sand. | | Cerrado |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|---------------------|--|-------------|------------|
| | <i>Zeyheria montana</i> Mart. | | Cerrado |
| Bombacaceae | <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl. | | Cerrado |
| (Malvaceae) | | | |
| Burseraceae | <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand. | Amescla | Cerrado |
| Bromeliaceae | <i>Aechmea alba</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Aechmea alopecurus</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Alcantarea burle-marxii</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Billbergia iridifolia</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Canistrum auratum</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Hohenbergia ramageana</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Neoglaziovia variegata</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Orthophytum disjunctum</i> L.B.Sm. var. <i>disjunctum</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Orthophytum benzingii</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Orthophytum glabrum</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Orthophytum horridum</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Orthophytum leprosum</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Orthophytum lucidum</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Orthophytum magalhaesii</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Orthophytum maracasense</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Portea silveirae</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Pseudananas sagenarius</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Tillandsia graomogolensis</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Tillandsia loliacea</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Tillandsia parvispica</i> | | CR, FE, FO |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|----------------------|--|--------------------|-------------------|
| | <i>Tillandsia pohliana</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Tillandsia recurvata</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Tillandsia tenuifolia</i> L. var. <i>tenuifolia</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Tillandsia</i> aff. <i>sprengeliana</i> | | CR, FE, FO |
| | <i>Vriesea procera</i> | | CR, FE, FO |
| Cactaceae | | | |
| Pereskioideae | <i>Pereskia aureiflora</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Pereskia grandifolia</i> Haw. var. <i>violaceae</i> | | Caatinga e Serras |
| Opuntioideae | <i>Opuntia brasiliensis</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Opuntia inamoena</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Opuntia</i> sp. Nov | | Caatinga e Serras |
| | <i>Tacinga braunii</i> | | Caatinga e Serras |
| Cactoideae | <i>Arrojadoa penicillata</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Brasilicereus phaecanthus</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Cereus jamacaru</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Coleocephalocereus aureus</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Coleocephalocereus purpureus</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Melocactus bahiensis</i> ssp. <i>Amethystinus</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Melocactus ernestii</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Melocactus violaceus</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Pilosocereus cenepequei</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Pilosocereus floccosus</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Pilosocereus magnificus</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Pilosocereus multicostatus</i> | | Caatinga e Serras |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 36 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|----------------------|--|--------------------|-------------------|
| | <i>Pilosocereus subsimilis</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Pseudoacanthocereus brasiliensis</i> | | Caatinga e Serras |
| | <i>Selenicereus setaceus</i> | | Caatinga e Serras |
| Caryocaraceae | <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. | Pequi | Cerrado |
| Celastraceae | <i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell | | Cerrado |
| Clusiaceae | <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc. | | Cerrado |
| | <i>K. lathrophytum</i> Saddi | Pau-santo-vermelho | Cerrado |
| | <i>K. petiolaris</i> Mart. | | Cerrado |
| Connaraceae | <i>Rourea induta</i> Planch. | | Cerrado |
| Cyperaceae | <i>Rhynchospora globosa</i> | espeta-nariz | Campos Rupestres |
| | <i>R. speciosa</i> | capim-estrela | Campos Rupestres |
| | <i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B. Clarke, | | Campos Rupestres |
| | <i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke | | Campos Rupestres |
| | <i>Bulbostylis conspicua</i> (Boeck.) H. Pfeiff | | Campos Rupestres |
| | <i>Bulbostylis fimbriata</i> (Nees) C.B. Clarke | | Campos Rupestres |
| | <i>Bulbostylis jacobinae</i> (Steud.) Lindm. | | Campos Rupestres |
| | <i>Bulbostylis lagoensis</i> (Boeck.) Prata & M.G. López. | | Campos Rupestres |
| | <i>Cryptangium minarum</i> (Nees) Boeck., | | Campos Rupestres |
| | <i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl. | | Campos Rupestres |
| | <i>Cyperus consors</i> C.B. Clarke, | | Campos Rupestres |
| | <i>Cyperus diamantinus</i> (D.A. Simpson) Govaerts & D.A. Simpson, | | Campos Rupestres |
| | <i>Cyperus haspan</i> L. | | Campos Rupestres |
| | <i>Cyperus schomburgkianus</i> Nees | | Campos Rupestres |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 37 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|---------------------|--|-------------|------------------|
| | <i>Cyperus uniolooides</i> R. Br., | | Campos Rupestres |
| | <i>Eleocharis capillacea</i> Kunth, | | Campos Rupestres |
| | <i>Eleocharis debilis</i> Kunth, | | Campos Rupestres |
| | <i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth | | Campos Rupestres |
| | <i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link | | Campos Rupestres |
| | <i>Fuirena umbellata</i> Rottb. | | Campos Rupestres |
| | <i>Hypolytrum rigens</i> Nees in Mart. | | Campos Rupestres |
| | <i>Kyllinga odorata</i> Vahl | | Campos Rupestres |
| | <i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees | | Campos Rupestres |
| | <i>Lipocarpha sphacelata</i> (Vahl) Kunth | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora albiceps</i> Kunth | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Boeck. | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora elatior</i> Kunth | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult. | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora</i> aff. <i>junciformis</i> (Kunth) Boeck. | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora recurvata</i> (Nees) Steud. | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora rigida</i> (Kunth) Boeck. | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth) Boeck. | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale | | Campos Rupestres |
| | <i>Rhynchospora tenuis</i> Link | | Campos Rupestres |
| | <i>Scleria atroglymis</i> D.A. | | Campos Rupestres |
| | <i>Trilepis lhotzkiana</i> Nees ex Arnot | | Campos Rupestres |
| Dilleniaceae | <i>Davilla rugosa</i> Poir. | | Cerrado |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|--------------------------------------|--|-------------------|------------------|
| Ebenaceae | <i>Diospyrus hispida</i> A.DC. | | Cerrado |
| | <i>D. sericea</i> A.DC. | | Cerrado |
| Eriocaulaceae Sempre-vivas | <i>Eriocaulon ligulatum</i> | botão-dourado | Campos Rupestres |
| | <i>Leiostrix flavecens</i> | botão-bolinha | Campos Rupestres |
| | <i>Paepalanthus macrocephalus</i> | botão-branco | Campos Rupestres |
| | <i>P. polyanthus</i> | pavão | Campos Rupestres |
| | <i>Syngonanthus brasiliana</i> | pezinho-branco | Campos Rupestres |
| | <i>S. elegans</i> | sempre-viva | Campos Rupestres |
| | <i>S. helmyntorrhizus</i> | olho-de-gato | Campos Rupestres |
| | <i>S. nitens</i> | sedinha | Campos Rupestres |
| | <i>S. arthrotrichus</i> | mini-saia | Campos Rupestres |
| | <i>S. venustus</i> | brejeira | Campos Rupestres |
| Erythroxylaceae | <i>S. xeranthemoides</i> | botão-novo | Campos Rupestres |
| | <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart. | | Cerrado |
| | <i>E. daphnites</i> Mart. | | Cerrado |
| Euphorbiaceae | <i>E. gonocladum</i> (C.Mart.) O.E.Schulz | | Cerrado |
| | <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill. | | Cerrado |
| Flacourtiaceae | <i>Richeria grandis</i> | Jaqueira-do-brejo | Vereda/Galeria |
| | <i>Casearia sylvestris</i> Sw. | | Cerrado |
| Lauraceae | <i>Cinnamomum triplinerve</i> | | Cerrado |
| | <i>Ocotea aciphylla</i> | | Cerrado |
| | <i>O. laxa</i> | | Cerrado |
| | <i>O. felix</i> Coe-Teixeira | | Cerrado |
| | <i>O. pulchela</i> | | Cerrado |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|-------------------------------------|--|-------------------|------------|
| Leguminosae-caesalpinioideae | <i>Bauhinia rufa</i> (Bong) Steud. | | Cerrado |
| | <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | jatobá-do-cerrado | Cerrado |
| | <i>H. courbaril</i> L. | Jatobá | Cerrado |
| | <i>Sclerobium paniculatum</i> Vogel | | Cerrado |
| | <i>Senna rugosa</i> (G. don) H.S. Irwin & Barneby | | Cerrado |
| Leguminosae-mimosoideae | <i>Mimosa pithecolobioides</i> | | Cerrado |
| | <i>M. verrucosa</i> Benth. | | Cerrado |
| | <i>Stryphnodendron adstringens</i> | barbatimão | Cerrado |
| | <i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr. | | Cerrado |
| Leguminosae-papilionoideae | <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev | | Cerrado |
| | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Sucupira | Cerrado |
| | <i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel | | Cerrado |
| | <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | | Cerrado |
| | <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke. | Araticum | Cerrado |
| | <i>Swartzia myrtifolia</i> J.E. Sm. | | Cerrado |
| | <i>Machaerium opacum</i> Vogel. | | Cerrado |
| Loganiaceae | <i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil. | | Cerrado |
| Lythraceae | <i>Lafoensia pacari</i> A.St.Hill. | | Cerrado |
| Malpighiaceae | <i>Banisteriopsis anisandra</i> (A.Juss.) B.Gates | | Cerrado |
| | <i>B. campestris</i> A.Juss. | | Cerrado |
| | <i>B. malifolia</i> (Nees & Mart.) B.Gates | | Cerrado |
| | <i>B. stellaris</i> (Griseb.) B.Gates | | Cerrado |
| | <i>Byrsonima coccolobaefolia</i> Kunth. | murici-do-cerrado | Cerrado |
| | <i>B. intermedia</i> A.Juss. | | Cerrado |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|------------------------|--|-------------------|----------------|
| | <i>B. salzmanniana</i> A.Juss. | | Cerrado |
| | <i>B. verbascifolia</i> (L.) DC. | murici-do-cerrado | Cerrado |
| | <i>Banisteriopsis</i> sp. | | Cerrado |
| | <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss. | | Cerrado |
| | <i>H. eglandulosa</i> A.Juss. | | Cerrado |
| Melastomataceae | <i>Lavoisiera</i> sp. | | Vereda |
| | <i>Leandra</i> sp. | | Vereda |
| | <i>Trembleya</i> sp. | | Vereda |
| | <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | | Cerrado |
| | <i>M. ligustroides</i> (DC.) Naudin | | Cerrado |
| | <i>Miconia paulensis</i> | | Cerrado |
| | <i>Miconia pohliana</i> | | Cerrado |
| Meliaceae | <i>Cabralea canjerana</i> Saldanha | | Cerrado |
| Myrsinaceae | <i>Myrsine umbellata</i> | Capororoca | Cerrado |
| | <i>Rapanea guianensis</i> Aubl. | | Cerrado |
| Myrtaceae | <i>Calythranthes</i> sp. | | Cerrado |
| | <i>Eugenia aurata</i> O. Berg | | Cerrado |
| | <i>Eugenia dysenterica</i> DC. | Cagaita | Cerrado |
| | <i>Marlierea racemosa</i> | | Cerrado |
| | <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. | | Cerrado |
| | <i>Pimenta</i> sp. | | Cerrado |
| | <i>Psidium pohlianum</i> O. Berg | | Cerrado |
| Myristicaceae | <i>Virola sebifera</i> | Ucuúba-do-cerrado | Vereda/cerrado |
| Nyctaginaceae | <i>Guapira ferruginea</i> (Klotzsch ex Choisy) Lundell | | Cerrado |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|--------------------|---|-------------------|----------------|
| | <i>G. noxia</i> (Netto) Lundell | | Cerrado |
| | <i>Neea theifera</i> Oerst. | | Cerrado |
| Opiliaceae | <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. | | Cerrado |
| Poaceae | <i>Andropogon leucostachius</i> | pingo-de-neve | Campo rupestre |
| Sempre-vivas | <i>Aristida riparia</i> | rabo-de-raposa | Campo rupestre |
| | <i>Aulonemia effusa</i> | andrequicé | Campo rupestre |
| | <i>Axonopus aureus</i> | capim-ourinho | Campo rupestre |
| | <i>A. brasiliensis</i> | capim-branco | Campo rupestre |
| | <i>Cymbopogon densiflorus</i> | capim-cacheado | Campo rupestre |
| | <i>Loudentiopsis chrysothrix</i> | brinco-de-ouro | Campo rupestre |
| | <i>Setaria stenax</i> | Rabo-de-gato | Campo rupestre |
| | <i>Sorghum arundinaceum</i> | arrozinho | Campo rupestre |
| Proteaceae | <i>Euplassa legali</i> | | Cerrado |
| | <i>Roupala montana</i> Aubl. | | Cerrado |
| Rosaceae | <i>Prunus myrtifolia</i> | pessegueiro-bravo | Cerrado |
| Rubiaceae | <i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum. | | Cerrado |
| | <i>Amaoiuou guianensis</i> | | Cerrado |
| | <i>Palicourea rigida</i> Kunth. | | Cerrado |
| | <i>Randia armata</i> (Sw.) DC. | | Cerrado |
| | <i>Remijia ferruginea</i> | | Cerrado |
| | <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum. | | Cerrado |
| Rutaceae | <i>Hortia arborea</i> | | Cerrado |
| | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | | Cerrado |
| Sapindaceae | <i>Cupania emarginata</i> | | Cerrado |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|---------------------|--|-------------|----------------|
| | <i>C. vernalis</i> Cambess. | | Cerrado |
| | <i>Magonia pubescens</i> A.St.Hill. | | Cerrado |
| | <i>Matayba</i> sp. | | Cerrado |
| Sapotaceae | <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | | Cerrado |
| | <i>P. torta</i> (Mart.) Radlk. | | Cerrado |
| Styracaceae | <i>Styrax camporum</i> Pohl. | | Cerrado |
| Symplocaceae | <i>Symplocos nitens</i> | Congonha | Vereda |
| | <i>S. oblongifolia</i> Casar | Congonha | Cerrado |
| Velloziaceae | <i>Barbacenia markgrafii</i> Schulze-Menz | | Campo rupestre |
| | <i>Barbacenia reflexa</i> L.B.Sm. & Ayensu, | | Campo rupestre |
| | <i>Barbacenia riparia</i> (N.L.Menezes & Mello-Silva) Mello-Silva, | | Campo rupestre |
| | <i>Barbacenia umbrosa</i> L.B.Sm. & Ayensu, | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia albiflora</i> Pohl | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia brachypoda</i> L.B.Sm. & Ayensu | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia bradei</i> Schulze-Menz | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia ciliata</i> L.B.Sm. | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia glauca</i> Pohl | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia graomogolensis</i> L.B.Sm. | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia hirsuta</i> Goethart & Henrard | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia luteola</i> Mello-Silva & N.L.Menezes | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia marcescens</i> L.B.Sm. | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia maxillarioides</i> L.B.Sm. | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia prolifera</i> Mello-Silva | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia spiralis</i> L.B.Sm., | | Campo rupestre |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar | Ocorrência |
|---------------------|---|--------------------|----------------|
| | <i>Vellozia stenocarpa</i> Mello-Silva, | | Campo rupestre |
| | <i>Vellozia subscabra</i> J.C.Mikan | | Campo rupestre |
| Vochysiaceae | <i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng. | | Cerrado |
| | <i>Q. multiflora</i> Mart. | | Cerrado |
| | <i>Q. parviflora</i> Mart. | | Cerrado |
| | <i>Q. grandiflora</i> Mart. | | Cerrado |
| | <i>Salvertia convallariaeodora</i> | colher-de-vaqueiro | Cerrado |
| Xyridaceae | <i>Xyris laxifolia</i> | botão-marrom | Campo rupestre |
| Sempre-vivas | <i>X. platystachya</i> | cabeça-de-negro | Campo rupestre |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 44 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

4.2 Fauna

Concentram-se no Médio e Baixo Jequitinhonha as regiões consideradas de importância biológica alta e extrema, especialmente para conservação de aves e da mastofauna (CEMIG; INTERTECHNE, 2010). Destacam-se as regiões de Bandeira, que apresenta alta riqueza de espécies de fauna, a Reserva Biológica da Mata Escura, as regiões de Limoeiro e Felisburgo, com alta riqueza de espécies da fauna ameaçadas de extinção, especialmente primatas, e a região de Salto da Divisa (CEMIG; INTERTECHNE, 2010).

4.2.1 Mastofauna

Diversos autores, tais como, RYLANDS *et al.*, 1988, 1991–1992; OLIVER E SANTOS, 1991; PINTO E RYLANDS, 1997; RIBON E MALDONADO-COELHO, 2000; RIBON E MALDONADO-COELHO, 2001; FEIO E CARAMASCHI, 2002; MELO *et al.*, 2005; RIBON *et al.*, 2002, citam a região Nordeste como a que contém os fragmentos florestais que possuem características únicas para abrigar uma das últimas populações selvagens do mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) e do macaco-prego-do-peito-amarelo (*Cebus xanthosternos*), além de existirem poucos inventários faunísticos significativos para a região.

Exatamente em função dessas condições ambientais e da zona de tensão ecológica presente na região que o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) decretou, em 05 de junho de 2003, a Reserva Biológica (REBIO) da Mata Escura. A reserva abrange uma área aproximada de 51.000 ha entre os municípios de Jequitinhonha e Almenara (BIODIVERSITAS, 2005).

MELO *et al.* (2005) encontraram três espécies de primatas criticamente em perigo de extinção no Brasil nessa área protegida e a REBIO se configura como a única localidade no mundo com essas condições, pois foram confirmadas populações para o macaco-prego-do-peito-amarelo (CEBUS XANTHOSTERNOS), o bugio-ruivo (ALOUATTA GUARIBA GUARIBA) e o miquiqui-do-norte (BRACHYTELES HYPOXANTHUS). Além das três espécies serem consideradas mundialmente ameaçadas (IUCN, 2004), duas delas se encontram listadas entre as 25 espécies de primatas mais ameaçadas do planeta (MITTERMEIER *et al.*, 2005).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 45 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

MELO *et al.* (2005) realizaram estudos sobre a densidade populacional de primatas na região do Jequitinhonha e os dados apontam para populações pequenas, isoladas e suscetíveis à caça.

4.2.2 Avifauna

No Médio e Baixo Jequitinhonha, encontra-se o segundo conjunto mais numeroso de táxons ameaçados, pois é formado por aves restritas à Mata Atlântica entre a Bahia e o norte do Rio de Janeiro (que corresponde a parte do “Corredor Central da Mata Atlântica”) e ao longo da fronteira entre Minas Gerais e Bahia, no vale do Jequitinhonha (Olmos, 2005). Segundo Olmos (2005), esta área inclui tanto as matas de tabuleiros das baixadas como aquelas sobre serras mais ou menos isoladas, além de formações de transição com a Caatinga. Um total de vinte espécies (13%) é restrito a esta região, incluindo uma endêmica das “matas de cipó” (o gravatazeiro *Rhopornis ardesiacus*), o naturalmente restrito ecótono entre a mata atlântica e a caatinga, já quase eliminado (menos de 5% restam). Outras três espécies desta região (uirapuru-de-garganta-preta *Dysithamnus plumbeus*, macuquinho-baiano *Scytalopus psychompopus* e fruxu *Neopelma aurifrons*) constam da lista da IUCN, mas não da lista brasileira (Olmos, 2005).

Através do levantamento realizado no extremo Nordeste de Minas Gerais, RIBON, *et al.* (2004) identifica espécies ameaçadas de extinção, destacando *Cichlopsis leucogenis*, *Popelaria langsdorffi*, *Glaucis dohrnii*, *Cotinga maculata*, *Phylloscartes beckeri*, *Leucopternis* sp. (cf. *L. lacernulata*), *Pyrrhura cruentata*, *Aratinga auricapilla*, *Touit surda*, *Trichlaria malachitacea*, *Tripophaga macroura*, *Myrmotherula urosticta*, *Lipaugus lanioides* e *Sporophila frontalis*, registradas para o município de Santa Maria do Salto, onde as três primeiras são registradas pela primeira vez em Minas Gerais e *C. maculata* consta apenas de um exemplar de 1906. Cita também, para o município de Bandeira as espécies *Touit* sp., *Jacamaralcyon tridactyla*, *Dysithamnus plumbeus*, *Carpornis melanocephalus*, *Acrobatornis fonsecai*, *Iodopleura pipra* e *Merulaxis stressemani*, estando global ou nacionalmente ameaçadas, sendo as duas últimas novos registros para o Estado. Em ambas as localidades registrou *Heliothrix aurita*.

Segundo MACHADO *et al.* (1998) o uru (*Odontophorus capueira*), o araçari-banana (*Baillonius bailloni*) e a araponga (*Procnias nudicollis*) também são considerados

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 46 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

“vulneráveis” pela lista estadual da avifauna registrada na Mata Escura. Duas espécies foram consideradas ameaçadas em nível global, quatro em nível nacional e dez espécies são listadas como ameaçadas no Estado, além de várias outras citadas como presumivelmente ameaçadas (RIBON e MALDONADO-COELHO, 2000; RIBON *et al.*, 2002). O gavião-pombo-grande (*Leucopternis polionota*), o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*), o gavião-pegamacaco (*S. Tyrannus*), a tiriba-de-orelha-branca (*Pyrrhura leucotis*), o João-Baiano (*Synallaxis cinerea*) e o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) estão na categoria “em perigo” (nível estadual) e essas três últimas são tidas como “vulneráveis” em nível nacional (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2003). O papagaio-chauá (*A. rhodocorytha*) é listado como “criticamente em perigo” em Minas Gerais e “em perigo” no Brasil (MACHADO *et al.*, 1998; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2003).

Juntamente com estas, o tropeiro-da-serra (*lipaugus lanioides*) é considerado “vulnerável” globalmente e em nível estadual. Como *I. Lanioides*, a jandaia (*Aratinga auricapilla*) tem a mesma classificação em nível global, sendo, entretanto, considerada “presumivelmente ameaçada” em nível estadual. O uru (*Odontophorus capueira*), o araçaribanana (*Baillonius bailloni*) e a araponga (*Procnias nudicollis*) também são considerados “vulneráveis” pela lista estadual (MACHADO *et al.*, 1998).



Figura 4.37 – *Odontophorus capueira* – Uru. Foto: Dario Sanches. Disponível em: <http://flickr.com/photos/10786455@N00/3764453786>; http://en.wikipedia.org/wiki/File:Odontophorus_capueira.jpg

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 47 |



Figura 4.38 – *Araçari-banana (Baillonius bailloni)*. Foto: Rudimar N.Cipriani.
Disponível em:

<http://eptv.globo.com/terradagente/GFOT,0,4,386%3B1,aracari-banana.aspx>

Quadro 4.2 - Listagem da ornitofauna para a bacia do Jequitinhonha – baseada em Vasconcelos e D’Angelo Neto, 2007; Olmos, 2005; Ribon et al., 2004; e Machado et al., 1998

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Acciptridae | <i>Buteo albicaudatus</i> | |
| | <i>B. nitidus</i> | |
| | <i>Elanus leucurus</i> | |
| | <i>Heterospizias meridionalis</i> | |
| | <i>Leucopternis polionota</i> | Gavião-pombo-grande |
| | <i>Rupornis magnirostris</i> | |
| | <i>Spizaetus ornatus</i> | Gavião-de-penacho |
| Alcedinidae | <i>S. tyrannus</i> | Gavião-pega-macaco |
| | <i>Ceryle torquatus</i> | Martim-pescador |
| Apodidae | <i>Chloroceryle americana</i> | Martim-pescador |
| | <i>Tachornis squamata</i> | |
| Anatidae | <i>Amazoneta brasiliensis</i> | |
| | <i>Dendrocygna viduata</i> | |
| Ardeidae | <i>Ardea alba</i> | |
| | <i>Butorides striata</i> | |
| | <i>Bulbucus ibis</i> | Garça |
| | <i>Egretta thula</i> | |
| | <i>Syrigma sibilatrix</i> | |
| Buconidae | <i>Nystalus chacuru</i> | |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | <i>N. maculatus</i> | |
| | <i>Nonnula rubecula</i> | |
| Caprimulgidae | <i>Caprimulgus longirostris</i> | |
| | <i>C. rufus</i> | |
| | <i>C. parvalus</i> | |
| | <i>Chordeiles acutipennis</i> | |
| | <i>C. pusillus</i> | |
| | <i>Hydropsalis torquata</i> | |
| | <i>Lurocalis semitorquatus</i> | |
| | <i>Nyctidromus albicollis</i> | |
| | <i>N. ocellatus</i> | |
| Cardinalidae | <i>Cyanocompsa brissonii</i> | |
| | <i>Saltator atricollis</i> | Bico-de-pimenta |
| | <i>S. similis</i> | |
| Cariamidae | <i>Cariama cristata</i> | Seriema |
| Cathartidae | <i>Cathartes aura</i> | Urubu |
| | <i>C. burrovianus</i> | Urubu |
| | <i>Coragyps atratus</i> | Urubu |
| | <i>Sarcoramphus papa</i> | |
| Charadriidae | <i>Vanellus chilensis</i> | Quero-quero |
| Coerebidae | <i>Coereba flaveola</i> | |
| Columbidae | <i>Columbina talpacoti</i> | Rolinha-caldo-de-feijão |
| | <i>Columbina-picui</i> | Rolinha |
| | <i>Columba livia</i> | |
| | <i>Claravis pretiosa</i> | |
| | <i>Leptotilia verreauxi</i> | |
| | <i>L. rufaxilla</i> | |
| | <i>Patagonenas picazuro</i> | |
| | <i>P. cayennensis</i> | |
| | <i>Zenaida auriculata</i> | |
| Conopophagidae | <i>Conopophaga lineata</i> | |
| Corvidae | <i>Cyanocorax cristatellus</i> | Gralha-do-campo |
| | <i>C. cyanopogon</i> | |
| Cotingidae | <i>Cotinga maculata</i> | Crejoá |
| | <i>Lipaugus lanioides</i> | Tropeiro-da-serra |
| | <i>Procnias nudicollis</i> | Araponga |
| | <i>Pyroderus scutatus</i> | |
| Cracidae | <i>Ortalis guttata</i> | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| | <i>Penelope superciliaris</i> | |
| Cuculidae | <i>Coccyzus euleri</i> | |
| | <i>C. melacoryphus</i> | |
| | <i>Crotophaga ani</i> | Anum-preto |
| | <i>Guira guira</i> | Anum-branco |
| | <i>Tapera naevia</i> | |
| | <i>Piaya cayana</i> | |
| Dendrocolaptidae | <i>Dendrocincla turdina</i> | |
| | <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> | |
| | <i>Lepidocolaptes angustirostris</i> | |
| | <i>L. squamatus</i> | |
| | <i>Sittasomus griseicapillus</i> | |
| | <i>Xiphocolaptes albicollis</i> | |
| | <i>Xiphorhynchus fuscus</i> | |
| Emberizidae | <i>Ammodramus humeralis</i> | |
| | <i>Arremon flavirostris</i> | |
| | <i>Charitospiza eucosma</i> | |
| | <i>Corysphospingus pileatus</i> | |
| | <i>Emberizoides herbicola</i> | |
| | <i>E. longicauda</i> | |
| | <i>Paroaria dominicana</i> | Galo-de-campina |
| | <i>Porphyrospiza caeruleascens</i> | Campinha-azul |
| | <i>Poospiza cinerea</i> | Capacinho-do-oco-do-pau |
| | <i>Sicalis citrina</i> | |
| | <i>S. luteola</i> | |
| | <i>Sporophila albugularis</i> | |
| | <i>S. angolensis</i> | |
| | <i>S. bouvreuil</i> | |
| | <i>S. leucoptera</i> | |
| | <i>S. plumbea</i> | |
| | <i>S. lineola</i> | |
| | <i>Tiaris fuliginosus</i> | |
| | <i>Volatinia jacarina</i> | |
| | <i>Zonitrichia capensis</i> | |
| Falconidae | <i>Caracara plancus</i> | Carcará |
| | <i>Falco Sparverius</i> | |
| | <i>F. femoralis</i> | |
| | <i>Milvago chimachima</i> | Carrapateiro |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------|
| | <i>Herpetotheres cachinnans</i> | |
| | <i>Micrastur ruficollis</i> | |
| | <i>M. semitorquatus</i> | |
| Formicariidae | <i>Formicarius colma</i> | |
| Fringilidae | <i>Carduelis magellanica</i> | |
| | <i>Euphonia chlorotica</i> | |
| | <i>E. cyanocephala</i> | |
| Furnariidae | <i>Acrobatornis fonsecai</i> | Acrobata |
| | <i>Automolus leucopthalmus</i> | |
| | <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> | |
| | <i>Furnarius figulus</i> | |
| | <i>F. leucopus</i> | |
| | <i>F. rufus</i> | |
| | <i>Hylocryptus rectirostris</i> | |
| | <i>Lochmias nematura</i> | |
| | <i>Megaxenops parnaguae</i> | |
| | <i>Phacellodomus rufifrons</i> | |
| | <i>P. ruber</i> | |
| | <i>Philydor rufum</i> | |
| | <i>Schoeniophylax phryganophilus</i> | |
| | <i>Synallaxis albescens</i> | |
| | <i>S. cinerea</i> | João-baiano |
| | <i>S. spixi</i> | |
| | <i>S. scutata</i> | |
| | <i>Syndactyla dimidiata</i> | |
| | <i>Xenops minutus</i> | |
| | <i>X. rutilans</i> | |
| Galbulidae | <i>Galbula ruficauda</i> | |
| Grallaridae | <i>Hylopezus ochroleucus</i> | |
| Hirundinidae | <i>Alopochelidon fucata</i> | |
| | <i>Hirundo rustica</i> | |
| | <i>Progne tapera</i> | |
| | <i>P. chalybea</i> | |
| | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | |
| | <i>Tachycineta albiventer</i> | Andorinha |
| Icteridae | <i>Agelaioides fringillarius</i> | |
| | <i>Cacicus haemorrhous</i> | |
| | <i>Chrysomus ruficapillus</i> | |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|------------------------|----------------------------------|------------------------|
| | <i>Icterus cayanensis</i> | |
| | <i>I. jamacaii</i> | |
| | <i>Gnorimopsar chopi</i> | |
| | <i>Molothrus bonariensis</i> | |
| | <i>M. rufoaxillaris</i> | |
| Melanopareiidae | <i>Melanopareia torquata</i> | Tapaculo-de-colarinho |
| Mimidae | <i>Mimus sartuninus</i> | |
| Nyctibiidae | <i>Nyctibius griseus</i> | |
| Odontophoridae | <i>Odontophorus capueira</i> | Uru |
| Parulidae | <i>Basileuterus culicivorus</i> | |
| | <i>B. flaveolus</i> | |
| | <i>B. leucophrys</i> | |
| | <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | |
| | <i>Parula pitiayumi</i> | |
| Passeridae | <i>Passer domesticus</i> | Pardal |
| Picidae | <i>Campephilus melanoleucos</i> | |
| | <i>Celeus flavescens</i> | |
| | <i>Colaptes campestris</i> | |
| | <i>C. melanochloros</i> | |
| | <i>Dryocopus lineatus</i> | |
| | <i>Melanerpes candidus</i> | |
| | <i>Picumnus pygmaeus</i> | |
| | <i>Picoides mixtus</i> | |
| | <i>P. albosquamatus</i> | |
| | <i>Piculus chrysochloros</i> | |
| | <i>Veniliornis passerinus</i> | |
| Pipridae | <i>Antilphia galeata</i> | |
| | <i>Chiroxiphia caudata</i> | |
| | <i>Ilicura militaris</i> | |
| | <i>Manacus manacus</i> | |
| | <i>Neopelma pallescens</i> | |
| | <i>N. aurifons</i> | Fruxu |
| Podicipedidae | <i>Podilymbus podiceps</i> | |
| | <i>Tachybaptus dominicus</i> | |
| Poliptilidae | <i>Poliptilia plumbea</i> | |
| Psittacidae | <i>Amazona aestiva</i> | |
| | <i>A. rhodocorytha</i> | Chauá |
| | <i>A. vinacea</i> | papagaio-de-peito-roxo |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| | <i>Aratinga aurea</i> | |
| | <i>A. auricapilla</i> | Jandaia |
| | <i>A. cactorum</i> | |
| | <i>A. leucophthalma</i> | |
| | <i>Bratogeris chiriri</i> | |
| | <i>Diopsittaca nobilis</i> | |
| | <i>Forpus xanthopterygius</i> | |
| | <i>Pionus maximilani</i> | |
| | <i>Pyrrhura cruentata</i> | |
| | <i>P. frontalis</i> | |
| | <i>P. leucotis</i> | Tiriba-de-orelha-branca |
| | <i>Touit surdus</i> | Apuim-de-cauda-amarela |
| Rallidae | <i>Aramides cajanea</i> | |
| | <i>Gallinula chloropus</i> | |
| | <i>Laterallus melanophaius</i> | |
| | <i>Pardirallus nigricans</i> | |
| | <i>Porzana albicollis</i> | |
| Ramphastidae | <i>Bailloniuss bailloni</i> | Araçari-banana |
| | <i>Ramphastos toco</i> | |
| | <i>Selenidera maculirostris</i> | |
| Rhinocryptidae | <i>Merulaxis stresemani</i> | Entufado-baiano |
| | <i>Scytalopus psychropopus</i> | Macuquinho-baiano |
| Rhynchocyclidae | <i>Phylloscartes beckeri</i> | Borboletinha-baiana |
| Scolopacidae | <i>Gallinago undulata</i> | |
| | <i>Tringa solitária</i> | |
| Strigidae | <i>Athene cunicularia</i> | Coruja-buraqueira |
| | <i>Bubo virginiano</i> | |
| | <i>Glaucidium brasilianum</i> | |
| | <i>Megacops atricapilla</i> | |
| | <i>M. choliba</i> | |
| Thamnophilidae | <i>Drymophila ferruginea</i> | |
| | <i>Dysithamnus mentalis</i> | |
| | <i>D. plumbeus</i> | Uirapuru-de-garganta-preta |
| | <i>Formicivora iheringi</i> | |
| | <i>F. melanogaster</i> | |
| | <i>F. rufa</i> | |
| | <i>Herpsilochmus atricapillus</i> | |
| | <i>H. sellowi</i> | |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|-------------------|------------------------------------|--------------------|
| | <i>H. rufimarginatus</i> | |
| | <i>Mackenziana severa</i> | |
| | <i>Myrmochilus strigilatus</i> | |
| | <i>Myrmeciza loricata</i> | |
| | <i>Rhopornis ardesiacus</i> | Gravatazeiro |
| | <i>Sakesphorus cristatus</i> | |
| | <i>Taraba major</i> | |
| | <i>Thamnophilus caeruleus</i> | |
| | <i>T. doliatus</i> | |
| | <i>T. pelzelni</i> | |
| | <i>T. torquatus</i> | |
| Thraupidae | <i>Compsotraupis loricata</i> | |
| | <i>Conirostrum speciosum</i> | |
| | <i>Cypsnagra hirundinacea</i> | |
| | <i>Dacnis cayana</i> | |
| | <i>Hemithraupis guira</i> | |
| | <i>H. ruficapilla</i> | |
| | <i>Nemosia pileata</i> | |
| | <i>Neothraupis fasciata</i> | |
| | <i>Piranga flava</i> | |
| | <i>Schistochlamys ruficapillus</i> | |
| | <i>Tachyphonus rufus</i> | |
| | <i>Tangara cyanoventris</i> | |
| | <i>T. cayana</i> | |
| | <i>Tersina viridis</i> | |
| | <i>Thlypopsis sórdida</i> | |
| | <i>Thraupis sayaca</i> | |
| | <i>Trichothraupis melanops</i> | |
| Tinamidade | <i>Crypturellus noctivagus</i> | |
| | <i>C. parvirostris</i> | |
| | <i>C. tataupa</i> | |
| | <i>Rhychotus rufescens</i> | |
| | <i>Nothura boraquira</i> | |
| | <i>N. maculosa</i> | |
| Tityridae | <i>Iodopleura pipra</i> | Anambezinho |
| | <i>Pachyramphus viridis</i> | |
| | <i>P. polychopterus</i> | |
| | <i>Schiffornis virescens</i> | |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|----------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | <i>Tityra cayana</i> | |
| Titonidae | <i>Tyto alba</i> | Rasga-mortalha |
| Trochilidae | <i>Amazilia versicolor</i> | Beija-flor |
| | <i>A. fimbriata</i> | Beija-flor-de-garganta-verde |
| | <i>Augastes scutatus</i> | beija-flor-de-gravata-verde |
| | <i>Calliphlox amethystina</i> | |
| | <i>Campylopterus largipennis</i> | Beija-flor-asa-de-sabre-cinza |
| | <i>Chlorostilbon lucidus</i> | |
| | <i>Chrysolampis mosquitos</i> | |
| | <i>Colibri serrirostris</i> | |
| | <i>Eupetomena macroura</i> | Beija-flor |
| | <i>Florisuga fusca</i> | |
| | <i>Glaucis dohrnii</i> | Balança-rabo-canela |
| | <i>Heliactin bilophus</i> | |
| | <i>Heliathrix aurita.</i> | Beija-flor-de-bochecha-azul |
| | <i>Heliomaster squamosus</i> | |
| | <i>Lophornis magnificus</i> | |
| | <i>Phaetornis ruber</i> | Beija-flor-besourinho-da-mata |
| | <i>P. petrei</i> | |
| | <i>Popelaria langsdorffi</i> | Rabo-de-espinho |
| | <i>Thalurania furcata</i> | |
| Troglodytidae | <i>Troglodytes musculus</i> | Garrincha |
| | <i>Thryothorus leucotis</i> | |
| | <i>T. genibarbis</i> | |
| Trogonidae | <i>Trogon surrucura</i> | |
| Turdidae | <i>Cichlopsis leucogenis</i> | |
| | <i>Turdus amaurochalinus</i> | |
| | <i>T. albicollis</i> | |
| | <i>T. leucomelas</i> | |
| | <i>T. rufiventris</i> | |
| Tyrannidae | <i>Arundinicola leucicephala</i> | |
| | <i>Campostoma obsoletum</i> | |
| | <i>Casiornis fuscus</i> | |
| | <i>Cnemotriccus fuscatus</i> | |
| | <i>Colonia colonus</i> | |
| | <i>Contopus cinereus</i> | |
| | <i>Elaenia flavogaster</i> | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|---------|---|-------------|
| | <i>E. cristata</i> | |
| | <i>E. chiriquensis</i> | |
| | <i>E. obscura</i> | |
| | <i>Empidonomus varius</i> | |
| | <i>Euscarthmus meloryphus</i> | |
| | <i>E. rufomarginatus</i> | |
| | <i>Fluvicola nengeta</i> | Lavandeira |
| | <i>Griseotyrannus aurantiothrocristatus</i> | |
| | <i>Gubernetes yetapa</i> | |
| | <i>Hemitriccus nidipendulus</i> | |
| | <i>H. margaritaceiventris</i> | |
| | <i>Hirundinea ferruginea</i> | |
| | <i>Knipolegus nigerrimus</i> | |
| | <i>Lathrotriccus euleri</i> | |
| | <i>Legatus leucocephala</i> | |
| | <i>Leptopogon amaurocephalus</i> | |
| | <i>Machetornis rixosa</i> | |
| | <i>Megarynchus pitangua</i> | |
| | <i>Mionectes rufiventris</i> | |
| | <i>Myiarchus swainsoni</i> | |
| | <i>M. ferox</i> | |
| | <i>M. tyrannulus</i> | |
| | <i>Myiobius barbatus</i> | |
| | <i>Myiozetetes cayanensis</i> | |
| | <i>M. similis</i> | |
| | <i>M. atricaudus</i> | |
| | <i>Myophobus fasciatus</i> | |
| | <i>Myiopagis caniceps</i> | |
| | <i>M. viridicata</i> | |
| | <i>Myiodynastes maculatus</i> | |
| | <i>Myiornis auricularis</i> | |
| | <i>Phaeomyias murina</i> | |
| | <i>Phyllomyias fasciatus</i> | |
| | <i>Pitangus sulphuratus</i> | Bem-te-vi |
| | <i>Platyrhynchus mystaceus</i> | |
| | <i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> | |
| | <i>Polysticus superciliaris</i> | |
| | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|-------------------|----------------------------------|-------------|
| | <i>Satrapa icterophrys</i> | |
| | <i>Sublegatus modestus</i> | |
| | <i>Suiriri suiriri</i> | Suiriri |
| | <i>Sirystes sibilator</i> | |
| | <i>Todirostrum cinereum</i> | Relógio |
| | <i>Tolmomyias flaviventris</i> | |
| | <i>T. sulphureus</i> | |
| | <i>Tyrannus albogularis</i> | |
| | <i>T. savana</i> | |
| | <i>Xolmis cinereus</i> | |
| | <i>X. velatus</i> | |
| Vireonidae | <i>Cyclarhis gujanensis</i> | |
| | <i>Hylophilus amaurocephalus</i> | |
| | <i>Vireo olivaceus</i> | |

4.2.3 Herpetofauna

Os levantamentos da Herpetofauna do Médio-Baixo Jequitinhonha, consistem nos estudos realizados na Fazenda Alto Cariri, no Município de Salto da Divisa, na Fazenda Limoeiro, no Município de Almenara, na REBIO Mata escura, próxima à cidade de Jequitinhonha, Fazenda Ramaiana, divisa dos municípios de Joáima e Felisburgo e na Fazenda Mombuca, nos municípios de Bandeira e Macarani (FEIO E CARAMASCHI, 2002).

Dentre os grupos estudados relacionados na pesquisa, os autores registraram 30 espécies de anfíbios pertencentes às famílias Bufonidae (4), Hylidae (16), Leptodactylidae (9) e Pseudidae (1), além de 11 espécies de répteis, sendo cinco serpentes das famílias Colubridae (2) e Viperidae (3) e seis lagartos das famílias Gekkonidae (2), Polychrotidae (1), Teiidae (2) e Tropiduridae (1).

Quadro 4.3 - Listagem de referência elaborada para anfíbios, lagartos e serpentes do médio e baixo Jequitinhonha

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|------------------|--|-------------|
| Anfíbios | | |
| Bufonidae | <i>Bufo crucifer - Rhinella crucifer</i> | |
| | <i>B. granulosos - Rhinella jimi</i> | |
| | <i>B. paracnemis - Rhinella schneideri</i> | sapo-cururu |
| | <i>B. rufus</i> | |
| | <i>Rhamphophryne proboscidea</i> | |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 57 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|----------------------------|---|--------------------|
| Hylidae | <i>Corythomantis greeningi</i> | |
| | <i>Hyla albopunctata</i> | |
| | <i>H. alvarengai</i> | |
| | <i>H. braneri</i> | |
| | <i>H. biobeba</i> | |
| | <i>H. cavicola - Aplastodiscus cavicola</i> | |
| | <i>H. crepitans,</i> | |
| | <i>H. elegans</i> | |
| | <i>H. faber</i> | |
| | <i>H. minuta</i> | |
| | <i>H. polytaenia,</i> | |
| | <i>H. saxicola</i> | |
| | <i>H. gr. Circumdata</i> | |
| | <i>Pseudis paradoxus</i> | |
| | <i>Scinax fuscovaria</i> | |
| | <i>S. fuscomarginata</i> | |
| | <i>S. eurydice,</i> | |
| | <i>S. argyreornatus,</i> | |
| | <i>S. pachycrus</i> | |
| | <i>S. x-signata</i> | |
| | <i>S. gr. catharinae</i> | |
| | <i>S. gr. rizibilis</i> | |
| | <i>Phyllomedusa burmeisteri</i> | |
| | <i>P. gr. hypocondrialis</i> | |
| Centrolenidae | <i>Hyalinobatrachium eurygnathum</i> | |
| Eleutherodactylidae | <i>Eleutherodactylus sp.</i> | |
| Leptodactylidae | <i>Crossodactylus sp.</i> | |
| | <i>Leptodactylus fuscus</i> | |
| | <i>L. ocellatus</i> | |
| | <i>L. furnarius</i> | |
| | <i>L. labyrinthicus</i> | |
| | <i>L. mystacinus</i> | |
| | <i>L. troglodytes</i> | |
| | <i>Physalaemus cuvieri</i> | |
| | <i>Pleurodema diplolistris</i> | |
| | <i>Proceratophrys boiei</i> | |
| | <i>P. shirchi</i> | |
| | <i>Pseudopaludicola falcipes</i> | |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------|
| | <i>Odontophrynus carvalhoi</i> | |
| | <i>Thoropa megatympanum</i> | |
| | <i>T. miliaris</i> | |
| Microhylidae | <i>Chiasmocleis albopunctata</i> | |
| | <i>Dermatonotus muelleri</i> | Rã-manteiga |
| | <i>Elachistocleis ovalis</i> | Rã-oval |
| Pipidae | <i>Pipa carvalhoi</i> | |
| Siphonidae | <i>Siphonops annulatus</i> | Cobra-cega |
| Serpentes | | |
| Boideae | <i>Boa constrictor</i> | Jiboia |
| Colubridae | <i>Atractus pantostictus</i> | Cobra-da-terra |
| | <i>Oxybelis aeneus</i> | Cobra-cipó |
| | <i>Apostolepis dimidiata</i> | Falsa-coral |
| | <i>Chironius flavolineatus</i> | Cobra-cipó |
| | <i>Liophis jaegeri</i> | Cobra-verde |
| | <i>L. poecilogyrus</i> | Cobra de capim |
| | <i>Lystrophis natteri</i> | |
| | <i>Philodryas aestivus</i> | Cobra-verde |
| | <i>P. patagoniensis</i> | Parelheira |
| | <i>Phimophis guerini</i> | |
| | <i>Pseudablabes agassizii</i> | |
| | <i>Sibynomorphus mikani</i> | |
| | <i>Simophis rhinostoma</i> | Falsa coral |
| | <i>Tantilla melanocephala</i> | |
| | <i>Thamnodynastes hypoconia</i> | |
| | <i>Waglerophis merremii</i> | Boipeva |
| Dipsadidae | <i>Oxyrhopus guibei</i> | Falsa-coral |
| | <i>O. rhombifer</i> | Falsa-coral |
| | <i>Phalotris lativittatus</i> | |
| | <i>P. mertensi</i> | Falsa-coral |
| Elapidae | <i>Micrucus frontalis</i> | Coral verdadeira |
| Leptotyphlopidae | <i>Leptotyphlops koppesi</i> | Cobra cega |
| Viperidae | <i>Bothrops bilineatus</i> | jararaca |
| | <i>B. jararaca</i> | jararaca-do-cerrado |
| | <i>Bothrops alternatus</i> | Urutu |
| | <i>Bothrops itapetiningae</i> | Jararaquinha |
| | <i>Bothrops moojeni</i> | Jararaca do brejo |
| | <i>Bothrops pauloensis</i> | Jararaca pintada |

| Família | Espécie | Nome Vulgar |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------|
| | <i>Crotalus durissus</i> | Cascavel |
| | <i>Lachesis muta</i> | Surucucu |
| Xenodontinae | <i>Echinantera occipitalis</i> | |
| Lagartos | | |
| Phyllodactylidae | <i>Gymnodactylus geckoides</i> | |
| | <i>Phyllopezus polycaris</i> | |
| Teiidae | <i>Ameiva ameiva</i> | Calango, bico-doce |
| | <i>Cnemidophorus ocellifer</i> | |
| Leiosauridae | <i>Enyalius catenatus</i> | |
| Tropiduridae | <i>tropidurus torquatus</i> | |

4.2.4 Ictiofauna

Os estudos realizados na fase de inventário da Usina Hidrelétrica Santa Rita, no rio Araçuaí, incluindo o ponto localizado em sua foz no rio Jequitinhonha, apontam o total de 35 espécies de peixes. A FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS (2005) cita 36 espécies de peixes para toda a bacia do rio Jequitinhonha. Já ENERCONSULT (1991) identificou 42 espécies para a bacia do Jequitinhonha na área sob influência da Usina Hidrelétrica de Irapé.

A CEMIG; INTERTECHNE (2010) aponta 83 espécies distribuídas em oito ordens, 25 famílias e 54 gêneros. A ordem dos Characiformes foi a mais representativa em número de espécies (42% do total), seguida dos Siluriformes, com 31%, Perciformes, com 16%, Cyprinodontiformes, com 3% e Gymnotiformes e Clupeiformes com 2% cada do total de espécies.

As famílias predominantes foram Characidae (ex. lambaris, piabanha) (25%), Loricariidae (ex. cascudos) (11%), Anostomidae (ex. piaus) (8%), Cichlidae (ex. carás), com 7% e Heptapteridae (ex. bagrinhos) e Trichomycteridae (ex. cambevas) com 5% cada. As demais famílias foram representadas por, no máximo, três espécies cada, somando 39% do total (CEMIG - INTERTECHNE, 2010).

As espécies mais abundantes no canal principal do rio Jequitinhonha, nas pescas experimentais realizadas na área sob influência da UHE Irapé, foram os lambaris *Astyanax spp.*, o timburé *Leporinus garmani*, o saguiru *Cyphocharax cf. gilbert*, a curimba *Prochilodus hartii*, a cumbaca *Trachelyopterus sp.*, o roncadador *Wertheimeria maculata* e os cascudos *Hypostomus spp.* (INTERTECHNE, 2010).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 60 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Dentre as espécies mais raras, ou menos abundantes, destacam-se a piaba *Nematocharax venustus*, o piau-velho *Leporinus steindachneri* e o surubim *Steindachneridion amblyurum*. De acordo com a INTERTECHNE (2010), nos tributários destacam-se os lambaris *Astyanax spp.* e pequenos Siluriformes.

Em relação às espécies exóticas citadas como umas das fontes de impactos sobre a biota autóctone, CEMIG - INTERTECHNE (2010) apontam a ocorrência de cinco espécies, atribuindo-se a sua ocorrência ao projeto de pisciculturas comerciais, onde a solturas dessas espécies se dá principalmente nos reservatórios artificiais, seja por solturas intencionais ou de forma accidental.

Outro importante ponto levantado nos trabalhos CEMIG - INTERTECHNE (2010) refere-se ao comportamento migrador das espécies. Ao todo, 34 espécies dulciaquícolas do Jequitinhonha (59% do montante) são consideradas migradoras ou reofílicas, ou seja, peixes que migram na época da reprodução, ou que necessitam do ambiente lótico para completarem o seu ciclo de vida (**Quadro 4.4**).

Segundo BIZERRIL & LIMA (2005), no baixo Jequitinhonha, a ictiofauna é provavelmente estruturada pela influência de elementos marinhos, que se adentram no rio Jequitinhonha à procura de alimento. Dados de abundância não estão disponíveis para este trecho da bacia.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 61 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 4.4 - Check-list das espécies citadas por CEMIG-INTERTECHNE (2010) para a bacia do Jequitinhonha, inclusive as espécies ameaçadas, migratórias e exóticas (adaptada PDRH JQ3)

| Ordem família | Espécie | Nome popular | Dulcícola migratória ou reofilicas | Marinha migratória ou reofilicas | Marinha não reofilicas | Ameaçada de extinção categoria (IUCN) | Exótica à bacia do Jequitinhonha |
|----------------------|---|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Characiformes | | | | | | | |
| Characidae | <i>Aphyocheirodon</i> sp. | Piaba | | | | | |
| | <i>Astyanax bimaculatus</i> | Lambari-rabo-amarelo | | | | | |
| | <i>Astyanax brevirostris</i> | Lambari | | | | | |
| | <i>Astyanax fasciatus</i> | Lambari-rabo-vermelho | | | | | |
| | <i>Astyanax</i> cf. <i>jequitinhonhae</i> | Lambari | | | | | |
| | <i>Astyanax scabripinnis</i> | Lambari-de-riacho | | | | | |
| | <i>Astyanax turmalinensis</i> | Lambari | | | | | |
| | <i>Astyanax</i> sp1. | Lambari | | | | | |
| | <i>Astyanax</i> sp2. | Lambari | | | | | |
| | <i>Brycon</i> sp1 | Piabinha | x | | | | |
| | <i>Brycon</i> sp2 | Piabinha | x | | | | |
| | <i>Coelurichthys</i> sp. | Piaba | | | | | |
| | <i>Hyphessobrycon</i> sp. | Piaba | | | | | |
| | <i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>luetkeni</i> | Piaba | | | | | |
| | <i>Mimagoniates sylvicola</i> | Piaba | | | | | |
| | <i>Moenkhausia intermedia</i> | Piaba, chatinha | | | | | |
| | <i>Nematocharax venustus</i> | Piaba | | | | VU - Vulnerável | |
| | <i>Oligosarcus hepsetus</i> | Peixe-cachorro | | | | | |
| | <i>Oligosarcus macrolepis</i> | Peixe-cachorro | | | | | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Ordem família | Espécie | Nome popular | Dulcícola migratória ou reofilicas | Marinha migratória ou reofilicas | Marinha não reofilicas | Ameaçada de extinção categoria (IUCN) | Exótica à bacia do Jequitinhonha |
|----------------------|------------------------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Crenuchidae | <i>Characidium cf. fasciatum</i> | Canivete | | | | | |
| | <i>Characidium sp</i> | Canivete | | | | | |
| Erythrinidae | <i>Hoplias lacerdae</i> | Trairão | | | | | |
| | <i>Hoplias malabaricus</i> | Traíra | | | | | |
| Anostomidae | <i>Leporinus bahiensis</i> | Piau | x | | | | |
| | <i>Leporinus crassilabris</i> | Piapara | x | | | | |
| | <i>Leporinus garmani</i> | Timburé | x | | | | |
| | <i>Leporinus sp.n</i> | Timburé | x | | | | |
| | <i>Leporinus steindachneri</i> | Piau-vermelho | x | | | | |
| | <i>Leporinus sp1.</i> | Piapara | x | | | | |
| | <i>Leporinus sp2</i> | Piau | x | | | | |
| Curimatidae | <i>Cyphocharax cf. gilbert</i> | Saguiru | | | | | |
| | <i>Steindachnerina cf. elegans</i> | Saguiru | | | | | |
| Prochilodontidae | <i>Prochilodus hartii</i> | Curimba, curimatá | x | | | | |
| Gymnotiformes | | | | | | | |
| Gymnotidae | <i>Gymnotus carapo</i> | Sarapó | | | | | |
| | <i>Gymnotus bahianus</i> | Sarapó | | | | | |
| Siluriformes | | | | | | | |
| Ariidae | <i>Genidens genidens</i> | Bagre marinho | | x | | | |
| Pimelodidae | <i>Microglanis cf. parahybae</i> | bagrinho | | | | | |
| | <i>Pseudoplatystoma sp.</i> | Surubim, pintado | x | | | | x |
| | <i>Steindachneridion</i> | Surubim-do- | x | | | CR - | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Ordem família | Espécie | Nome popular | Dulcícola migratória ou reofilicas | Marinha migratória ou reofilicas | Marinha não reofilicas | Ameaçada de extinção categoria (IUCN) | Exótica à bacia do Jequitinhonha |
|------------------|---|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| | <i>amblyurum</i> | jequitinhonha | | | | Criticamente em Perigo | |
| Loricariidae | <i>Hypostomus sp1.</i> | Cascudo | x | | | | |
| | <i>Hypostomus sp2.</i> | Cascudo | x | | | | |
| | <i>Hypostomus sp3.</i> | Cascudo | x | | | | |
| | <i>Hypostomus sp4.</i> | Cascudo | x | | | | |
| | <i>Delturus brevis</i> | Cascudo | x | | | | |
| | <i>Microlepidogaster sp.</i> | Cascudinho | | | | | |
| | <i>Parotocinclus sp.</i> | Cascudinho | | | | | |
| | <i>Pareiorhaphis sp.</i> | Cascudinho | | | | | |
| | <i>Pogonopoma wertheimeri</i> | Cascudo-preto | | | | | |
| Callichthyidae | <i>Aspidoras cf. rochai</i> | Cascudinho | | | | | |
| | <i>Callichthys callichthys</i> | Tamboatá | | | | | |
| Auchenipteridae | <i>Trachelyopterus sp.</i> | Cangati, cumbaca | | | | | |
| | <i>Pseudauchenipterus jequitinhonha</i> | Babão | | | | | |
| Heptapteridae | <i>Imparfinis sp.</i> | Bagrinho | | | | | |
| | <i>Rhamdia jequitinhonhae</i> | Bagre | | | | VU - Vulnerável | |
| | <i>Pariolius sp.</i> | Bagrezinho | | | | | |
| | <i>Pimelodella sp.</i> | Mandizinho | | | | | |
| Trichomycteridae | <i>Trichomycterus landinga</i> | Cambeva, landinga | | | | | |
| | <i>Trichomycterus</i> | Cambeva | | | | | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Ordem família | Espécie | Nome popular | Dulcícola migratória ou reofilicas | Marinha migratória ou reofilicas | Marinha não reofilicas | Ameaçada de extinção categoria (IUCN) | Exótica à bacia do Jequitinhonha |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| | <i>Jequitinhonha</i> | | | | | | |
| | <i>Trichomycterus itacambirussu</i> | Cambeva | | | | | |
| | <i>Trichomycterus sp.</i> | Cambeva | | | | | |
| Doradidae | <i>Wertheimeria maculata</i> | Roncador | x | | | | |
| Perciformes | | | | | | | |
| Cichlidae | <i>Astronotus ocellatus</i> | Apaiari | | | | | x |
| | <i>Cichlasoma facetum</i> | Cará | | | | | |
| | <i>Crenicichla sp.</i> | Joaninha, jacundá | | | | | |
| | <i>Geophagus sp.</i> | Cará | | | | | |
| | <i>Tilapia sp.</i> | Tilápia | | | | | x |
| | <i>Oreochromis niloticus</i> | Tilápia | | | | | x |
| Carangidae | <i>Caranx latus</i> | Xareu | | x | | | |
| Centropomidae | <i>Centropomus parallelus</i> | Robalo | | x | | | |
| | <i>Centropomus undecimalis</i> | Robalo | | x | | | |
| Eleotridae | <i>Eleotris pisonis</i> | Dorminhoco | | | x | | |
| | <i>Dormitator maculatus</i> | Dorminhoco | | | x | | |
| Gobiidae | <i>Awaous tajasica</i> | Peixe-flor | | | x | | |
| Mugilidae | <i>Mugil platanus</i> | Tainha | | x | | | |
| Cyprinodontiformes | | | | | | | |
| Poeciliidae | <i>Poecilia vivipara</i> | Barrigudinho | | | | | |
| | <i>Poecilia reticulata</i> | Barrigudinho | | | | | x |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Ordem família | Espécie | Nome popular | Dulcícola migratória ou reofilicas | Marinha migratória ou reofilicas | Marinha não reofilicas | Ameaçada de extinção categoria (IUCN) | Exótica à bacia do Jequitinhonha |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| | <i>Phalloceros caudimaculatus</i> | Barrigudinho | | | | | |
| Synbranchiiformes | | | | | | | |
| Synbranchiidae | <i>Synbranchus marmoratus</i> | Mussum | | | | | |
| Clupeiformes | | | | | | | |
| Engraulidae | <i>Anchoviella lepidentosole</i> | Anchova, manjuba | | x | | | |
| | <i>Lycengraulis grossidens</i> | Anchova, manjuba | | x | | | |
| Pleuronectiformes | | | | | | | |
| Soleidae | <i>Achirus lineatus</i> | Linguado | | | x | | |

4.3 Referências Bibliográficas

BIZERRIL, C.R.S.F. & LIMA, N.R.W. Ictiofauna do curso inferior do Rio Jequitinhonha (BA/MG) Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, 27 (3): 169-173. 2005.

CEMIG; Intertechne. 2010. Inventário Hidrelétrico dos Rios Jequitinhonha e Araçuaí. Relatório final dos estudos de inventários – Apêndice D.

CEMIG; INTERTECHNE. Inventário Hidrelétrico dos Rios Jequitinhonha e Araçuaí. Relatório final dos estudos de inventários – Apêndice D. 2010.

ENERCONSULT. Estudos sobre a ictiofauna da bacia do rio Jequitinhonha Estudos de Viabilidade, Fauna de Vertebrados, UHE-IRAPÉ. Relatório final. Belo Horizonte. 1991.

FEIO, R. N. & CARAMASCHI, U. Contribuições ao conhecimento da herpetofauna do nordeste do estado de Minas Gerais, Brasil. *Phyllomedusa*, 1: 105-111. 2002.

FERREIRA, V. de O. Paisagem, recursos hídricos e desenvolvimento econômico na bacia do Rio Jequitinhonha, em Minas Gerais – Tese de Doutorado o Programa de Pós-graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2007. 291p.

Ferreira, V.de O. Unidades de paisagem da bacia do rio Jequitinhonha, em Minas Gerais: subsídios para a gestão de recursos hídricos. *CAMINHOS DE GEOGRAFIA – Uberlândia* v.12, n.37 mar/2011 p.239-257. Revista on line: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>. FUNDAÇÃO.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. 2003. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, Brasil.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação / B615 / Gláucia Moreira Drummond, *et al.* 2. Ed. Belo Horizonte: Fundação. 2005. 222 p.

GIULIETTI, A.M. & J.R. PIRANI. Espinhaço range region, eastern Brazil. *In* Davis, S.D., V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds.). *Centres of plant*

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 67 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

diversity, a guide and strategy for their conservation. v. 3. pp. 397-404. WWF and IUCN, IUCN Publications Unit, Cambridge, U.K. 1997.

IBGE. Mapa de vegetação do Brasil. Ministério do Planejamento e Orçamento. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004.

IGAM: Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Monitoramento das Águas Superficiais na Bacia do Rio Jequitinhonha. Projeto Águas de Minas. 2009.

JACOBI, C.M., F.F. DO CARMO, R.C. VINCENT & J.R. STEHMANN.. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered brazilian ecosystem. biodiversity and conservation 16:2185-2200. 2007.

MACHADO, A. B. M., FONSECA, G. A. B. DA, MACHADO, R. B., AGUIAR, L. M. S. E LINS, L. V. (eds.). Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 1998.

MARCATO, A. C. ; PIRANI, J. R. Palmeiras da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais. Chicago: Field Museum of Natural History, 2002 (Guia fotográfico de campo).

MELO, F. R., NERY, M. S., RODES, E. R., FERAZ, D. S. E SOUZA, S. L. F. Densidade populacional e status de conservação de três espécies de primatas criticamente ameaçadas de extinção nos vales dos rios Pardo e Jequitinhonha, Minas Gerais e Bahia. Relatório Técnico, Centro de Estudos Ecológicos e Educação Ambiental – CECO, Fundação Biodiversitas e CEPAN, Carangola. 79pp. 2005.

MITTERMEIER, R. A., VALLADARES-PÁDUA, C., RYLANDS, A. B., EUDEY, A. A., BUTYNSKI, T. M., GANZHORN, J. U., KORMOS, R., AGUIAR, J. M. e WALKER, S. (eds.). Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2004–2006. Report to IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), and Conservation International (CI), Washington, DC. 2005.

OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. (Editores) The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a Neotropical Savanna. Columbia University Press. New York, 2002. 368p.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 68 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

OLIVER, W. L. R. E I. B. SANTOS. Threatened endemic mammals of the atlantic forest region of south-east brazil. the jersey wildlife preservation trust, special scientific report 4: 1-125. 1991.

OLMOS, F. Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil - Natureza & Conservação - vol. 3 - nº1 - pp. 21-42. 2005

PINTO, L.P. DE S. AND RYLANDS, A.B.. Geographic distribution of the golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*: implications for its management and conservation. Folia Primatologica. VOL. 68, 1997, PGS. 161-180

RIBON, R. e MALDONADO-COELHO, M. Caracterização Preliminar da Avifauna da Mata Escura, Município de Jequitinhonha, Nordeste de Minas Gerais. Relatório Técnico, Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte. 20pp. 2000.

RIBON, R., LAMAS, I. R., GOMES, H. B. Avifauna da Zona da Mata de Minas Gerais: Municípios de Goiana e Rio Novo, com alguns registros para Coronel Pacheco e Juiz de Fora. Revista Árvore, v. 28, n 2, p. 291- 305. 2004.

RIBON, R., WHITNEY, B. M. E PACHECO, J. F. Discovery of Bahia Spinetail *Synallaxis cinerea* in north-east Minas Gerais, Brazil, with additional records of some rare and threatened montane Atlantic Forest birds. Cotinga 17: 46–50. 2002.

RYLANDS, A. B., W. R. SPIRONELO, V. L. TORNISIELO, R. L. SÁ, M. C. M. KIERULFF E I. B. SANTOS. 1988. Primates of the rio Jequitinhonha valley, Minas Gerais, Brazil. Primates Conservation 9: 100-109

SPÓSITO, T.C. & J.R. STEHMANN. Heterogeneidade florística e estrutural de remanescentes florestais da Área de Proteção Ambiental ao Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul-RMBH), Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasílica 20: 347-362. 2006.

TAYLOR, N. & ZAPPI, D.C. Cactaceae do Vale do rio Jequitinhonha (Minas Gerais). Acta Bot. Bras., 5(1): 1991. 7p.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 69 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

VELOSO, H.P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia Brasileira Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação Neotropical. Divisão de Vegetação do Projeto RADAMBRASIL. Salvador, 1982. 85p.

VERSIEUX L. M., WENDT T., LOUZADA R. B., WANDERLEY M. DAS G. L. Bromeliaceae da Cadeia do Espinhaço. Megadiversidade, volume 4, nº 1-2, dezembro 2008. Disponível em: http://www.conservation.org.br/publicacoes/files_mega4/09_bromeliaceae_da_cadeia_do_espinhaco.pdf. Acessado em julho de 2011.

VERSIEUX, L. M. & WENDT, T. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana* 27(2): 107–146. 2006.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 70 |

Capítulo 5

Caracterização Antropológica Social e Cultural



SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----------|
| 5 | CARACTERIZAÇÃO ANTROPOLÓGICA, SOCIAL E CULTURAL..... | 5 |
| 5.1 | Panorama Histórico | 5 |
| 5.2 | Panorama Cultural | 13 |
| 5.2.1 | Comunidades rurais e usos da água no Médio e Baixo rio Jequitinhonha | 15 |
| 5.2.2 | Artesanato | 23 |
| 5.2.3 | Manifestações folclóricas e religiosas..... | 27 |
| 5.2.4 | Populações Indígenas, Quilombolas e Assentamentos Rurais..... | 28 |
| 5.3 | Atores Sociais Estratégicos..... | 36 |
| 5.3.1 | Poder público municipal | 36 |
| 5.3.2 | Poder público estadual..... | 36 |
| 5.3.3 | Usuários | 39 |
| 5.3.4 | Sociedade Civil | 43 |
| 5.4 | Histórico de Formação do CBH JQ3..... | 49 |
| 5.5 | Panorama Demográfico | 51 |
| 5.5.1 | Dados demográficos: populações urbana, rural e total, por sexo e etnia..... | 52 |
| 5.5.2 | Densidade demográfica..... | 58 |
| 5.5.3 | Taxa de urbanização..... | 60 |
| 5.5.4 | Saneamento rural e outras situações relacionadas..... | 61 |
| 5.5.5 | Número de domicílios urbanos..... | 61 |
| 5.5.6 | Disponibilidade de saneamento básico..... | 61 |
| 5.5.7 | Registro histórico da população e projeções..... | 68 |
| 5.5.8 | Taxa Bruta de Natalidade | 71 |
| 5.5.9 | Taxas de imigração e emigração..... | 72 |
| 5.5.10 | Projeção da População..... | 72 |
| 5.6 | Diagnóstico do Sistema Educacional | 78 |
| 5.7 | Inventário Instituições Técnico-Científicas existentes na bacia | 103 |
| 5.8 | Diagnóstico da Saúde Pública..... | 107 |
| 5.8.1 | Taxa de mortalidade infantil | 110 |
| 5.8.2 | Doenças redutíveis por ações de saneamento ambiental | 113 |
| 5.8.3 | Doenças de veiculação hídrica | 119 |
| 5.9.4 | Indicadores de Saúde do Selo UNICEF | 129 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | i |

| | | |
|-------|--|-----|
| 5.9 | Diagnóstico Meios de Comunicação | 143 |
| 5.9.1 | Rádio | 143 |
| 5.9.2 | Jornais | 144 |
| 5.9.3 | Internet..... | 144 |
| 5.10 | Referências Bibliográficas | 145 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página ii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 5.1 – TRAVESSIA DO JUMENTO EM UMA CANOA NO RIO JEQUITINHONHA | 13 |
| FIGURA 5.2 - PEÇA DE JOÃO ALVES, DE TAIUBEIRAS..... | 25 |
| FIGURA 5.3 - ESCULTURA EM MADEIRA, ZEFA DE ARAÇUAÍ | 25 |
| FIGURA 5.4 - PEÇA DE NEOMISA BATISTA DOS SANTOS. RIBEIRÃO CAPIVARA, CARAÍ | 26 |
| FIGURA 5.5 – TERRAS INDÍGENAS ARANÃ E PANKARAKU NO MUNICÍPIO DE CORONEL MURTA | 29 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| QUADRO 5.1 - QUALIDADE DA ÁGUA PARA BEBER DE ACORDO COM FAMÍLIAS NO JEQUITINHONHA..... | 18 |
| QUADRO 5.2 – FESTIVIDADES RELIGIOSAS NA BACIA HIDROGRÁFICA JQ3 | 28 |
| QUADRO 5.3 - COMUNIDADES QUILOMBOLAS NA BACIA JQ3..... | 31 |
| QUADRO 5.4 - ASSENTAMENTOS RURAIS NA BACIA JQ3. | 35 |
| QUADRO 5.5 – POPULAÇÃO EXISTENTE NA BACIA HIDROGRÁFICA | 52 |
| QUADRO 5.6 – POPULAÇÃO RESIDENTE, POR SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO E SEXO | 54 |
| QUADRO 5.7– POPULAÇÃO RESIDENTE POR SEXO, SITUAÇÃO DE DOMICÍLIO E COR OU RAÇA..... | 56 |
| QUADRO 5.8 – DENSIDADE DEMOGRÁFICA..... | 58 |
| QUADRO 5.9 – TAXA DE URBANIZAÇÃO | 60 |
| QUADRO 5.10 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS | 62 |
| QUADRO 5.11 – FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... | 64 |
| QUADRO 5.12 - EXISTÊNCIA DE BANHEIRO OU SANITÁRIO E TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 65 |
| QUADRO 5.13 – DESTINO DO LIXO | 67 |
| QUADRO 5.14–EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA JQ3 DE 1970 A 2010 | 69 |
| QUADRO 5.15 – TAXA BRUTA DE NATALIDADE | 72 |
| QUADRO 5.16–PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3 DE 2009 A 2020 | 74 |
| QUADRO 5.17–PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3 DE 2010 A 2030 | 76 |
| QUADRO 5.18 - ALUNOS MATRICULADOS NA PRÉ-ESCOLA, ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO | 80 |
| QUADRO 5.19 - ALUNOS MATRICULADOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL (NÍVEL TÉCNICO) E INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO SUPERIOR..... | 92 |
| QUADRO 5.20 - AVALIAÇÃO DO ENSINO BÁSICO – IDEB – 2009 | 102 |
| QUADRO 5.21 - INSTITUIÇÕES DE NÍVEL SUPERIOR NA BACIA HIDROGRÁFICA JQ3 | 105 |
| QUADRO 5.22 - ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE TOTAIS E PÚBLICOS | 108 |
| QUADRO 5.23 - ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE PRIVADOS | 109 |
| QUADRO 5.24 - LEITOS PARA INTERNAÇÃO EM ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE..... | 111 |
| QUADRO 5.25 – TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL..... | 112 |
| QUADRO 5.26 – CLASSIFICAÇÃO DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ÁGUA | 114 |
| QUADRO 5.27 – ÓBITOS POR DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS NA BACIA JQ3..... | 117 |
| QUADRO 5.28 - ÓBITOS POR DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA | 125 |
| QUADRO 5.29 - ÓBITOS INFANTIS POR RESIDÊNCIA E CAPÍTULOS DA CID-10..... | 127 |
| QUADRO 5.30–INDICADORES DO SELO UNICEF RELATIVOS AO IMPACTO SOCIAL | 131 |
| QUADRO 5.31 – INDICADORES DO SELO UNICEF RELATIVOS À GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS | 133 |
| QUADRO 5.32 – PROPORÇÃO DE ÓBITOS INFANTIS INVESTIGADOS | 137 |
| QUADRO 5.33 – PERCENTUAL DE ÓBITOS POR CAUSAS MAL DEFINIDAS..... | 139 |
| QUADRO 5.34 – COBERTURA DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA..... | 141 |
| QUADRO 5.35 – MUNICÍPIOS INSCRITOS PARA O PROJETO SELO UNICEF 2008 | 142 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | iv |

5 CARACTERIZAÇÃO ANTROPOLÓGICA, SOCIAL E CULTURAL

Este capítulo diagnosticará antropológica, socialmente e culturalmente a bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha –JQ3 por meio da apresentação de panoramas de sua evolução histórica, cultural e política, em uma primeira parte. Na parte seguinte se recorre a dados estatísticos que caracterizam o seu sistema educacional básico, e o de suas instituições técnico-científicas e da saúde pública, por meio da incidência de doenças de veiculação hídrica. Finalmente, apresenta-se um breve diagnóstico dos meios de comunicação identificados na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha – PDRH/JQ3.

A Caracterização Antropológica, Social e Cultural da população da Bacia dos Afluentes do Baixo e Médio Jequitinhonha – JQ3 foi realizada a partir das seguintes fontes:

- 3 viagens à região e percepção socioambiental;
- Análises de informações secundárias obtidas junto ao comitê de Bacia, Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Gerência de Apoio aos Comitês);
- Pesquisa bibliográfica e via Internet.

5.1 Panorama Histórico

Reza a lenda que Jequitinhonha, nome do principal rio que banha a região, e que dá nome à bacia hidrográfica objeto de planejamento, originou-se dos índios que habitavam este vale. Eles usavam o “jequi”, uma espécie de armadilha em forma de um “puçá” para pegar peixe, também chamado de “onha”. O índio armava o jequi no rio ao entardecer e, na manhã seguinte, o pai falava para o filho: “Vai menino, vai ver se no jequi tem onha”. Uma alusão a essa lenda foi feita nos versos da música “No Jequi tem onha”, do poeta Gonzaga Medeiros:

*Conta, canta contador
Conta a história que eu pedi
Dizem que o Jequi tem onha
Conta as onhas do jequi.*

O rio Jequitinhonha também é conhecido como rio Grande e, no Estado da Bahia, como rio Grande de Belmonte.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 5 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Para entender a socioeconomia da região inserida na bacia hidrográfica do Alto rio Jequitinhonha é necessário revisitar o seu passado histórico. A presença indígena na origem do nome revela que a ocupação do Vale do Jequitinhonha não é um fenômeno recente. A original ocupação da bacia do rio Jequitinhonha remonta ao período anterior à colonização portuguesa, com populações indígenas de coletores e caçadores, cujos vestígios ainda são encontrados em algumas regiões, como pinturas rupestres e artefatos de pedra e cerâmica.

A região hoje conhecida como Vale do Jequitinhonha foi uma das primeiras a ser ocupada pelos europeus em Minas Gerais justamente a sua porção de cabeceira, território da Alta Bacia. A ocupação teve início por volta de 1550, uma época marcada por Entradas e Bandeiras no Baixo e Alto Jequitinhonha em busca de expansão territorial, as primeiras, e de ouro e diamantes, as segundas, conforme explicado na **Caixa 5.1**.

Caixa 5.1 – Entradas e Bandeiras no Brasil Colônia

A expressão **Entradas e Bandeiras** é utilizada para designar, genericamente, os diversos tipos de expedições empreendidas à época do Brasil Colônia, com fins tão diversos como os de simples exploração do território, busca de riquezas minerais, captura ou extermínio de escravos indígenas ou mesmo africanos. Ainda de maneira geral, considera-se que:

1. as chamadas **Entradas** tinham a finalidade de expandir o território, eram financiadas pelos cofres públicos e com o apoio do governo colonial em nome da Coroa de Portugal, ou seja, eram expedições organizadas pelo governo de Portugal.
2. as **Bandeiras** eram iniciativas de particulares, associados ou não, que com recursos próprios buscavam obtenção de lucros. Ou seja, eram expedições organizadas por bandeirantes.

Relatos de diversos historiadores apontam que a primeira exploração europeia do norte/nordeste de Minas Gerais foi feita por uma Entrada. A chamada Entrada de Porto Seguro ocorreu sob o governo-geral de Tomé de Sousa, tendo em seu comando o castelhano Francisco Bruzo de Espiñosa. Partiu entre 1553 e 1554 da Capitania da Bahia, conforme consta do processo da Inquisição movido contra o donatário Pero do Campo Tourinho. A expedição, com numerosa gente, teria partido via marítima pelo litoral, enveredado pelo vale do rio Pardo e pelo vale do rio Jequitinhonha, então chamado

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 6 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

rioGrande, até alcançar o rio São Francisco. Cruzou o sertão do atual Estado da Bahia até alcançar o do atual Estado de Minas Gerais, onde se ergue a cidade de Espinosa. Percorreu tabuleiros de pastagens naturais, identificando jazidas de sal mineral, o que levou a que, mais tarde, a região atraísse numerosos rebanhos, sobretudo a partir do século XVII.

O encontro da foz do Jequitinhonha - chamado então de Rio Grande – levou a Entrada a acompanhar o seu leito durante 13 meses. A Entrada foi se dispersando, deixando componentes em pontos selecionados, escolhendo as melhores terras e povoando a região. Esta expedição retornou em 1555, após percorrer 350 léguas, conforme descrita por Calógeras:

(...) “entrou pelo rio das Caravellas, margeou além o Jequitinhonha, e, das cercanias de Diamantina, a que atingira, chegou provavelmente ao São Francisco seguindo um dos seus afluentes da margem direita, quiçá o Jequitahy, alcançando uma aldeia indígena junto ao Mangahy, e pelo rio Pardo, explorado desde as suas nascentes por essa entrada, já presumivelmente feito o retorno em 1555”. (CALÓGERAS, 1957:56).

Cerca de 100 anos depois destas explorações iniciais, a grande Bandeira de Fernão Dias Pais partiu de São Paulo em 21 de julho de 1674 em busca de esmeraldas e outras pedras preciosas. Coube-lhe a primazia do reconhecimento do território, chegando até o Pico do Itambé, na cordilheira da Serra do Espinhaço, próximo ao qual encontrou a nascente do Jequitinhonha. Várias outras expedições percorreram, durante anos seguidos, todo o território mineiro, muito antes dos primeiros descobrimentos dos grandes veios auríferos e diamantíferos. Essas investidas pelo interior, muitas delas resultando em mortes e perdas de parte dos componentes das expedições, sugerem a formação de possíveis germes de povoamento, oriundos, inclusive, dos primeiros contatos com as populações indígenas que já habitavam a região. Até a descoberta de reservas de minerais preciosos a ocupação econômica da bacia do Jequitinhonha foi baseada essencialmente na subsistência e na pecuária.

A partir da descoberta do ouro (Serro), e em seguida dos diamantes (Diamantina) é que houve um grande fluxo de garimpeiros para as proximidades. Assim, surgiram os primeiros

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 7 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

núcleos nos primórdios do século XVIII, os quais se destacam entre os primeiros aglomerados urbanos de Minas Gerais. A Vila do Príncipe (atual cidade do Serro), Tijuco Alto (atual Diamantina), Vila do Fanado (atual cidade de Minas Novas), Chapada do Norte, Itacambira e Grão Mogol (AMARAL, 1998, p.35).

O escoamento dos produtos (pedras preciosas, algodão e carne) se dava através da navegação do rio Jequitinhonha até a cidade litorânea de Belmonte-BA, que depois eram exportados para o mercado europeu. No retorno, as embarcações traziam sal, ferramentas de metais e tecidos finos para abastecer o mercado local. Várias ocupações ribeirinhas se deram graças à navegação no rio Jequitinhonha, que propiciava o desenvolvimento comercial (AMARAL, 1998, p 37).

Em decorrência da mineração, os negros também foram expressivos no cômputo populacional, a partir do século final do século XVIII. Outras Entradas não oficiais certamente contribuíram para povoar os sertões distantes. Escravos fugitivos dos engenhos de açúcar da Bahia embrenharam-se pelas matas à procura de esconderijo seguro, onde permaneceram e vieram a praticar uma agricultura de subsistência (GONTIJO, 1984). As inúmeras notícias da existência de metais preciosos na região devem ter animado grupos de pessoas a aventurar-se pelo interior à procura de riqueza, aí permanecendo. Este era um povoamento que acontecia tanto no sentido norte – sul, proveniente da Bahia, quanto no sentido sul – norte, proveniente de Minas Gerais e São Paulo. As bandeiras paulistas que saíam à procura de ouro e captura de índios foram também chamadas à Bahia para apaziguar os ataques dos índios, freqüentes nos sertões. Alguns bandeirantes, vindos principalmente de São Paulo, não retornam e, de capturadores de índios passam a criadores de gado, constituindo na região imensas fazendas.

Segundo o historiador Antônio de Paiva Moura (1983), esta descoberta de ouro atraiu multidões de garimpeiros e foram instalados os primeiros núcleos de mineiros que vasculharam os leitos dos rios e seus afluentes, obtendo riqueza fácil. A formação de vilas, povoados e pequenas cidades veio a seguir. Nessa ocasião, a exploração mineral ainda era processada horizontalmente, através de veios superficiais. O médio Jequitinhonha, no setor Oriental era coberto por uma floresta Atlântica. Nos primeiros anos do século XVII o Alferes Julião Fernandes, comandando a Sétima Divisão Militar, promoveu sua ocupação e iniciou o

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 8 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

combate às tribos indígenas em busca de terras propícias às pastagens. Os soldados limpavam a área à mão armada. Os vaqueiros derrubaram a floresta, plantaram capim e criaram gado.

Até 1719 o Governo português ainda decidia que o termo de Minas Novas e as variantes do Jequitinhonha pertencessem à Bahia. Em 1730, com a descoberta dos Diamantes no Arraial do Tijuco, o termo de Minas Novas ficou sujeito à Comarca do Serro, removida de Jacobina na Bahia. Conforme resolução do Conselho Ultramarino de 13 de maio de 1757 o território de Minas Novas fica definitivamente incorporado ao Distrito Diamantino na Comarca do Serro Frio (VASCONCELOS, 1974). Tão logo a notícia chegou ao Tijuco, o Intendente dos diamantes, Tomás Rubi de Barros Barreto, emitiu ordem de afastamento dos baianos da administração do município; expulsão dos mineradores clandestinos da região; proibiu a mineração de ouro e obrigava os moradores a se dedicarem à lavoura à pecuária (BARBOSA, 1981).

Certamente, não obstante o declínio da mineração nas áreas centrais da Capitania, o período que se estende entre o final do século XVIII até a metade do século XIX é rico em um processo de diversificação econômica, inclusive ao sul e nordeste, com a generalização mais efetiva da agropecuária, a continuidade do desenvolvimento comercial e a introdução de práticas agrícolas que preparariam o território para experiências mais significativas na segunda metade do século XIX. Além disso, ainda era forte a perspectiva de novos surtos de geração de riqueza derivada da mineração, tanto por parte da Coroa, quanto por parte dos milhares de indivíduos dispersos pelas cabeceiras dos córregos, os quais dominavam perfeitamente as técnicas mais usuais de extração de ouro e pedras preciosas. Na verdade, eram freqüentes ainda tais achados, o que despertava grande desconfiança da Coroa, a ponto de ter interditado durante muitos anos o acesso à Demarcação Diamantina.

Foi a constatação da presença de metais e pedras preciosas que determinou a transferência do município baiano que deu configuração à região para Minas Gerais. As riquezas que jorravam iam para a Europa não só por vias legais, mas através de contrabando, apesar do centralismo do poder e da severidade da legislação. Com a exploração desordenada, muito cedo as jazidas aluviais se esgotaram. A partir da segunda metade do século XVIII as idéias iluministas e as transformações na vida institucional da Europa fizeram aflorar as

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 9 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

contradições latentes no âmbito da sociedade mineradora espoliada, que resolveu se rebelar (1789). Os colonizadores perceberam que não podiam ou não conseguiam mais manter a mineração aurífera. A punição aos inconfidentes com degredos, confinamentos e pena de morte foi aterrorizante, como revela o esartejamento de Tiradentes. Igualmente rigorosas foram as perseguições sobre os habitantes das cidades auríferas, com prisões, confiscos de bens e humilhações públicas. A partir da Inconfidência Mineira as cidades do ciclo do ouro passaram por um melancólico esvaziamento. Os mineradores, os clérigos e escravos se distanciam das cidades buscando longínquas terras. Por onde chegam os ex-mineradores já transformados em agropecuaristas, vão empurrando as linhas divisórias da Província de Minas. No dizer de CARRATO (1968), uma verdadeira diáspora. Os migrantes partiram em massa na busca de novas aventuras, encontrando imensas florestas e terras desabitadas. Às vezes ainda tentavam a mineração de ouro ou de gemas, mas acabavam abrindo currais, fazendas e pequenos negócios; começam a ereção de capelas, criação de freguesias ou vilas (CARRATO, 1968).

Já no século XIX a expansão é mais para os limites extremos da província e para além de suas fronteiras, como o Jequitinhonha que pertencia à Bahia até o final do século XVIII. Dois fatores motivaram as migrações do Losango Aurífero para aquela região: a criação extensiva e exploração das pedras preciosas. Em 1831 foram criados os municípios de Diamantina e de Rio Pardo; em 1840, Grão Mogol; em 1857, Araçuaí.

As três primeiras décadas do século XIX foram de transformações radicais para Minas. Passou da condição de centros urbanos para pequenas vilas, isto é, a ruralização da sociedade com reflexos imediatos na cultura e na política. Basta dizer que de 1801 a 1830 foram criados apenas dois municípios em Minas (Baependi e Jacui). Nesse período os viajantes estrangeiros observam o melancólico esvaziamento das cidades do ouro. SAINT HILAIRE (1975) diz que era fácil encontrar pessoas maltrapilhas e esfarrapadas em tais cidades. SPIX E MARTIUS (1981) passando pela Comarca do Rio das Mortes, observavam que por lá reinavam a ruína e a selvageria e que até as estradas morriam abandonadas.

Segundo BOTELHO (2003), analisando o Vale do Jequitinhonha, como o criatório em extensão exigia sempre águas dos rios e lagoas e também grandes parcelas de terras, os criadores apropriam-se de faixas territoriais mais férteis e maiores. É a gênese da grande

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 10 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

propriedade rural no sertão setentrional mineiro. Ao camponês restavam apenas outras formas de ocupação, já que sua existência estava subordinada à do grande proprietário rural e desta subordinação provinha a sua invisibilidade no rural mineiro. Isto pode ter-se dado a partir de uma utilização da terra, em que ao camponês cabiam a posse e o arrendamento, não havendo registros oficiais para tal forma de ocupação. Conforme já dito, era bastante comum, devido à vastidão e à disponibilidade da terra, a apropriação desta, como pagamento por serviços prestados à Coroa Portuguesa àqueles que eram chamados a servir ao Rei. A essa já generosa remuneração acrescentavam-se novas aquisições de terra provenientes de cartas de sesmarias concedidas também pela Coroa. Assim, verdadeiros condados iam-se constituindo.

Durante todo o século XVIII, a região serviu de caminhos para o escoamento da produção da atividade de extração de ouro e diamantes e também para a circulação de gêneros alimentícios tanto em direção ao Rio de Janeiro como em direção à Bahia. As tropas de animais de carga encontravam à margem de seu percurso alimentos para os animais e lugar para o repouso, necessários nesses deslocamentos, cujos caminhos eram íngremes e precários.

Já no século XIX, quando a extração entra em declínio, a região sofre um esvaziamento populacional, mas a expansão da cultura do algodão, principalmente em Minas Novas e em suas proximidades, desempenhou importante papel na economia regional. Com a inserção de novas áreas de produção em outras regiões do Brasil, o algodão produzido no Vale do Jequitinhonha foi, paulatinamente, perdendo importância para a exportação, mas permaneceu como matéria-prima de fundamental importância para as populações locais, pois, ainda hoje, é plantado nas áreas contíguas às casas e utilizado no consumo doméstico e, em algumas localidades, na produção de colchas destinadas à venda.

Apenas a partir de meados do século XX é que a região irá passar por um processo deliberado de ações governamentais com vistas em promover o seu desenvolvimento com a utilização capitalista ao uso da terra, valendo-se de relações de produção não especificamente capitalistas, excluindo frações camponesas da roça e morada permanente.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 11 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Resumindo, pode-se afirmar que a bacia JQ3 foi povoada, em um primeiro momento, nos séculos XVI e XVII, por alguns poucos desbravadores que se fixaram na região e que, somando-se aos silvícolas e escravos, formaram povoamentos com características culturais e econômicas próprias. Em um segundo momento, nos séculos XVIII e XIX, com o advento da mineração, a maioria dos núcleos populacionais se formou, consolidando assim, também, as atividades agropecuárias.

A partir da década de 1960, movimentos expansionistas passaram a ocupar grandes porções de terras por pequenos produtores. Nos anos 70, foi a vez das empresas reflorestadoras expropriarem os pequenos produtores de suas terras. Baseadas num programa de reflorestamento do Governo Federal, essas empresas tinham como objetivo principal o abastecimento de indústrias siderúrgicas e de papel e celulose. Nessa época, grande parte do cerrado foi substituída pela monocultura do eucalipto o que, de certa forma, rompeu com o sistema “grota-chapada”, restringindo os camponeses às áreas de grotas (terras baixas), as quais, sozinhas, não tinham condições de suprir as necessidades básicas das famílias que viviam nessa área.

No final dos anos 60 e início dos 70 iniciou-se uma grande plantação de eucalipto nas áreas de chapada, chegando a constituir-se a maior plantação de eucalipto do mundo. Com incentivos fiscais e a regularização de terras devolutas pela CODEVALE (Companhia de Desenvolvimento do Vale do Jequitinhonha) beneficiando grandes empresas reflorestadoras, o eucalipto era considerado como a redenção econômica do Vale do Jequitinhonha. Inicialmente empregou-se muita mão-de-obra na fase de plantio e do corte, trabalho que durou um tempo limitado. Atualmente, máquinas substituem os homens e são pouquíssimos os empregados nas empresas reflorestadoras da região (CARDOSO, 2003).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 12 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

5.2 Panorama Cultural

A formação cultural dos habitantes do Vale do Jequitinhonha teve como eixo a identidade um povo que vive em função do rio Jequitinhonha. O rio é o elemento condutor da interpretação antropológica e cultural. Suas margens, ao contrário de oprimir, proporcionam a travessia refazendo o passado, como sugere a fotografia da **Figura 5.1**, moldando o presente e é no seu percurso que o futuro do Vale será reescrito.



Figura 5.1 – Travessia do Jumento em uma canoa no rio Jequitinhonha

Foto: Saulo Murta

Disponível em www.panoramio.com

O Vale do Jequitinhonha possui uma forte identidade calcada em dois pilares: a cultura e a pobreza. A produção cultural, caracterizada por um artesanato sofisticado, música e poesia peculiares, além de inúmeras outras manifestações artísticas, viu-se revitalizada com um movimento cultural surgido na década de 70 que procurou valorizar e divulgar a produção artística local. Por outro lado, o 'Vale do Jequitinhonha' também é produto de uma prática política iniciada por órgãos governamentais (que hoje se estende a ONGs e empresas), fundamentada em dois fatores considerados determinantes para o baixo desenvolvimento da região: os índices de pobreza e a escassez de recursos naturais, particularmente a água. Assim, desde a década de 60 o Vale tornou-se alvo de políticas de desenvolvimento

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 13 |

regionais, tendo como seu principal protagonista a CODEVALE. A pobreza foi mapeada e institucionalizada, à semelhança do que ocorreu no nordeste do Brasil, e hoje o Vale do Jequitinhonha está impregnado deste estigma. O título "Vale da Miséria" foi dado pela ONU em 1974. Nesse sentido, assim como o Nordeste, foi alvo de diversas ações governamentais, federais e estaduais, muito criticadas por não atacarem as causas estruturais da pobreza e da seca, da mesma forma que ficou à mercê de políticos populistas (CARDOSO, 2003).

A dupla expropriação do pequeno lavrador em relação ao campo, ora pelos fazendeiros, ora pelas empresas florestais, explica em parte a situação atual pela qual atravessa o Vale do Jequitinhonha. Fato que também se estende às imagens e aos discursos produzidos sobre o sertão e a figura do sertanejo, marcados, geralmente, pela idéia da escassez, da rusticidade, da decadência, da aridez, do atraso, do inóspito, um sertão feito de ausências e carências. As diversas manifestações culturais, que traduzem formas de sociabilidade, modos de se relacionar com a natureza e experiências do sagrado, que se expressam, muitas vezes, através do cancionero popular, do artesanato (especialmente, a cerâmica e a tecelagem), dos causos contados nas portas das casas, das benzedeadas e suas rezas, dos curandeiros e suas ervas, das festas religiosas, das brincadeiras de meninas e meninos nos quintais, nas ruas e nos rios, trazem novos elementos, novas lentes de observação e novos textos para a leitura do Vale do Jequitinhonha.

Estigmatizado como "Vale da Miséria", após declaração feita pela ONU em 1974, o Vale do Jequitinhonha apresenta um quadro típico de regiões pobres ou empobrecidas, com precária infraestrutura: dificuldades de acesso a serviços, reduzidas possibilidades de mobilidade social, apatia ou conformismo político, altos índices de subemprego, desemprego, emigração (principalmente masculina), violência, analfabetismo e outros. De acordo com o PADES/VALE (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável do Vale do Jequitinhonha) o processo de empobrecimento da região reflete-se também no enfraquecimento das atividades primárias e na economia rural, que torna-se ainda mais difícil devido às características geomorfológicas, à estrutura fundiária e ao perfil socioeconômico de baixo nível tecnológico. Acresça-se a isso as dificuldades de acesso à educação, principalmente para as zonas rurais. O Vale é uma região de profundos paradoxos e contrastes, e nos discursos produzidos freqüentemente sobre a pobreza da região, são desconsiderados os seus potenciais e as

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 14 |

diversas possibilidades de interpretação, que passam, inclusive, pela cultura popular. Nas reportagens tantas vezes exibidas em mídia, denuncia-se, timidamente, a contemporaneidade. É como se ela estivesse a expor, em contraste ao quadro desolador, as belezas e riquezas da região, com personagens fortes, criativos, autênticos, cultura popular bastante preservada, trabalhos artesanais variados, diversidade de manifestações artísticas. Essas são “as riquezas do Vale”, consideradas pelos seus próprios habitantes e que, embora ainda não se traduzam adequadamente em termos financeiros, apresentam grande potencial econômico e social. Das riquezas, as mais conhecidas são as artístico-culturais, com destaque para o artesanato; vale ressaltar que essa diversidade não se atem à criatividade transposta do cotidiano e das mãos do homem simples nas lindíssimas e características peças de cerâmica, ao contrário, se perde entre as múltiplas e ímpares faces da resistente identidade artística “jequitinhonhesca”, dentre as quais destacam-se trabalhos de costura em retalhos, o teatro, as músicas, as danças, a literatura, a culinária e as artes plásticas em geral. Todas essas manifestações são exemplos da singularidade da arte de um povo que, mesmo historicamente castigado, não perde a esperança. E mais que isso, representam inclusão social, enquanto possibilidades de trabalho e geração de renda, e de expressão de resistência e identidade de um povo persistente na consciência de que VALE MUITO por tudo que é. É o Vale de um povo que possui vocação para enfrentar as dificuldades com firmeza e esperança; virtudes essas facilmente encontradas na região e que deveriam ser tão conhecidas e difundidas quanto o quadro da miséria (CAMPOS, 2010).

5.2.1 Comunidades rurais e usos da água no Médio e Baixo rio Jequitinhonha

Quando discorrem sobre água, as famílias de agricultores falam antes de tudo sobre nascentes; para elas são as águas mais preciosas, consideradas as melhores e mais nobres para se beber, mas, se der, também para os outros usos domésticos e produtivos de que as famílias necessitam. As águas de nascentes geralmente são captadas por meio de um sistema de mangueiras e, muitas vezes, logo abaixo da nascente é construída uma “caixinha” – pequeno barramento – que não interrompe o fluxo da água, mas permite juntar volume para alimentar as mangueiras.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 15 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

No Vale do Jequitinhonha existem as veredas: surgem em espécies de depressões, de lagoas, que quase sempre localizadas no assentado das chapadas, mas vereda também pode estar estabelecida na transição das chapadas para meias encostas. As águas das veredas vão-se infiltrando aos poucos, abastecendo as nascentes das grotas. As nascentes de serra (ou de rocha ou de pé de morro), localizam-se nas meias encostas das chapadas. São consideradas as melhores nascentes, mais puras, normalmente possuem uma vazão segura, por serem mais profundas.

Mas, especial mesmo são as nascentes de capão: finas, frescas e fortes, muito apreciadas por sua qualidade. O capão é sempre uma cabeceira de água: uma mata densa, de árvores de cerne bem vestidas, que se localiza quase sempre na beira da chapada. Existem uma série de preceitos e cuidados comunitários que não permitem uso e exploração indiscriminada e predatória.

Entretanto, nem todas as águas nascem saborosas. Características do terreno e do ambiente podem deteriorar o gosto da água. A vegetação nativa é valorizada pelas famílias de agricultores como um garantidor da saúde, resistência e qualidade dos mananciais. Na própria conceituação de nascentes realizada pelos agricultores a importância da vegetação está associada à qualidade do manancial, uma boa nascente é onde tem mata nativa conservada.

No correr dos tempos e das gerações, as famílias de agricultores foram aprendendo a conhecer metodicamente as diferenças entre os vários tipos de mananciais, relacionando a forma que a água nasce, relevo, vegetação, ambiente, tipo da terra, exposição ao sol e lodo que se forma para precisar o caráter de cada nascente, usos possíveis e os cuidados necessários para com ela. Assim, dotados da sabedoria transmitida pelos “antigos” e pautados pela própria experiência de ver esse saber em ação na prática, experimentado e alargado por eles mesmos, agricultores e agricultoras sabem conhecer as possibilidades das nascentes, conseguem perceber sinais de vitalidade ou fraqueza em suas fontes.

A concepção ideal do que é uma boa nascente cruza várias informações com relação ao relevo, às características ambientais, mas também aos tipos de usos e pressão social a que elas estão submetidas: a boa nascente é resguardada, sem mexida de gente, não é roçada e

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 16 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

nem recebe sabão de lavagem de roupa, não tem acesso de gado e de outras criações. Mas, essa concepção tem sido, forçosamente e a contra gosto, flexibilizada: a boa nascente é principalmente aquela que ainda tem água.

Frequentemente, muitas famílias utilizam e partilham nascentes, minas ou cacimbas. Mesmo quando as nascentes se localizam no terreno de uma pessoa, outras – que podem ser parentes ou não – também apanham água nela. É importante perceber que há um princípio costumeiro prescrevendo que a água deve ser partilhada, mesmo quem é privilegiado com fonte de águas em seu terreno, quem quiser pode ir lá pegar água para beber. A partilha é regulada pelo pressuposto da água como um bem comum.

Aparentemente todas as águas são iguais; mas só aparentemente dirão os lavradores do Jequitinhonha, porque há várias águas, e elas são diferentes entre si. Possuem diferenças de tamanho, cor, textura, sabor e, principalmente, pureza e qualidade. Para conhecer essas diversidades de águas as famílias construíram um sistema de classificação, baseado na qualidade da água para beber. Este é o uso primordial: a partir dele é construída uma hierarquia das águas disponíveis e usos possíveis.

As melhores águas, as boas para beber, como já observado, são as águas pequenas das nascentes, minadouros, brotos d'água. Elas são leves e finas de sabor, que quase não se vêem ao serem colocadas no copo.

O seu oposto na escala de classificação são as águas grandes, grossas e pesadas de impurezas humanas e animais, amareladas, as águas dos córregos e rios. As populações rurais da região têm repugnância pela água grande.

Não é só o tamanho da fonte que define a qualidade da água, este é apenas o aspecto mais visível. A avaliação da qualidade final é resultado da combinação de uma série de fatores e predicados. Soma-se ao tamanho – grande ou pequena – outro par de oposição: corrente ou parada. Uma água pequena que corre não acumula sujeira, que é sempre levada para longe da família; já a água parada - empoçada ou represada - acumula sujeira, guarda impurezas, dejetos humanos e animais, não se renova. Vem desta percepção o costume de não armazenar água, pois guardá-la significa estocar sujeira.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 17 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

O uso liga-se diretamente ao controle da água e seu tamanho: uma água pequena, de nascente, é mais fácil para a família regular a usança; já para o córrego, ribeirão ou rio, o controle é difícil. Há vários moradores água-acima que a utilizam, poluindo com sabão, dejetos e uso de animais. “A água lava tudo”, assim um agricultor explica o porquê das pessoas jogarem coisas em águas correntes.

Outro fator importante na definição da qualidade da água é a pressão que a fonte sofre, ou seja, uma água que poucas pessoas usam, lavam roupa e que criações - entendidas aqui como cavalos, burros, bovinos e porcos - não pisoteiam, é de qualidade superior a uma fonte que muitas pessoas e animais utilizam.

O local da captação da água influi na sua qualidade. Considera-se que há uma perda gradual da qualidade da água conforme se distancia da nascente. A enxurrada é outro fator que diminui a qualidade das fontes e traz muitos problemas: vem arrastando tudo de cima dos morros, carregando sujeira e jogando nas águas. Os lavradores(as) quase sempre associam enxurradas ao desmatamento.

Os lavradores do Vale do Jequitinhonha classificam as águas de consumo humano segundo as categorias apresentadas no **Quadro 5.1**.

Quadro 5.1 - Qualidade da água para beber de acordo com famílias no Jequitinhonha

| Boa | Ruim |
|--|--|
| Pequena, de nascente | Grande, de córregos, ribeirão ou rios |
| Fina e leve ao paladar | Pesada e grossa ao paladar |
| Cristalina | Amarelada |
| Corrente | Parada, empoçada ou represada |
| Uso controlado pela família | Uso sem controle da família, “pública” |
| Não contém sabão de lavagem de roupa | Contém sabão de lavagem de roupa |
| Não pisoteada, nem utilizada por animais | Utilizada e pisoteada por animais |
| Sadia | Pouco sadia |

Fonte: Pesquisa de campo de Galizoni, 2005.

A água grande é utilizada, principalmente, para lavar roupa, banhar, matar a sede das criações, e, parte das vezes, apesar da família não fazê-lo com gosto, para cozinhar e lavar vasilhas. As famílias de agricultores não gostam de usar água de córregos e rios, porque acreditam que elas transportam sujeiras de moradores localizados em suas cabeceiras. Mas

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 18 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

várias comunidades não dispõem mais de nascentes e minas, apenas água dos córregos para uso. A água grande passa a ser aceita pela ausência de água pequena. Neste sentido – água para beber – a proximidade com o rio não é fator relevante, e sim a proximidade com a nascente.

A classificação da água é um parâmetro que na prática pode ser relativizado: se a família não possui a água ideal, de nascente, o critério vai se flexibilizando e passa-se a considerar boa a água disponível, até chegar ao ponto em que a família é obrigada – a contragosto – a usar água grande inclusive para beber. Isto não faz com que as famílias de lavradores abandonem sua classificação cultural de qualidade.

A água de nascente é melhor que a da cisterna, que é melhor que a do córrego, que é melhor que a do rio, que é melhor que a da lagoa, que é a pior de todas, só consumida em último caso. Se podem escolher, as famílias hierarquizam. A maioria das famílias pesquisadas demonstrou preocupação com a qualidade da água que elas bebem, sempre a filtram para torná-la mais pura. E quando são obrigadas a usarem uma água de pior qualidade, fazem isto muito contrariadas. Este cuidado com a qualidade fica evidente também na preocupação que há nas comunidades com sistemas de captação de água de qualidade. Muitas vezes essa reivindicação de fontes de captação é confundida por agentes externos com escassez absoluta de água.

As famílias de lavradores do vale do Jequitinhonha são muito exigentes e têm idéia clara com relação à qualidade da água que elas querem: primeiro, a água que abastece a casa tem que ser de nascente. Segundo: essa água de nascente tem que ser corrente para o abastecimento doméstico, e, se possível, servir também para o regadio e a horta. É uma idéia muito exata do que é qualidade de água e como deve ser a oferta de água familiar. Assim, ao refletir sobre o que é escassez ou o que é excesso de água, é necessário pensar sobre isso: qual a idéia de água que população rural tem? Se não houver água servindo os interesses dessa população, ela sente falta de água.

Comunidades e famílias de agricultores do vale do Jequitinhonha percebem a água como uma dádiva divina gratuita, um presente: a água nasce, brota, escorre, mina e mareja sem intervenção humana. Como um recurso da natureza, está disposta sem interferência do

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 19 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

trabalho humano e, portanto, de acordo com o código ético dos lavradores, não pode ser apropriada privativamente. O pressuposto da água como um recurso natural comum fundamenta, para comunidades de lavradores, uma ética que permeia, regula e delimita, em última instância, os usos que a água pode ter nas famílias e comunidades, e alicerça solidariedade e reciprocidade entre os usuários de uma determinada fonte d'água. Essa ética é baseada em dois preceitos principais: a água não deve ser acumulada de forma privativa pelas famílias, estas possuem direitos de uso e não de propriedade sobre a água; as famílias precisam zelar acuradamente dos mananciais para que bastem a todos e não faltem a ninguém na comunidade.

O fato de a água ser percebida como bem comum significa que a família pode usar a água que percorre sua área de domínio, porém não é "dono" dela; não pode usá-la a bel-prazer nem privatizá-la: como dom de Deus para a humanidade, bichos e as plantas, deve servir a cada um e a todos, ter os usos compartilhados: é uma riqueza divina que não pode ser presa só para si. No código comunitário não é moralmente aceitável acumular um bem que não foi criado pelo seu trabalho e, portanto, não lhe pertence exclusivamente. Por isso, água nunca pode ser negada, principalmente para beber. Negar água é querer se apossar individualmente de uma dádiva que é comum, é querer ser dono de um recurso coletivo, sobre o qual indivíduos, famílias e comunidades têm direitos restritos de acesso e uso.

Entretanto os usos podem ser hierarquizados: quando é possível sincronizar os consumos, a água de melhor qualidade atende à família e à comunidade; senão, prioriza-se o consumo da família, mas, ao mesmo tempo, a família é pressionada a estabelecer uma partilha mínima da água "boa para beber" entre membros da comunidade que têm necessidade dela e não possuem outra fonte. As famílias afirmam que com relação à água de nascente, "a lei certa é dar. Não se pode negar a água." Mas completam afirmando que "É uma obrigação conversar sobre a água. Pegar a torto e a direito não pode. Tem que conversar."

Mesmo em situações de escassez encontradas, água era definida como patrimônio comum. A infração ao princípio da água como bem comum gera muita contrariedade e revolta nas comunidades contra quem não respeita esse princípio e quer ser dono da água, se apropriando dela, cerceando ou comercializando seus usos. Quem rompe esta norma e tenta acumular água de forma privada em barramentos e açudes, corre o risco de conspurcar a

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 20 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

água, impregnando-a de impureza que fica barrada com ela, deteriorando-lhe qualidade, tornando-a morta. Vem daí a desaprovação aos atos de fazendeiros que privatizam nascentes, ou das prefeituras que consolidam o poder de alguns que querem ser proprietários da água sobre outros.

Famílias e comunidades de agricultores do Jequitinhonha operam nítida distinção entre bem comum e bem público. Bem público, no entender das famílias, está associado a um bem que é gerido pelo Estado e por isso distante do controle e zelo da comunidade: é de todos, mas ao final não é regulado por ninguém. Bem comum é percebido como um patrimônio que pertence e é gerido por comunidade ou coletividade delimitada. A normatização da água como bem comum está baseada num refinado sistema de conhecimento e classificação das águas disponíveis, construído pelas famílias, que organizam os diversos usos das várias águas.

Para os lavradores vimos que há, principalmente, três tipos de águas: as pequenas e finas de nascentes, minas, cacimbas, broto e olhos d'água, as grandes e grossas das nascentes e cacimbas salobras, córregos, ribeirões e rios, e as paradas das lagoas, tanques e represas. Cada uma se relaciona a domínios diferentes: as nascentes estão sob controle familiar; os córregos pertencem ao domínio comunitário, os rios localizam-se no âmbito público e as águas dos barramentos quase sempre são privadas.

O curso das águas nas comunidades é seguido por regulações e dosagens. Como as águas de nascentes são consideradas as melhores, são também mais disputadas pelas famílias. Mas, como são construídos os acesso às águas das nascentes? Pode-se afirmar que há um critério geográfico: se a água brota no terreno de alguém, essa pessoa tem certa predominância sobre ela, pode regular o uso do minadouro, definir algumas normas aos consumidores, cuidar daquela nascente. Isto não quer dizer que a controle totalmente, pois o domínio de uma família sobre uma fonte d'água é objeto de constrangimento comunitário: não se pode interromper o curso d'água ou sujá-la através de uso abusivo –, mas essa coerção se restringe aos membros da comunidade.

Porém, parte das vezes as nascentes estão em terrenos fora da influência de uma comunidade e aí pouco se pode fazer. É o caso de algumas das comunidades onde as

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 21 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

nascentes estão em terrenos de empresas ou fazendas que as desmatam para carvoejamento, plantio de eucalipto ou café, fazem barragem ou perfuram poços artesianos que alteram o nível de água nos mananciais. Esses procedimentos geram revolta nas famílias da comunidade por violar preceitos costumeiros: a água é um bem comum que precisa correr, circular, para servir a todos. Como essas nascentes estão fora da abrangência comunitária, os moradores da comunidade se sentem impotentes para adotar medidas corretivas na dimensão e intensidade que gostariam.

Um outro critério de acesso à água pequena é o parentesco, porque as nascentes raramente – excetuando áreas de fazendeiros – são de domínio totalmente privativo de uma só pessoa. Em quase todas as comunidades pesquisadas as nascentes estavam sob o controle de famílias, entendidas aqui como um grupo extenso: pais, filhos, tios, primos etc. Esse fato está ligado às formas de acesso à terra: terrenos de heranças familiares vão se entrelaçando sem uma divisão formal no interior da família; desta forma, terra e recursos da natureza são compreendidos como patrimônio familiar, partilhados entre seus membros.

Comunidades e famílias de lavradores do vale do Jequitinhonha mineiro têm observado com apreensão a diminuição e o desaparecimento das fontes de água. Com a secagem de nascentes, famílias têm que passar a consumir as águas "pesadas e grossas" dos rios, de pior qualidade. E cada vez mais comunidades estão dependendo dos rios para se abastecer.

Quando inquiridos sobre as causas da destruição dos mananciais, os agricultores e agricultoras discorrem sobre vários motivos. Apontam, principalmente, duas causas: uma, que está relacionada com suas atitudes na exploração agrícola, e outra – que na verdade são muitas – que está fora do alcance de suas decisões e veto, como o desmatamento da vegetação nativa para o plantio de eucalipto, as construções e manutenção de estradas, o plantio comercial de café no alto Jequitinhonha, e a exploração de jazidas de granito e a criação de gado por fazendeiros no baixo Jequitinhonha.

Mesmo em comunidades onde a vegetação nativa ainda estava conservada nas grotas, havia um grande número de nascentes que secou, é o caso da comunidade de Bocaina de dezoito nascentes que lá existia, no ano de 2001; só restaram quatro com vida. e os agricultores relacionam esse fenômeno com o plantio de eucalipto nas chapadas que circunscrevem a

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 22 |

comunidade. Os carregadores – estradas que percorrem os eucaliptais – foram responsáveis por assoreamentos de nascentes em várias comunidades, porque se tornaram sulcos que direcionam e concentram enxurradas.

Faltando a água de qualidade, as rotinas das famílias e comunidades são alteradas. Quando nascentes secam, as famílias precisam buscar água a uma distância cada vez maior, aumentando a jornada diária de trabalho, principalmente a feminina.

Os lavradores que passam a morar em povoados e vilas enfrentam outros tipos de problemas em relação ao acesso à água. Em função dessa desvinculação entre as famílias e as fontes de água, que no povoado não eram comunitárias, mas públicas (o que lá significava que não era de ninguém), o acesso à água se torna um problema que a prefeitura, sem a participação da comunidade, tinha que solucionar. As famílias do povoado estavam menos sensibilizadas e preocupadas com a conservação das fontes d'águas porque não tinham domínio sobre elas, e o acesso à água se tornava uma moeda política. Alternativas como a perfuração de poços artesianos ou captação em rios eram promovidas pelo poder público para paliar a escassez de água. Mas parte das vezes não resolviam os problemas, criaram novas dificuldades, ou acentuaram as desigualdades de acesso à água.

As famílias de agricultores consideram que muitas vezes existem verbas para se fazer algo e minimizar a escassez de água, mas quem tem o poder sobre estas dotações não consulta nem respeita a vontade das comunidades. Nestas situações, do ponto de vista das famílias, não é dado o devido destino a essas verbas: são construídas obras, caixas, barragens e poços artesianos, mas comunidades continuavam sem água. Ações do poder público quase sempre não levam em conta o saber local. Famílias de agricultores afirmam que os projetos quase sempre chegam prontos, mesmo que queiram participar não encontram oportunidades ou espaços. Talvez a soma do conhecimento das comunidades rurais ao conhecimento técnico poderiam economizar e potencializar recursos, encontrando soluções amplas e adaptadas.

5.2.2 Artesanato

O artesanato é considerado a produção mais significativa dos bens culturais no Vale do Jequitinhonha, por reunir uma tradição singular e de grande riqueza representacional.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 23 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Integrado ao mercado externo, os produtos fabricados pelos artesãos da região em diversos materiais são artefatos considerados de valor artístico e comercial. Nessa produção destaca-se o artesanato feito em barro, a partir de técnicas de modelagem particulares, os elementos produzidos em fibras vegetais, as peças de madeira e a tecelagem. Como conjunto de artefatos produzidos pela população da região, o artesanato tem um caráter representativo das concepções de mundo e do imaginário popular. A produção é normalmente familiar ou de pequenos grupos. Os saberes, técnicas, processos e desenhos são transmitidos entre as gerações e compõem o conjunto de costumes e hábitos dessas sociedades a partir de um passado revivido nas práticas culturais que se perpetuam. Estreitamente ligado às atividades cotidianas, o artesanato, originalmente, esteve vinculado aos períodos de entressafra, sendo uma atividade predominantemente feminina. Até a década de 1970, encontrava-se com mais constância nas feiras apenas utensílios domésticos como panelas, potes, torradeiras, bulhões. Sem dúvida, a valorização do artesanato em nível local, e hoje nacional, levou a um aumento no número de artesãos e a uma diversificação das representações. Essa valorização trouxe como corolário a mudança de ofício por parte da população na busca de um reforço considerável ao orçamento familiar. Há uma visível transformação do objeto utilitário para o objeto artístico, perceptível, por exemplo, nas moringas que deixam de conter tampas para que estas sejam incorporadas ao tronco da peça que ganha concepção de “escultura”.

As obras apresentadas na **Figura 5.2**, **Figura 5.3** e **Figura 5.4** ilustram alguns exemplos de produção artística na bacia JQ3.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 24 |



Figura 5.2 - Peça de João Alves, de Taiobeiras

Fonte: Cerâmica no Rio



Figura 5.3 - Escultura em madeira, Zefa de Araçuaí

Fonte: Onhas.com

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 25 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 5.4 - Peça de Neomisa Batista dos Santos. Ribeirão Capivara, Carai

Fonte: Cerâmica no rio

Sobre o artesanato regional, vale ressaltar que a sua variedade não se restringe à criatividade dos diversos objetos criados em cerâmica, comumente difundidos como característicos do Vale do Jequitinhonha. Além da cerâmica, a região apresenta variadas peças artesanais em palha, bambu, madeira e algodão, reservando a distintos municípios o domínio das técnicas e dos modos de produção da sua arte.

Em Itinga, destacam-se as esculturas em madeira; em Berilo, Virgem da Lapa e Minas Novas, a tecelagem; em Turmalina e Veredinha, os bordados em ponto cruz; em Diamantina, os tapetes arrayolos; em Almenara, a cestaria; os trabalhos em couro, em Araçuaí e Jequitinhonha. Além da diversidade entre os municípios, onde cada um apresenta um produto artesanal de destaque, podemos observar também elementos recorrentes entre eles, como a técnica de produção de peças de cerâmica, que, por sua vez, se faz presente em várias cidades, como: Araçuaí, Carai, Itaobim, Itinga, Joaíma, Minas Novas, Padre Paraíso, Rio Pardo, Rubim, Salinas, Santana do Araçuaí, Taiobeiras e Turmalina.

No que tange os aspectos ambientais, as atividades de costura e artesanato utilizam materiais ecologicamente corretos e encontrados na região. A opção por trabalhar nos

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 26 |

moldes da Economia Solidária reflete a preocupação com o meio ambiente, com o resgate do saber popular e da harmônica interação com a natureza (CAMPOS, 2010).

5.2.3 Manifestações folclóricas e religiosas

A festa mais comum no Vale do Jequitinhonha é a Folia de Reis, que, por sua vez, não é manifestação exclusiva da região, noutras partes do Estado e em vários outros municípios do Brasil ela também é celebrada.

Na região, são festejados ainda o Divino, Nossa Senhora do Rosário, São Sebastião, Pastorinhas, Marujadas e Congado. Tais manifestações remontam às origens históricas da região. A relação das Festividades Religiosas na Bacia Hidrográfica JQ3 é indicada no **Quadro 5.2**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 27 |

Quadro 5.2 – Festividades Religiosas na Bacia Hidrográfica JQ3

| Municípios | Festividade Religiosa |
|-----------------|---|
| Almenara | Festa do Padroeiro da Diocese de S. João Batista |
| Araçuaí | Festa do Rosário |
| Carai | Festa de São José |
| Comercinho | Festa de São Vicente, Festa de N. Sa. da Conceição |
| Coronel Murta | Festa São Miguel, Festa de N. Sa. Auxiliadora |
| Cristália | Festa N. Sa. de Fátima |
| Itinga | Festa de São Sebastião, Semana Santa, Festa Junina, Carnaval, Folia de Reis |
| Jacinto | Folia de Reis, Festa Junina |
| Joáima | Festa Junina, Festa do Folclore |
| Medina | Festa de Santa Rita de Cássia de Medina |
| Novo Cruzeiro | Folia de Reis, Carnaval, Semana Santa |
| Padre Paraíso | Festa Junina |
| Pedra Azul | Cavalgada de São Sebastião, Cavalgada de Conceição, Folia de Reis, Cavalgada de São Pedro, Boi de Janeiro |
| Rubim | Festa Senhor do Bom Jesus, Boi de Janeiro, Festa de São Sebastião |
| Salinas | Festa de São João, Festa de Santo Antônio, Encontro de Folia de Reis, Semana Santa |
| Salto da Divisa | Festa de São Sebastião, Festa de São Cosme e Damião, Festa de N. Sa. Aparecida |
| Taiobeiras | Festa de N. Sa. de Fátima, Festa de São Sebastião |
| Virgem da Lapa | Festa N. Sa da Lapa, Festa em Honra N. Sa. do Rosário |

Fonte: Censo Cultural de Minas Gerais

5.2.4 Populações Indígenas, Quilombolas e Assentamentos Rurais

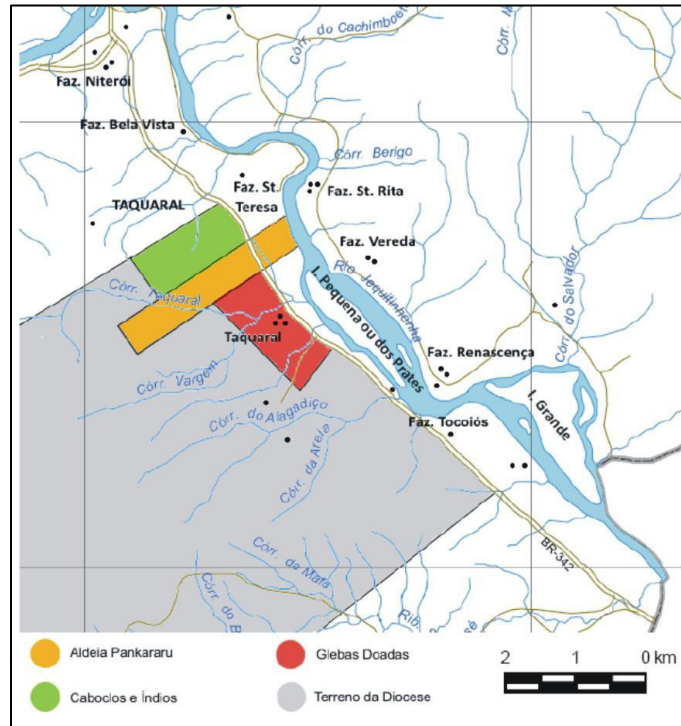
Neste item apresentam-se os resultados da caracterização antropológica das comunidades indígenas, quilombolas e rurais, presentes na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha - JQ3. O trabalho foi desenvolvido com base em bibliografia específica e documental, teses e relatórios produzidos por universidades e entidades especializadas.

Povos Indígenas

Na Bacia Hidrográfica JQ3 encontram-se principalmente dois povos indígenas: o povo Arana e o povo Pankararu, localizados em reservas indígenas não regularizadas, nos municípios de Araçuaí e Coronel Murta.

O mapa da **Figura 5.5** indica a localização das Terras indígenas Arana e Pankaraku no município de Coronel Murta.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 28 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



**Figura 5.5 – Terras indígenas Aranã e Pankaraku no município de Coronel Murta
(Fonte: CARNEIRO DE CARVALHO, 2008)**

O povo Aranã é identificado na região do Vale do Jequitinhonha pelas denominações genéricas "índio" e "caboclo", que constituem o sobrenome e o apelido, respectivamente, das duas famílias que compõem o grupo. A inserção dos Aranã no movimento indígena e sua busca pela identificação étnica é recente, datando do final da década de 1990.

O povo Aranã é um dos subgrupos da grande família Botocudo e vive nos municípios de Araçuaí e Coronel Murta, Vale do Jequitinhonha. Sua população é composta de aproximadamente 237 pessoas, que vivem em pequenas áreas da Fazenda Alagadiço, doada pela Diocese de Araçuaí. Os Aranã tinham um território no Vale do Rio Urupuca, o qual se estendia desde o município de Capelinha até Poti e Malacacheta. No século XIX, uma parte do povo Aranã foi transferida para o aldeamento de Itambacuri. Como era de costume nesta época, um menino aranã foi entregue a uma das famílias colonizadoras do Vale do Jequitinhonha. Dele são descendentes os atuais Aranã, que reivindicam do Governo Brasileiro o direito a uma terra para viverem e se organizarem enquanto povo.

Segundo dados do Instituto Socioambiental (ISA), a situação atual na reserva é precária:

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 29 |

A Diocese recebeu a posse da fazenda Alagadiço, mas parece ter desde sempre manifestado dificuldades para gerenciá-la. No início da década de 1980, a Diocese realizou algumas tentativas de transferir glebas de terras para seus agregados, a fim de minimizar os custos. Esse processo envolveu algumas famílias aranã, que apesar da gratidão à Diocese pela doação de terras, manifestam a insuficiência da terra para garantir sua subsistência. São pequenas glebas, em faixas estreitas de terra, onde o acesso à água exige projeto de canalização.

Até recentemente, de acordo com a historiografia oficial, o povo Aranã era considerado extinto. Através de um longo trabalho de campo e da sistematização da história oral do grupo residente em Araçuaí e Coronel Murta, duas entidades defensoras dos direitos indígenas – o CEDEFES em Minas Gerais e a ANAI no Estado da Bahia – elaboraram um relatório técnico visando o seu reconhecimento oficial. No momento, os Aranã aguardam que a FUNAI dê início ao processo de demarcação da sua terra.

Comunidade Indígena Pankararu

Os Pankararu são originários do Estado de Pernambuco. Atualmente, um grupo familiar de 25 indígenas vive no município de Coronel Murta, Vale do Jequitinhonha, em uma área de 60 hectares, doada pela Diocese de Araçuaí. Os Pankararu, através dos conhecimentos ancestrais e sua religião, estão recriando em uma aldeia própria, as formas tradicionais de seu povo expressar e viver sua cultura. O grande desafio colocado para este povo é garantir a sobrevivência em uma das regiões mais pobres de Minas Gerais, tarefa que buscam enfrentar no dia-a-dia (CIMI).

Os Aranã eram habitantes da região da freguesia de Sant’Ana de Água Boa no rio Doce, quando tiveram o seu primeiro contato com os aventureiros Thomaz Luiz Pego, Feliciano Luiz Pego, Felisberto Luiz Pego e demais parentes, quando se estabeleceram às margens do rio Surubi, em 1832. Alguns sobreviventes migraram para o Aldeamento Itambacuri - onde viveram, também, os Maxakali - de onde saíram os ancestrais dos Aranã atuais, para trabalhos em fazendas na região do vale do Jequitinhonha.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 30 |

Comunidades Quilombolas

Neste levantamento foram consideradas as comunidades reconhecidas e certificadas pela Fundação Cultural Palmares. A Fundação Cultural Palmares é uma entidade pública, vinculada ao Ministério da Cultura, voltada para promoção da “preservação dos valores culturais, sociais e econômicos decorrentes da influência negra na formação da sociedade brasileira” (Lei Federal no 7.668, de 1988, artigo 1º).

Quilombolas são descendentes de africanos escravizados que mantêm tradições culturais, de subsistência e religiosas ao longo dos séculos; segundo a Fundação Cultural Palmares, que tem como uma das funções formalizar a existência destas comunidades, assessorá-las juridicamente e desenvolver projetos, programas e políticas públicas de acesso à cidadania.

Na bacia JQ3 existem 13 comunidades quilombolas reconhecidas pela FCP e pelo INCRA, conforme apresentado no **Quadro 5.3**.

Quadro 5.3 - Comunidades Quilombolas na bacia JQ3.

| UF | Município | Código do IBGE | Comunidade | Publicação |
|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| MG | Jequitinhonha | 3135803 | Mumbuca | 10/12/2004 |
| MG | Joaíma | 3136009 | Rural Barreirinho | 24/03/2006 |
| MG | Virgem da Lapa | 3171600 | Quilombo das Almas | 13/12/2006 |
| MG | Felisburgo | 3125606 | Paraguai | 07/02/2007 |
| MG | Virgem da Lapa | 3171600 | Curral Novo | 13/03/2007 |
| MG | Itinga | 3134004 | Genipapo Pintos | 16/05/2007 |
| MG | Araçuaí | 3103405 | Arrial dos Crioulos | 04/08/2008 |
| MG | Araçuaí | 3103405 | Baú | 04/08/2008 |
| MG | Virgem da Lapa | 3171600 | Alto Jequitibá | 04/08/2008 |
| MG | Virgem da Lapa | 3171600 | Capoeirinha | 04/08/2008 |
| MG | Virgem da Lapa | 3171600 | Pega | 04/08/2008 |
| MG | Almenara | 3101706 | Marobá dos Teixeiras | 05/05/2009 |
| MG | Virgem da Lapa | 3171600 | União dos Rosários | 04/11/2010 |
| Total | 7 | | 13 | |

Fonte: Fundação Cultural Palmares / INCRA – Regional Minas Gerais (SR-06).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 31 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Caracterização das comunidades quilombolas

Em seguida, apresenta-se uma descrição dos dados encontrados na Fundação Cultural Palmares e no INCRA, para cada comunidade:

Comunidade Quilombo das Almas

Permanece em seu local de origem tendo registros históricos de conflitos e perdas em seu território tradicional. A população é de aproximadamente 140 pessoas, sendo uma comunidade rural. Os dados apontam para a existência de plantio e criação de animais sem especificação do que é produzido. Confeccionam vassouras vendidas na feira do município de Virgem da Lapa.

Comunidade Curral Novo

A comunidade mantém-se em seu território de origem, distante 20 km da sede do município e possui uma associação de moradores. A população é de aproximadamente 80 pessoas. É uma comunidade rural, o que conduz à hipótese da existência de atividades agrícolas de característica familiar e voltadas para a subsistência.

Comunidade Pega

É uma comunidade rural, o que indica a possibilidade da existência de atividades agrícolas, principalmente de característica familiar e para subsistência. A população é de aproximadamente 200 pessoas.

Comunidade Arraial dos Crioulos

Comunidade antiga estabelecida no local desde que se estabeleceram os primeiros habitantes do município de Araçuaí que remonta a 1817. Tendo em vista se localizar em área urbana e por não haver registro de posse em área rural, não há plantio e/ou criação de animais.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 32 |

Comunidade Baú

Apenas três famílias residem na fazenda Santana local de origem do grupo, no século XIX, caracterizado como uma área marcada por conflitos agrários. Durante os anos de 1980 suas terras foram invadidas por fazendeiros e grileiros e, desde então, foram forçados a se estabelecer em outro território. A partir da perda de terras, a comunidade teve que se adaptar ao ambiente urbano ou semi-urbano, configurando-se assim, como Arraial dos Crioulos, numa das poucas comunidades que não se mantiveram no território de origem de característica puramente rural. Está localizada no bairro Sagrado Coração também conhecido como “Pipoca” (daí uma derivação do nome da comunidade que também é conhecida como Baú-Pipoca). A comunidade é formada por 300 habitantes. Não há registros de posse de terras para plantio e/ou criação de animais.

Comunidade Mumbuca

A ocupação do território iniciou-se em 1862 quando uma grande extensão de terras foi comprada por José Cláudio de Souza, iniciador de uma genealogia que no momento atual está em sua quinta e sexta geração. A comunidade mantém-se em seu território de origem que atualmente limita-se a 8.248,74 ha. Houve uma grande perda da terra para fazendeiros e recentemente foram perdidos mais 20% para a criação da Reserva Biológica de Mata Escura, o que provocou problemas para a comunidade em relação ao uso de recursos naturais. Para os moradores, a comunidade sempre manteve uma relação sustentável com esses recursos, não necessitando da criação dessa reserva, tendo havido organização para impedir a perda de mais terras incluindo criação de novas reservas

A população gira em torno de 400 pessoas. A terra é utilizada para plantio e criação de animais. A agricultura familiar é um dos pilares da economia local com uma produção voltada tanto para a subsistência quanto para fins econômicos. A atividade extrativista não é relevante. Dentro desta, destaca-se a coleta de madeira (para lenha, construção de casas ou construção de cercados), plantas medicinais, cipó-alho (para produção de vassouras), palha de coqueiro (usadas para cobertura de casas, chiqueiros, etc.), taquara (para fabricação de cestos, balaios e peneiras) e alguns frutos (como o maracujá e o coquinho).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 33 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Antigamente havia caça, parte dela foi extinta com a criação da Reserva Biológica de Mata Escura. A pesca quando praticada é apenas por lazer. Os cursos d'água e nascentes são fontes primárias de obtenção de água pela comunidade. Também existe o transporte por meio de balsas em alguns dos cursos d'água.

Comunidade Rural Barreirinho

A comunidade mantém-se em seu território de origem que fica a cerca de 35 km da sede do município de Joáima. A comunidade é rural. Tal fato aponta para atividades agrícolas, principalmente de característica familiar e de subsistência. A população gira em torno de aproximadamente 450 pessoas.

Assentamentos rurais

Quanto aos assentamentos rurais, as informações foram levantadas a partir dos registros disponíveis no INCRA, como também na Superintendência Regional de Minas Gerais denominada de SR-06. Na bacia existem 27 assentamentos distribuídos em 18 municípios abrangendo uma área de mais de 100 mil hectares e mais de 1.900 famílias.

O primeiro assentamento da região foi implantado em 1987 e a década seguinte registrou um relativo crescimento dos projetos de reforma agrária na área dos municípios da bacia.

A porção média e baixa da bacia concentra o maior número de assentamentos rurais, 10 no total, bem como o maior número de famílias. Destacam-se os municípios de Jequitinhonha, com 4 assentamentos e mais de 200 famílias; Pedra Azul, com 3 assentamentos e cerca de 150 famílias, e Padre Paraíso, com 2 assentamentos e 70 famílias de assentados, como indica o **Quadro 5.4**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 34 |

Quadro 5.4 - Assentamentos rurais na bacia JQ3.

| Município | Projeto de Assentamento | Ano de Criação | Fam | Área (ha) |
|---------------|-------------------------|----------------|-----|-----------|
| Carai | Futura | 1997 | 28 | 1.061,70 |
| Jequitinhonha | Brejão | 1997 | 31 | 1.392,28 |
| | Campo Novo | 1998 | 57 | 2.789,32 |
| | Franco Duarte | 2004 | 93 | 7.745,81 |
| | Transval | 2006 | 40 | 1.165,37 |
| Joáima | Jardineira | 1995 | 35 | 2.036,90 |
| | Guanabara | 2007 | 25 | 1.155,06 |
| Medina | Surpresa | 1997 | 35 | 2.310,82 |
| Novo Cruzeiro | Aruega | 1992 | 24 | 712,50 |
| Padre Paraíso | Córrego Comprido | 1987 | 43 | 1.106,60 |
| | Veredas | 1997 | 28 | 1.197,97 |
| Pedra Azul | Aliança | 1987 | 95 | 5.036,05 |
| | Nova Serrana | 1997 | 27 | 1.412,39 |
| | Lagoa Dourada | 2007 | 26 | 1.303,42 |
| Rio do Prado | Santa Cruz | 1998 | 40 | 1.908,42 |
| Rubim | Jerusalém | 2005 | 40 | 1.936,13 |
| Itaobim | Bela Vista | 2007 | 39 | 1.951,01 |
| Almenara | Esperança/Santa Rosa | 2007 | 20 | 925,26 |

A produção predominante nos assentamentos está basicamente voltada para as atividades de subsistência, com o cultivo de feijão e milho, bem como a criação de pequenos rebanhos de gado para corte e leite.

Em pesquisa bibliográfica foi levantada a informação da existência de algumas atividades de aqüicultura na região do baixo Jequitinhonha, executadas através de projetos governamentais e não governamentais que visam a geração de renda para agricultores familiares, são eles: no assentamento Craúno, em Jequitinhonha; no assentamento Santa Helena em Almenara e no assentamento Esperança em Salto da Divisa.

O PDRH JQ3 poderia contemplar essa questão sugerindo uma rede de informações com as experiências destas comunidades com a referida atividade no intuito de expandir a atividade pela Bacia Hidrográfica JQ3 fortalecendo os acertos e revertendo as falhas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 35 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

5.3 Atores Sociais Estratégicos

A bacia conta com um significativo número de organizações, envolvendo entes públicos e a sociedade civil organizada. Essas instituições atuam em áreas diversas, mas o principal foco tem sido o desenvolvimento social e o fortalecimento das atividades produtivas. Outro elemento central de atuação desses órgãos é a valorização cultural da região que tem forte identidade sociocultural. As ações desenvolvidas também recaem sobre os usos dos recursos naturais e da proteção do ambiente.

5.3.1 Poder público municipal

Os seguintes municípios estão atualmente representados no CBH JQ3:

- Almenara
- Felisburgo
- Rubim
- Jequitinhonha
- Coronel Murta
- Taiobeiras
- Jordania

Um importante desafio dos municípios que participam do CBH JQ3 é adotar uma visão de planejamento no nível da bacia, além do seu próprio território. Essa tarefa é particularmente difícil considerando o tamanho da bacia JQ3, com importante distância entre os municípios.

Espaços de articulação entre os municípios são constituído pelas Associações de Municípios abrangendo a região: a AMEJE - Associação dos Municípios do Médio Jequitinhonha e a NOVA AMBAJ - Nova Associação dos Municípios da Microrregião do Baixo Jequitinhonha.

5.3.2 Poder público estadual

O poder público estadual se faz presente na bacia JQ3, através das seguintes instituições:

- EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 36 |

A EMATER-MG foi criada em 1975 com o objetivo de planejar, coordenar e executar programas de assistência técnica e extensão rural, buscando difundir conhecimentos de natureza técnica, econômica e social, para aumento da produção e produtividade agrícolas e melhoria das condições de vida no meio rural do Estado de Minas Gerais, de acordo com as políticas de ação do Governo Estadual e Federal. A EMATER-MG atua como um dos principais instrumentos do Governo de Minas Gerais para a ação operacional e de planejamento no setor agrícola do Estado, especialmente para desenvolver ações de extensão rural junto aos produtores de agricultura familiar, a promoção e o apoio na implementação de ações voltadas ao desenvolvimento sustentável dos municípios. Uma das ações que podemos citar como exemplo é o programa de abastecimento de água das comunidades rurais, com a participação do Governo Estadual, prefeituras municipais e associações comunitárias. Trata-se de uma instituição muito importante na mobilização social, pois conhece profundamente as zonas rurais.

- IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária

O IMA, autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, criada em 7 de janeiro de 1992, possui sede e foro no município de Belo Horizonte e jurisdição em todo o Estado de Minas Gerais. Cabe ao Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA executar as políticas públicas de produção, educação, saúde, defesa e fiscalização sanitária animal e vegetal, bem como a certificação de produtos agropecuários no Estado visando à preservação da saúde pública, do meio ambiente e ao desenvolvimento do agronegócio, em consonância com as diretrizes fixadas pelo Governo Estadual e Federal para o setor.

- IDENE - Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais

O Idene é uma autarquia vinculada à Secretaria de Estado para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas, de acordo com a lei Nº 14.171 de 2002, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social das regiões Norte e Nordeste do Estado, formular e propor diretrizes, planos e ações, compatibilizando-os com as políticas dos Governo Federal e Estadual. Dentre uma lista de objetivos do IDENE destacamos: articular os atores sociais, estimulando-os à participação na comunidade e nas

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 37 |

ações de promoção de desenvolvimento regional; criar mecanismos de atração de investimentos para a região; elaborar e implementar programas e projetos de desenvolvimento socioeconômico. Alguns programas desenvolvidos pelo IDENE: cisternas no semiárido mineiro; seca e inclusão produtiva; turismo solidário.

- IEF- Instituto Estadual de Florestas

O IEF propõe e executa as políticas florestais, de pesca e de aquicultura sustentável. É autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, responsável pela preservação e a conservação da vegetação, pelo desenvolvimento sustentável dos recursos naturais renováveis; pela pesquisa em biomassas e biodiversidade; pelo inventário florestal e o mapeamento da cobertura vegetal do Estado. Administra as unidades de conservação estaduais, áreas de proteção ambiental destinadas à conservação e preservação.

- IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

O IGAM foi criado em 17 de julho de 1997, sendo vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). No âmbito federal, a entidade integra o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNGRH). Na esfera estadual, o IGAM integra o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) e o Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SEGRH). O IGAM é responsável pela concessão de direito de uso dos recursos hídricos estaduais, pelo planejamento e administração de todas as ações voltadas para a preservação da quantidade e da qualidade de águas em Minas Gerais. Coordena, orienta e incentiva a criação dos comitês de bacias hidrográficas.

- PM Ambiental

O Policiamento ambiental é realizado pelas Companhias de Polícia Ambiental que têm como missão zelar pelo meio ambiente e pelos recursos ambientais, protegendo a fauna e a flora, controlar a exploração florestal e a pesca predatória através de um trabalho preventivo e de fiscalizações. Para operacionalização do Policiamento Florestal, a PMMG mantém convênio com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD e

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 38 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

seus órgãos vinculados (IEF, IGAM e Feam) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, além de manter relacionamento com outras entidades públicas e organizações não governamentais - ONG's, que trabalham em prol do meio ambiente.

O processo de mobilização dos movimentos sociais na bacia tem tido crescimento significativo no intuito de modificar as condições reais de vida da população, que possui baixos níveis de desenvolvimento humano. Como resultado, os conflitos se intensificaram nas áreas atingidas por projetos de modernização e dinamização dos contextos sociais e econômicos, colocando em choque populações tradicionais e de pequenos agricultores e os grandes empreendimentos.

- SUPRAM - Superintendência Regional de Regularização Ambiental

A SUPRAM têm por finalidade planejar, supervisionar, orientar e executar as atividades relativas à política estadual de proteção do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos formuladas e desenvolvidas pela SEMAD dentro de suas áreas de abrangência territorial, dentre as diversas competências que podem fortalecer e contribuir ao trabalho do CBH – JQ3 destacamos: apoiar tecnicamente os organismos que atuam na área do meio ambiente e especificamente na área de recursos hídricos com a finalidade de garantir a execução da política ambiental e de gestão de recursos hídricos do Estado; zelar pela observância da legislação e as normas específicas de meio ambiente e de preservação, conservação, controle e desenvolvimento sustentável dos recursos naturais; aplicar as penalidades por infrações às legislações ambientais vigentes dentro da esfera de competência da SEMAD e de suas entidades vinculadas.

5.3.3 Usuários

Os principais usuários de água da bacia, apresentados a seguir, foram identificados a partir do registro de outorgas de águas superficiais e subterrâneas, e da lista de membros do CBH JQ3.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 39 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais

A FIEMG trabalha para contribuir com o desenvolvimento sustentável e a competitividade das indústrias instaladas no Estado, bem como para o aumento e fortalecimento do associativismo. Para o cumprimento de sua missão, a FIEMG coloca à disposição da indústria mineira, assessoria e apoio em áreas vitais como crédito e financiamento, tributária, meio ambiente e trabalhista. A Federação também representa a indústria e atua na defesa dos seus interesses no Estado de Minas Gerais e no Brasil. Por meio de Regionais distribuídas estrategicamente, a FIEMG atende às demandas da indústria mineira em todos os municípios de Minas.

- COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

A COPASA foi criada em julho de 1963. É uma empresa pública ligada à Secretaria de Desenvolvimento Regional e Política Urbana do Governo do Estado de Minas Gerais, que garante soluções em saneamento por meio da cooperação técnica e da prestação de serviços públicos de água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, das condições ambientais e do desenvolvimento econômico social. Atualmente, a Copasa atende mais de 12 milhões de clientes de todas as regiões de Minas Gerais. A representação das empresas de abastecimento e saneamento é uma unanimidade em todos os Comitês de Bacias do país e nos Conselhos de Recursos Hídricos.

- CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

Fundada em 22 de maio de 1952, a CEMIG é uma *holding* composta de 58 empresas e 10 consórcios, com ativos e negócios em 19 Estados brasileiros e no Distrito Federal e também no Chile. Atua nas áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, e ainda na distribuição de gás natural, por meio da Gasmig, em telecomunicações, por meio da Cemig Telecom, e no uso eficiente de energia, por meio da Efficientia. Companhia de capital aberto controlada pelo Governo do Estado de Minas Gerais, possui 117 mil acionistas em 40 países.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 40 |

- **SINROCHAS** – Sindicato Intermunicipal das Indústria de Beneficiamento de Mármore, Granitos e rochas Ornamentais no Estado de Minas Gerais

O sindicato da indústria de Mármore e Granitos no Estado de Minas Gerais, antes Simagran-MG foi fundado em 1933 pelo industrial Lídio Lunardi, que exerceu forte liderança sindical no Brasil a partir da década de 40. Ele foi o primeiro presidente do Simagran-MG e, posteriormente, da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (Fiemg) e da Confederação Nacional da Indústria (CNI). O Simagran foi um dos cinco sindicatos da época que deu sustentação legal à fundação da Fiemg. Em 2003 o Simagran passou a ser o SINROCHAS-MG – Sindicato Intermunicipal das Indústrias de Beneficiamento de Mármore, Granitos e Rochas Ornamentais no Estado de Minas Gerais. A justificativa é que desde os anos 80 a crescente representatividade empresarial das rochas ornamentais torna a cada dia, mais adequada e abrangente em todo Estado de Minas Gerais.

- **Granitos Medina**

A Granitos Medina é uma empresa do Grupo R. Leal responsável pelo beneficiamento e processamento dos materiais das jazidas do grupo. A empresa está localizada na cidade de Medina-MG, onde possui um parque industrial de 18.000m². A Granitos Medina possui ainda um setor de marmoraria para atender a demanda por peças sob medida para obras empresariais e residenciais. Faz parte do Grupo R. Leal a Pajeú Mineração que tem como objetivo a extração de rochas ornamentais de jazidas próprias.

- **Grafite do Brasil**

A Instituição desenvolve atividade de exploração e beneficiamento de grafite cristalino natural nos municípios de Salto da Divisa, Pedra Azul e Almenara.

- **Nova Aurora Mármore e Granitos LTDA**

A Nova Aurora Mármore e Granitos conta com grande experiência - e compromisso com qualidade - para atuar na extração, comercialização e exportação de granitos exóticos. Quando surgiu, em 1988, foi pioneira no setor, pois as poucas jazidas existentes só trabalhavam com granitos básicos. Através do investimento em novas jazidas localizadas na

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 41 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

região de Medina-MG, a Nova Aurora lançou no mercado a procura por granitos exóticos. Hoje, a empresa tem capacidade de fornecer, sem intermediários, onze exclusivos tipos de granitos provenientes de jazidas próprias. Consciente da necessidade de manter a alta qualidade que o atual mercado consumidor exige, a Nova Aurora investe continuamente na capacitação de seus colaboradores, na atualização de equipamentos e na preservação do meio ambiente.

- Mineração Thomazini LTDA.

Fundado em 1989, o Grupo Gramazini sempre esteve preocupado com o meio ambiente. Tendo implantado um inovador sistema de proteção ecológica tanto em suas jazidas com reflorestamento, plantio de árvores como em seu setor de beneficiamento, com filtro pensa e reciclagem das sobras dos insumos utilizado na produção.

- Mineração Jundu LTDA

Mineração Jundu, empresa de capital privado, atua no segmento de mineração de minerais não metálicos produzindo e comercializando areias-base, areias especiais, sílica moída, areias cobertas para o processo Shell molding, calcário calcítico, dolomita. Seus produtos atendem os mercados de fundição, vidro, cerâmico, abrasivos e produtos químicos, dentre outros. Fundada em fevereiro de 1959, iniciou suas atividades extraíndo e beneficiando areias quartzosas no litoral sul do Estado de São Paulo, nas proximidades da zona de praia, ambiente este onde é abundante um sistema de vegetação típico de dunas e praias denominado “jundu”, do qual tomou emprestado o nome. Em 1995 a Jundu associou-se ao Grupo Saint-Gobain e no final de 1999 incorporou as unidades de Santa Susana Mineração, uma empresa criada em 1976 a partir de um departamento de matérias primas da Cia. Vidraria Santa Marina, que tinha como objetivos a pesquisa, exploração, beneficiamento e comercialização de matérias primas minerais. No mês de Março de 2002 o Grupo Saint-Gobain estabeleceu uma joint venture com a UNIMIN, uma empresa norte-americana controlada pelo grupo belga SCR-SIBELCO, que atua no mercado de areia industrial há mais de 125 anos, sendo líder mundial neste segmento. Essa fusão resultou nesta que é hoje a maior empresa fornecedora de minerais não metálicos para indústria do vidro no país, bem como, uma das principais empresas fornecedoras de areia para a indústria de fundição.

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 42 |

Na bacia do JQ3, possui uma lavra de Feldspato no município de Araçuaí.

- Suzano Papel e Celulose

Faz parte do Grupo Suzano que há 85 anos investe no segmento de papel e celulose. É uma empresa de base florestal e uma das maiores produtoras verticalmente integradas de papel e celulose da América Latina, com atuação global em cerca de 80 países. Possui fazendas em Virgem da Lapa, Turmalina e Diamantina.

5.3.4 Sociedade Civil

As associações comunitárias e os sindicatos de trabalhadores rurais formam a rede mais importante de organização civil constituindo um dos canais mais representativos de ação política e econômica na bacia. Muitos deles surgiram a partir do trabalho pioneiro da Comissão Pastoral da Terra, que atuou na região entre os lavradores, mobilizando-os. Alguns centros urbanos do Vale do Jequitinhonha consistem em nós fundamentais nesse sistema sindical.

Em geral, os municípios possuem algumas associações comunitárias, que operam como representação política na defesa dos interesses da coletividade, e os tradicionais sindicatos rurais, como representação em relação às atividades produtivas. Estes integram algumas redes de articulação como a Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Estado de Minas Gerais (FETAEMG), que atua também através de ações nos municípios.

Grande parte das organizações que atuam no Vale foca suas ações no desenvolvimento social devido aos indicadores negativos que a região apresenta.

Já as entidades de produtores rurais têm sua ação voltada para a promoção de formas alternativas de produção no campo como reação à evasão do meio rural devido às dificuldades de cultivo e decorrentes das condições ambientais adversas, bem como pela falta de incentivos governamentais.

É preciso também levar em conta a premência dos conflitos que vêm se acirrando na região. Com efeito, organizações de presença e visibilidade nacional atuam também no Vale do Jequitinhonha. Este é o caso do Movimento dos Sem-Terra – MST, presentes em

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 43 |

acampamentos rurais em inúmeros municípios da bacia, assim como o Movimento dos Atingidos por Barragens – MAB, que se organizam frente aos empreendimentos hidrelétricos.

Ainda assim, o coeficiente de mobilização da população civil na região face às diferentes demandas apresentadas pelo contexto geral é relativamente baixo. A igreja católica é sem dúvida um agente político de grande penetração, como é o caso, por exemplo, da Comissão Pastoral da Terra, entidade que tem presença significativa na mobilização dos lavradores, funcionando como embrião dos vários Sindicatos Rurais hoje existentes.

A atuação do comitê é de fundamental importância no processo de mobilização social, e em outras questões, como a reativação do CODEMA. A instituição atua diretamente na gestão ambiental do município, que tem entre outras atribuições acompanhar e propor políticas de defesa do meio ambiente e segundo os participantes, o mesmo não é atuante na região. O PDRH – JQ3 poderia contemplar esse tema, com propostas de integração, que poderia começar com o convite para o CODEMA participar das próximas consultas públicas.

A seguir são apresentadas as entidades da sociedade civil com atuação mais significativa na região, visando com isso um quadro das ações desenvolvidas na área.

- Organização Não Governamental Vokuum

A Instituição está localizada no município de Rubim e tem como foco as produções folclóricas de folia de reis, mas também atua em outras frentes da cultura.

- OSCIP MONSA

Organização não governamental Monsenhor Antônio Gomes Soares que em parceria com a Vara da Infância e Juventude desenvolve em Almenara o Projeto Jota: Jovens Tecendo Manhãs. Hoje atende quarenta adolescentes em conflito com a lei e suas famílias oferecendo-lhes acompanhamento social, jurídico e psicológico, oficinas pedagógicas de artes e palestras com direcionamento ao profissional, lazer e reeducação, horta, encaminhamento ao trabalho, tratamento médico e odontológico. São ministrados o curso de salgados para as mães, dando origem ao Grupo de Salgadeiras “Mãos na Massa”, e o curso de Dança de Salão para a comunidade em geral.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 44 |

- **SINDÁGUA** – Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Purificação e Distribuição de Água e em Serviços de Esgotos do Estado de Minas Gerais

Foi registrado no dia 29 de janeiro de 1980. Além de ser o porta-voz dos trabalhadores nas lutas da categoria, a entidade passou a cumprir também importante papel na defesa de instituições democráticas para a sociedade brasileira. Esses objetivos foram se concretizando no dia-a-dia. Hoje, conta com uma estrutura sólida, atua atendendo e conquistando a confiança dos trabalhadores e das comunidades onde desempenham suas atividades.

- **ABES** – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

Fundada em 1966, a ABES possui representações em todos os Estados brasileiros, mantém fortes laços com instituições internacionais e está presente em várias instâncias colegiadas no âmbito nacional e estadual. Reúne profissionais da área de saneamento e meio ambiente, tanto ligados a empresas de saneamento, como a instituições acadêmicas. A ABES vem ocupando espaços importantes, assim como tem promovido debates em que busca inserir a gestão de recursos hídricos na problemática do saneamento.

- **ACRB** – Associação Comunitária Rural do Baixo

Situada no município de Almenara, a ACRB não tem fins lucrativos, desenvolve apicultura com a comunidade, busca recursos da sociedade e de outras entidades para serem aplicadas dentro da própria comunidade.

- **ACRBV** - Associação Comunitária Rural Boa Vista

Situada no município de Jordânia, a ACRBV desenvolve produção de leite, trabalho sócio educativo com crianças especiais, educação continuada e implantou o programa balde cheio com parceria da Embrapa, incentivando a silvicultura de cedro australiano e eucalipto.

- **Pólo de Integração da UFMG no Vale do Jequitinhonha**

A Universidade Federal de Minas Gerais mantém projeto de pesquisa e extensão de consolidada importância no Vale do Jequitinhonha. O Pólo de Integração da UFMG no Vale do Jequitinhonha atua nas seguintes áreas: cultura, desenvolvimento regional e geração de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 45 |

ocupação e renda, na área de educação, na questão do meio ambiente e na área de comunicação. Está em exercício desde 1997 em toda a região do Vale. Também desenvolve projetos na área da produção de artesanato com o programa “Artesanato Cooperativo”. O Pólo Jequitinhonha tem o caráter também de pesquisa envolvendo grupos de investigação da universidade nos diferentes projetos desenvolvidos. A escolha desta região foi justamente no intuito de aliar a produção acadêmica ao desenvolvimento de umas das regiões com as maiores taxas de pobreza do país.

- UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) tem sede no município de Diamantina. Foi criada em 6 de setembro de 2005, pela Lei nº 11.173 que transformou as Faculdades Federais Integradas de Diamantina em Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

- FUNIVALE – Associação Pró Fundação Universitária do Vale do Jequitinhonha

A Funivale (Associação Pró - Fundação Universitária do Vale do Jequitinhonha) foi criada em 1989 por um grupo de estudantes de filosofia liderados pelo professor Mártim Kuhne enquanto estudavam e observavam a realidade do Vale do Jequitinhonha. Em fundamentos de uma proposta é possível observar que os objetivos da nova entidade era promover uma educação livre, experimental e comunitária. Vale ressaltar que nesta época a região não tinha nenhuma universidade pública. A Funivale foi criada para ser uma sociedade civil sem fins lucrativos. Em sua proposta Filosófica Pedagógica tinha como objetivos dentre outros a “reciclagem” (termo usado na época) de professores no campo da educação. Atualmente, a região conta com uma Universidade Federal, além de vários cursos de graduação à distância. Mesmo no novo contexto a Funivale continua recebendo demandas das comunidades e continua procurando contribuir para a melhoria da qualidade de vida da região.

- Centro de Agricultura Alternativa – CAA

Voltado para ações no norte de Minas, o Centro de Agricultura Alternativa mantém projetos entre os lavradores da região, em vários municípios da bacia (Riacho dos Machados, Rio Pardo de Minas, Taiobeiras, Fruta de Leite, Grão Mogol, Botumirim e Bocaiúva). Suas ações

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 46 |

estão ligadas principalmente à organização e mobilização dos trabalhadores rurais com o objetivo de realização da reforma agrária e a produção agroecológica como alternativa produtiva sustentável. A Cooperativa dos Agricultores Familiares e Agroextrativistas Grande Sertão é um projeto do CAA que procura incentivar a produção de produtos do cerrado e da caatinga e a sua inserção em mercados mais amplos.

- **Cáritas**

A Cáritas é uma entidade criada por Dom Helder Câmara, em 1956, com o objetivo de articular todas as obras sociais católicas no Brasil. Hoje ela é um órgão da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil – CNBB e tem atuação na defesa dos direitos humanos e do desenvolvimento sustentável solidário na perspectiva de políticas públicas. Trata-se de uma rede nacional de entidades que mantêm projetos sociais em diferentes dioceses do país. No Vale do Jequitinhonha ela possui sedes nas cidades de Almenara, Araucaí e Diamantina. Os projetos são voltados para a segurança alimentar, direitos da criança e do adolescente, economia popular solidária e participação em políticas públicas. Um dos projetos de maior interesse na região é o “Convivência com o Semi-Árido”, desenvolvido pela Articulação do Semi-Árido (ASA) que envolve mobilização comunitária e implementação de melhorias na produção ou na utilização dos recursos. As ações se estendem por vários municípios. Uma das mais eficientes tem sido a implementação, em colaboração com o governo do Estado, de cisternas para a captação de água da chuva. O Programa, batizado de “Guarda Chuva”, conta não apenas com as construções, mas também com capacitação e recapacitação de famílias em Gestão de Recursos Hídricos, capacitação de Comissões Municipais e oficinas de avaliação e planejamento.

- **Fundo Cristão para Crianças**

O Fundo Cristão para Crianças está presente em diversos municípios através de entidades que trabalham com a proteção ao menor. Em Turmalina a Associação de Promoção ao Lavrador e Assistência ao Menor de Turmalina – APLAMT é ligada ao Fundo, em Chapada do Norte a Associação Chapadense de Assistência às Necessidades do Trabalhador e da Infância – ACHANTI ou a Associação de Promoção Infantil Social Comunitária – APRISCO em diversos municípios. Grande parte dos municípios possui entidade vinculada ao Fundo Cristão voltada

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 47 |

para a proteção e a promoção de ações para a criança e jovem. Por meio de um convênio com o Fundo Cristão, essas entidades desenvolvem projetos na área de segurança alimentar, educação ambiental e desenvolvimento comunitário.

- Centro Popular de Cultura e Desenvolvimento – CPCD

O CPCD é um órgão não governamental com sede em Belo Horizonte, que trabalha em diversas regiões do Estado com projetos focados na educação popular e no desenvolvimento comunitário.

Na bacia, tem atuação nas cidades de Araçuaí, Virgem da Lapa, Minas Novas, Capelinha, Carbonita e Itagimirim, este último na Bahia. É uma das entidades que mantém o projeto Araçuaí Sustentável – Arassussa, no qual desenvolve projetos ligados à água, energia, alimento, habitação, trabalho, educação e cultura com o objetivo de tornar Araçuaí uma cidade pólo para a região. O projeto Caminho das Águas insere-se no contexto do Araçuaí Sustentável, e tem como objetivo fundamental difundir práticas sustentáveis de uso dos recursos hídricos, investindo em ações que contemplem simultaneamente estratégias educativas e de apropriação comunitária, de infraestrutura, de reversão de impactos ambientais negativos e, principalmente, de criação de impactos ambientais positivos. As comunidades beneficiadas reúnem 8 mil pessoas.

- Centro de Documentação Eloy Ferreira da Silva – CEDEFES

O CEDEFES é uma organização não governamental com sede em Contagem e que atua entre as populações tradicionais, os povos indígenas e os remanescentes de quilombos. Produz informação através da internet e por meio de material gráfico sobre as minorias étnicas e os pequenos agricultores, atuando na mobilização desses grupos em torno da luta pelos seus direitos. A questão da terra é um dos principais focos da entidade, que vem desenvolvendo também atividades voltadas para a educação e formação das populações que ela trabalha. O Vale do Jequitinhonha é abordado pela organização a partir de várias perspectivas: a agricultura familiar, os quilombolas, os índios, os atingidos por barragens, as populações tradicionais.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 48 |

- **Visão de Mundo**

Organização não governamental com atuação principalmente na cidade de Itinga, através do Programa de Desenvolvimento da Área. Realiza investimentos e ações na área de saúde, educação e no relacionamento criança-padrinho, firmando parcerias com outras entidades.

- **Instituto Sociocultural do Jequitinhonha – VALEMAIS**

Entidade não governamental que realiza projetos na área cultural incentivando a produção de artistas, a formação de gestores culturais e a valorização da cultura popular característica da região. Com sede em Belo Horizonte, o instituto tem projetos na área de capacitação profissional e de incentivo à produção artística.

- **FECAJE – Federação das Entidades Culturais e Artísticas do Vale do Jequitinhonha**

A FECAJE tem como objetivo principal fazer emergir a cultura popular como veículo de democratização e humanização no vale. Junto com suas entidades associadas, tem sido nos últimos anos, o ícone que mantém vivo o sonho de se fazer cultura popular no vale e acima de tudo conscientizar a opinião pública sobre os valores e tradições da região.

5.4 Histórico de Formação do CBH JQ3

A mobilização para formação de um comitê de bacia que representasse o Médio e Baixo rio Jequitinhonha, remonta ao ano de 1999, quando parte da sociedade se reuniu para debater o tema e se realizaram diversos encontros temáticos. Depois devido à saída de alguns membros, que se mudaram da região e outros articuladores que faleceram o movimento se esvaziou e somente em 2005 uma outra equipe resolveu assumir esta missão, no entanto o tema nunca saiu da pauta das reuniões regionais.

Uma comissão pró-comitê foi criada e realizou as seguintes reuniões e eventos de mobilização:

- 01/09/2005 – Município de Itaobim;
- 14/10/2005 – Município de Jacinto;
- 27/07/2006 – Município de Salinas;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 49 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- 10/10/2006 – Município de Itinga;
- 26/04/2007 – Município de Felisburgo;
- 02/08/2007 – Município de Almenara – Seminário: “Fortalecendo a Gestão das Águas em Minas Gerais”;
- 27/02/2008 – Município de Almenara;
- 08/04/2008 – Município de Padre Paraíso;
- 09/04/2008 – Município de Pedra Azul;
- 10/04/2008 – Município de Almenara – reunião de consolidação.

A Comissão Pró-Comitê também participou dos seguintes seminários e eventos, divulgando o CBH-JQ3:

- 17/08/2007 – Seminário Ambiental de Jordânia;
- V e VI Fórum das Águas;
- VI, VII, VIII e IX Encontro Nacional de Comitês;
- Oficina Temática – Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SERH/MG;
- Oficina de Comitês de Bacia Hidrográficas e Pró-Comitê do Leste de Minas Gerais e do Rio Jequitinhonha, no Município de Carbonita-MG;
- Caravana Ambiental da SUPRAM – JEQUITINHONHA, na Cidade de Almenara, de 14 a 16 de maio de 2008.

No final do processo, a criação do CBH JQ3 foi justificada, dentre outros motivos, pela consideração de que o Vale do Jequitinhonha necessita de ações efetivas para retirar seu nome do mapa da miséria, nem sempre incluído com justiça, podendo assim ser ambientalmente sustentável, socialmente justo e economicamente viável, tornando-se mais um celeiro de riquezas ao nosso País.

O Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo rio Jequitinhonha foi instituído pelo Decreto 44955.2008 de 19/11/2008.

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 50 |

Após o processo eleitoral, os representantes eleitos foram designados como membro junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio e Baixo rio Jequitinhonha pelo Ato Governamental em data de 03/09/2009 e tomaram posse em 08/10/2009.

5.5 Panorama Demográfico

De acordo com os Termos de Referência neste sub-capítulo “deverão ser apresentados resultados das análises, interpretações e previsões; deverão ser suportados por tabelas, gráficos, mapas e comentários destinados a oferecer melhor compreensão dos números”. Estes elementos serão relevantes para estimativa e projeções das demandas hídricas na bacia JQ3 que conformarão os prognósticos vinculados a cada cenário a ser proposto na Fase II. A maior parte dos dados foi obtida do IBGE, MEC, DATASUS e FJP a partir dos censos específicos mais recentes e agregados por município. É analisada a evolução no tempo e no espaço da bacia, procurando determinar tendências de concentração e polarização, identificando-se os trechos da bacia submetidos a pressões demográficas mais intensas, os movimentos migratórios e a distribuição da sua população urbana e rural e em suas subdivisões.

Os seguintes aspectos estão contemplados:

- Dados demográficos: populações urbana, rural e total, por sexo e etnia;
- Densidade demográfica;
- Taxa de urbanização;
- Taxa de mortalidade infantil;
- Total de óbitos por ocorrência e por residência;
- Numero de domicílios urbanos;
- Existência de favelas, processo de favelização;
- Existência de povos e comunidades tradicionais;
- Disponibilidade de saneamento básico;
- Disponibilidade de abastecimento de água;
- Disposição de lixo;
- Evolução da população desde 1970: taxa geométrica anual de crescimento da população e taxa de natalidade

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 51 |

- Projeções de população.

5.5.1 Dados demográficos: populações urbana, rural e total, por sexo e etnia

No **Quadro 5.5** é apresentada a população existente na bacia JQ3, 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 386.981 habitantes, sendo 256.110 em áreas urbanas e 130.871 em áreas rurais. As principais cidades da bacia hidrográfica são Salinas, com 39.178 habitantes e Almenara, com 38.775 habitantes. Quatro outras cidades possuem mais de 20.000 habitantes: Jequitinhonha, com 24.131 habitantes; Pedra Azul, com 23.839 habitantes; Medina, com 21.026 habitantes e Itaobim, com 21.001 habitantes. Observa-se que Araçuaí, Fruta de Leite, Novo Cruzeiro, Santo Antônio do Jacinto e Virgem da Lapa somente possuem população na área rural na bacia JQ3.

Nos **Quadro 5.6** e **Quadro 5.7** é apresentada a população residente por domicílio e sexo de forma a se perceber a proporcionalidade entre homens e mulheres, cor ou raça.

Quadro 5.5 – População existente na Bacia Hidrográfica

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | | Área na Bacia | Sede na Bacia | População na Bacia | | |
|--------------------------------------|--------------------|---------------|---------------|--------------------|-------|--------|
| | | | | Urbana | Rural | Total |
| 1 | Almenara | total | sim | 31.750 | 7.025 | 38.775 |
| 2 | Araçuaí | parcial | não | | 3.392 | 3.392 |
| 3 | Bandeira | total | sim | 2.377 | 2.610 | 4.987 |
| 4 | Cachoeira do Pajeú | total | sim | 4.461 | 4.498 | 8.959 |
| 5 | Caráí | parcial | sim | 4.292 | 5.392 | 9.684 |
| 6 | Comercinho | total | sim | 3.547 | 4.751 | 8.298 |
| 7 | Coronel Murta | total | sim | 6.693 | 2.424 | 9.117 |
| 8 | Divisópolis | total | sim | 5.953 | 2.571 | 8.524 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 52 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | | Área na Bacia | Sede na Bacia | População na Bacia | | |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|--------------------|----------------|----------------|
| | | | | Urbana | Rural | Total |
| 9 | Felisburgo | parcial | sim | 5.088 | 1.789 | 6.877 |
| 10 | Fruta de Leite | parcial | não | | 1.704 | 1.704 |
| 11 | Itaobim | total | sim | 15.779 | 5.222 | 21.001 |
| 12 | Itinga | total | sim | 6.554 | 7.853 | 14.407 |
| 13 | Jacinto | total | sim | 9.197 | 2.937 | 12.134 |
| 14 | Jequitinhonha | total | sim | 17.061 | 7.070 | 24.131 |
| 15 | Joaima | total | sim | 10.273 | 4.668 | 14.941 |
| 16 | Jordânia | total | sim | 7.221 | 3.103 | 10.324 |
| 17 | Mata Verde | total | sim | 6.388 | 1.486 | 7.874 |
| 18 | Medina | total | sim | 15.092 | 5.934 | 21.026 |
| 20 | Novo Cruzeiro | parcial | não | | 1.255 | 1.255 |
| 21 | Novorizonte | parcial | sim | 1.717 | 3.246 | 4.963 |
| 22 | Padre Paraíso | total | sim | 11.520 | 7.329 | 18.849 |
| 23 | Pedra Azul | total | sim | 21.006 | 2.833 | 23.839 |
| 24 | Ponto dos Volantes | total | sim | 4.031 | 7.314 | 11.345 |
| 25 | Rio do Prado | parcial | sim | 2.730 | 942 | 3.672 |
| 26 | Rubelita | parcial | sim | 2.516 | 5.065 | 7.581 |
| 27 | Rubim | total | sim | 7.703 | 2.216 | 9.919 |
| 28 | Salinas | total | Sim | 30.716 | 8.462 | 39.178 |
| 29 | Salto da Divisa | total | Sim | 5.749 | 1.110 | 6.859 |
| 30 | Santa Cruz de Salinas | parcial | Sim | 1.151 | 3.246 | 4.397 |
| 31 | Santa Maria do Salto | total | Sim | 3.742 | 1.542 | 5.284 |
| 32 | Santo Antônio do Jacinto | parcial | Não | | 2.957 | 2.957 |
| 33 | Taiobeiras | parcial | Sim | 10.103 | 3.086 | 13.189 |
| 34 | Virgem de Lapa | parcial | Não | | 2.883 | 2.883 |
| Totais | | | | 256.110 | 130.871 | 386.981 |

Fonte: IBGE/2010

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 53 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.6 – População residente, por situação de domicílio e sexo

| População residente, por situação do domicílio e sexo | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 2010 | | | | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Situação do domicílio X Sexo | | | | | | | | |
| | Total | | | Urbana | | | Rural | | |
| | Total | Homem | Mulher | Total | Homem | Mulher | Total | Homem | Mulher |
| Almenara | 38.775 | 19.534 | 19.241 | 31.750 | 15.581 | 16.169 | 7.025 | 3.953 | 3.072 |
| Araçuaí | 36.013 | 17.848 | 18.165 | 23.435 | 11.254 | 12.181 | 12.578 | 6.594 | 5.984 |
| Bandeira | 4.987 | 2.537 | 2.450 | 2.377 | 1.161 | 1.216 | 2.610 | 1.376 | 1.234 |
| Cachoeira de Pajeú | 8.959 | 4.510 | 4.449 | 4.461 | 2.192 | 2.269 | 4.498 | 2.318 | 2.180 |
| Caraí | 22.343 | 11.299 | 11.044 | 7.191 | 3.468 | 3.723 | 15.152 | 7.831 | 7.321 |
| Comercinho | 8.298 | 4.224 | 4.074 | 3.547 | 1.744 | 1.803 | 4.751 | 2.480 | 2.271 |
| Coronel Murta | 9.117 | 4.658 | 4.459 | 6.693 | 3.353 | 3.340 | 2.424 | 1.305 | 1.119 |
| Divisópolis | 8.974 | 4.659 | 4.315 | 6.403 | 3.216 | 3.187 | 2.571 | 1.443 | 1.128 |
| Felisburgo | 6.877 | 3.506 | 3.371 | 5.088 | 2.497 | 2.591 | 1.789 | 1.009 | 780 |
| Fruta de Leite | 5.940 | 3.024 | 2.916 | 2.036 | 988 | 1.048 | 3.904 | 2.036 | 1.868 |
| Itaobim | 21.001 | 10.493 | 10.508 | 15.779 | 7.766 | 8.013 | 5.222 | 2.727 | 2.495 |
| Itinga | 14.407 | 7.352 | 7.055 | 6.554 | 3.229 | 3.325 | 7.853 | 4.123 | 3.730 |
| Jacinto | 12.134 | 6.285 | 5.849 | 9.197 | 4.621 | 4.576 | 2.937 | 1.664 | 1.273 |
| Jequitinhonha | 24.131 | 12.276 | 11.855 | 17.061 | 8.368 | 8.693 | 7.070 | 3.908 | 3.162 |
| Joaíma | 14.941 | 7.503 | 7.438 | 10.273 | 4.988 | 5.285 | 4.668 | 2.515 | 2.153 |
| Jordânia | 10.324 | 5.334 | 4.990 | 7.221 | 3.602 | 3.619 | 3.103 | 1.732 | 1.371 |
| Mata Verde | 7.874 | 4.141 | 3.733 | 6.388 | 3.281 | 3.107 | 1.486 | 860 | 626 |
| Medina | 21.026 | 10.476 | 10.550 | 15.092 | 7.286 | 7.806 | 5.934 | 3.190 | 2.744 |
| Monte Formoso | 4.656 | 2.431 | 2.225 | 1.700 | 879 | 821 | 2.956 | 1.552 | 1.404 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 54 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| População residente, por situação do domicílio e sexo | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| 2010 | | | | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Situação do domicílio X Sexo | | | | | | | | |
| | Total | | | Urbana | | | Rural | | |
| | Total | Homem | Mulher | Total | Homem | Mulher | Total | Homem | Mulher |
| Novo Cruzeiro | 30.725 | 15.256 | 15.469 | 10.522 | 4.994 | 5.528 | 20.203 | 10.262 | 9.941 |
| Novorizonte | 4.963 | 2.489 | 2.474 | 1.717 | 844 | 873 | 3.246 | 1.645 | 1.601 |
| Padre Paraíso | 18.849 | 9.334 | 9.515 | 11.520 | 5.528 | 5.992 | 7.329 | 3.806 | 3.523 |
| Pedra Azul | 23.839 | 11.744 | 12.095 | 21.006 | 10.203 | 10.803 | 2.833 | 1.541 | 1.292 |
| Ponto dos Volantes | 11.345 | 5.797 | 5.548 | 4.031 | 1.947 | 2.084 | 7.314 | 3.850 | 3.464 |
| Rio do Prado | 5.217 | 2.677 | 2.540 | 2.730 | 1.344 | 1.386 | 2.487 | 1.333 | 1.154 |
| Rubelita | 7.772 | 3.999 | 3.773 | 2.516 | 1.223 | 1.293 | 5.256 | 2.776 | 2.480 |
| Rubim | 9.919 | 5.062 | 4.857 | 7.703 | 3.816 | 3.887 | 2.216 | 1.246 | 970 |
| Salinas | 39.178 | 19.274 | 19.904 | 30.716 | 14.840 | 15.876 | 8.462 | 4.434 | 4.028 |
| Salto da Divisa | 6.859 | 3.506 | 3.353 | 5.749 | 2.862 | 2.887 | 1.110 | 644 | 466 |
| Santa Cruz de Salinas | 4.397 | 2.274 | 2.123 | 1.151 | 579 | 572 | 3.246 | 1.695 | 1.551 |
| Santa Maria do Salto | 5.284 | 2.719 | 2.565 | 3.742 | 1.855 | 1.887 | 1.542 | 864 | 678 |
| Santo Antônio do Jacinto | 11.775 | 6.027 | 5.748 | 6.358 | 3.144 | 3.214 | 5.417 | 2.883 | 2.534 |
| Taiobeiras | 30.917 | 15.117 | 15.800 | 25.060 | 12.091 | 12.969 | 5.857 | 3.026 | 2.831 |
| Virgem da Lapa | 13.619 | 6.763 | 6.856 | 6.840 | 3.232 | 3.608 | 6.779 | 3.531 | 3.248 |
| Totais na bacia | 505.435 | 254.128 | 251.307 | 323.607 | 157.976 | 165.631 | 181.828 | 96.152 | 85.676 |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 55 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.7– População residente por sexo, situação de domicílio e cor ou raça
População residente por sexo, situação do domicílio e cor ou raça - 2010

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Situação do domicílio X Cor ou raça | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------|-------|--------|-----|-----|--------|-------|-------|--------|-----|----|--------|-------|-------|--------|-----|----|
| | Total | | | | | | Urbana | | | | | | Rural | | | | | |
| | Total | B | Pr | Pa | A | I | Total | B | Pr | Pa | A | I | Total | B | Pr | Pa | A | I |
| Almenara | 38.775 | 11.073 | 3.437 | 23.944 | 283 | 38 | 31.750 | 9.328 | 2.461 | 19.662 | 261 | 38 | 7.025 | 1.745 | 976 | 4.282 | 22 | - |
| Araçuaí | 36.013 | 7.680 | 3.304 | 24.724 | 188 | 117 | 23.435 | 5.666 | 2.320 | 15.204 | 157 | 88 | 12.578 | 2.014 | 984 | 9.520 | 31 | 29 |
| Bandeira | 4.987 | 1.397 | 344 | 3.228 | 17 | 1 | 2.377 | 644 | 71 | 1.655 | 6 | 1 | 2.610 | 753 | 273 | 1.573 | 11 | - |
| Cachoeira de Pajeú | 8.959 | 2.149 | 418 | 6.367 | 24 | 1 | 4.461 | 1.118 | 184 | 3.145 | 13 | 1 | 4.498 | 1.031 | 234 | 3.222 | 11 | - |
| Caráí | 22.343 | 3.384 | 1.139 | 17.761 | 56 | 3 | 7.191 | 1.463 | 396 | 5.317 | 14 | 1 | 15.152 | 1.921 | 743 | 12.444 | 42 | 2 |
| Comercinho | 8.298 | 2.453 | 227 | 5.594 | 22 | 2 | 3.547 | 1.045 | 102 | 2.397 | 2 | 1 | 4.751 | 1.408 | 125 | 3.197 | 20 | 1 |
| Coronel Murta | 9.117 | 2.776 | 917 | 5.266 | 6 | 152 | 6.693 | 2.079 | 694 | 3.844 | 3 | 73 | 2.424 | 697 | 223 | 1.422 | 3 | 79 |
| Divisópolis | 8.974 | 2.642 | 669 | 5.588 | 58 | 17 | 6.403 | 1.966 | 458 | 3.917 | 47 | 15 | 2.571 | 676 | 211 | 1.671 | 11 | 2 |
| Felisburgo | 6.877 | 1.496 | 193 | 5.135 | 51 | 2 | 5.088 | 1.147 | 140 | 3.756 | 43 | 2 | 1.789 | 349 | 53 | 1.379 | 8 | - |
| Fruta de Leite | 5.940 | 1.517 | 400 | 3.970 | 52 | 1 | 2.036 | 514 | 53 | 1.444 | 25 | - | 3.904 | 1.003 | 347 | 2.526 | 27 | 1 |
| Itaobim | 21.001 | 5.611 | 1.018 | 14.234 | 124 | 14 | 15.779 | 4.434 | 811 | 10.416 | 104 | 14 | 5.222 | 1.177 | 207 | 3.818 | 20 | - |
| Itinga | 14.407 | 3.161 | 913 | 10.280 | 52 | 1 | 6.554 | 1.649 | 331 | 4.553 | 20 | 1 | 7.853 | 1.512 | 582 | 5.727 | 32 | - |
| Jacinto | 12.134 | 2.958 | 572 | 8.583 | 21 | - | 9.197 | 2.243 | 504 | 6.433 | 17 | - | 2.937 | 715 | 68 | 2.150 | 4 | - |
| Jequitinhonha | 24.131 | 6.374 | 1.830 | 15.737 | 165 | 25 | 17.061 | 4.759 | 1.357 | 10.789 | 133 | 23 | 7.070 | 1.615 | 473 | 4.948 | 32 | 2 |
| Joáima | 14.941 | 4.137 | 1.072 | 9.621 | 103 | 8 | 10.273 | 2.856 | 736 | 6.601 | 72 | 8 | 4.668 | 1.281 | 336 | 3.020 | 31 | - |
| Jordânia | 10.324 | 2.759 | 645 | 6.900 | 18 | 2 | 7.221 | 1.870 | 475 | 4.861 | 13 | 2 | 3.103 | 889 | 170 | 2.039 | 5 | - |
| Mata Verde | 7.874 | 1.822 | 276 | 5.712 | 63 | 1 | 6.388 | 1.435 | 199 | 4.704 | 49 | 1 | 1.486 | 387 | 77 | 1.008 | 14 | - |
| Medina | 21.026 | 5.027 | 956 | 14.990 | 48 | 5 | 15.092 | 3.998 | 835 | 10.209 | 45 | 5 | 5.934 | 1.029 | 121 | 4.781 | 3 | - |
| Monte Formoso | 4.656 | 1.377 | 309 | 2.927 | 43 | - | 1.700 | 463 | 63 | 1.163 | 11 | - | 2.956 | 914 | 246 | 1.764 | 32 | - |
| Novo Cruzeiro | 30.725 | 5.316 | 3.715 | 21.274 | 400 | 20 | 10.522 | 2.107 | 857 | 7.408 | 147 | 3 | 20.203 | 3.209 | 2.858 | 13.866 | 253 | 17 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| População residente por sexo, situação do domicílio e cor ou raça - 2010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|---------|--------|---------|-------|-----|---------|--------|--------|---------|-------|-----|---------|--------|--------|---------|-------|-----|
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Situação do domicílio X Cor ou raça | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Total | | | | | | Urbana | | | | | | Rural | | | | | |
| | Total | B | Pr | Pa | A | I | Total | B | Pr | Pa | A | I | Total | B | Pr | Pa | A | I |
| Novorizonte | 4.963 | 1.511 | 167 | 3.265 | 20 | - | 1.717 | 497 | 33 | 1.187 | - | - | 3.246 | 1.014 | 134 | 2.078 | 20 | - |
| Padre Paraíso | 18.849 | 3.842 | 1.164 | 13.614 | 228 | 1 | 11.520 | 2.673 | 701 | 8.005 | 140 | 1 | 7.329 | 1.169 | 463 | 5.609 | 88 | - |
| Pedra Azul | 23.839 | 4.807 | 1.533 | 17.346 | 134 | 19 | 21.006 | 4.340 | 1.331 | 15.185 | 131 | 19 | 2.833 | 467 | 202 | 2.161 | 3 | - |
| Ponto dos Volantes | 11.345 | 2.374 | 388 | 8.480 | 102 | 1 | 4.031 | 869 | 205 | 2.939 | 18 | - | 7.314 | 1.505 | 183 | 5.541 | 84 | 1 |
| Rio do Prado | 5.217 | 1.376 | 745 | 3.083 | 9 | 4 | 2.730 | 717 | 408 | 1.596 | 9 | - | 2.487 | 659 | 337 | 1.487 | - | 4 |
| Rubelita | 7.772 | 1.828 | 394 | 5.370 | 177 | 3 | 2.516 | 392 | 196 | 1.900 | 25 | 3 | 5.256 | 1.436 | 198 | 3.470 | 152 | - |
| Rubim | 9.919 | 2.545 | 618 | 6.684 | 65 | 7 | 7.703 | 2.071 | 540 | 5.022 | 63 | 7 | 2.216 | 474 | 78 | 1.662 | 2 | - |
| Salinas | 39.178 | 11.997 | 1.269 | 25.573 | 303 | 36 | 30.716 | 9.992 | 1.138 | 19.272 | 278 | 36 | 8.462 | 2.005 | 131 | 6.301 | 25 | - |
| Salto da Divisa | 6.859 | 1.429 | 624 | 4.725 | 80 | 1 | 5.749 | 1.275 | 571 | 3.838 | 64 | 1 | 1.110 | 154 | 53 | 887 | 16 | - |
| Santa Cruz de Salinas | 4.397 | 1.518 | 46 | 2.830 | 2 | 1 | 1.151 | 343 | 10 | 796 | 2 | - | 3.246 | 1.175 | 36 | 2.034 | - | 1 |
| Santa Maria do Salto | 5.284 | 1.470 | 205 | 3.591 | 7 | 11 | 3.742 | 1.059 | 153 | 2.524 | 6 | - | 1.542 | 411 | 52 | 1.067 | 1 | 11 |
| Santo Antônio do Jacinto | 11.775 | 2.820 | 568 | 8.342 | 33 | 12 | 6.358 | 1.671 | 334 | 4.323 | 18 | 12 | 5.417 | 1.149 | 234 | 4.019 | 15 | - |
| Taiobeiras | 30.917 | 10.729 | 1.343 | 18.685 | 160 | - | 25.060 | 9.294 | 1.017 | 14.612 | 137 | - | 5.857 | 1.435 | 326 | 4.073 | 23 | - |
| Virgem da Lapa | 13.619 | 2.199 | 1.662 | 9.639 | 117 | 2 | 6.840 | 1.533 | 758 | 4.486 | 62 | 1 | 6.779 | 666 | 904 | 5.153 | 55 | 1 |
| Totais da bacia | 505.435 | 125.554 | 33.080 | 343.062 | 3.231 | 508 | 323.607 | 87.510 | 20.442 | 213.163 | 2.135 | 357 | 181.828 | 38.044 | 12.638 | 129.899 | 1.096 | 151 |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 57 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Considerando a população integral dos municípios contidos ou em parte na bacia hidrográfica, os homens são em maior quantidade que as mulheres, ou seja, em 299.476 habitantes, 150.798 são homens e 148.798 são mulheres. A mesma situação ocorre na zona rural, onde 63.644 são homens e 57.154 são mulheres. Na zona urbana as mulheres possuem um contingente maior que os homens, com 87.154 homens contra 91.524 mulheres.

Estes números evidenciam apenas uma migração usual, uma vez que na cidade há maior facilidade de emprego para as mulheres, enquanto na zona rural o trabalho mais requerido é o dos homens. Some-se a isto o fato de nos últimos vinte anos ter havido uma substancial migração do campo para a cidade, hoje em taxas menores.

Ao se analisar, na sequência, os dados sobre a cor ou raça dos habitantes, verifica-se que do total aproximadamente 66% são pardos, 25% brancos e 8% pretos. Na zona urbana há um pouco mais de brancos do que na zona rural, invertendo-se a situação na zona rural, ou seja, na zona urbana 63% são pardos, 27% brancos e os mesmos 8% pretos; na zona rural 69% são pardos, 22% brancos e os mesmos 8% pretos.

5.5.2 Densidade demográfica

A densidade demográfica nos municípios que compõem a bacia JQ3 é relativamente baixa como mostra o **Quadro 5.8**. A densidade demográfica no Brasil é de 22,43 habitantes por quilômetro quadrado e em Minas Gerais de 33,41 habitantes por quilômetro quadrado. Nos municípios da bacia JQ3, por sua vez, densidades demográficas acima de 30 habitantes por quilômetro quadrado são encontradas em Itaobim, Mata Verde e Padre Paraíso, enquanto em 9 municípios a densidade não passa de 10 habitantes por quilômetro quadrado.

Quadro 5.8 – Densidade Demográfica

| Área e Densidade demográfica da unidade territorial - 2010 | | |
|---|---|---|
| Brasil, Minas Gerais e Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Variável | |
| | Área total das unidades territoriais (km ²) | Densidade demográfica da unidade territorial (hab/km ²) |
| Brasil | 8.502.728,30 | 22,43 |
| Minas Gerais | 586.520,40 | 33,41 |
| Almenara | 2.294,40 | 16,9 |
| Araçuaí | 2.236,3 | 16,1 |

| Área e Densidade demográfica da unidade territorial - 2010 | | |
|--|--|--|
| Brasil, Minas Gerais e Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Variável | |
| | Área total das unidades territoriais (km²) | Densidade demográfica da unidade territorial (hab/km²) |
| Bandeira | 483,8 | 10,31 |
| Cachoeira de Pajeú | 695,7 | 12,88 |
| Caraí | 1.242,2 | 17,99 |
| Comercinho | 655,0 | 12,67 |
| Coronel Murta | 815,4 | 11,18 |
| Divisópolis | 572,9 | 15,66 |
| Felisburgo | 596,2 | 11,53 |
| Fruta de Leite | 762,8 | 7,79 |
| Itaobim | 679 | 30,93 |
| Itinga | 1.649,6 | 8,73 |
| Jacinto | 1.393,6 | 8,71 |
| Jequitinhonha | 3.514,2 | 6,87 |
| Joáima | 1.664,2 | 8,98 |
| Jordânia | 546,7 | 18,88 |
| Mata Verde | 227,5 | 34,61 |
| Medina | 1.435,90 | 14,64 |
| Monte Formoso | 385,6 | 12,08 |
| Novo Cruzeiro | 1.703,0 | 18,04 |
| Novorizonte | 271,9 | 18,26 |
| Padre Paraíso | 544,4 | 34,63 |
| Pedra Azul | 1.595,1 | 14,94 |
| Ponto dos Volantes | 1.212,4 | 9,36 |
| Rio do Prado | 479,8 | 10,87 |
| Rubelita | 1.110,30 | 7 |
| Rubim | 965,2 | 10,28 |
| Salinas | 1.887,6 | 20,75 |
| Salto da Divisa | 937,9 | 7,31 |
| Santa Cruz de Salinas | 589,6 | 7,46 |
| Santa Maria do Salto | 440,6 | 11,99 |
| Santo Antônio do Jacinto | 503,4 | 23,39 |
| Taiobeiras | 1.194,5 | 25,88 |
| Virgem da Lapa | 868,9 | 15,67 |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 59 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

5.5.3 Taxa de urbanização

A Taxa Média de Urbanização nos municípios da bacia JQ3 é de 64,03%, embora haja variações expressivas na mesma, conforme o **Quadro 5.9**. Alguns municípios têm altas taxas de urbanização, acima de 80% e outros abaixo de 35%. Santa Cruz de Salinas tem uma taxa de urbanização de apenas 26,18%.

Quadro 5.9 – Taxa de urbanização

| Taxa de Urbanização | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|--------|--------|------------------|--------|---------|
| 2010 | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | População | | | Taxa de ocupação | | |
| | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total |
| Almenara | 31.750 | 7.025 | 38.775 | 81,88% | 18,12% | 100,00% |
| Araçuaí | 23.435 | 12.578 | 36.013 | 65,07% | 34,93% | 100,00% |
| Bandeira | 2.377 | 2.610 | 4.987 | 47,66% | 52,34% | 100,00% |
| Cachoeira de Pajeú | 4.461 | 4.498 | 8.959 | 49,79% | 50,21% | 100,00% |
| Caraí | 7.191 | 15.152 | 22.343 | 32,18% | 67,82% | 100,00% |
| Comercinho | 3.547 | 4.751 | 8.298 | 42,75% | 57,25% | 100,00% |
| Coronel Murta | 6.693 | 2.424 | 9.117 | 73,41% | 26,59% | 100,00% |
| Divisópolis | 6.403 | 2.571 | 8.974 | 71,35% | 28,65% | 100,00% |
| Felisburgo | 5.088 | 1.789 | 6.877 | 73,99% | 26,01% | 100,00% |
| Fruta de Leite | 2.036 | 3.904 | 5.940 | 34,28% | 65,72% | 100,00% |
| Itaobim | 15.779 | 5.222 | 21.001 | 75,13% | 24,87% | 100,00% |
| Itinga | 6.554 | 7.853 | 14.407 | 45,49% | 54,51% | 100,00% |
| Jacinto | 9.197 | 2.937 | 12.134 | 75,80% | 24,20% | 100,00% |
| Jequitinhonha | 17.061 | 7.070 | 24.131 | 70,70% | 29,30% | 100,00% |
| Joaíma | 10.273 | 4.668 | 14.941 | 68,76% | 31,24% | 100,00% |
| Jordânia | 7.221 | 3.103 | 10.324 | 69,94% | 30,06% | 100,00% |
| Mata Verde | 6.388 | 1.486 | 7.874 | 81,13% | 18,87% | 100,00% |
| Medina | 15.092 | 5.934 | 21.026 | 71,78% | 28,22% | 100,00% |
| Monte Formoso | 1.700 | 2.956 | 4.656 | 36,51% | 63,49% | 100,00% |
| Novo Cruzeiro | 10.522 | 20.203 | 30.725 | 34,25% | 65,75% | 100,00% |
| Novorizonte | 1.717 | 3.246 | 4.963 | 34,60% | 65,40% | 100,00% |
| Padre Paraíso | 11.520 | 7.329 | 18.849 | 61,12% | 38,88% | 100,00% |
| Pedra Azul | 21.006 | 2.833 | 23.839 | 88,12% | 11,88% | 100,00% |
| Ponto dos Volantes | 4.031 | 7.314 | 11.345 | 35,53% | 64,47% | 100,00% |
| Rio do Prado | 2.730 | 2.487 | 5.217 | 52,33% | 47,67% | 100,00% |
| Rubelita | 2.516 | 5.256 | 7.772 | 32,37% | 67,63% | 100,00% |
| Rubim | 7.703 | 2.216 | 9.919 | 77,66% | 22,34% | 100,00% |
| Salinas | 30.716 | 8.462 | 39.178 | 78,40% | 21,60% | 100,00% |

| Taxa de Urbanização | | | | | | |
|---|------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|
| 2010 | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | População | | | Taxa de ocupação | | |
| | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total |
| Salto da Divisa | 5.749 | 1.110 | 6.859 | 83,82% | 16,18% | 100,00% |
| Santa Cruz de Salinas | 1.151 | 3.246 | 4.397 | 26,18% | 73,82% | 100,00% |
| Santa Maria do Salto | 3.742 | 1.542 | 5.284 | 70,82% | 29,18% | 100,00% |
| Santo Antônio do Jacinto | 6.358 | 5.417 | 11.775 | 54,00% | 46,00% | 100,00% |
| Taiobeiras | 25.060 | 5.857 | 30.917 | 81,06% | 18,94% | 100,00% |
| Virgem da Lapa | 6.840 | 6.779 | 13.619 | 50,22% | 49,78% | 100,00% |
| Totais na bacia hidrográfica | 323.607 | 181.828 | 505.435 | 64,03% | 35,97% | 100,00% |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

5.5.4 Saneamento rural e outras situações relacionadas

Não há registro de qualquer sistema de tratamento de esgotos na área rural. Em algumas raras localidades há a coleta de esgotos em trechos de ruas, unicamente para direcioná-lo a algum córrego ou rio que esteja mais próximo em função da declividade. O destino do esgoto sanitário normalmente é feito por fossas, sépticas ou não, de pouco impacto junto aos recursos hídricos.

5.5.5 Número de domicílios urbanos

O número de domicílios urbanos, necessário para o cálculo de demanda de água está expresso no quadro da página seguinte, pela totalidade dos municípios integrantes da bacia hidrográfica. Para o cálculo específico da bacia JQ3 foram utilizados somente os dados dos setores censitários localizados internamente à bacia, e os resultados são apresentados no **Quadro 5.10**.

5.5.6 Disponibilidade de saneamento básico

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 nos **Quadro 5.11 a Quadro 5.13**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 61 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.10 – Número de domicílios urbanos

| Domicílios urbanos recenseados, por espécie e situação do domicílio | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|------------|-----------------------|---|---|------------------------------|---|--|--------------------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|
| 2010 | | | | | | | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Espécie | | | | | | | | | | | |
| | Total | Particular | Particular ocupado | Particular ocupado com entrevista realizada | Particular ocupado sem entrevista realizada | Particular não ocupado | Particular não ocupado fechado | Particular não ocupado uso ocasional | Particular não ocupado vago | Coletivo | Coletivo com morador | Coletivo sem morador |
| Almenara | 10.340 | 10.321 | 9.409 | 9.407 | 2 | 912 | - | 220 | 692 | 19 | 12 | 7 |
| Araçuaí | 7.618 | 7.593 | 6.599 | 6.587 | 12 | 994 | - | 182 | 812 | 25 | 11 | 14 |
| Bandeira | 843 | 841 | 734 | 733 | 1 | 107 | - | 54 | 53 | 2 | 2 | - |
| Cachoeira de Pajeú | 1.535 | 1.527 | 1.310 | 1.306 | 4 | 217 | - | 49 | 168 | 8 | - | 8 |
| Caraí | 2.669 | 2.668 | 2.068 | 2.062 | 6 | 600 | - | 280 | 320 | 1 | 1 | - |
| Comercinho | 1.255 | 1.224 | 1.031 | 1.027 | 4 | 193 | - | 67 | 126 | 31 | - | 31 |
| Coronel Murta | 2.243 | 2.239 | 1.884 | 1.883 | 1 | 355 | - | 85 | 270 | 4 | 3 | 1 |
| Divisópolis | 2.005 | 2.002 | 1.742 | 1.742 | - | 260 | - | 72 | 188 | 3 | - | 3 |
| Felisburgo | 1.870 | 1.868 | 1.509 | 1.503 | 6 | 359 | - | 85 | 274 | 2 | 1 | 1 |
| Fruta de Leite | 831 | 831 | 606 | 606 | - | 225 | - | 46 | 179 | - | - | - |
| Itaobim | 5.236 | 5.217 | 4.660 | 4.660 | - | 557 | - | 110 | 447 | 19 | 3 | 16 |
| Itinga | 2.171 | 2.165 | 1.794 | 1.794 | - | 371 | - | 103 | 268 | 6 | 2 | 4 |
| Jacinto | 3.210 | 3.200 | 2.776 | 2.776 | - | 424 | - | 116 | 308 | 10 | 5 | 5 |
| Jequitinhonha | 5.910 | 5.899 | 5.078 | 5.048 | 30 | 821 | - | 243 | 578 | 11 | 9 | 2 |
| Joaíma | 3.410 | 3.404 | 2.896 | 2.837 | 59 | 508 | - | 184 | 324 | 6 | 5 | 1 |
| Jordânia | 2.393 | 2.390 | 2.120 | 2.113 | 7 | 270 | - | 85 | 185 | 3 | 2 | 1 |
| Mata Verde | 2.008 | 2.004 | 1.808 | 1.803 | 5 | 196 | - | 76 | 120 | 4 | - | 4 |
| Medina | 5.157 | 5.146 | 4.439 | 4.424 | 15 | 707 | - | 114 | 593 | 11 | 5 | 6 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Domicílios urbanos recenseados, por espécie e situação do domicílio | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|------------|-----------------------|---|---|------------------------------|---|--|--------------------------------------|----------|----------------------------|----------------------------|
| 2010 | | | | | | | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Espécie | | | | | | | | | | | |
| | Total | Particular | Particular ocupado | Particular ocupado com entrevista realizada | Particular ocupado sem entrevista realizada | Particular não ocupado | Particular não ocupado fechado | Particular não ocupado uso ocasional | Particular não ocupado vago | Coletivo | Coletivo com morador | Coletivo sem morador |
| Monte Formoso | 582 | 579 | 474 | 474 | - | 105 | - | 30 | 75 | 3 | 1 | 2 |
| Novo Cruzeiro | 3.795 | 3.785 | 3.033 | 3.030 | 3 | 752 | - | 100 | 652 | 10 | 5 | 5 |
| Novorizonte | 637 | 636 | 496 | 496 | - | 140 | - | 15 | 125 | 1 | - | 1 |
| Padre Paraíso | 3.841 | 3.832 | 3.206 | 3.206 | - | 626 | - | 81 | 545 | 9 | 2 | 7 |
| Pedra Azul | 6.789 | 6.776 | 5.751 | 5.710 | 41 | 1.025 | - | 194 | 831 | 13 | 6 | 7 |
| Ponto dos Volantes | 1.418 | 1.416 | 1.182 | 1.182 | - | 234 | - | 73 | 161 | 2 | 1 | 1 |
| Rio do Prado | 1.018 | 1.016 | 843 | 839 | 4 | 173 | - | 41 | 132 | 2 | - | 2 |
| Rubelita | 953 | 950 | 747 | 747 | - | 203 | - | 83 | 120 | 3 | - | 3 |
| Rubim | 2.811 | 2.808 | 2.370 | 2.337 | 33 | 438 | - | 152 | 286 | 3 | 1 | 2 |
| Salinas | 10.603 | 10.565 | 9.150 | 9.134 | 16 | 1.415 | - | 389 | 1.026 | 38 | 11 | 27 |
| Salto da Divisa | 1.782 | 1.774 | 1.610 | 1.609 | 1 | 164 | - | 33 | 131 | 8 | 3 | 5 |
| Santa Cruz de Salinas | 492 | 491 | 367 | 367 | - | 124 | - | 50 | 74 | 1 | 1 | - |
| Santa Maria do Salto | 1.338 | 1.336 | 1.153 | 1.148 | 5 | 183 | - | 95 | 88 | 2 | - | 2 |
| Santo Antônio do Jacinto | 2.289 | 2.285 | 1.924 | 1.914 | 10 | 361 | - | 95 | 266 | 4 | 3 | 1 |
| Taiobeiras | 8.367 | 8.348 | 7.282 | 7.256 | 26 | 1.066 | - | 261 | 805 | 19 | 9 | 10 |
| Virgem da Lapa | 2.802 | 2.796 | 2.091 | 2.089 | 2 | 705 | - | 338 | 367 | 6 | 2 | 4 |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 63 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.11 – Forma de Abastecimento de Água

| Forma de Abastecimento de Água - 2010 | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------|
| (Domicílios particulares permanentes - Unidades) | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Forma de abastecimento de água | | | |
| | Total | Rede geral de distribuição | Poço ou nascente na propriedade | Outra |
| Almenara | 11.548 | 9.116 | 997 | 1.435 |
| Araçuaí | 9.949 | 7.164 | 332 | 2.453 |
| Bandeira | 1.517 | 878 | 325 | 314 |
| Cachoeira de Pajeú | 2.551 | 952 | 632 | 967 |
| Caraí | 5.857 | 2.019 | 1.527 | 2.311 |
| Comercinho | 2.396 | 1.085 | 688 | 623 |
| Coronel Murta | 2.532 | 1.823 | 174 | 535 |
| Divisópolis | 2.417 | 1.868 | 178 | 371 |
| Felisburgo | 2.006 | 1.491 | 352 | 163 |
| Fruta de Leite | 1.587 | 719 | 149 | 719 |
| Itaobim | 6.141 | 4.920 | 300 | 921 |
| Itinga | 3.787 | 2.483 | 462 | 842 |
| Jacinto | 3.738 | 3.060 | 272 | 406 |
| Jequitinhonha | 7.107 | 5.249 | 806 | 1.052 |
| Joáima | 4.138 | 2.857 | 748 | 533 |
| Jordânia | 3.005 | 2.186 | 332 | 487 |
| Mata Verde | 2.225 | 1.792 | 249 | 184 |
| Medina | 6.112 | 4.707 | 833 | 572 |
| Monte Formoso | 1.223 | 491 | 433 | 299 |
| Novo Cruzeiro | 7.944 | 3.111 | 2.649 | 2.184 |
| Novorizonte | 1.418 | 754 | 48 | 616 |
| Padre Paraíso | 4.989 | 3.177 | 601 | 1.211 |
| Pedra Azul | 6.543 | 5.584 | 425 | 534 |
| Ponto dos Volantes | 3.063 | 1.435 | 647 | 981 |
| Rio do Prado | 1.545 | 1.095 | 185 | 265 |
| Rubelita | 2.235 | 1.186 | 282 | 767 |
| Rubim | 3.062 | 2.373 | 326 | 363 |
| Salinas | 11.793 | 9.635 | 334 | 1.824 |
| Salto da Divisa | 1.980 | 1.676 | 34 | 270 |
| Santa Cruz de Salinas | 1.280 | 716 | 264 | 300 |
| Santa Maria do Salto | 1.596 | 1.185 | 219 | 192 |
| Santo Antônio do Jacinto | 3.574 | 2.059 | 833 | 682 |
| Taiobeiras | 8.908 | 7.117 | 1.159 | 632 |
| Virgem da Lapa | 3.951 | 2.597 | 121 | 1.233 |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 64 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.12 - Existência de Banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário

| Domicílios particulares permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário | | | | | | |
|--|---|------------------------------|--|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| 2010 | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário | | | | | |
| | Total | Tinham banheiro ou sanitário | Tinham banheiro ou sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial | Tinham banheiro ou sanitário fossa séptica | Tinham banheiro ou sanitário - outro | Não tinham banheiro ou sanitário |
| Almenara | 11.548 | 10.572 | 8.634 | 221 | 1.717 | 976 |
| Araçuaí | 9.949 | 8.897 | 2.985 | 884 | 5.028 | 1.051 |
| Bandeira | 1.517 | 1.361 | 750 | 2 | 609 | 155 |
| Cachoeira de Pajeú | 2.551 | 2.318 | 665 | 16 | 1.637 | 233 |
| Carai | 5.857 | 4.843 | 2.000 | 210 | 2.633 | 1.014 |
| Comercinho | 2.396 | 2.074 | 603 | 134 | 1.337 | 322 |
| Coronel Murta | 2.532 | 2.258 | 1.105 | 97 | 1.056 | 274 |
| Divisópolis | 2.417 | 2.294 | 229 | 8 | 2.057 | 123 |
| Felisburgo | 2.006 | 1.923 | 1.314 | 10 | 599 | 83 |
| Fruta de Leite | 1.587 | 1.136 | 1 | 8 | 1.127 | 450 |
| Itaobim | 6.141 | 5.570 | 925 | 494 | 4.151 | 571 |
| Itinga | 3.787 | 3.150 | 1.412 | 340 | 1.398 | 637 |
| Jacinto | 3.738 | 3.432 | 1.671 | 28 | 1.733 | 306 |
| Jequitinhonha | 7.107 | 6.346 | 2.354 | 380 | 3.612 | 761 |
| Joáima | 4.138 | 3.736 | 2.478 | 60 | 1.198 | 402 |
| Jordânia | 3.005 | 2.728 | 1.894 | 21 | 813 | 277 |
| Mata Verde | 2.225 | 2.114 | 1.607 | - | 507 | 111 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 65 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Domicílios particulares permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário | | | | | | |
|---|--|-------------------------------------|---|---|---|---|
| 2010 | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Existência de banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário | | | | | |
| | Total | Tinham banheiro ou sanitário | Tinham banheiro ou sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial | Tinham banheiro ou sanitário fossa séptica | Tinham banheiro ou sanitário - outro | Não tinham banheiro ou sanitário |
| Medina | 6.112 | 5.701 | 4.010 | 224 | 1.467 | 411 |
| Monte Formoso | 1.223 | 1.079 | 406 | 23 | 650 | 144 |
| Novo Cruzeiro | 7.944 | 6.116 | 2.055 | 773 | 3.288 | 1.828 |
| Novorizonte | 1.418 | 1.374 | 11 | 52 | 1.311 | 44 |
| Padre Paraíso | 4.989 | 4.796 | 2.872 | 327 | 1.597 | 193 |
| Pedra Azul | 6.543 | 6.258 | 4.692 | 35 | 1.531 | 285 |
| Ponto dos Volantes | 3.063 | 2.587 | 187 | 149 | 2.251 | 476 |
| Rio do Prado | 1.545 | 1.352 | 851 | 9 | 492 | 193 |
| Rubelita | 2.235 | 1.790 | 387 | 218 | 1.185 | 445 |
| Rubim | 3.062 | 2.876 | 2.012 | 10 | 854 | 186 |
| Salinas | 11.793 | 11.364 | 7.051 | 657 | 3.656 | 429 |
| Salto da Divisa | 1.980 | 1.869 | 1.124 | 49 | 696 | 111 |
| Santa Cruz de Salinas | 1.280 | 972 | 352 | 12 | 608 | 308 |
| Santa Maria do Salto | 1.596 | 1.401 | 947 | 23 | 431 | 195 |
| Santo Antônio do Jacinto | 3.574 | 2.980 | 1.487 | 41 | 1.452 | 594 |
| Taiobeiras | 8.908 | 8.816 | 591 | 844 | 7.381 | 92 |
| Virgem da Lapa | 3.951 | 3.370 | 1.585 | 86 | 1.699 | 581 |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 66 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.13 – Destino do Lixo

| (Domicílios particulares permanentes - Unidades) | | | | | |
|---|------------------------|-----------------|--|--|----------------------|
| 2010 | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Destino do lixo | | | | |
| | Total | Coletado | Coletado por serviço de limpeza | Coletado em caçamba de serviço de limpeza | Outro destino |
| Almenara | 11.548 | 9.023 | 8.958 | 65 | 2.525 |
| Araçuaí | 9.949 | 6.521 | 5.945 | 576 | 3.428 |
| Bandeira | 1.517 | 796 | 795 | 1 | 721 |
| Cachoeira de Pajeú | 2.551 | 1.395 | 1.216 | 179 | 1.156 |
| Carai | 5.857 | 2.573 | 1.893 | 680 | 3.284 |
| Comercinho | 2.396 | 946 | 38 | 908 | 1.450 |
| Coronel Murta | 2.532 | 1.675 | 1.572 | 103 | 857 |
| Divisópolis | 2.417 | 1.850 | 1.841 | 9 | 567 |
| Felisburgo | 2.006 | 1.368 | 1.066 | 302 | 638 |
| Fruta de Leite | 1.587 | 476 | 476 | - | 1.111 |
| Itaobim | 6.141 | 4.765 | 4.693 | 72 | 1.376 |
| Itinga | 3.787 | 2.089 | 1.788 | 301 | 1.698 |
| Jacinto | 3.738 | 2.395 | 2.321 | 74 | 1.343 |
| Jequitinhonha | 7.107 | 4.786 | 4.739 | 47 | 2.321 |
| Joáima | 4.138 | 2.836 | 2.803 | 33 | 1.302 |
| Jordânia | 3.005 | 2.199 | 1.929 | 270 | 806 |
| Mata Verde | 2.225 | 1.785 | 1.755 | 30 | 440 |
| Medina | 6.112 | 4.410 | 4.146 | 264 | 1.702 |
| Monte Formoso | 1.223 | 479 | 186 | 293 | 744 |
| Novo Cruzeiro | 7.944 | 2.517 | 1.506 | 1.011 | 5.427 |
| Novorizonte | 1.418 | 879 | 871 | 8 | 539 |
| Padre Paraíso | 4.989 | 3.054 | 2.034 | 1.020 | 1.935 |
| Pedra Azul | 6.543 | 5.452 | 5.194 | 258 | 1.091 |
| Ponto dos Volantes | 3.063 | 1.333 | 1.058 | 275 | 1.730 |
| Rio do Prado | 1.545 | 1.050 | 994 | 56 | 495 |
| Rubelita | 2.235 | 968 | 926 | 42 | 1.267 |
| Rubim | 3.062 | 2.250 | 2.246 | 4 | 812 |
| Salinas | 11.793 | 8.953 | 8.911 | 42 | 2.840 |
| Salto da Divisa | 1.980 | 1.437 | 731 | 706 | 543 |
| Santa Cruz de Salinas | 1.280 | 493 | 5 | 488 | 787 |
| Santa Maria do Salto | 1.596 | 1.147 | 1.147 | - | 449 |
| Santo Antônio do Jacinto | 3.574 | 1.845 | 1.798 | 47 | 1.729 |
| Taiobeiras | 8.908 | 7.684 | 7.278 | 406 | 1.224 |
| Virgem da Lapa | 3.951 | 2.017 | 2.017 | - | 1.934 |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 67 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

5.5.7 Registro histórico da população e projeções

A evolução histórica da população nos municípios da bacia JQ3, de 1970 a 2010, está disposta no **Quadro 5.14**. A Taxa Geométrica Anual de Crescimento da População na bacia hidrográfica oscila de -2,74 em Rio do Prado à 3,31 em Divisópolis. Existem 17 municípios que tiveram taxas de crescimento negativos. Há, pois, algumas cidades que estão crescendo e outras em declínio populacional.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 68 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.14–Evolução da População na Bacia Hidrográfica JQ3 de 1970 a 2010

| Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | 1970 | | | 1980 | | | 1991 | | | 2000 | | | 2010 | | | Tx. crescimento da população |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|
| | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | |
| Almenara | 18.031 | 22.432 | 40.463 | 23.497 | 15.329 | 38.826 | 32.350 | 13.066 | 45.416 | 27.770 | 7.615 | 35.385 | 31.750 | 7.025 | 38.775 | -0,11 |
| Araçuaí | 9.934 | 20.346 | 30.280 | 12.855 | 18.512 | 31.367 | 16.590 | 17.236 | 33.826 | 20.461 | 15.252 | 35.713 | 23.435 | 12.578 | 36.013 | 0,43 |
| Bandeira | 1.717 | 5.790 | 7.507 | 1.818 | 4.360 | 6.178 | 1.926 | 3.887 | 5.813 | 2.341 | 2.977 | 5.318 | 2.377 | 2.610 | 4.987 | -1,02 |
| Cachoeira de Pajeú | 1.303 | 6.868 | 8.171 | 1.703 | 6.531 | 8.234 | 2.496 | 6.278 | 8.774 | 3.135 | 5.388 | 8.523 | 4.461 | 4.498 | 8.959 | 0,23 |
| Carai | 2.530 | 16.476 | 19.006 | 3.078 | 14.265 | 17.343 | 4.757 | 17.021 | 21.778 | 6.701 | 14.280 | 20.981 | 7.191 | 15.152 | 22.343 | 0,41 |
| Comercinho | 1.460 | 8.307 | 9.767 | 1.436 | 7.872 | 9.308 | 2.311 | 7.929 | 10.240 | 3.340 | 6.864 | 10.204 | 3.547 | 4.751 | 8.298 | -0,41 |
| Coronel Murta | 2.275 | 5.972 | 8.247 | 3.511 | 4.811 | 8.322 | 5.217 | 3.974 | 9.191 | 6.496 | 2.638 | 9.134 | 6.693 | 2.424 | 9.117 | 0,25 |
| Divisópolis | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 4.904 | 1.576 | 6.480 | 6.403 | 2.571 | 8.974 | 3,31 |
| Felisburgo | 1.753 | 2.792 | 4.545 | 2.775 | 2.363 | 5.138 | 3.845 | 2.156 | 6.001 | 4.546 | 1.743 | 6.289 | 5.088 | 1.789 | 6.877 | 1,04 |
| Fruta de Leite | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 2.042 | 4.735 | 6.777 | 2.036 | 3.904 | 5.940 | -1,31 |
| Itaobim | 6.858 | 8.629 | 15.487 | 10.598 | 7.563 | 18.161 | 14.739 | 5.619 | 20.358 | 16.076 | 5.195 | 21.271 | 15.779 | 5.222 | 21.001 | 0,76 |
| Ítinga | 2.886 | 19.824 | 22.710 | 4.096 | 19.743 | 23.839 | 6.754 | 15.858 | 22.612 | 5.738 | 8.156 | 13.894 | 6.554 | 7.853 | 14.407 | -1,13 |
| Jacinto | 3.959 | 10.205 | 14.164 | 4.615 | 7.217 | 11.832 | 6.630 | 5.539 | 12.169 | 8.544 | 3.543 | 12.087 | 9.197 | 2.937 | 12.134 | -0,39 |
| Jequitinhonha | 9.566 | 13.420 | 22.986 | 11.716 | 11.551 | 23.267 | 15.522 | 7.216 | 22.738 | 16.079 | 6.823 | 22.902 | 17.061 | 7.070 | 24.131 | 0,12 |
| Joáima | 5.893 | 13.231 | 19.124 | 7.070 | 11.677 | 18.747 | 9.663 | 8.641 | 18.304 | 9.586 | 5.095 | 14.681 | 10.273 | 4.668 | 14.941 | -0,62 |
| Jordânia | 4.407 | 6.140 | 10.547 | 5.151 | 3.153 | 8.304 | 6.209 | 3.315 | 9.524 | 7.058 | 2.807 | 9.865 | 7.221 | 3.103 | 10.324 | -0,05 |
| Mata Verde | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 5.689 | 1.396 | 7.085 | 6.388 | 1.486 | 7.874 | 1,06 |
| Medina | 7.985 | 11.872 | 19.857 | 11.181 | 11.528 | 22.709 | 13.186 | 8.574 | 21.760 | 14.493 | 7.148 | 21.641 | 15.092 | 5.934 | 21.026 | 0,14 |
| Monte Formoso | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1.379 | 3.032 | 4.411 | 1.700 | 2.956 | 4.656 | 0,54 |
| Novo Cruzeiro | 4.522 | 26.900 | 31.422 | 4.860 | 26.353 | 31.213 | 6.499 | 24.249 | 30.748 | 7.504 | 22.949 | 30.453 | 10.522 | 20.203 | 30.725 | -0,06 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | 1970 | | | 1980 | | | 1991 | | | 2000 | | | 2010 | | | Tx. crescimento da população |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|------------------------------|
| | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total | |
| Novorizonte | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 1.242 | 3.368 | 4.610 | 1.717 | 3.246 | 4.963 | 0,74 |
| Padre Paraíso | 5.231 | 7.493 | 12.724 | 7.711 | 7.144 | 14.855 | 10.123 | 7.204 | 17.327 | 10.687 | 6.788 | 17.475 | 11.520 | 7.329 | 18.849 | 0,99 |
| Pedra Azul | 11.190 | 7.648 | 18.838 | 13.658 | 6.508 | 20.166 | 17.516 | 4.552 | 22.068 | 20.090 | 3.518 | 23.608 | 21.006 | 2.833 | 23.839 | 0,59 |
| Ponto dos Volantes | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 3.060 | 7.469 | 10.529 | 4.031 | 7.314 | 11.345 | 0,75 |
| Rio do Prado | 4.558 | 11.294 | 15.852 | 4.849 | 8.579 | 13.428 | 6.036 | 7.365 | 13.401 | 2.892 | 2.498 | 5.390 | 2.730 | 2.487 | 5.217 | -2,74 |
| Rubelita | 981 | 13.771 | 14.752 | 1.247 | 9.420 | 10.667 | 1.711 | 8.295 | 10.006 | 2.521 | 7.678 | 10.199 | 2.516 | 5.256 | 7.772 | -1,59 |
| Rubim | 6.598 | 7.110 | 13.708 | 7.145 | 5.090 | 12.235 | 7.269 | 3.503 | 10.772 | 7.534 | 2.132 | 9.666 | 7.703 | 2.216 | 9.919 | -0,81 |
| Salinas | 9.671 | 36.254 | 45.925 | 14.207 | 34.601 | 48.808 | 19.543 | 31.306 | 50.849 | 26.278 | 10.442 | 36.720 | 30.716 | 8.462 | 39.178 | -0,40 |
| Salto da Divisa | 5.171 | 5.017 | 10.188 | 4.882 | 3.519 | 8.401 | 5.408 | 2.380 | 7.788 | 5.571 | 1.208 | 6.779 | 5.749 | 1.110 | 6.859 | -0,98 |
| Santa Cruz de Salinas | | | 0 | | | 0 | | | 0 | 911 | 3.890 | 4.801 | 1.151 | 3.246 | 4.397 | -0,88 |
| Santa Maria do Salto | 1.890 | 3.519 | 5.409 | 2.335 | 2.299 | 4.634 | 3.031 | 2.281 | 5.312 | 3.693 | 1.745 | 5.438 | 3.742 | 1.542 | 5.284 | -0,06 |
| Santo Antônio do Jacinto | 2.116 | 11.269 | 13.385 | 2.380 | 10.335 | 12.715 | 4.225 | 7.868 | 12.093 | 6.104 | 6.040 | 12.144 | 6.358 | 5.417 | 11.775 | -0,32 |
| Taiobeiras | 4.831 | 9.192 | 14.023 | 10.260 | 8.865 | 19.125 | 18.324 | 8.349 | 26.673 | 21.795 | 5.552 | 27.347 | 25.060 | 5.857 | 30.917 | 2,00 |
| Virgem da Lapa | 2.293 | 11.319 | 13.612 | 3.378 | 10.451 | 13.829 | 4.075 | 9.850 | 13.925 | 5.883 | 7.789 | 13.672 | 6.840 | 6.779 | 13.619 | 0,00 |

Fonte: IBGE - Censo Demográfico

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 70 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Desde os anos 1960 a taxa de crescimento da população brasileira vem experimentando paulatinos declínios, intensificando-se juntamente com as quedas mais pronunciadas da fecundidade. No período 1950-1960, a taxa de crescimento da população recuou de 3,04% ao ano para 1,05% em 2008. Em 2050, o IBGE estima que a taxa de crescimento cairá para -0,3%, com uma população total de 215,3 milhões de habitantes. Segundo as projeções, o país apresentará um potencial de crescimento populacional até 2039, quando se espera que a população atinja o chamado “crescimento zero”. A partir desse ano serão registradas taxas de crescimento negativas, que correspondem à queda no número da população. Vale ressaltar que se o ritmo de crescimento populacional se mantivesse no mesmo nível observado na década de 1950 (aproximadamente 3% ao ano), a população brasileira teria chegado, em 2008, a 295 milhões de pessoas e não nos 189,6 milhões divulgados pelo IBGE.

As taxas de natalidade iniciaram sua trajetória de declínio em meados da década de 1960, com a introdução e a paulatina difusão dos métodos anticonceptivos orais no Brasil. A fecundidade no Brasil foi diminuindo ao longo dos anos, basicamente como consequência das transformações ocorridas na sociedade brasileira, de modo geral, e na própria família, de maneira mais particular. Com isso, a fecundidade, em 1991, já se posicionava em 2,89 filhos por mulher e, em 2000, em 2,39 filhos por mulher. As PNADs 2006 e 2007 já apresentam estimativas que colocam a fecundidade feminina no Brasil abaixo do nível de reposição das gerações (1,99 e 1,95 filho por mulher, respectivamente). Ao utilizar este conjunto de estimativas para projetar o nível da fecundidade, a taxa estimada e correspondente ao ano de 2008 é de 1,86 filho por mulher. Foi com base no conjunto de estimativas da fecundidade no Brasil que foi possível estabelecer a provável trajetória futura desta variável demográfica. Com os devidos ajustes inerentes ao processo de modelagem, a fecundidade limite brasileira seria de 1,50 filho por mulher, valor que será alcançado entre 2027 e 2028. A fecundidade por idade da mulher, por hipótese, deve seguir mantendo um comportamento jovem, com taxas máximas no grupo 20 a 24 anos de idade.

5.5.8 Taxa Bruta de Natalidade

A Taxa Bruta de Natalidade é o número de nascidos vivos, expresso por mil habitantes, ocorridos na população geral, em determinado período. Esta taxa expressa a intensidade de ocorrência anual de nascidos vivos em determinada população, dependente de fatores

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 71 |

biológicos (sexo, idade) e ambientais. A taxa bruta de natalidade é influenciada pela estrutura da população, por sexo e idade, por sua vez, condicionada por fatores socioeconômicos. Como medida de fecundidade, ela apresenta sérias limitações, uma vez que o seu denominador é a população total, e não a em idade reprodutiva.

No Brasil, em 2009, a Taxa Bruta de Natalidade foi de 15,77 e em Minas Gerais 15,12. Na bacia JQ3a taxa bruta de natalidade é relativamente baixa, quando comparada ao Brasil como um todo e suas regiões, como mostra o **Quadro 5.15**. Apenas 7 municípios tem sua Taxa de Natalidade superior à taxa média de Minas Gerais.

5.5.9 Taxas de imigração e emigração

Não há dados atualizados do censo de 2010 sobre a imigração e emigração nos municípios da bacia JQ3, não permitindo sua avaliação atual. A baixa taxa de crescimento, contudo, aliada à diminuição de população em diversos municípios, tem mostrado a migração de pessoas para outras regiões e, internamente, da zona rural para a zona urbana.

5.5.10 Projeção da População

Levando em consideração os dados apresentados e estudos paralelos, com metodologias distintas, são apresentadas aqui duas projeções de população realizadas pela Fundação João Pinheiro e pelo CEDEPLAR. A projeção feita pela Fundação João Pinheiro é para até o ano 2020 (**Quadro 5.16**) e a do CEDEPLAR para até o ano de 2030 (**Quadro 5.17**). A projeção do IBGE deverá sair até o final deste ano. Para efeito deste Plano Diretor, no prognóstico, será apresentada uma única projeção, a ser verificada em função dos cenários a serem prospectados.

Quadro 5.15 – Taxa Bruta de Natalidade

| Taxa Bruta de Natalidade | | | |
|--------------------------------------|----------------|-----------|--------------------------|
| 2009 | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Nascidos Vivos | População | Taxa Bruta de Natalidade |
| Almenara | 386 | 38.775 | 9,95 |
| Araçuaí | 474 | 36.013 | 13,16 |
| Bandeira | 47 | 4.987 | 9,42 |
| Cachoeira de Pajeú | 90 | 8.959 | 10,05 |
| Caraí | 378 | 22.343 | 16,92 |
| Comercinho | 75 | 8.298 | 9,04 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 72 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Taxa Bruta de Natalidade | | | |
|---|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| 2009 | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Nascidos Vivos | População | Taxa Bruta de Natalidade |
| Coronel Murta | 101 | 9.117 | 11,08 |
| Divisópolis | 88 | 8.974 | 9,81 |
| Felisburgo | 105 | 6.877 | 15,27 |
| Fruta de Leite | 106 | 5.940 | 17,85 |
| Itaobim | 296 | 21.001 | 14,09 |
| Itinga | 164 | 14.407 | 11,38 |
| Jacinto | 169 | 12.134 | 13,93 |
| Jequitinhonha | 351 | 24.131 | 14,55 |
| Joáima | 242 | 14.941 | 16,20 |
| Jordânia | 97 | 10.324 | 9,40 |
| Mata Verde | 88 | 7.874 | 11,18 |
| Medina | 251 | 21.026 | 11,94 |
| Monte Formoso | 67 | 4.656 | 14,39 |
| Novo Cruzeiro | 524 | 30.725 | 17,05 |
| Novorizonte | 52 | 4.963 | 10,48 |
| Padre Paraíso | 299 | 18.849 | 15,86 |
| Pedra Azul | 413 | 23.839 | 17,32 |
| Ponto dos Volantes | 171 | 11.345 | 15,07 |
| Rio do Prado | 58 | 5.217 | 11,12 |
| Rubelita | 110 | 7.772 | 14,15 |
| Rubim | 123 | 9.919 | 12,40 |
| Salinas | 564 | 39.178 | 14,40 |
| Salto da Divisa | 71 | 6.859 | 10,35 |
| Santa Cruz de Salinas | 64 | 4.397 | 14,56 |
| Santa Maria do Salto | 50 | 5.284 | 9,46 |
| Santo Antônio do Jacinto | 175 | 11.775 | 14,86 |
| Taiobeiras | 447 | 30.917 | 14,46 |
| Virgem da Lapa | 168 | 13.619 | 12,34 |

Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - SINASC e IBGE

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 73 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.16 – Projeção da População dos Municípios da Bacia JQ3 de 2009 a 2020

| PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO MUNICIPAL - 2009-2020 | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Almenara | 38.531 | 38.780 | 39.016 | 39.240 | 39.453 | 39.656 | 39.851 | 40.039 | 40.220 | 40.396 | 40.566 | 40.730 |
| Araçuaí | 37.388 | 37.507 | 37.621 | 37.728 | 37.831 | 37.928 | 38.022 | 38.112 | 38.199 | 38.283 | 38.365 | 38.444 |
| Bandeira | 5.521 | 5.535 | 5.548 | 5.561 | 5.572 | 5.584 | 5.594 | 5.605 | 5.615 | 5.624 | 5.634 | 5.643 |
| Cachoeira de Pajeú | 9.537 | 9.620 | 9.698 | 9.772 | 9.842 | 9.910 | 9.974 | 10.036 | 10.096 | 10.154 | 10.211 | 10.265 |
| Carai | 22.392 | 22.499 | 22.601 | 22.698 | 22.790 | 22.878 | 22.963 | 23.044 | 23.122 | 23.198 | 23.271 | 23.343 |
| Comercinho | 8.637 | 8.491 | 8.354 | 8.223 | 8.099 | 7.980 | 7.866 | 7.756 | 7.650 | 7.548 | 7.449 | 7.353 |
| Coronel Murta | 9.424 | 9.442 | 9.459 | 9.476 | 9.492 | 9.507 | 9.521 | 9.535 | 9.548 | 9.561 | 9.574 | 9.586 |
| Divisópolis | 8.463 | 8.632 | 8.792 | 8.944 | 9.089 | 9.227 | 9.360 | 9.487 | 9.610 | 9.729 | 9.845 | 9.957 |
| Felisburgo | 7.024 | 7.088 | 7.148 | 7.206 | 7.261 | 7.313 | 7.363 | 7.411 | 7.458 | 7.503 | 7.546 | 7.589 |
| Fruta de Leite | 6.427 | 6.391 | 6.357 | 6.324 | 6.293 | 6.264 | 6.236 | 6.209 | 6.183 | 6.157 | 6.133 | 6.109 |
| Itaobim | 21.617 | 21.632 | 21.645 | 21.658 | 21.670 | 21.681 | 21.692 | 21.703 | 21.713 | 21.723 | 21.733 | 21.742 |
| Itinga | 15.252 | 15.360 | 15.463 | 15.560 | 15.653 | 15.741 | 15.826 | 15.908 | 15.987 | 16.064 | 16.138 | 16.209 |
| Jacinto | 12.923 | 12.987 | 13.048 | 13.106 | 13.161 | 13.213 | 13.263 | 13.312 | 13.358 | 13.403 | 13.447 | 13.490 |
| Jequitinhonha | 25.061 | 25.232 | 25.395 | 25.550 | 25.697 | 25.837 | 25.972 | 26.101 | 26.227 | 26.348 | 26.465 | 26.579 |
| Joáima | 15.463 | 15.532 | 15.597 | 15.658 | 15.717 | 15.773 | 15.827 | 15.878 | 15.928 | 15.977 | 16.023 | 16.069 |
| Jordânia | 11.338 | 11.459 | 11.575 | 11.684 | 11.788 | 11.887 | 11.983 | 12.075 | 12.163 | 12.249 | 12.332 | 12.412 |
| Mata Verde | 7.803 | 7.860 | 7.915 | 7.966 | 8.016 | 8.063 | 8.108 | 8.151 | 8.193 | 8.234 | 8.273 | 8.311 |
| Medina | 21.114 | 21.052 | 20.992 | 20.936 | 20.882 | 20.831 | 20.782 | 20.734 | 20.689 | 20.644 | 20.602 | 20.560 |
| Monte Formoso | 4.942 | 4.985 | 5.026 | 5.065 | 5.102 | 5.137 | 5.171 | 5.204 | 5.235 | 5.266 | 5.295 | 5.324 |
| Novo Cruzeiro | 31.320 | 31.372 | 31.422 | 31.470 | 31.515 | 31.558 | 31.599 | 31.639 | 31.677 | 31.715 | 31.751 | 31.785 |
| Novorizonte | 5.138 | 5.180 | 5.221 | 5.259 | 5.296 | 5.331 | 5.364 | 5.396 | 5.428 | 5.458 | 5.487 | 5.515 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 74 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO MUNICIPAL - 2009-2020 | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Padre Paraíso | 18.891 | 19.002 | 19.107 | 19.207 | 19.301 | 19.392 | 19.479 | 19.562 | 19.643 | 19.721 | 19.797 | 19.870 |
| Pedra Azul | 26.000 | 26.192 | 26.373 | 26.546 | 26.710 | 26.867 | 27.017 | 27.161 | 27.301 | 27.436 | 27.567 | 27.694 |
| Ponto dos Volantes | 11.457 | 11.530 | 11.600 | 11.666 | 11.729 | 11.789 | 11.846 | 11.902 | 11.955 | 12.007 | 12.057 | 12.105 |
| Rio do Prado | 4.411 | 4.321 | 4.235 | 4.155 | 4.077 | 4.004 | 3.933 | 3.865 | 3.800 | 3.736 | 3.675 | 3.615 |
| Rubelita | 8.097 | 7.905 | 7.723 | 7.550 | 7.385 | 7.228 | 7.078 | 6.933 | 6.793 | 6.657 | 6.526 | 6.399 |
| Rubim | 9.855 | 9.864 | 9.872 | 9.881 | 9.888 | 9.896 | 9.903 | 9.910 | 9.916 | 9.923 | 9.929 | 9.935 |
| Salinas | 38.790 | 38.943 | 39.088 | 39.226 | 39.358 | 39.483 | 39.603 | 39.719 | 39.831 | 39.939 | 40.044 | 40.145 |
| Salto da Divisa | 7.156 | 7.184 | 7.211 | 7.236 | 7.260 | 7.282 | 7.304 | 7.325 | 7.346 | 7.365 | 7.385 | 7.403 |
| Santa Cruz de Salinas | 5.465 | 5.520 | 5.572 | 5.621 | 5.668 | 5.712 | 5.755 | 5.796 | 5.836 | 5.875 | 5.912 | 5.948 |
| Santa Maria do Salto | 5.989 | 6.033 | 6.075 | 6.114 | 6.152 | 6.188 | 6.223 | 6.256 | 6.288 | 6.319 | 6.349 | 6.378 |
| Santo Antônio do Jacinto | 11.459 | 11.390 | 11.324 | 11.261 | 11.202 | 11.145 | 11.091 | 11.039 | 10.988 | 10.939 | 10.892 | 10.846 |
| Taiobeiras | 31.333 | 31.661 | 31.973 | 32.269 | 32.550 | 32.819 | 33.076 | 33.324 | 33.564 | 33.796 | 34.020 | 34.238 |
| Virgem da Lapa | 14.685 | 14.763 | 14.837 | 14.908 | 14.975 | 15.039 | 15.100 | 15.159 | 15.216 | 15.271 | 15.325 | 15.377 |

Fonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estatística e Informações

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 75 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 5.17 – Projeção da População dos Municípios da Bacia JQ3 de 2010 a 2030

| População total projetada com base no método AiBi e Taxa de crescimento | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| 2010-2030 | | | | | | | |
| Minas Gerais, Vale do Jequitinhonha, Baixo Jequitinhonha e Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Anos | | | | | | Taxa de crescimento |
| | 2000 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2000-2030 |
| Minas Gerais | 18.048.054 | 20.207.839 | 20.957.732 | 21.573.205 | 22.092.866 | 22.484.074 | 0,0073 |
| Vale do Jequitinhonha | 699.884 | 723.329 | 731.470 | 738.151 | 743.792 | 748.039 | 0,0022 |
| Baixo Jequitinhonha | 172.632 | 176.102 | 177.306 | 178.295 | 179.130 | 179.759 | 0,0013 |
| Almenara | 35.385 | 37.156 | 37.770 | 38.275 | 38.701 | 39.022 | 0,0033 |
| Araçuaí | 35.713 | 37.696 | 38.385 | 38.950 | 39.428 | 39.787 | 0,0036 |
| Bandeira | 5.318 | 4.798 | 4.617 | 4.469 | 4.344 | 4.249 | -0,0075 |
| Cachoeira de Pajeú | 8.523 | 8.259 | 8.168 | 8.092 | 8.029 | 7.981 | -0,0022 |
| Caraí | 20.981 | 20.143 | 19.852 | 19.614 | 19.412 | 19.260 | -0,0029 |
| Comercinho | 10.204 | 10.166 | 10.153 | 10.142 | 10.133 | 10.126 | -0,0003 |
| Coronel Murta | 9.134 | 9.074 | 9.053 | 9.036 | 9.022 | 9.011 | -0,0005 |
| Divisópolis | 6.480 | 7.886 | 8.375 | 8.776 | 9.114 | 9.369 | 0,0123 |
| Felisburgo | 6.241 | 6.493 | 6.581 | 6.653 | 6.713 | 6.759 | 0,0027 |
| Itaobim | 21.271 | 22.231 | 22.564 | 22.837 | 23.068 | 23.242 | 0,003 |
| Ítinga | 13.894 | 14.977 | 15.353 | 15.662 | 15.922 | 16.118 | 0,0049 |
| Jacinto | 12.087 | 12.001 | 11.971 | 11.946 | 11.926 | 11.910 | -0,0005 |
| Jequitinhonha | 22.902 | 23.074 | 23.134 | 23.183 | 23.225 | 23.256 | 0,0005 |
| Joaíma | 14.555 | 15.089 | 15.274 | 15.427 | 15.555 | 15.652 | 0,0024 |
| Jordânia | 9.865 | 10.223 | 10.348 | 10.450 | 10.536 | 10.601 | 0,0024 |
| Mata Verde | 7.085 | 7.623 | 7.809 | 7.963 | 8.092 | 8.189 | 0,0048 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 76 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

População total projetada com base no método AiBi e Taxa de crescimento

2010-2030

| Minas Gerais, Vale do Jequitinhonha, Baixo Jequitinhonha e Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Anos | | | | | | Taxa de crescimento |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|
| | 2000 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2000-2030 |
| Medina | 21.641 | 21.516 | 21.472 | 21.437 | 21.407 | 21.384 | -0,0004 |
| Monte Formoso | 4.411 | 4.573 | 4.629 | 4.675 | 4.714 | 4.743 | 0,0024 |
| Novo Cruzeiro | 30.453 | 30.143 | 30.035 | 29.947 | 29.872 | 29.816 | -0,0007 |
| Padre Paraíso | 17.475 | 17.631 | 17.685 | 17.729 | 17.766 | 17.795 | 0,0006 |
| Pedra Azul | 23.608 | 25.227 | 25.789 | 26.250 | 26.640 | 26.933 | 0,0044 |
| Ponto dos Volantes | 10.529 | 11.350 | 11.635 | 11.868 | 12.066 | 12.215 | 0,0049 |
| Rio do Prado | 5.390 | 5.737 | 5.858 | 5.957 | 6.040 | 6.103 | 0,0041 |
| Rubim | 9.666 | 8.503 | 8.100 | 7.769 | 7.489 | 7.278 | -0,0095 |
| Salto da Divisa | 6.779 | 5.718 | 5.350 | 5.048 | 4.793 | 4.601 | -0,0129 |
| Santa Maria do Salto | 5.438 | 5.570 | 5.616 | 5.654 | 5.686 | 5.710 | 0,0016 |
| Santo Antônio do Jacinto | 12.144 | 12.198 | 12.216 | 12.231 | 12.244 | 12.254 | 0,0003 |
| Virgem da Lapa | 13.672 | 13.406 | 13.314 | 13.238 | 13.174 | 13.126 | -0,0014 |

Fonte dos dados básicos: Censos demográficos 1991 e 2000 (IBGE) e projeção população IBGE Revisão 2008 / Elaboração CEDEPLAR

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 77 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

5.6 Diagnóstico do Sistema Educacional

Um diagnóstico do Sistema Educacional na Bacia JQ3 pode ser feito a partir das informações básicas obtidas no Ministério de Educação e Cultura. Estas informações traduzem o grau de desenvolvimento educacional na região e auxiliam no entendimento da qualidade de vida presente na bacia hidrográfica.

Para tanto, as informações colhidas são as relativas aos alunos matriculados na pré-escola, ensino fundamental e ensino médio, em cada município, segundo a rede escolar (municipal, estadual e privada) e localização (urbana e rural). Os resultados referem-se à matrícula inicial na creche, pré-escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio (incluindo o médio integrado e normal magistério), no Ensino Regular e na Educação de Jovens e Adultos, presencial, Fundamental e Médio (incluindo a EJA integrada à educação profissional) das redes estaduais e municipais, urbanas e rurais em tempo parcial e integral.

Complementam-se as informações com os alunos matriculados da Educação Profissional (Nível Técnico) e Superior. Os resultados referem-se à matrícula inicial na Educação Profissional (Nível Técnico) e ao número de Instituições de Educação Superior.

Nos **Quadro5.18** e **Quadro5.19** são apresentadas as informações disponíveis que permitem a elaboração de alguns comentários sobre a possibilidade destas instituições de educação superior auxiliar na implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha – PDRH/JQ3.

Em princípio, não há o que se comentar a respeito dos quantitativos de alunos no ensino básico, uma vez que o Estado tem se preocupado para que todas as crianças estejam na escola. Um aspecto que tem chamado a atenção, é de que diversas escolas já possuem turmas de alunos em horário integral tanto em creche, pré-escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Na bacia hidrográfica, 21 municípios possuem creches em horário integral, 6 têm turmas da pré-escola, 24 municípios têm turmas regulares de horário integral no Ensino Fundamental e 2 já possuem alunos do Ensino Médio em horário integral. Todos os municípios possuem escolas com o Ensino Médio.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 78 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Na sequência dos quadros dos alunos matriculados na educação infantil (creche e pré-escola), Ensino Fundamental e Ensino Médio, são apresentados os quadros dos alunos matriculados na Educação Profissional (nível Técnico) e nas Instituições de Educação Superior.

A educação profissional, com Ensino Técnico, somente está presente em cinco municípios: Araçuaí, Fruta de Leite, Taiobeiras, estas com sede fora da bacia, Jequitinhonha e Salinas.

No ensino superior têm-se escolas presenciais em 5 municípios: Araçuaí, com sede fora da bacia hidrográfica, Almenara, Joáima, Padre Paraíso e Salinas. De outra parte, 8 cidades possuem alunos em cursos superiores de Ensino à Distância: Almenara, Araçuaí, Jequitinhonha, Medina, Novo Cruzeiro, Pedra Azul, Salinas e Taiobeiras.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 79 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 5.18 - Alunos matriculados na pré-escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Almenara | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 753 | 0 | 1.741 | 0 | 1.662 | 0 | 109 | 0 | 75 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 133 | 105 | 726 | 89 | 1.973 | 0 | 445 | 0 | 0 | 0 | 461 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 705 | 0 | 265 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 133 | 105 | 726 | 89 | 3.431 | 0 | 2.251 | 0 | 1.662 | 0 | 570 | 0 | 75 | 0 |
| | Privada | 34 | | 156 | | 207 | | 170 | | 142 | | 0 | | 0 | |
| Araçuaí | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.715 | 143 | 1.748 | 38 | 1.375 | 0 | 357 | 0 | 165 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 229 | 123 | 419 | 11 | 164 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 659 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 28 | 0 | 844 | 0 | 606 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 0 | 687 | 0 | 2.788 | 266 | 2.773 | 60 | 1.539 | 0 | 438 | 0 | 165 | 0 |
| | Privada | 116 | | 128 | | 238 | | 171 | | 189 | | 0 | | 0 | |
| Bandeira | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 94 | 0 | 302 | 0 | 164 | 0 | 31 | 0 | 47 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 70 | 0 | 105 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 372 | 0 | 71 | 0 | 0 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 70 | 0 | 105 | 0 | 466 | 0 | 373 | 0 | 164 | 0 | 59 | 0 | 47 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|---|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | |
| Cachoeira do Pajeú | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 72 | 553 | 3 | 376 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 49 | 74 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 105 | 0 | 325 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 109 | 0 | 422 | 0 | 135 | 0 | 0 | 0 | 9 | 15 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 0 | 214 | 0 | 959 | 121 | 762 | 28 | 376 | 0 | 32 | 15 | 53 | 0 | 0 |
| | Privada | 143 | | 45 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| Carai | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 842 | 80 | 1.151 | 17 | 882 | 0 | 29 | 0 | 30 | 0 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 24 | 78 | 282 | 0 | 100 | 0 | 811 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 43 | 113 | 0 | 1.601 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 24 | 121 | 395 | 0 | 2.543 | 80 | 1.962 | 17 | 882 | 0 | 29 | 0 | 30 | 0 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |
| Comercinho | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 178 | 25 | 550 | 0 | 308 | 0 | 70 | 0 | 51 | 0 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 108 | 217 | 0 | 149 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 16 | 0 | 0 | 401 | 0 | 158 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 124 | 217 | 0 | 728 | 107 | 708 | 0 | 308 | 0 | 70 | 0 | 51 | 0 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 54 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Coronel Murta | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 151 | 117 | 311 | 80 | 449 | 0 | 83 | 0 | 66 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 92 | 64 | 188 | 15 | 443 | 0 | 401 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 123 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 92 | 64 | 188 | 15 | 717 | 117 | 712 | 80 | 449 | 0 | 83 | 0 | 66 | 0 |
| | Privada | 169 | | 26 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Divisópolis | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 726 | 0 | 348 | 0 | 16 | 0 | 30 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 110 | 200 | 0 | 740 | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 139 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 110 | 200 | 0 | 879 | 71 | 726 | 0 | 348 | 0 | 82 | 0 | 30 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Felisburgo | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 216 | 0 | 559 | 0 | 287 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 114 | 0 | 437 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 124 | 0 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 0 | 114 | 0 | 777 | 0 | 608 | 0 | 287 | 0 | 35 | 0 | 33 | 0 |
| | Privada | 140 | | 73 | | 26 | | 30 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Fruta de Leite | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 194 | 0 | 580 | 0 | 191 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 76 | 0 | 102 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 463 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 76 | 0 | 102 | 657 | 0 | 580 | 0 | 191 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Itaobim | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 768 | 151 | 1.528 | 9 | 836 | 0 | 144 | 0 | 171 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 130 | 0 | 604 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 574 | 0 | 329 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 0 | 130 | 0 | 1.946 | 151 | 1.857 | 9 | 836 | 0 | 269 | 0 | 171 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 91 | | 0 | | 0 | |
| Itinga | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 514 | 185 | 604 | 73 | 433 | 0 | 155 | 0 | 78 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 123 | 40 | 151 | 45 | 74 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 288 | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 64 | 0 | 849 | 1 | 324 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 0 | 352 | 0 | 1.518 | 226 | 1.079 | 118 | 507 | 0 | 155 | 0 | 104 | 0 |
| | Privada | 360 | | 30 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Jacinto | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 268 | 0 | 691 | 24 | 489 | 0 | 0 | 0 | 114 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 79 | 311 | 0 | 795 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 119 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 8 | 0 | 149 | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 79 | 319 | 0 | 1.212 | 0 | 715 | 24 | 489 | 0 | 129 | 0 | 114 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Jequitinhonha | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.223 | 27 | 1.335 | 0 | 743 | 0 | 86 | 0 | 136 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 3 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 187 | 11 | 405 | 0 | 633 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 97 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 24 | 0 | 68 | 0 | 553 | 0 | 133 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 211 | 11 | 473 | 0 | 2.479 | 30 | 1.529 | 0 | 743 | 0 | 183 | 0 | 136 | 0 |
| | Privada | 20 | | 267 | | 91 | | 82 | | 30 | | 0 | | 0 | |
| Joáma | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 643 | 174 | 608 | 97 | 527 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 98 | 0 | 404 | 0 | 527 | 0 | 348 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 21 | 0 | 443 | 0 | 128 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 98 | 0 | 425 | 0 | 1.613 | 174 | 1.084 | 97 | 527 | 0 | 0 | 0 | 32 | 0 |
| | Privada | 0 | | 6 | | 40 | | 45 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Jordânia | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 768 | 230 | 612 | 33 | 490 | 0 | 34 | 0 | 120 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 15 | 68 | 114 | 57 | 89 | 0 | 85 | 0 | 0 | 0 | 93 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 166 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 15 | 68 | 114 | 57 | 849 | 230 | 697 | 33 | 490 | 0 | 127 | 0 | 120 | 0 |
| | Privada | 80 | | 0 | | 0 | | 0 | | 91 | | 0 | | 0 | |
| Mata Verde | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 310 | 48 | 451 | 0 | 424 | 0 | 130 | 0 | 92 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 128 | 171 | 0 | 505 | 0 | 285 | 0 | 0 | 0 | 58 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 18 | 0 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 128 | 189 | 0 | 897 | 48 | 736 | 0 | 424 | 0 | 188 | 0 | 92 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Medina | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.004 | 43 | 1.601 | 2 | 685 | 0 | 0 | 0 | 102 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 96 | 0 | 193 | 0 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 171 | 327 | 0 | 692 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 97 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 579 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 171 | 327 | 0 | 2.371 | 43 | 1.794 | 2 | 742 | 0 | 97 | 0 | 102 | 0 |
| | Privada | 312 | | 104 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Monte Formoso | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 | 459 | 0 | 186 | 0 | 50 | 0 | 21 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 31 | 0 | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 641 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 31 | 0 | 71 | 0 | 708 | 0 | 459 | 0 | 186 | 0 | 50 | 0 | 21 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Novo Cruzeiro | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 951 | 74 | 1.439 | 14 | 951 | 0 | 0 | 0 | 43 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.055 | 123 | 26 | 26 | 371 | 0 | 19 | 0 | 53 | 0 |
| | Municipal Urbana | 187 | 106 | 297 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 115 | 88 | 0 | 0 | 1.855 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 302 | 194 | 297 | 0 | 3.861 | 197 | 40 | 40 | 1.322 | 0 | 19 | 0 | 96 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Novorizonte | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 325 | 0 | 226 | 0 | 50 | 0 | 40 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 35 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 57 | 64 | 0 | 318 | 0 | 158 | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 92 | 112 | 0 | 513 | 0 | 483 | 0 | 226 | 0 | 76 | 0 | 40 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Padre Paraíso | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 663 | 21 | 1.097 | 0 | 745 | 0 | 139 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 240 | 0 | 475 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 73 | 0 | 817 | 0 | 557 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Municipal ^e | 0 | 0 | 313 | 0 | 1.955 | 56 | 1.654 | 0 | 870 | 0 | 174 | 0 | 0 | 0 |
| | Privada | 233 | | 158 | | 31 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Pedra Azul | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 801 | 0 | 1.779 | 0 | 1.257 | 0 | 25 | 0 | 65 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 161 | 406 | 0 | 1.413 | 0 | 187 | 0 | 0 | 0 | 81 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 38 | 48 | 0 | 269 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Municipal ^e | 0 | 199 | 454 | 0 | 2.483 | 0 | 1.966 | 0 | 1.257 | 0 | 106 | 0 | 65 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Ponto dos Volantes | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 609 | 46 | 488 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 162 | 0 | 197 | 0 | 646 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 99 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 720 | 0 | 481 | 0 | 0 | 0 | 217 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Municipal ^e | 162 | 0 | 197 | 0 | 1.366 | 0 | 1.090 | 46 | 488 | 0 | 316 | 0 | 0 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Rio do Prado | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 266 | 47 | 275 | 0 | 239 | 0 | 7 | 0 | 24 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 28 | 0 | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 37 | 0 | 244 | 0 | 215 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 28 | 0 | 109 | 0 | 510 | 47 | 490 | 0 | 239 | 0 | 7 | 0 | 24 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Rubelita | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 46 | 313 | 63 | 197 | 0 | 53 | 0 | 171 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 81 | 316 | 22 | 264 | 0 | 45 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 38 | 48 | 74 | 0 | 61 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 67 | 19 | 328 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 38 | 48 | 141 | 0 | 646 | 166 | 630 | 85 | 461 | 0 | 109 | 0 | 0 | 0 |
| | Privada | 31 | | 24 | | 0 | | 0 | | 91 | | 0 | | 0 | |
| Rubim | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 265 | 0 | 399 | 0 | 388 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 114 | 69 | 203 | 0 | 517 | 0 | 269 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 171 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 114 | 69 | 203 | 0 | 953 | 0 | 668 | 0 | 388 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Salinas | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.703 | 238 | 2.284 | 22 | 1.563 | 34 | 126 | 0 | 146 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 67 | 178 | 87 | 113 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 252 | 628 | 0 | 592 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 54 | 72 | 0 | 564 | 0 | 139 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 306 | 700 | 0 | 2.897 | 305 | 2.601 | 109 | 1.676 | 34 | 126 | 0 | 146 | 0 |
| | Privada | 48 | | 0 | | 227 | | 185 | | 115 | | 0 | | 0 | |
| Salto da Divisa | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 151 | 0 | 511 | 0 | 206 | 77 | 144 | 0 | 33 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 148 | 0 | 203 | 0 | 443 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 5 | 6 | 39 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 0 | 208 | 6 | 633 | 10 | 511 | 0 | 206 | 77 | 225 | 0 | 33 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Santa Cruz de Salinas | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 87 | 0 | 260 | 0 | 289 | 0 | 6 | 0 | 51 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 39 | 52 | 0 | 122 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 48 | 0 | 317 | 0 | 231 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 39 | 100 | 0 | 526 | 0 | 491 | 0 | 289 | 0 | 6 | 0 | 51 | 0 |
| | Privada | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Santa Maria do Salto | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 101 | 24 | 262 | 0 | 272 | 0 | 72 | 0 | 18 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 49 | 0 | 232 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 27 | 0 | 132 | 0 | 115 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Municipal e | 0 | 0 | 76 | 0 | 465 | 24 | 377 | 0 | 272 | 0 | 101 | 0 | 18 | 0 |
| | Privada | 75 | | 23 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Santo Antônio do Jacinto | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 250 | 21 | 787 | 2 | 411 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 0 | 93 | 0 | 58 | 0 | 0 | 0 | 23 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 171 | 251 | 39 | 575 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 408 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Municipal e | 0 | 0 | 76 | 0 | 465 | 24 | 377 | 0 | 272 | 0 | 101 | 0 | 18 | 0 |
| | Privada | 75 | | 23 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| Taiobeiras | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.404 | 83 | 1.995 | 27 | 1.467 | 0 | 0 | 0 | 227 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 165 | 552 | 0 | 1.011 | 0 | 249 | 0 | 0 | 0 | 102 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 38 | 52 | 0 | 252 | 0 | 148 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual Municipal e | 0 | 203 | 604 | 0 | 2.667 | 83 | 2.392 | 27 | 1.467 | 0 | 102 | 0 | 227 | 0 |
| | Privada | 53 | | 78 | | 144 | | 172 | | 74 | | 0 | | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede Escolar | Ensino Regular * | | | | | | | | | | EJA * | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|----------|---------|----------|----------------|----------|---------|----------|
| | | Educação Infantil | | | | Ensino Fundamental | | | | Médio | | EJA Presencial | | | |
| | | Creche | | Pré- escola | | Anos Iniciais | | Anos Finais | | | | Fundamental | | Médio | |
| | | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral | Parcial | Integral |
| Virgem de Lapa | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | 0 | 409 | 85 | 665 | 123 | 516 | 0 | 61 | 0 | 61 | 0 |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 0 | 196 | 0 | 103 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | Municipal Urbana | 0 | 108 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | 0 | 566 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Estadual e Municipal | 0 | 108 | 200 | 0 | 1.045 | 85 | 861 | 123 | 619 | 0 | 61 | 0 | 71 | 0 |
| | Privada | 0 | | 68 | | 35 | | 32 | | 0 | | 121 | | 0 | |

Fonte: MEC/Inep/Emec/Censo escolar

* Os resultados referem-se à matrícula inicial na Creche, Pré-Escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio (incluindo o médio integrado e normal magistério), no Ensino Regular e na Educação de Jovens e Adultos presencial Fundamental e Médio (incluindo a EJA integrada à educação profissional) das redes estaduais e municipais, urbanas e rurais em tempo parcial e integral.

Fonte: e-MEC/Inep/Emec/Censo escolar

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 91 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro5.19 - Alunos matriculados na Educação Profissional (nível Técnico) e Instituições de Educação Superior

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------|--|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | Ensino Superior | | |
| | | | À Distância | Presencial | |
| Almenara | Estadual Urbana | 0 | 1 | 1 | São oferecidos na cidade curso superior de Geografia, Ciências Biológicas, Ciências Sociais, Serviço Social e Administração que podem fornecer profissionais qualificados ou parcerias de interesse ao Plano. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 2 | 3 | |
| Araçuaí | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | A Universidade Federal de Minas Gerais oferece, na cidade, curso de Ciências Biológicas. E existe um contingente de profissionais técnicos, em cursos como Gestão Ambiental e Processos Gerenciais, os quais, assim como o primeiro, podem fornecer profissionais qualificados ou parcerias de interesse ao Plano. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | | |
| | Federal | 261 | 2 | 0 | |
| | Privada | 301 | 2 | 1 | |
| Bandeira | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Cachoeira de Pajeú | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------|---|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | Ensino Superior | | |
| | | | À Distância | Presencial | |
| Carai | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Comercinho | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Coronel Murta | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Divisópolis | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Felisburgo | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|------------|---|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | | Ensino Superior | | |
| | | | | À Distância | Presencial | |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | técnica ou superior. |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Fruta de Leite | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação devido a falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Itaobim | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido a falta de educação técnica ou superior nas áreas de interesse ao Plano. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 91 | | 0 | 0 | |
| Itinga | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Jacinto | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------|--|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | Ensino Superior | | |
| | | | À Distância | Presencial | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Jequitinhonha | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | São oferecidos na cidade curso superior de Ciências Sociais, Serviço Social, Administração e curso técnico de Gestão Pública que podem fornecer profissionais qualificados ou parcerias de interesse ao Plano. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 34 | 1 | 0 | |
| Joaima | Estadual Urbana | 0 | 0 | 1 | Baixa possibilidade de atuação, devido a falta de educação técnica ou superior nas áreas de interesse ao Plano. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Jordânia | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Mata Verde | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|------------|--|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | | Ensino Superior | | |
| | | | | À Distância | Presencial | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Medina | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | São oferecidos na cidade curso superior de Serviço Social e Administração, que podem fornecer profissionais qualificados ou parcerias de interesse ao Plano. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 1 | 0 | |
| Monte Formoso | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Novo Cruzeiro | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | São oferecidos na cidade curso superior de Geografia e Biologia, que podem fornecer profissionais qualificados ou parcerias de interesse ao Plano. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 1 | 0 | |
| Novorizonte | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|------------|---|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | | Ensino Superior | | |
| | | | | À Distância | Presencial | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido a falta de educação técnica ou superior nas áreas de interesse ao Plano. |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Padre Paraíso | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 1 | |
| Pedra Azul | Estadual Urbana | 0 | | 1 | 0 | |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 2 | 0 | |
| Ponto dos Volantes | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Rio do Prado | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------|--|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | Ensino Superior | | |
| | | | À Distância | Presencial | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Rubelita | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Rubim | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |
| Salinas | Estadual Urbana | 0 | 1 | 0 | A cidade possui ampla variedade de cursos superiores e técnicos, de instituições públicas, em comparação com a região. São oferecidos na cidade curso superior de Ciências Sociais (UNIMONTES), Geografia (UNIMONTES), Ciências Biológicas (UNIMONTES), Administração Pública (UFOP), Serviço Social, Biologia (IFNMG), Engenharia Florestal (IFNMG), Administração e curso técnico de Gestão Ambiental. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 43 | 2 | 1 | |
| | Privada | 107 | 3 | 0 | |
| Salto da Divisa | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|------------|---|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | | Ensino Superior | | |
| | | | | À Distância | Presencial | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Santa Cruz de Salinas | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Santa Maria do Salto | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Santo Antônio do Jacinto | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | | 0 | 0 | |
| Taiobeiras | Estadual Urbana | 0 | | 0 | 0 | São oferecidos na cidade curso superior de Serviço Social, Administração e curso técnico de Processos Gerenciais e Gestão Ambiental que podem fornecer profissionais qualificados ou parcerias de interesse ao Plano. |
| | Estadual Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | | 0 | 0 | |
| | Privada | 171 | | 2 | 0 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Rede escolar | Matrícula inicial * | Número de instituições * | | Possibilidade de atuação no PDRH |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------|---|
| | | Educação Profissional (Nível Técnico) | Ensino Superior | | |
| | | | À Distância | Presencial | |
| Virgem de Lapa | Estadual Urbana | 0 | 0 | 0 | Baixa possibilidade de atuação, devido à falta de educação técnica ou superior. |
| | Estadual Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Urbana | 0 | 0 | 0 | |
| | Municipal Rural | 0 | 0 | 0 | |
| | Federal | 0 | 0 | 0 | |
| | Privada | 0 | 0 | 0 | |

Fonte: e-MEC/Inep/Emec/Censo escolar

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 100 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Considerando esta análise quantitativa verifica-se também, o aspecto de qualidade principalmente do Ensino Fundamental, que é a base da educação na região. A análise foi feita a partir do IDEB e é apresentada no **Quadro 5.20**. O IDEB, Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, foi criado pelo INEP em 2007 e representa a iniciativa pioneira de reunir num só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. Ele agrega ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala do INEP a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas. O indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e médias de desempenho nas avaliações do INEP, o SEAB – para as unidades da Federação e para o País, e a Prova Brasil – para os municípios.

Em 2009, a nota média do IDEB no Brasil foi de 4,6 e em Minas Gerais de 5,6. O Estado de Minas Gerais se destacou acima da média nacional. A bacia JQ3 obteve notas intermediárias e abaixo da média estadual. Apenas a cidade de Cronel Murta obteve nota superior à média estadual, com nota 7,4.

A avaliação do Ensino Médio é feita pelo ENEM. Criado em 1998, o Exame Nacional do Ensino Médio tem o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica. O exame destina-se aos alunos que estão concluindo ou que já concluíram o Ensino Médio em anos anteriores (egressos). A participação no ENEM é voluntária e em 2009 foi de 2.426.432 candidatos, dos quais 37% declararam estar concluindo o Ensino Médio em 2009 e 56% informaram serem egressos, ou seja, terem concluído o Ensino Médio em anos anteriores.

O INEP, contudo, não disponibiliza a nota média nos municípios, como o IDEB o faz, impedindo uma análise mais geral. Contudo, as notas são dadas a cada escola e aluno, o que pode ser consultado individualmente. As análises do IDEB e ENEM poderão ser feitas escola a escola, caso seja necessário um estudo das mesmas a cada sub-bacia JQ3.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 101 |

Quadro 5.20 - Avaliação do Ensino Básico – IDEB – 2009

| Brasil, Minas Gerais e Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Nota IDEB 2009 |
|--|-----------------------|
| Brasil | 4,6 |
| Minas Gerais | 5,6 |
| Almenara | 4,3 |
| Araçuaí | |
| Bandeira | |
| Cachoeira de Pajeú | 4,8 |
| Carai | 3,9 |
| Comercinho | 3,9 |
| Coronel Murta | 7,4 |
| Divisópolis | 4,8 |
| Felisburgo | 5,3 |
| Fruta de Leite | |
| Itaobim | 4,1 |
| Itinga | |
| Jacinto | 4,1 |
| Jequitinhonha | 3,9 |
| Joaíma | 4,5 |
| Jordânia | 2,9 |
| Mata Verde | 4,1 |
| Medina | 4,6 |
| Monte Formoso | |
| Novo Cruzeiro | |
| Novorizonte | |
| Padre Paraíso | 4,4 |
| Pedra Azul | 4,9 |
| Ponto dos Volantes | 4,3 |
| Rio do Prado | |
| Rubelita | |
| Rubim | 3,7 |
| Salinas | 5,3 |
| Salto da Divisa | 3 |
| Santa Cruz de Salinas | |
| Santa Maria do Salto | |
| Santo Antônio do Jacinto | 3,6 |
| Taiobeiras | 5,6 |
| Virgem da Lapa | |

Fonte: INEP

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 102 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

5.7 Inventário Instituições Técnico-Científicas existentes na bacia

Como é de praxe no Brasil, as instituições técnico-científicas da bacia JQ3 também são as que oferecem o Ensino Superior. Elas serão avaliadas com um Conceito Institucional – CI – e um Índice Geral de Cursos – IGC, que serão apresentados no capítulo que tratará do inventário das instituições técnico-científicas existentes na bacia.

Quanto ao Ensino Superior, a bacia JQ3 conta, nos municípios que a integram, com cursos regulares, presenciais, e cursos na modalidade de ensino à distância. O ensino à distância é recente e tem servido para atender, de alguma forma, às regiões mais distantes e carentes de cursos regulares. Segundo o Censo Educacional do MEC, permanentemente atualizado, 10 cidades da bacia hidrográfica têm a oferta de cursos superiores: Almenara, Araçuaí, Jequitinhonha, Joáima, Medina, Novo Cruzeiro, Padre Paraíso, Pedra Azul, Salinas e Taiobeiras. O **Quadro 5.21** detalha, por município, as instituições de ensino superior, se elas são públicas ou privadas, o conceito obtido pelas avaliações do MEC, os cursos disponíveis e se são de natureza presencial ou à distância.

O conceito de avaliação do MEC contempla o CI e o IGC. O CI é um dos critérios a serem observados e se refere aos indicadores dos cursos e das instituições, com escalas até cinco pontos, criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). O conceito de curso deve ser igual ou superior a três para no mínimo 70% dos cursos de graduação. O conceito institucional, medidor da qualidade do estabelecimento de ensino como um todo, também deve ser igual ou maior do que três. Para as instituições que não o tenham, será considerado o Índice Geral de Cursos. O Índice Geral de Cursos (IGC) é o instrumento construído com base numa média ponderada das notas dos cursos de graduação e pós-graduação de cada instituição. Assim, sintetiza num único indicador a qualidade de todos os cursos de graduação, mestrado e doutorado da mesma instituição de ensino. O IGC é divulgado anualmente pelo INEP/MEC, imediatamente após a divulgação dos resultados do ENADE.

Em termos de Educação à Distância, em cursos superiores, a bacia JQ3 conta com 10 instituições que estão atuando na região, sendo 5 de Minas Gerais (UNIMONTES, UFMG, UFOP, UFJF e UFLA)), 2 de São Paulo, 1 do Paraná, 1 do Rio Grande do Sul e 1 da Bahia.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 103 |

Em cursos presenciais há 6 instituições presentes na região:

- em Almenara: Faculdade de Almenara – ALFA, com 2 cursos; Faculdade Presidente Antônio Carlos de Almenara - FUNEC Almenara, com 3 cursos; Universidade de Itaúna - UI - Itaúna, MG, com 3 cursos e a Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, com um curso.
- Em Araçuaí: Faculdade de Filosofia e Letras de Diamantina – FAFIDIA, de Diamantina, com 5 cursos. Em Joáima: Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, com um curso.
- Em Padre Paraíso: Faculdade de Filosofia e Letras de Diamantina - FAFIDIA, com 3 cursos.
- Em Salinas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG, de Montes Claros, MG, com 8 cursos, incluindo o de Produção de Cachaça.

Destaque deve ser dado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG, de Montes Claros, referência técnico-científica na região, com diversos cursos que podem estar relacionados com recursos hídricos, tais como Engenharia Florestal, Engenharia de Alimentos, Biologia e Química. Por este motivo, o Instituto pode fornecer profissionais qualificados ou parcerias técnico-científicas de interesse ao Plano Diretor de Recursos Hídricos.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 104 |

Quadro 5.21 - Instituições de Nível Superior na Bacia Hidrográfica JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Instituição do Ensino Superior | Pública / Privada | Conceito | | Cursos | | |
|---------------------------------------|--|-------------------|----------|-----------------|---|-----------------|-------------|
| | | | CI | IGC | Nome | Natureza | |
| Almenara | Faculdade de Almenara – ALFA | Privada | | | Enfermagem e Nutrição | Presencial | |
| | Fac. Pres. Antônio Carlos de Almenara – FUNEC Almenara | Privada | 2 | | Administração, Educação Física e Serviço Social | Presencial | |
| | Univ. de Itaúna –UI –Itaúna, MG | Privada | 3 | 3 | Pedagogia, Direito e Letras | Presencial | |
| | Univ. Estadual de Montes Claros - UNIMONTES | Pública | | | 3 | Pedagogia | Presencial |
| | | | | | | Diversos cursos | À distância |
| | Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR | Privada | 3 | 3 | Diversos cursos | À distância | |
| Univ. Paulista – UNIP – São Paulo, SP | Privada | | | Diversos cursos | À distância | | |
| Araçuaí | Fac. Filosofia e Letras de Diamantina – FAFIDIA – Diamantina, MG | Privada | | | Letras, Filosofia, História, Matemática e Pedagogia | Presencial | |
| | Univ. Federal de Lavras – UFLA | Pública | 3 | 5 | Diversos cursos | À distância | |
| | Univ. Federal de Minas Gerais – UFMG | Pública | 4 | 5 | Diversos cursos | À distância | |
| | Fund. Universitária de Ouro Preto – UFOP | Pública | | 4 | Diversos cursos | À distância | |
| | Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR | Privada | 3 | 3 | Diversos cursos | À distância | |
| | Univ. Paulista – UNIP – São Paulo, SP | Privada | | | Diversos cursos | À distância | |
| Jequitinhonha | Univ. Luterana do Brasil – ULBRA – Canos, RS | Privada | | 4 | Diversos cursos | À distância | |
| Joáima | Univ. Estadual de Montes Claros – UNIMONTES | Pública | | 3 | Pedagogia | Presencial | |
| Medina | Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR | Privada | 3 | 3 | Diversos cursos | À distância | |
| Novo Cruzeiro | Fac. De Tecnologia e Ciência – FTC – Salvador, BA | Privada | 3 | 2 | Diversos cursos | À distância | |
| Padre Paraíso | Fac. Filosofia e Letras de Diamantina – FAFIDIA – | Privada | | | Letras, Matemática e Pedagogia | Presencial | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Instituição do Ensino Superior | Pública / Privada | Conceito | | Cursos | |
|--------------------------------------|--|-------------------|----------|-----|---|-------------|
| | | | CI | IGC | Nome | Natureza |
| | Diamantina, MG | | | | | |
| Pedra Azul | Fac. De Tecnologia e Ciência – FTC – Salvador, BA | Privada | 3 | 2 | Diversos cursos | À distância |
| | Univ. Estadual de Montes Claros – UNIMONTES | Pública | | 3 | Diversos cursos | À distância |
| | Fac. Educacional da Lapa – FAEL – Lapa, SP | Privada | | 3 | Pedagogia | À distância |
| Salinas | Fac. Educacional da Lapa – FAEL – Lapa, SP | Privada | | 3 | Pedagogia | À distância |
| | Inst. Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG – Montes Claros, MG | Pública | | 4 | Biologia, Física, Matemática, Produção de Cachaça, Engenharia de Alimentos, Engenharia Florestal, Medicina Veterinária, Química | Presencial |
| | Univ. Federal de Juiz de Fora – UFJF | Pública | 4 | 4 | Diversos cursos | À distância |
| | Fund. Universitária de Ouro Preto – UFOP | Pública | | 4 | Diversos cursos | À distância |
| | Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR | Privada | 3 | 3 | Diversos cursos | À distância |
| | Univ. Paulista – UNIP – São Paulo, SP | Privada | | | Diversos cursos | À distância |
| | Fac. Educacional da Lapa – FAEL – Lapa, SP | Privada | | 3 | Pedagogia | À distância |
| Taiobeiras | Univ. Norte do Paraná – UNOPAR – Londrina, PR | Privada | 3 | 3 | Diversos cursos | À distância |

Fonte: e-MEC

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 106 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

5.8 Diagnóstico da Saúde Pública

Dois aspectos básicos podem ser verificados para um diagnóstico da saúde pública nos municípios da bacia hidrográfica JQ3: a infraestrutura de saúde nos municípios e os índices de doenças/óbitos, inclusive infantis.

Quanto à infraestrutura, os **Quadro 5.22** e **Quadro 5.23** apresentam o total de estabelecimento de saúde, com internação, sem internação e com apoio à diagnose e terapia e, destes, os que são públicos, privados e privados com convênio com o SUS. Ainda, quanto à infraestrutura, o número de leitos disponíveis públicos (federal, estadual e municipal) e privados totais e com convênios com o SUS.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 107 |

Quadro 5.22 - Estabelecimentos de saúde totais e públicos

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Total | | | | Público | | | |
|--------------------------------------|-------|----------------|----------------|---------------------------|---------|----------------|----------------|---------------------------|
| | Total | Com internação | Sem internação | Apoio à diagnose/ terapia | Total | Com internação | Sem internação | Apoio à diagnose/ terapia |
| Almenara | 26 | 2 | 15 | 9 | 16 | 0 | 14 | 2 |
| Araçuaí | 26 | 1 | 18 | 7 | 18 | 0 | 16 | 2 |
| Bandeira | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Cachoeira de Pajeú | 8 | 1 | 6 | 1 | 7 | 0 | 6 | 1 |
| Caraí | 7 | 1 | 5 | 1 | 7 | 1 | 5 | 1 |
| Comercinho | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Coronel Murta | 5 | 1 | 4 | 0 | 5 | 1 | 4 | 0 |
| Divisópolis | 4 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 |
| Felisburgo | 8 | 1 | 6 | 1 | 6 | 0 | 6 | 0 |
| Fruta de Leite | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Itaobim | 20 | 1 | 14 | 5 | 15 | 1 | 14 | 0 |
| Ítinga | 9 | 1 | 5 | 3 | 7 | 0 | 5 | 2 |
| Jacinto | 11 | 1 | 7 | 3 | 9 | 0 | 7 | 2 |
| Jequitinhonha | 18 | 1 | 15 | 2 | 12 | 0 | 12 | 0 |
| Joaíma | 11 | 1 | 8 | 2 | 9 | 1 | 8 | 0 |
| Jordânia | 8 | 1 | 6 | 1 | 7 | 0 | 6 | 1 |
| Mata Verde | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| Medina | 7 | 1 | 6 | 0 | 6 | 0 | 6 | 0 |
| Monte Formoso | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 |
| Novo Cruzeiro | 14 | 1 | 9 | 4 | 10 | 0 | 9 | 1 |
| Novorizonte | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| Padre Paraíso | 24 | 1 | 21 | 2 | 22 | 0 | 21 | 1 |
| Pedra Azul | 17 | 1 | 12 | 4 | 12 | 0 | 12 | 0 |
| Ponto dos Volantes | 9 | 0 | 8 | 1 | 8 | 0 | 8 | 0 |
| Rio do Prado | 5 | 0 | 4 | 1 | 5 | 0 | 4 | 1 |
| Rubelita | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 |
| Rubim | 8 | 1 | 5 | 2 | 6 | 0 | 5 | 1 |
| Salinas | 23 | 2 | 16 | 5 | 15 | 1 | 14 | 0 |
| Salto da Divisa | 6 | 1 | 3 | 2 | 4 | 0 | 3 | 1 |
| Santa Cruz de Salinas | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| Santa Maria do Salto | 3 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 |
| Santo Antônio do Jacinto | 7 | 0 | 4 | 3 | 7 | 0 | 4 | 3 |
| Taiobeiras | 20 | 1 | 15 | 4 | 17 | 0 | 15 | 2 |
| Virgem da Lapa | 11 | 1 | 6 | 4 | 10 | 1 | 6 | 3 |

Fonte: IBGE

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 108 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Quadro 5.23 - Estabelecimentos de Saúde privados

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Privado | | | | Privado/SUS | | | |
|--------------------------------------|---------|----------------|----------------|---------------------------|-------------|----------------|----------------|----------------------------|
| | Total | Com internação | Sem internação | Apoio à diagnose/ terapia | Total | Com internação | Sem internação | Apoio à diagnose e terapia |
| Almenara | 10 | 2 | 1 | 7 | 4 | 1 | 0 | 3 |
| Araçuaí | 8 | 1 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Bandeira | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cachoeira de Pajeú | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Caraí | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Comercinho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coronel Murta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Divisópolis | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Felisburgo | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| Fruta de Leite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Itaobim | 5 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Itinga | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jacinto | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Jequitinhonha | 6 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 |
| Joaíma | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jordânia | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Mata Verde | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Medina | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Monte Formoso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Novo Cruzeiro | 4 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Novorizonte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Padre Paraíso | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Pedra Azul | 5 | 1 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Ponto dos Volantes | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rio do Prado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rubelita | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rubim | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Salinas | 8 | 1 | 2 | 5 | 3 | 0 | 1 | 2 |
| Salto da Divisa | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Santa Cruz de Salinas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santa Maria do Salto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santo Antônio do Jacinto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Taiobeiras | 3 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| Virgem da Lapa | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Observa-se que os estabelecimentos de saúde, numa região, em que pesem as condições das estradas, servem a mais de um município. Na medida em que determinado atendimento ou especialidade não é encontrada na sede municipal da residência do paciente, sempre há o recurso de encaminhar o paciente para outras cidades mais próximas. As cidades de Almenara, Araçuaí, Itaobim, Jequitinhonha, Salinas e Taiobeiras possuem maior número de estabelecimentos de saúde. Isto se dá especialmente no caso de internações, onde a grande maioria dos municípios não dispõe de hospital e leitos correspondentes.

O número de estabelecimentos de saúde privados é muito pequeno se comparado ao público e a concentração se dá proporcionalmente à polarização das cidades em termos de atendimento à saúde.

Os leitos para internação em estabelecimentos de saúde, apresentados no **Quadro 5.24**, obedecem quase à mesma lógica, com a concentração se dando em Almenara, Araçuaí, Itaobim, Jequitinhonha, Pedra Azul, Salinas e Taiobeiras. Observa-se que a maior parte dos leitos disponíveis na bacia hidrográfica está em estabelecimentos de saúde privados.

É interessante notar, ainda, que existem 1.165 leitos na bacia hidrográfica (2009) para uma população de 505.435 habitantes (2010), numa relação de 2,3 leitos para cada 1.000 habitantes. Em 2005 (último dado do IBGE e DATASUS), a relação em Minas Gerais era de 2,41 leitos para cada 1.000 habitantes. Ou seja, há um déficit de leitos na bacia hidrográfica, considerando-se a média de Minas Gerais.

5.8.1 Taxa de mortalidade infantil

A Taxa de Mortalidade Infantil, segundo a OMS, é medida pelo número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Esta taxa estima o risco de morte dos nascidos vivos durante o seu primeiro ano de vida e reflete, de uma maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infra-estrutura ambiental, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil. Expressa, ainda, um conjunto de causas de morte cuja composição é diferenciada entre os subgrupos de idade.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 110 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Quadro 5.24 - Leitos para Internação em estabelecimentos de saúde

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Total | Público | | | | Privado | |
|--------------------------------------|--------------|------------|----------|----------|------------|------------|------------|
| | | Total | Federal | Estadual | Municipal | Total | SUS |
| Almenara | 150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 150 | 72 |
| Araçuaí | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 67 |
| Bandeira | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cachoeira de Pajeú | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 30 |
| Caraí | 28 | 28 | 0 | 0 | 28 | 0 | 0 |
| Comercinho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Coronel Murta | 6 | 6 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| Divisópolis | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 18 |
| Felisburgo | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 46 |
| Fruta de Leite | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Itaobim | 66 | 66 | 0 | 0 | 66 | 0 | 0 |
| Itinga | 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 |
| Jacinto | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 42 |
| Jequitinhonha | 84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84 | 84 |
| Joaíma | 56 | 56 | 0 | 0 | 56 | 0 | 0 |
| Jordânia | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 33 |
| Mata Verde | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Medina | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 48 | 48 |
| Monte Formoso | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Novo Cruzeiro | 44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 44 | 44 |
| Novorizonte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Padre Paraíso | 39 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39 | 39 |
| Pedra Azul | 66 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 66 |
| Ponto dos Volantes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rio do Prado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rubelita | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rubim | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51 | 51 |
| Salinas | 80 | 53 | 0 | 0 | 53 | 27 | 0 |
| Salto da Divisa | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58 | 58 |
| Santa Cruz de Salinas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santa Maria do Salto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Santo Antônio do Jacinto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Taiobeiras | 78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 | 78 |
| Virgem da Lapa | 46 | 46 | 0 | 0 | 46 | 0 | 0 |
| Totais da Bacia Hidrográfica | 1,165 | 255 | 0 | 0 | 255 | 910 | 776 |

Fonte: IBGE

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 111 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Costuma-se classificar o valor da taxa como alto (50 por mil nascidos vivos/ano ou mais), médio (49 por mil nascidos vivos/ano) e baixo (menos de 20 por mil nascidos vivos/ano), parâmetros esses que necessitam revisão periódica, em função de mudanças no perfil epidemiológico. Valores abaixo de 10 por mil são encontrados em vários países, mas deve-se considerar que taxas reduzidas podem estar encobrindo más condições de vida em segmentos sociais específicos. A OMS considera a taxa de 10 mortes a cada 1000 nascidos vivos como aceitável. O cálculo direto da taxa de mortalidade infantil é feito dividindo-se o número de óbitos de residentes com menos de um ano de idade pelo número de nascidos vivos de mães residentes e multiplicando-se o resultado por 1000.

Para os municípios da bacia JQ3 as taxas de mortalidade infantil são apresentadas no **Quadro 5.25**. Há uma alta taxa de mortalidade infantil em Salto da Divisa, Cachoeira de Pajeú e Santa Maria do Salto. Na bacia, 17 cidades estão com a taxa de mortalidade acima de 20 por mil nascidos vivos/ano.

Quadro 5.25 – Taxa de Mortalidade Infantil

| Taxa de Mortalidade Infantil - 2009 | | | | | |
|--------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|------------------------------|
| (Faixa etária: menor de 1 ano) | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbitos | | Nascidos Vivos | | Taxa de Mortalidade Infantil |
| | Por Residência | Por Ocorrência | Por residência da Mãe | Por ocorrência | |
| Almenara | 11 | 17 | 386 | 582 | 28 |
| Araçuaí | 12 | 12 | 474 | 740 | 25 |
| Bandeira | 2 | - | 47 | 7 | 43 |
| Cachoeira de Pajeú | 6 | 2 | 90 | 58 | 67 |
| Caraí | 9 | 1 | 378 | 285 | 24 |
| Comercinho | 1 | - | 75 | - | 13 |
| Coronel Murta | 1 | - | 101 | - | 10 |
| Divisópolis | 2 | - | 88 | 12 | 23 |
| Felisburgo | 2 | 3 | 105 | 249 | 19 |
| Fruta de Leite | 1 | 1 | 106 | 3 | 9 |
| Itaobim | 9 | 5 | 296 | 531 | 30 |
| Ítinga | 2 | - | 164 | - | 12 |
| Jacinto | 5 | 8 | 169 | 262 | 30 |
| Jequitinhonha | 6 | 4 | 351 | 330 | 17 |
| Joáima | 3 | - | 242 | 293 | 12 |
| Jordânia | 3 | - | 97 | 45 | 31 |
| Mata Verde | 1 | - | 88 | - | 11 |
| Medina | 6 | - | 251 | 272 | 24 |
| Monte Formoso | 1 | - | 67 | - | 15 |

| Taxa de Mortalidade Infantil - 2009 | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| (Faixa etária: menor de 1 ano) | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbitos | | Nascidos Vivos | | Taxa de Mortalidade Infantil |
| | Por Residência | Por Ocorrência | Por residência da Mãe | Por ocorrência | |
| Novo Cruzeiro | 11 | 7 | 524 | 531 | 21 |
| Novorizonte | - | - | 52 | - | |
| Padre Paraíso | 10 | 5 | 299 | 342 | 33 |
| Pedra Azul | 9 | 9 | 413 | 542 | 22 |
| Ponto dos Volantes | 6 | 1 | 171 | 7 | 35 |
| Rio do Prado | 1 | - | 58 | - | 17 |
| Rubelita | 2 | 1 | 110 | 6 | 18 |
| Rubim | 4 | 2 | 123 | 160 | 33 |
| Salinas | 5 | 10 | 564 | 1.046 | 9 |
| Salto da Divisa | 9 | - | 71 | - | 127 |
| Santa Cruz de Salinas | 1 | - | 64 | 2 | 16 |
| Santa Maria do Salto | 3 | - | 50 | 6 | 60 |
| Santo Antônio do Jacinto | 1 | - | 175 | 16 | 6 |
| Taiobeiras | 6 | 10 | 447 | 789 | 13 |
| Virgem da Lapa | 2 | 1 | 168 | 114 | 12 |

Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM e Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos – SINASC

5.8.2 Doenças redutíveis por ações de saneamento ambiental

A água pode afetar a saúde do homem de várias maneiras: por meio da ingestão direta, na preparação de alimentos, na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou nas atividades de lazer. As doenças veiculadas pela água estão de algum modo relacionadas à própria água ou às impurezas nela presentes. É necessário distinguir as doenças infecciosas veiculadas pela água daquelas relacionadas com algumas propriedades químicas presentes na água. Assim, os fatores de riscos para a saúde relacionados com a água podem ser distribuídos em duas categorias:

- a) Fatores de riscos relacionados com a ingestão de água contaminada por agentes biológicos (bactérias, vírus e parasitas), através de contato direto, ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico;
- b) Fatores de riscos derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais, ou causados por acidentes ambientais.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 113 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

O **Quadro 5.26** mostra a classificação ambiental das infecções relacionadas com a água. Essa classificação auxilia no entendimento dos possíveis efeitos sobre as relações de várias soluções de engenharia para o problema da disposição dos esgotos.

Quadro 5.26 – Classificação das Infecções relacionadas à água

| Classificação ambiental das infecções relacionadas com a água | |
|--|--|
| CATEGORIA | INFECÇÃO |
| 1. Feco-oral (transmissão hídrica ou relacionada com a higiene) | Diarréias e disenterias |
| | Disenteria amebiana |
| | Balantidíase |
| | Enterite campylobacteriana |
| | Cólera |
| | Diarréia por Escherichia coli |
| | Giardíase |
| | Diarréia por rotavírus |
| | Salmonelose |
| | Disenteria bacilar |
| | Febres entéricas |
| | Febre tifóide |
| | Febre paratífóide |
| | Poliomielite |
| | Hepatite A |
| | Lepstopirose |
| | Ascaridíase |
| Tricuríase | |
| 2. Relacionada com a higiene | |
| (a) Infecções da pele e dos olhos | Doenças infecciosas da pele Doenças infecciosas dos olhos |
| (b) Outras | Tifo transmitido por pulgas Febre recorrente transmitida por pulgas |
| 3. Baseada na água | |
| (a) Por penetração na pele | Esquistossomose |
| (b) Por ingestão | Difilobotríase e outras infecções por helmintos |
| 4. Transmissão através de inseto vetor | |
| (a) Picadura próximo à água | Doença do sono |
| (b) Procriam na água | Filariose |
| | Malária |
| | Arboviroses |
| | Febre amarela |
| | Dengue |
| | Leishmaniose |

Fonte: Cairncross e Feachem (1990) apud Heller (1997a)

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 114 |

As doenças infecciosas são aquelas transmitidas de uma pessoa para outra ou, algumas vezes, de um animal para uma pessoa. Todas as doenças infecciosas da categoria feco-oral, assim como várias outras doenças, são causadas por organismos vivos. Elas são transmitidas por excretas humanas, normalmente as fezes, e são provocadas pela passagem desses organismos do corpo de uma pessoa para outra. A qualidade microbiológica da água é geralmente expressa em termos da concentração e frequência de ocorrência de espécies particulares de bactérias. Os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, os vírus, os protozoários e os ovos de helmintos. As bactérias patogênicas encontradas na água e/ou alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade em nosso meio - são responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas (como a cólera e a febre tifóide), que podem resultar em casos letais. A detecção e contagem desses patógenos na rotina de controle é muito complexa e, frequentemente, muitos deles são detectados em baixíssimo número. Entretanto, é comum, na prática, detectar e enumerar somente aquelas denominadas bactérias indicadoras. A presença da bactéria indicadora na água é, portanto, indicativo de contaminação fecal, e sugere uma potencial ocorrência de patógenos e conseqüente risco à saúde.

As substâncias químicas presentes na água também podem levar à doenças, caso não esteja presente um constituinte necessário ou, mais comumente, se existir um excesso de elemento químico prejudicial orgânico ou inorgânico. Essas doenças não são infecciosas e podem ser prevenidas simplesmente pela adição daqueles constituintes deficitários, ou mesmo pela remoção daqueles que são prejudiciais.

As melhorias na disponibilidade do acesso à água são provavelmente mais importantes do que a qualidade da água e, assim, as intervenções referentes à água, esgoto e higiene, tal como as suas combinações, são efetivas na redução da morbidade das doenças diarreicas.

O ser humano bebe 80% de suas doenças, diz o ditado. De acordo com a OMS (WHO, 2004), milhões de pessoas morrem a cada ano de doenças diarreicas (incluindo a cólera) e, desses, 90% são crianças menores de um ano, principalmente em países em desenvolvimento. Das doenças diarreicas, 88% são atribuídas ao suprimento de águas de fontes inseguras, esgotamento sanitário e higiene inadequados. A melhoria do abastecimento de água reduz a morbidade entre 6% e 25%. A melhoria do esgotamento sanitário reduz a morbidade por diarreia em 32%. As intervenções de higiene, incluindo a educação e promoção da prática de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 115 |

lavagem de mãos, podem levar a uma redução de casos de diarreia em 45 %. E ainda, melhorias na qualidade da água de consumo por meio de tratamento doméstico, tais como a cloração no ponto de uso, podem levar à redução de episódios de diarreia entre 35% e 39%.

O **Quadro 5.27** apresenta os óbitos ocorridos na bacia hidrográfica, não sem antes ressaltar que determinados números em alguns municípios podem ter sido inflacionados por epidemias localizadas no tempo e espaço, e não por condições de saúde geral.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 116 |

Quadro 5.27 – Óbitos por doenças infecciosas e parasitárias na bacia JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias | | | | | | | | | | | População 2010 | Óbitos por 100.000 hab | |
|--|---|------|------|------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|-------------------|------------------------|--------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Total 2007- 2010 | jan/11 | fev/11 | mar/11 | abr/11 | mai/11 | Total 2011 | | 2007-2010 | 2011 |
| Almenara | 9 | 11 | 8 | 6 | 34 | | | | 1 | 2 | 3 | 38.775 | 21,92 | 18,57 |
| Araçuaí | 10 | 9 | 17 | 19 | 55 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 8 | 36.013 | 38,18 | 53,31 |
| Bandeira | - | - | 2 | | 2 | | 1 | 2 | | | 3 | 4.987 | 10,03 | 144,38 |
| Cachoeira de Pajeú | 3 | 1 | 1 | 2 | 7 | | | | | | 0 | 8.959 | 19,53 | 0,00 |
| Caraí | 6 | 1 | 7 | 5 | 19 | | | | | | 0 | 22.343 | 21,26 | 0,00 |
| Comercinho | 1 | 1 | - | 1 | 3 | | | | | | 0 | 8.298 | 9,04 | 0,00 |
| Coronel Murta | 2 | 5 | 2 | 2 | 11 | | | | | 1 | 1 | 9.117 | 30,16 | 26,32 |
| Divisópolis | - | - | 1 | | 1 | | | | | | 0 | 8.974 | 2,79 | 0,00 |
| Felisburgo | 4 | - | 1 | 3 | 8 | | | | | | 0 | 6.877 | 29,08 | 0,00 |
| Fruta de Leite | 2 | 5 | 7 | 2 | 16 | | | 1 | | | 1 | 5.940 | 67,34 | 40,40 |
| Itaobim | 9 | 3 | 6 | 15 | 33 | 1 | 3 | | | 1 | 5 | 21.001 | 39,28 | 57,14 |
| Itinga | 3 | 1 | 3 | 9 | 16 | | 1 | 1 | | 1 | 3 | 14.407 | 27,76 | 49,98 |
| Jacinto | - | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | | | 0 | 12.134 | 6,18 | 0,00 |
| Jequitinhonha | 8 | 11 | 5 | 15 | 39 | 2 | 2 | 6 | 3 | 1 | 14 | 24.131 | 40,40 | 139,24 |
| Joaíma | 5 | 6 | 4 | 7 | 22 | | | | | | 0 | 14.941 | 36,81 | 0,00 |
| Jordânia | - | - | 2 | | 2 | | | | | 1 | 1 | 10.324 | 4,84 | 23,25 |
| Mata Verde | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | | | | | | 0 | 7.874 | 19,05 | 0,00 |
| Medina | 7 | 9 | 4 | 4 | 24 | 1 | | 1 | 1 | | 3 | 21.026 | 28,54 | 34,24 |
| Monte Formoso | - | 1 | - | 2 | 3 | | | | | | 0 | 4.656 | 16,11 | 0,00 |
| Novo Cruzeiro | 5 | 11 | 12 | 4 | 32 | | | | | | 0 | 30.725 | 26,04 | 0,00 |
| Novorizonte | 2 | 3 | 1 | | 6 | | | | | | 0 | 4.963 | 30,22 | 0,00 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias | | | | | | | | | | | População 2010 | Óbitos por 100.000 hab | |
|--|---|------------|------------|------------|------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-------------------|------------------------|--------------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Total 2007- 2010 | jan/11 | fev/11 | mar/11 | abr/11 | mai/11 | Total 2011 | | 2007-2010 | 2011 |
| Padre Paraíso | 10 | 4 | 11 | 6 | 31 | | | | | | 0 | 18.849 | 41,12 | 0,00 |
| Pedra Azul | 10 | 8 | 13 | 17 | 48 | 2 | | 3 | 5 | 4 | 14 | 23.839 | 50,34 | 140,95 |
| Ponto dos Volantes | 5 | 1 | 4 | 3 | 13 | | | | 1 | | 1 | 11.345 | 28,65 | 21,15 |
| Rio do Prado | 1 | - | 1 | | 2 | | | | | | 0 | 5.217 | 9,58 | 0,00 |
| Rubelita | 3 | 3 | 2 | | 8 | | | | | | 0 | 7.772 | 25,73 | 0,00 |
| Rubim | 3 | 2 | 3 | | 8 | | 1 | | | | 1 | 9.919 | 20,16 | 24,20 |
| Salinas | 13 | 10 | 13 | 1 | 37 | | | 2 | | 1 | 3 | 39.178 | 23,61 | 18,38 |
| Salto da Divisa | 1 | 1 | 4 | | 6 | | | | | | 0 | 6.859 | 21,87 | 0,00 |
| Santa Cruz de Salinas | - | - | 1 | 3 | 4 | | | | | | 0 | 4.397 | 22,74 | 0,00 |
| Santa Maria do Salto | - | 2 | - | | 2 | | | | | | 0 | 5.284 | 9,46 | 0,00 |
| Santo Antônio do Jacinto | 1 | 4 | 2 | 2 | 9 | | | | | | 0 | 11.775 | 19,11 | 0,00 |
| Taiobeiras | 1 | 5 | 6 | 14 | 26 | | | 2 | 1 | | 3 | 30.917 | 21,02 | 23,29 |
| Virgem da Lapa | 5 | 10 | 7 | 9 | 31 | | | | | 1 | 1 | 13.619 | 56,91 | 17,62 |
| Totais da Bacia | 130 | 130 | 154 | 153 | 567 | 9 | 9 | 20 | 13 | 14 | 65 | 505.435 | 28,05 | 30,86 |

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

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 118 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

5.8.3 Doenças de veiculação hídrica

Segundo o Ministério da Saúde, quando se procura compreender o processo saúde-doença envolvendo as patologias de transmissão e/ou origem hídrica, verifica-se uma complexidade tal que ultrapassa a visão reducionista limitada ao agente etiológico e o susceptível. O olhar epidemiológico que busca entender o comportamento das doenças de veiculação e/ou origem hídrica em uma comunidade, se depara com inúmeros fatores intervenientes do processo saúde-doença envolvendo hábitos higiênicos, acondicionamento inadequado de água, não conformidade com o padrão de potabilidade, entre outros.

Neste sentido, o modelo conceitual desenvolvido pela OMS (1995) denominado FPSEEA (força motriz/pressão/situação/exposição/efeito/ação) objetiva fornecer um instrumento para o entendimento das relações abrangentes e integradas dos determinantes das doenças, que auxiliem na adoção de ações de promoção e prevenção à saúde mais efetivas e racionais.

Segundo a estrutura deste modelo, os determinantes das doenças são hierarquizados em níveis que congregam aspectos desde os mais gerais até os mais específicos, constituindo uma escala composta pelos seguintes elementos:

- a) força motriz: representa as características mais gerais relacionadas ao modelo de desenvolvimento adotado pela sociedade e que influenciam os processos ambientais podendo afetar a saúde (exemplo: desenvolvimento econômico).
- b) pressão: corresponde as características das principais fontes de pressão sobre o ambiente e a população e, conseqüentemente, sobre a saúde (exemplo: resíduos sólidos).
- c) situação: refere-se aos níveis ambientais gerais que se encontram em frequente modificação, dependendo das pressões que recebem; em outras palavras, refere-se ao “fator de risco” (exemplo: nível de poluição).
- d) exposição: envolve a relação direta entre o ambiente imediato e a população, ou grupos expostos, é condição indispensável para que a saúde individual e/ou coletiva sejam afetadas (exemplo: população consumindo água contaminada).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 119 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

e) efeitos: são as manifestações na população resultantes de uma exposição, podendo variar em função do tipo, magnitude e intensidade (exemplo: morbimortalidade, intoxicação)

Verifica-se, portanto, a existência de uma cadeia de condicionantes e fatores de pressão que em uma análise mais profunda chegam a questões de ordem abrangente e imponderável, como a política de saneamento existente atrelado a um modelo de desenvolvimento adotado pelo País. O entendimento dessa rede de interações sócio-culturais e políticas envolvidas nas determinantes do processo saúde-doença das patologias de veiculação e/ou origem hídrica devem ser bem compreendidas por aqueles a quem compete o exercício da vigilância da qualidade da água para consumo humano, para que as ações a serem desenvolvidas possam ser as mais eficazes possíveis.

No que se refere às doenças de veiculação hídrica há, portanto, algumas considerações a serem feitas. A primeira diz respeito aos quantitativos e a segunda aos indicadores.

Com respeito aos quantitativos de doenças que se apresentam nos municípios os números devem ser analisados com cuidado, uma vez que casos isolados podem inflacionar as estatísticas.

A cada ocorrência as autoridades sanitárias devem analisar os dados e proceder a investigações para verificar a gravidade e tomada de medidas correspondentes.

A segunda consideração diz respeito aos indicadores. As ocorrências listadas sobre as doenças apresentadas pelo Ministério da Saúde, como relacionadas à água, podem eventualmente não ter sido ocasionadas pela água normalmente consumida. Podem ser fruto de usos indevidos, desleixo, contaminações episódicas ou mesmo contaminações por outras formas que não hídrica. Tais são, por exemplo:

Amebíase: principais fontes de infecção são as ingestões de alimentos ou água contaminados por fezes contendo cistos amebianos maduros. Ocorre mais raramente na transmissão sexual, devido a contato oral-anal. A falta de higiene domiciliar pode facilitar a disseminação de cistos nos componentes da família. Os portadores assintomáticos, que manipulam alimentos, são importantes disseminadores dessa protozoose. Sua ocorrência

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 120 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

está associada com condições inadequadas de saneamento básico, deficiência de higiene pessoal/ambiental e determinadas práticas sexuais.

Cólera: ocorre principalmente pela ingestão de água contaminada por fezes ou vômitos de doente ou portador. Os alimentos e utensílios podem ser contaminados pela água, pelo manuseio ou por moscas. A propagação de pessoa a pessoa, por contato direto, também pode ocorrer.

Dengue: doença transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. Não há transmissão pelo contato direto com um doente ou suas secreções, nem por meio de fontes de água ou alimento. A água é apenas o meio de incubação das larvas.

Doenças diarréicas agudas: causada por vários agentes etiológicos (bactérias, vírus e parasitas), cuja manifestação predominante é o aumento do número de evacuações, com fezes aquosas ou de pouca consistência. Com frequência, é acompanhada de vômito, febre e dor abdominal. Em alguns casos há presença de muco e sangue. No geral é autolimitada, com duração entre 2 a 14 dias. O reservatório, modo de transmissão, período de incubação e transmissibilidade são específicos para cada agente etiológico. É importante causa de morbimortalidade no Brasil e em países subdesenvolvidos. Têm incidência elevada e os episódios são frequentes na infância, particularmente em áreas com precárias condições de saneamento.

Esquistossomose: infecção produzida por parasito trematódeo digenético, cuja sintomatologia clínica depende de seu estágio de evolução no homem. A fase aguda pode ser assintomática ou apresentar-se como dermatite urticariforme, acompanhada de erupção papular, eritema, edema e prurido até cinco dias após a infecção. O homem é o principal reservatório. Os roedores, primatas e marsupiais são potencialmente infectados; o camundongo e hamster são excelentes hospedeiros. A transmissão é feita pelos ovos do *S. mansoni* que são eliminados pelas fezes do hospedeiro infectado (homem). Na água, *eclozem*, liberando uma larva ciliada denominada miracídio, que infecta o caramujo. Após quatro a seis semanas, abandonam o caramujo, na forma de cercária, ficando livres nas águas naturais. O contato humano com águas infectadas pelas cercárias é a maneira pela qual o indivíduo adquire a esquistossomose.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 121 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Filariose: doença parasitária crônica de caráter endêmico, restrita a áreas focais. Os quadros clínicos decorrentes da presença de Filariose Linfática (FL) no ser humano são referidos como morbidade filarial, sendo especialmente conhecida à elefantíase. O parasita responsável pela doença humana é o nematóide *Wuchereria bancrofti*, sendo vetor o mosquito *Culex quiquefasciatus* (pernilongo ou muriçoca). O ser humano é a fonte primária de infecção, o parasita é transmitido de pessoa a pessoa por meio da picada do mosquito *Culex quinquefasciatus* (pernilongo).

Febre Tifóide: doença bacteriana aguda, também conhecida por febre entérica, causada pela bactéria *Salmonella enterica sorotipo Typhi*. Bacilo gram-negativo da família Enterobacteriaceae. O seu reservatório é o homem doente ou portador assintomático. A febre tifóide é uma doença de veiculação hídrica e alimentar, cuja transmissão pode ocorrer pela forma direta, pelo contato com as mãos do doente ou portador, ou forma indireta, guardando estreita relação com o consumo de água ou alimentos contaminados com fezes ou urina do doente ou portador. Os legumes irrigados com água contaminada, produtos do mar mal cozidos ou crus (moluscos e crustáceos), leite e derivados não pasteurizados, e sorvetes, podem veicular salmonelas. A contaminação de alimentos, geralmente, é feita por portadores ou pacientes oligossintomáticos, motivo pelo qual a febre tifóide é conhecida como a doença das mãos sujas. A ocorrência da doença está diretamente relacionada às condições de saneamento existentes e aos hábitos de higiene individuais.

Giardíase: infecção por protozoários que atinge, principalmente, a porção superior do intestino delgado. A maioria das infecções é assintomática e ocorre tanto em adultos quanto em crianças. A infecção sintomática pode apresentar diarreia, acompanhada de dor abdominal. O seu reservatório é o homem e alguns animais domésticos ou selvagens, como cães, gatos e castores. A contaminação é fecal-oral. Direta, pela contaminação das mãos e consequente ingestão de cistos existentes em dejetos de pessoa infectada; ou indireta, através da ingestão de água ou alimento contaminado.

Hepatite A: doença viral aguda de manifestações clínicas variadas, desde formas subclínicas, oligossintomáticas e até fulminantes (menos que 1% dos casos). Os sintomas se assemelham a uma síndrome gripal, porém há elevação das transaminases. A

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 122 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

frequência de quadros ictéricos aumenta com a idade, variando de 5 a 10% em menores de 6 anos, e chegando a 70 a 80% nos adultos. O seu reservatório é o homem, principalmente. A transmissão é fecal-oral, veiculação hídrica, pessoa a pessoa (contato intrafamiliar e institucional), alimentos contaminados e objetos inanimados. As transmissões percutâneas (inoculação acidental) e parenterais (transusão) são muito raras devido ao curto período de viremia.

Leptospirose: doença infecciosa aguda causada por uma bactéria chamada *Leptospira*, presente na urina de animais infectados. Em áreas urbanas, o rato é o principal reservatório da doença, a qual é transmitida ao homem, mais frequentemente, pela água das enchentes. O homem se infecta pelo contato da pele ou mucosas (dos olhos e da boca) com a água ou lama contaminada pela urina dos ratos. A leptospirose pode apresentar-se de várias formas, desde um quadro simples, parecido com uma gripe (febre, dor de cabeça e dores pelo corpo), até formas graves que podem levar à morte.

No Brasil, a doença ocorre com maior frequência em áreas urbanas e regiões metropolitanas, onde as condições sanitárias precárias e a alta infestação de ratos aumentam o risco de contrair a doença. Os animais são os reservatórios essenciais de leptospiros, o principal é constituído pelos roedores sinantrópicos (ratos domésticos). O *Rattus norvegicus* (ratazana ou rato-de-esgoto) é o principal portador do sorovar *Icterohaemorrhagiae*, um dos mais patogênicos para o homem. Reservatórios de menor importância: caninos, suínos, bovinos, eqüinos, ovinos e caprinos. A transmissão é feita durante as enchentes, quando a urina dos ratos presente nos esgotos e bueiros, mistura-se à enxurrada e à lama. Qualquer pessoa que tiver contato com a água ou lama pode infectar-se.

Como se observa, embora as doenças sejam relacionadas à água, a sua proliferação e transmissão estão normalmente ligadas às condições e práticas higiênicas. Os cuidados com a água devem estar sempre vinculados à conscientização e sensibilização da população sobre práticas higiênicas adequadas.

Desta forma, na bacia hidrográfica do Baixo e Médio rio Jequitinhonha, optamos por apresentar a forma mais severa (mortalidade) com a Taxa de Mortalidade Específica – TME relativa às doenças transmissíveis em número de óbitos por 100.000 habitantes e os

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 123 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

óbitos infantis pelas diversas causas, especificando os relativos às doenças infecciosas e parasitárias. Os números não são absolutamente precisos, pois o Tabnet do DATASUS não especifica dentre as doenças infecciosas e parasitárias, as relativas especificamente às doenças transmissíveis por veiculação hídrica, mas que, em sua maioria, a ela se referem.

A Taxa de Mortalidade Específica – TME, de óbitos por doenças transmissíveis (a maioria por veiculação hídrica) de Minas Gerais em 2007 foi de 50,8 óbitos por 100.000 habitantes. A média nos anos de 2007 a 2010, na bacia hidrográfica do Baixo e Médio rio Jequitinhonha foi de 28,05 óbitos por 100.000 habitantes, bem melhor que a média de Minas Gerais, com destaque negativo em Fruta de Leite e Pedra Azul como mostra o **Quadro 5.28**. Foi realizado, ainda, os cálculos proporcionais para 2011, com base nos primeiros 5 meses do ano e a média da bacia hidrográfica piorou para 30,86 óbitos por 100.000 habitantes, ainda com destaque negativo para os municípios de Bandeira, Jequitinhonha e Pedra Azul. Como o dissemos, algumas cidades merecem uma análise mais acurada de suas condições de saneamento básico e higiene. Não há, contudo, nenhum padrão que tenha se apresentado como digno de nota e que caracterize uma identificação de casos recorrentes na bacia do Baixo Jequitinhonha e em relação às bacias do alto e médio Jequitinhonha.

Quanto aos óbitos infantis, por causa de doenças infecciosas e parasitárias, verifica-se no **Quadro 5.28** que são apenas 5,84% dos óbitos totais da bacia hidrográfica em 2009. Os óbitos ocorreram nos municípios de Almenara, Araçuaí, Itinga, Novo Cruzeiro, Padre Paraíso, Pedra Azul e Salto da Divisa. A taxa de mortalidade infantil, em 2009, conforme visto em capítulo prévio, ficou mais alta em Cachoeira de Pajeú (67), Salto da Divisa (127) e Santa Maria do Salto (60).

Não há informações destas taxas por setores censitários, para que se possa analisar por sub-bacias hidrográficas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 124 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 5.28 - Óbitos por Doenças infecciosas e parasitárias na Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo rio Jequitinhonha

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias | | | | | | | | | | | População 2010 | Óbitos por 100.000 hab | |
|--------------------------------------|---|------|------|------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|----------------|------------------------|--------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Total 2007-2010 | jan/11 | fev/11 | mar/11 | abr/11 | mai/11 | Total 2011 | | 2007-2010 | 2011 |
| Almenara | 9 | 11 | 8 | 6 | 34 | | | | 1 | 2 | 3 | 38.775 | 21,92 | 18,57 |
| Araçuaí | 10 | 9 | 17 | 19 | 55 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 8 | 36.013 | 38,18 | 53,31 |
| Bandeira | - | - | 2 | | 2 | | 1 | 2 | | | 3 | 4.987 | 10,03 | 144,38 |
| Cachoeira de Pajeú | 3 | 1 | 1 | 2 | 7 | | | | | | 0 | 8.959 | 19,53 | 0,00 |
| Caraiá | 6 | 1 | 7 | 5 | 19 | | | | | | 0 | 22.343 | 21,26 | 0,00 |
| Comercinho | 1 | 1 | - | 1 | 3 | | | | | | 0 | 8.298 | 9,04 | 0,00 |
| Coronel Murta | 2 | 5 | 2 | 2 | 11 | | | | | 1 | 1 | 9.117 | 30,16 | 26,32 |
| Divisópolis | - | - | 1 | | 1 | | | | | | 0 | 8.974 | 2,79 | 0,00 |
| Felisburgo | 4 | - | 1 | 3 | 8 | | | | | | 0 | 6.877 | 29,08 | 0,00 |
| Fruta de Leite | 2 | 5 | 7 | 2 | 16 | | | 1 | | | 1 | 5.940 | 67,34 | 40,40 |
| Itaobim | 9 | 3 | 6 | 15 | 33 | 1 | 3 | | | | 5 | 21.001 | 39,28 | 57,14 |
| Ítinga | 3 | 1 | 3 | 9 | 16 | | 1 | 1 | | | 3 | 14.407 | 27,76 | 49,98 |
| Jacinto | - | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | | | 0 | 12.134 | 6,18 | 0,00 |
| Jequitinhonha | 8 | 11 | 5 | 15 | 39 | 2 | 2 | 6 | 3 | 1 | 14 | 24.131 | 40,40 | 139,24 |
| Joáima | 5 | 6 | 4 | 7 | 22 | | | | | | 0 | 14.941 | 36,81 | 0,00 |
| Jordânia | - | - | 2 | | 2 | | | | | 1 | 1 | 10.324 | 4,84 | 23,25 |
| Mata Verde | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | | | | | | 0 | 7.874 | 19,05 | 0,00 |
| Medina | 7 | 9 | 4 | 4 | 24 | 1 | | 1 | 1 | | 3 | 21.026 | 28,54 | 34,24 |
| Monte Formoso | - | 1 | - | 2 | 3 | | | | | | 0 | 4.656 | 16,11 | 0,00 |
| Novo Cruzeiro | 5 | 11 | 12 | 4 | 32 | | | | | | 0 | 30.725 | 26,04 | 0,00 |
| Novorizonte | 2 | 3 | 1 | | 6 | | | | | | 0 | 4.963 | 30,22 | 0,00 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias | | | | | | | | | | | População 2010 | Óbitos por 100.000 hab | |
|---|---|------------|------------|------------|------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-------------------|------------------------|--------------|
| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Total 2007- 2010 | jan/11 | fev/11 | mar/11 | abr/11 | mai/11 | Total 2011 | | 2007-2010 | 2011 |
| Padre Paraíso | 10 | 4 | 11 | 6 | 31 | | | | | | 0 | 18.849 | 41,12 | 0,00 |
| Pedra Azul | 10 | 8 | 13 | 17 | 48 | 2 | | 3 | 5 | 4 | 14 | 23.839 | 50,34 | 140,95 |
| Ponto dos Volantes | 5 | 1 | 4 | 3 | 13 | | | | 1 | | 1 | 11.345 | 28,65 | 21,15 |
| Rio do Prado | 1 | - | 1 | | 2 | | | | | | 0 | 5.217 | 9,58 | 0,00 |
| Rubelita | 3 | 3 | 2 | | 8 | | | | | | 0 | 7.772 | 25,73 | 0,00 |
| Rubim | 3 | 2 | 3 | | 8 | | 1 | | | | 1 | 9.919 | 20,16 | 24,20 |
| Salinas | 13 | 10 | 13 | 1 | 37 | | | 2 | | 1 | 3 | 39.178 | 23,61 | 18,38 |
| Salto da Divisa | 1 | 1 | 4 | | 6 | | | | | | 0 | 6.859 | 21,87 | 0,00 |
| Santa Cruz de Salinas | - | - | 1 | 3 | 4 | | | | | | 0 | 4.397 | 22,74 | 0,00 |
| Santa Maria do Salto | - | 2 | - | | 2 | | | | | | 0 | 5.284 | 9,46 | 0,00 |
| Santo Antônio do Jacinto | 1 | 4 | 2 | 2 | 9 | | | | | | 0 | 11.775 | 19,11 | 0,00 |
| Taiobeiras | 1 | 5 | 6 | 14 | 26 | | | 2 | 1 | | 3 | 30.917 | 21,02 | 23,29 |
| Virgem da Lapa | 5 | 10 | 7 | 9 | 31 | | | | | 1 | 1 | 13.619 | 56,91 | 17,62 |
| Totais da Bacia | 130 | 130 | 154 | 153 | 567 | 9 | 9 | 20 | 13 | 14 | 65 | 505.435 | 28,05 | 30,86 |

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

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 126 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 5.29 - Óbitos Infantis por residência e Capítulos da CID-10

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Infecciosas e Parasitárias | Neoplasias (tumores) | Doenças do Sangue | Endócrinas, Nutricionais e Metabólicas | Sistema Nervoso | Ouvido e apófise mastoide | Aparelho Circulatório | Aparelho Respiratório | Aparelho Digestivo | Pele e tecidos subcutâneos | Aparelho Geniturinário | Afecções no período perinatal | Malformações Congênitas | Outros não classificados | Causas externas | Total |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|--|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|-------|
| Almenara | 2 | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 5 | 2 | 1 | - | 11 |
| Araçuaí | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | 2 | - | - | 12 |
| Bandeira | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 2 |
| Cachoeira de Pajeú | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| Carai | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 6 | - | - | - | 9 |
| Comercinho | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Coronel Murta | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Divisópolis | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | 2 |
| Felisburgo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 2 |
| Fruta de Leite | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Itaobim | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 5 | 3 | - | - | 9 |
| Itinga | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 2 |
| Jacinto | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | 3 | - | - | - | 5 |
| Jequitinhonha | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 | 1 | - | 1 | 6 |
| Joáima | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | 3 |
| Jordânia | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - | 3 |
| Mata Verde | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Medina | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | 3 | 1 | - | - | 6 |
| Monte Formoso | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Novo Cruzeiro | 1 | - | - | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | - | 6 | - | 1 | - | 11 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Infecciosas e Parasitárias | Neoplasias (tumores) | Doenças do Sangue | Endócrinas, Nutricionais e Metabólicas | Sistema Nervoso | Ouvído e apófise mastoide | Aparelho Circulatório | Aparelho Respiratório | Aparelho Digestivo | Pele e tecidos subcutâneos | Aparelho Geniturinário | Afecções no período perinatal | Malformações Congênitas | Outros não classificados | Causas externas | Total |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|--|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------|-------|
| Novorizonte | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Padre Paraíso | 1 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 2 | 1 | - | 10 |
| Pedra Azul | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 1 | 1 | - | 9 |
| Ponto dos Volantes | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 4 | 1 | - | - | 6 |
| Rio do Prado | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Rubelita | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | 2 |
| Rubim | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 3 | - | - | - | 4 |
| Salinas | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | - | 5 |
| Salto da Divisa | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 | 1 | - | - | 9 |
| Santa Cruz de Salinas | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Santa Maria do Salto | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 1 | - | 3 |
| Santo Antônio do Jacinto | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Taiobeiras | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | - | - | - | 6 |
| Virgem da Lapa | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | - | 2 |
| Totais da Bacia Hidrográfica | 9 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 2 | 7 | 3 | 0 | 1 | 99 | 16 | 9 | 2 | 153 |

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

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 128 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

5.9.4 Indicadores de Saúde do Selo UNICEF

O *Selo UNICEF Município Aprovado* foi implementado pela primeira vez em 1999, no Ceará, onde foram realizadas três edições estaduais. O sucesso dessa iniciativa estadual levou à ampliação da metodologia do Selo UNICEF em 2004, após a assinatura do *Pacto Nacional Um mundo para a criança e o adolescente do Semiárido*. Nessa região, o Selo UNICEF passou a mobilizar quase 1.500 municípios em 11 estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.

O *Selo UNICEF Município Aprovado* é uma estratégia para promover os direitos das crianças e adolescentes e contribuir para o Brasil alcançar os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Por meio do Selo, são desenvolvidas as capacidades dos gestores municipais e atores locais, monitorados e avaliados as políticas e o impacto da gestão municipal e da participação social na vida de meninas e meninos. Os municípios do Semiárido que se inscrevem no Selo assumem o compromisso de melhorar a vida de crianças e adolescentes, implementando e aprimorando programas e políticas de atenção à infância. Os municípios que conseguem os maiores avanços obtêm um reconhecimento internacional: o Selo UNICEF Município Aprovado.

O Selo UNICEF dá visibilidade ao município e oferece um retorno aos signatários do *Pacto Nacional Um mundo para a criança e o adolescente do Semiárido* sobre os resultados concretos das suas ações na vida das meninas e meninos até 17 anos.

Os municípios participantes do Selo UNICEF serão avaliados no âmbito do seu estado e em grupos de municípios semelhantes. É monitorado um conjunto de indicadores quantitativos e qualitativos relativos à garantia dos direitos da criança e do adolescente. Os avanços de cada município são comparados ao desempenho da média de seu grupo. O agrupamento dos municípios é feito a partir da análise de um conjunto de indicadores econômicos e sociais, que refletem as condições de vida das crianças e adolescentes, como: população, Produto Interno Bruto (PIB) e índices de pobreza. A avaliação dos municípios está dividida em três eixos:

1. Impacto Social
2. Gestão de Políticas Públicas
3. Participação Social

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 129 |

Os primeiros dois eixos de avaliação levam em consideração importantes indicadores para a caracterização dos municípios, conforme quadros seguintes, com os detalhes dos mesmos. O terceiro eixo, de Participação Social, envolve a realização de fóruns comunitários e o desenvolvimento de atividades de integração.

A maioria dos indicadores do Selo UNICEF Município Aprovado foi abordada ao longo do texto sobre os indicadores de saúde, sendo preteridos somente aqueles sem pertinência aos objetivos da análise. Os indicadores seguintes, entretanto, são importantes para a Gestão Pública, e merecem evidência:

- Proporção de Óbitos Infantis Investigados (**Quadro 5.30**)
- Percentual de óbitos por causas mal definidas (**Quadro 5.31**) e
- Cobertura do Programa Saúde da Família

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 130 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Quadro 5.30–Indicadores do Selo UNICEF relativos ao impacto social

| Objetivos do Selo UNICEF – Impacto Social | | Indicadores de Impacto Social | | Princípios e Objetivos da Declaração do Milênio |
|---|---|---|-----------------------------------|---|
| | | Indicador | Fonte | |
| 1 | Todas as crianças menores de 2 anos bem nutridas | 1) Percentual de crianças menores de 2 anos de idade desnutridas | MS/Siab | ODM 1: Erradicar a extrema pobreza e a fome |
| 2 | Toda criança e todo adolescente de 4 a 17 anos com acesso e garantia de permanência e aprendizagem na pré-escola, ensino fundamental e ensino médio | 2) Percentual de escolas que atingiram ou ultrapassaram a meta do Ideb (anos iniciais) | MEC/Inep | ODM 2: Atingir o ensino básico universal |
| | | 3) Taxa de abandono no ensino fundamental | MEC/Inep | |
| | | 4) Distorção idade-série nos anos finais do ensino fundamental (5º ao 9º ano) | MEC/Inep | |
| 3 | Todas as meninas e meninos com seus direitos garantidos de forma igualitária | 5) Nível de paridade de gênero na representação estudantil dos conselhos escolares | Formulário do manual da avaliação | ODM 3: Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres |
| 4 | Todas as crianças de até 1 ano de idade sobrevivendo | 6) Taxa de mortalidade infantil | MS/pacto da atenção básica | ODM 4: Reduzir a mortalidade infantil |
| | | 7) Percentual de óbitos neonatais do total de óbitos infantis | MS/SIM | |
| 5 | Todas as famílias, especialmente as mulheres grávidas, com atenção básica de saúde e as gestantes adolescentes com atenção especial | 8) Percentual de nascidos vivos (NV) de mulheres com sete ou mais atendimentos de pré-natal | MS/Sinasc | ODM 5: Melhorar a saúde materna |
| | | 9) Percentual de NV de meninas de 10 a 19 anos | MS/Sinasc | |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 131 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Objetivos do Selo UNICEF – Impacto Social | | Indicadores de Impacto Social | | Princípios e Objetivos da Declaração do Milênio |
|---|--|---|--|---|
| | | Indicador | Fonte | |
| 6 | Todas as crianças e todos os adolescentes protegidos do HIV/aids | Não há indicador de impacto | - | ODM 6: Combater o HIV/aids, a malária e outras doenças |
| 7 | Todas as crianças e todos os adolescentes vivendo em municípios com gestão adequada do lixo | 10) Percentual de domicílios com coleta de lixo | MS/Siab | ODM 7: Garantir a sustentabilidade ambiental |
| 8 | Conselhos Municipais dos Direitos da Criança e do Adolescente participando da formulação de políticas públicas e Conselhos Tutelares atendendo e encaminhando adequadamente casos de violência, abuso e exploração | 11) Nível de participação do CMDCA na formulação de políticas de saúde, educação, assistência e esportes para crianças e adolescentes | Formulário do manual da avaliação | ODM 8: Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento |
| 9 | Todas as crianças e todos os adolescentes crescendo sem violência e exploração e com direito à cidadania | 12) Taxa de mortalidade entre crianças e adolescentes de 10 a 19 anos | MS/SIM | Capítulo II da Declaração do Milênio, sobre Promoção da Paz e Proteção contra a Violência |
| | | 13) Percentual de menores de 1 ano com registro civil, do total de nascidos vivos | MS/Sinasc e IBGE/ estatísticas do registro civil | |

FONTE: Guia Metodológico do Selo UNICEF Município Aprovado Edição 2009-2012

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 132 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Quadro 5.31 – Indicadores do Selo UNICEF relativos à Gestão de Políticas Públicas

| Objetivos do Selo UNICEF – Impacto Social | | Indicadores de Gestão de Políticas Públicas | | Princípios e Objetivos da Declaração do Milênio |
|---|---|---|-----------------------------------|---|
| | | Indicador | Fonte | |
| 1 | Todas as crianças com estado nutricional monitorado e bebês de até 6 meses com aleitamento materno exclusivo | 1) Percentual de crianças com aleitamento materno exclusivo até 4 meses* | MS/Siab | ODM 1: Erradicar a extrema pobreza e a fome |
| | | 2) Grau de implementação do Sisvan | Formulário do manual da avaliação | |
| 2 | Municípios monitorando o acesso à escola e a inclusão das crianças vulneráveis e provendo espaços de participação na gestão escolar | 3) Grau de funcionamento do Conselho Municipal de Educação | Formulário do manual da avaliação | ODM 2: Atingir o ensino básico universal |
| | | 4) Percentual de crianças beneficiadas pelo BPC que estão na escola | MDS/MEC | |
| | | 5) Grau de implementação da Lei nº 10.639, de 2003 | Formulário do manual da avaliação | |
| | | 6) Percentual de escolas do ensino fundamental (anos iniciais) que realizaram Provinha Brasil | Formulário do manual da avaliação | |
| 3 | Não há objetivo de gestão* | Não há indicador de gestão | - | ODM 3: Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres |
| 4 | Municípios com monitoramento e investigação qualificados dos óbitos infantis e implementando ações para diminuição da mortalidade neonatal* | 7) Percentual de crianças com menos de 1 ano com vacina tetravalente | MS/PNI | ODM 4: Reduzir a mortalidade infantil |
| | | 8) Percentual de crianças menores de 1 ano imunizadas contra hepatite B | MS/PNI | |
| | | 9) Cobertura do programa Saúde da Família | MS/Siab | |
| | | 10) Proporção de óbitos infantis investigados | SVS/MS | |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 133 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Objetivos do Selo UNICEF – Impacto Social | | Indicadores de Gestão de Políticas Públicas | | Princípios e Objetivos da Declaração do Milênio |
|---|--|--|---|--|
| | | Indicador | Fonte | |
| 5 | Municípios com monitoramento qualificado dos óbitos por causas maternas | 11) Proporção de óbitos de mulheres de 10 a 49 anos investigados | SVS/MS | ODM 5: Melhorar a saúde materna |
| 6 | Municípios oferecendo serviços de prevenção da transmissão vertical e iniciativas para a proteção dos adolescentes contra o HIV/aids | 12) Grau de acesso a serviços de prevenção da transmissão vertical | Formulário do manual da avaliação | ODM 6: Combater o HIV/aids, a malária e outras doenças |
| | | 13) Grau de funcionamento do Grupo de Trabalho Municipal do programa Saúde e Prevenção nas Escolas (GTM SPE) | Formulário do manual da avaliação | |
| 7 | Municípios coletando e tratando o lixo domiciliar adequadamente e escolas oferecendo espaços de participação relacionados à gestão ambiental | 14) Percentual de escolas com Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (Com-Vida) | Rejuma, com base em formulário do manual da avaliação | ODM 7: Garantir a sustentabilidade ambiental |
| | | | Secretaria Municipal de Educação, com base em formulário do manual da avaliação | |
| 8 | Municípios monitorando situações de vulnerabilidade das crianças e Conselhos Municipais dos Direitos da Criança e do Adolescente/Conselhos Tutelares funcionando de forma adequada | 15) Grau de funcionamento do CMDCA | Formulário do manual da avaliação | ODM 8: Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento |
| | | 16) Grau de funcionamento do Conselho Tutelar | Formulário do manual da avaliação | |
| | | 17) Índice de gestão descentralizada (IGD) | MDS | |
| 9 | Municípios com melhor monitoramento e serviços | 18) Percentual de óbitos por causas mal definidas | MS/SIM | Capítulo II da Declaração do Milênio, sobre a |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 134 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Objetivos do Selo UNICEF – Impacto Social | Indicadores de Gestão de Políticas Públicas | | Princípios e Objetivos da Declaração do Milênio |
|---|---|-------|--|
| | Indicador | Fonte | |
| relacionados à prevenção e encaminhamento da violência e exploração | 19) Taxa de cobertura de Cras | MDS | Promoção da Paz e a Proteção contra a Violência |

FONTE: Guia Metodológico do Selo UNICEF Município Aprovado Edição 2009-2012

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 135 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Proporção de Óbitos Infantís Investigados

Além das atividades diretamente relacionadas ao cuidado, devem ser ressaltadas ações dos serviços de saúde que podem contribuir para a prevenção de óbitos evitáveis, é o caso das intervenções relacionadas à vigilância de óbitos infantís. A análise desses óbitos permite aferir a qualidade da assistência, identificar os pontos de estrangulamento que requerem alterações no processo e organização do trabalho para a melhoria do cuidado. Além disso, contribui para a melhoria da informação, especialmente em contextos em que o registro dos óbitos constitui-se em importante problema de saúde pública, como no Brasil.

A proporção de óbitos infantís investigados para os municípios da bacia do JQ3 pode ser visualizada no **Quadro 5.32**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-----------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/20 | Página 136 |
|-------------------------------|---|-----------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 5.32 – Proporção de Óbitos Infantís Investigados

| Óbitos infantís | | | | | |
|---|---|---|------------------------------|--------------|--|
| Óbitos por Ocorrência por Óbito investigado segundo Município | | | | | |
| Período: 2010 | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbito investigado, com ficha síntese informada | Óbito investigado, sem ficha síntese informada | Óbito não investigado | Total | Proporção de óbitos infantís investigados (%) |
| Almenara | 7 | 0 | 7 | 14 | 50,0 |
| Araçuaí | 0 | 0 | 5 | 5 | 0,0 |
| Bandeira | - | - | - | - | - |
| Cachoeira de Pajeú | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,0 |
| Caraí | 1 | 0 | 2 | 3 | 33,3 |
| Comercinho | - | - | - | - | - |
| Coronel Murta | - | - | - | - | - |
| Divisópolis | - | - | - | - | - |
| Felisburgo | 0 | 0 | 2 | 2 | 0,0 |
| Fruta de Leite | - | - | - | - | - |
| Itaobim | 2 | 0 | 1 | 3 | 66,7 |
| Itinga | - | - | - | - | - |
| Jacinto | 2 | 0 | 1 | 3 | 66,7 |
| Jequitinhonha | - | - | - | - | - |
| Joáima | 1 | 0 | 0 | 1 | 100,0 |
| Jordânia | 1 | 0 | 0 | 1 | 100,0 |
| Mata Verde | - | - | - | - | - |
| Medina | - | - | - | - | - |
| Monte Formoso | - | - | - | - | - |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 137 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Óbitos infantis | | | | | |
|---|---|---|------------------------------|--------------|--|
| Óbitos por Ocorrência por Óbito investigado segundo Município | | | | | |
| Período: 2010 | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbito investigado, com ficha síntese informada | Óbito investigado, sem ficha síntese informada | Óbito não investigado | Total | Proporção de óbitos infantis investigados (%) |
| Novo Cruzeiro | 2 | 0 | 3 | 5 | 40,0 |
| Novorizonte | - | - | - | - | - |
| Padre Paraíso | 1 | 0 | 1 | 2 | 50,0 |
| Pedra Azul | 9 | 0 | 1 | 10 | 90,0 |
| Ponto dos Volantes | - | - | - | - | - |
| Rio do Prado | - | - | - | - | - |
| Rubelita | - | - | - | - | - |
| Rubim | 0 | 2 | 1 | 3 | 66,7 |
| Salinas | 0 | 0 | 11 | 11 | 0,0 |
| Salto da Divisa | - | - | - | - | - |
| Santa Cruz de Salinas | - | - | - | - | - |
| Santa Maria do Salto | - | - | - | - | - |
| Santo Antônio do Jacinto | - | - | - | - | - |
| Taiobeiras | 1 | 3 | 5 | 9 | 44,4 |
| Virgem da Lapa | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,0 |
| TOTAL (Bacia JQ3) | 27 | 5 | 42 | 74 | 43,2 |
| TOTAL (Minas Gerais) | 1.565 | 314 | 1.407 | 3.286 | 57,2 |

Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM - Dados preliminares

Situação da base nacional em 24/11/2011

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 138 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Percentual de óbitos por causas mal definidas

Apesar do avançado processo de municipalização das ações e serviços de Saúde no Brasil, nas duas últimas décadas, com conseqüente melhoria da cobertura e qualidade das informações de mortalidade, há ainda alguns municípios com evidentes problemas na qualidade da informação e na cobertura do sistema. Em algumas regiões têm se observado índices muito elevados de óbitos declarados sem a causa de morte. Esse percentual tão alto impede o uso da informação sobre a causa da morte para determinar sua contribuição na mudança do padrão de mortalidade e o impacto nos diferentes grupos da população. Não obstante este indicador já estar incluído dentro do IMRS (Índice Mineiro de Responsabilidade Social), também abordado no projeto, destaca-se sua importância como indicador de Gestão Pública e por isso apresenta-se este num histórico e com dados mais recentes que o último IMRS (2008).

O **Quadro 5.33** apresenta o percentual de óbitos por causas mal definidas nos municípios da bacia hidrográfica do JQ3.

Quadro 5.33 – Percentual de Óbitos por causas mal definidas

| Municípios da Bacia Hidrográfica PA1 | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Águas Vermelhas | 28,570 | 43,640 | 42,860 | 25,450 | 53,850 | 47,730 |
| Berizal | 88,890 | 71,430 | 58,330 | 0,000 | 23,080 | 17,650 |
| Curral de Dentro | 25,000 | 43,750 | 23,530 | 27,030 | 27,270 | 18,920 |
| Divisa Alegre | 22,220 | 52,170 | 48,280 | 28,130 | 12,900 | 18,180 |
| Indaiabira | 55,560 | 36,840 | 42,310 | 38,240 | 27,080 | 24,240 |
| Montezuma | 50,000 | 65,630 | 44,440 | 51,720 | 38,710 | 43,590 |
| Ninheira | 72,730 | 57,140 | 48,570 | 60,980 | 56,520 | 12,960 |
| Rio Pardo de Minas | 16,670 | 54,240 | 38,940 | 35,340 | 32,170 | 12,200 |
| Santa Cruz de Salinas | 84,210 | 78,570 | 57,140 | 51,520 | 51,720 | 54,840 |
| Santo Antônio do Retiro | 100,000 | 72,220 | 31,250 | 56,670 | 13,510 | 22,920 |
| São João do Paraíso | 76,600 | 57,890 | 44,250 | 34,410 | 31,580 | 31,250 |
| Taiobeiras | 48,990 | 43,980 | 45,450 | 42,140 | 35,500 | 17,470 |
| Vargem Grande do Rio Pardo | 75,000 | 66,670 | 80,000 | 40,910 | 40,000 | 12,500 |

FONTE: Superintendência de Epidemiologia (SE)/Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SESMG). Elaboração: Centro de Estudos de Políticas Públicas/Fundação João Pinheiro.

Cobertura do Programa Saúde da Família

A Atenção Primária à Saúde (APS) está sendo desenvolvida e reconhecida no mundo, por mais de três décadas, como uma estratégia capaz de estruturar redes integradas de atenção à saúde, estas como círculos virtuosos na construção de sistemas de saúde efetivos. Ao longo

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 139 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

desse período, as experiências, tanto em países mais desenvolvidos a exemplo da Inglaterra, Canadá, Espanha, Portugal e Cuba, quanto em países em seus cursos de desenvolvimentos evidenciam que a APS, melhora a eficiência e efetividade da Atenção à Saúde, com racionalização de custos, satisfação dos indivíduos, famílias e comunidades, vinculação e co-responsabilidade entre estas, profissionais, gestores e gerentes dos serviços e sistemas de saúde.

No Brasil, APS representa um conjunto de ações, voltadas para o âmbito individual e coletivo, que abrangem a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação. Essas ações devem ser desenvolvidas por meio de práticas gerenciais, sanitárias, democráticas, participativas e do trabalho em equipe que devem ser dirigidas à população de um território bem delimitado. As equipes assumem responsabilidade sanitária no território e consideram a dinamicidade existente no contexto, o sujeito em sua singularidade, complexidade, integralidade e inserção sócio-cultural.

O Brasil adotou o Programa de Agentes Comunitários de Saúde-PACS (1991) e o **Programa de Saúde da Família-PSF** (1994) como estratégias para contribuir na construção de um novo modelo de atenção integral à saúde das famílias. Logo, são estratégias voltadas para a reorganização das ações de Atenção Básica à Saúde (ABS), que se fundamentam em uma nova ética política institucional, cujos princípios e bases organizativas revelam-se nos seguintes objetivos:

- Prestar, na unidade de saúde e no domicílio, assistência integral, contínua, com resolubilidade e boa qualidade às necessidades de saúde da população adstrita;
- Intervir sobre os fatores de risco aos quais a população está exposta;
- Eleger a família e o seu espaço social como núcleo básico de abordagem no atendimento à saúde;
- Humanizar as práticas de saúde através do estabelecimento de um vínculo entre os profissionais de saúde e a população;
- Proporcionar o estabelecimento de parcerias através do desenvolvimento de ações intersetoriais;
- Contribuir para a democratização do conhecimento do processo saúde/doença, da organização dos serviços e da produção social da saúde;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 140 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

- Fazer com que a saúde seja reconhecida como um direito de cidadania e, portanto, expressão da qualidade de vida e;
- Estimular a organização da comunidade para o efetivo exercício social. (Brasil, 1998).

O **Quadro 5.34** apresenta a porcentagem da população atendida pelo PSF nos municípios da bacia hidrográfica do JQ3.

Quadro 5.34 – Cobertura do Programa Saúde da Família

| Municípios da Bacia Hidrográfica do JQ3 | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Almenara | 35,75 | 22,32 | 37,56 | 34,58 | 72,45 | 71,18 |
| Araçuaí | 8,86 | 9,64 | 9,62 | 20,81 | 27,17 | 39,92 |
| Bandeira | 59,47 | 65,67 | 66,50 | 67,36 | 100,00 | 100,00 |
| Cachoeira de Pajeú | 0,00 | 0,00 | 82,59 | 100,00 | 100,00 | 96,27 |
| Caraí | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 31,64 | 52,09 | 100,00 |
| Comercinho | 61,99 | 61,63 | 67,27 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Coronel Murta | 0,00 | 18,88 | 75,53 | 75,56 | 91,36 | 100,00 |
| Divisópolis | 13,31 | 58,16 | 85,61 | 87,51 | 100,00 | 92,91 |
| Felisburgo | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Fruta de Leite | 25,45 | 0,00 | 71,49 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Itaobim | 14,87 | 17,61 | 32,58 | 40,82 | 32,75 | 73,93 |
| Itinga | 8,28 | 41,06 | 0,00 | 34,39 | 48,21 | 59,87 |
| Jacinto | 71,36 | 57,01 | 56,95 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Jequitinhonha | 50,21 | 4,97 | 36,85 | 89,95 | 100,00 | 100,00 |
| Joáima | 77,04 | 60,88 | 93,74 | 71,88 | 92,79 | 92,36 |
| Jordânia | 32,06 | 46,18 | 22,87 | 96,33 | 100,00 | 89,11 |
| Mata Verde | 0,00 | 39,71 | 85,50 | 83,72 | 89,45 | 100,00 |
| Medina | 1,33 | 33,38 | 48,34 | 71,57 | 100,00 | 94,35 |
| Monte Formoso | 71,70 | 64,44 | 76,47 | 100,00 | 74,86 | 74,10 |
| Novo Cruzeiro | 0,00 | 61,22 | 84,59 | 60,05 | 84,31 | 100,00 |
| Novorizonte | 68,60 | 73,70 | 72,60 | 71,53 | 100,00 | 100,00 |
| Padre Paraíso | 18,10 | 32,39 | 36,68 | 56,55 | 82,02 | 100,00 |
| Pedra Azul | 0,00 | 44,94 | 58,18 | 81,04 | 100,00 | 80,80 |
| Ponto dos Volantes | 0,00 | 0,00 | 29,13 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Rio do Prado | 0,00 | 64,39 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Rubelita | 62,02 | 71,39 | 75,36 | 79,56 | 84,03 | 88,78 |
| Rubim | 0,00 | 70,97 | 70,59 | 81,93 | 100,00 | 92,75 |
| Salinas | 23,49 | 55,61 | 68,60 | 75,24 | 84,70 | 77,79 |
| Salto da Divisa | 84,82 | 42,29 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Santa Cruz de Salinas | 0,00 | 0,00 | 49,58 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Santa Maria do Salto | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 76,17 |

| Municípios da Bacia Hidrográfica do JQ3 | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 | 2010 |
|---|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Santo Antônio do Jacinto | 0,00 | 11,90 | 69,45 | 67,47 | 100,00 | 100,00 |
| Taiobeiras | 34,69 | 73,82 | 86,00 | 92,70 | 100,00 | 100,00 |
| Virgem da Lapa | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 46,33 | 50,59 | 100,00 |

FONTE: Coordenação do PSF/Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais– (SES-MG).
 Elaboração: Centro de Estudos de Políticas Públicas/Fundação João Pinheiro.

Destarte, para uma efetiva análise da Gestão Pública em um município, é necessário conhecer a cobertura do PSF no mesmo:

Municípios Aprovados

Os indicadores utilizados para a análise do Selo UNICEF Municípios Aprovados são importantes para uma visão mais detalhada destes mesmos municípios, tal como o fizemos. Entretanto, poucos municípios da bacia hidrográfica do Alto Jequitinhonha se inscreveram para a última edição do Selo UNICEF Município Aprovado (2008). Dos municípios inscritos para o Selo UNICEF 2008, apenas Almenara, Araçuaí, Ponto dos Volantes, Salinas e Taiobeiras foram aprovados na bacia JQ3 (**Quadro 5.35**).

Quadro 5.35 – Municípios Inscritos para o Projeto Selo UNICEF 2008

| Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Aprovados | |
|--------------------------------------|-----------|-----|
| | Sim | Não |
| Almenara | X | |
| Araçuaí | X | |
| Bandeira | | X |
| Cachoeira do Pajeú | | X |
| Carai | | X |
| Coronel Murta | | X |
| Divisópolis | | X |
| Felisburgo | | X |
| Fruta de Leite | | X |
| Itaobim | | X |
| Jequitinhonha | | X |
| Joáima | | X |
| Mata Verde | | X |
| Medina | | X |
| Novo Cruzeiro | | X |
| Novorizonte | | X |
| Padre Paraíso | | X |

| Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Aprovados | |
|--------------------------------------|-----------|-----|
| | Sim | Não |
| Pedra Azul | | X |
| Ponto dos Volantes | X | |
| Rubelita | | X |
| Rubim | | X |
| Salinas | X | |
| Salto da Divisa | | X |
| Santa Cruz de Salinas | | X |
| Santa Maria do Salto | | X |
| Taiobeiras | X | |
| Virgem da Lapa | | X |

5.9 Diagnóstico Meios de Comunicação

O presente diagnóstico vem identificar quais os meios de Comunicação são mais apropriados para o diálogo entre PDRH e opinião pública. Foi elaborado com base nas visitas às bacias, encontros com os membros do CB JQ3 e dados secundários.

Em seguida serão apresentados os meios de comunicação existentes na região.

5.9.1 Rádio

As principais emissoras de Rádio identificadas na região são:

- Rádio Jovem Pam Diamantina / Diamantina
- Rádio Difusora Acayaca Ltda-Band FM 98,5 / Diamantina
- Rádio Cultura de Diamantina Ltda / Diamantina
- Rádio Comunitária Cidade / Diamantina
- Rádio Acaiaca FM Stéreo / Diamantina
- Rádio Santo Antônio FM / Grão Mogol
- Rádio Comunitária de Grão Mogol / Grão Mogol
- ABC 104 FM / Bocaiúva
- Rádio Clube de Bocaiúva Ltda / Bocaiúva
- Rádio Liberdade FM de Turmalina / Turmalina
- Associação Cultural Comunitária Cristalina / Cristalina

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 143 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

5.9.2 Jornais

Os principais jornais identificados na bacia JQ3 são:

- Bocaiúva – Jornal da Cidade
- Bocaiúva - O Debate do Norte de Minas
- Diamantina – Voz de Diamantina

5.9.3 Internet

Entre os sites de informação existentes na bacia, cabe mencionar:

- **Radar do Vale – Notícias do Jequi** - <http://radardovale.blogspot.com>

Levando informação e entretenimento a internautas de Almenara e região, o Radar do Vale torna-se, cada vez mais, uma referência para as pessoas que procuram conteúdo de qualidade. Mais do que um Portal regional, o Radar ultrapassa fronteiras e leva todos os acontecimentos da região para as pessoas.

- **Portal de Notícias do Vale do Jequitinhonha** - <http://www.diariodojequi.com.br/>

Site criado em 2006 para divulgar informações a respeito da região, abrangendo as cidades, concursos, economia, esportes, serviços, política, turismo, artes, eventos, história, personalidades, polícia e demais assuntos do interesses da população.

- **Site onhas.com** - <http://blog.onhas.com/>

Criado em 1997 com o objetivo de divulgar a cultura do Vale do Jequitinhonha.

- **Blog do Jequi** - <http://blogdojequi.blogspot.com/>

Trata de cultura e notícias do vale do Jequitinhonha, bem como novidades e coisas úteis em geral, tais como música, artes e esportes.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 144 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

5.10 Referências Bibliográficas

AMARAL, Leila. Do Jequitinhonha aos canaviais: Em busca do paraíso mineiro. 1988. Vol. II. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1988.

BARBOSA, Waldemar de Almeida. Os 250 anos de Minas Novas . Revista do Instituto Histórico e Geográfico de Minas Gerais. Belo Horizonte, N. XVIII, 1981.

BOTELHO, Maria Izabel Vieira (2003). Experiências e vivências na migração sazonal. Unimontes Científica, Montes Claros, v. 5, n. 2, jul./dez. 2003.

CALÓGERAS, João Pandiá. Formação histórica do Brasil. Rio de Janeiro: [s.n.], 1957.

CAMPOS, Alissa; SOARES, Cristina; COSTA, Fabrício BRIGIDO J.; MIRANDA, Isabella GONÇALVES; OLIVEIRA, Maria Aparecida; BARBOSA, Marisa Diniz; MARTINS, Paula GONTIJO. Economia Solidária no Vale. UFMG/Programa Pólos de Cidadania: 2010.

CARRATO, José Ferreira. Igreja, Iluminismo e escolas mineiras coloniais. São Paulo: Nacional, 1968

GALIZONI, F.M. Águas da vida: população rural, cultura e água em Minas gerais. Tese (Doutorado em Ciências Sociais)-Universidade de Campinas, Campinas, SP, 2005. 189p.

GONTIJO, Cláudio. Notas sobre a economia mineira durante a fase escravista. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG. Textos para discussão (18), nov. 1984.

SAINT-HILAIRE, Auguste de. Viagem pelas provincias de Rio de Janeiro e Minas. Tradução e notas de Clado Ribeiro de Lessa. 1o tomo. São Paulo – Rio– Recife– Porto Alegre: Companhia Editora Nacional, 1938.

SPIX, Johann Baptist von; MARTIUS, Karl Friedrich Philipp von. Viagem pelo Brasil: 1817-1820. 3v. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1981.

VASCONCELOS F. M.A polêmica sobre Mata Seca e o conservadorismo dos setores rural e de produção de gusa em Minas. 1974. Disponível em: <http://www.amda.org.br/objeto/arquivos/225.pdf>. Acessado em fevereiro de 2010.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 145 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL FIOCRUZ. Disponível
em: <www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/5485/2/564.pdf> .Acesso em 11 de abril de 2012

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Disponível
em: <www.portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/programa_vigiagua.pdf>. Acesso em 11 de
abril de 2012

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 146 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Capítulo 6

Caracterização Sócio-Econômica e Institucional



SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----------|
| 6 | CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E INSTITUCIONAL | 4 |
| 6.1 | Atividades econômicas, polarização regional e evolução | 4 |
| 6.1.1 | Quadro econômico | 4 |
| 6.1.2 | Polarização regional | 26 |
| 6.1.3 | Tendências Socioeconômicas | 29 |
| 6.1.4 | Índice Mineiro de Responsabilidade Social - IMRS | 34 |
| 6.2 | Uso e ocupação do solo | 42 |
| 6.3 | Unidades de Conservação | 46 |
| 6.3.1 | Áreas de Uso Sustentável | 50 |
| 6.3.2 | As Unidades de Conservação no âmbito da bacia JQ3 | 52 |
| 6.4 | Políticas Urbanas | 56 |
| 6.5 | Levantamento de grandes projetos em implantação | 67 |
| 6.5.1 | Mineração | 69 |
| 6.5.2 | Agropecuária | 73 |
| 6.5.3 | Energia | 76 |
| 6.5.4 | Logística de transporte | 77 |
| 6.5.5 | Saneamento Básico | 78 |
| 6.5.6 | Turismo | 81 |
| 6.5.7 | A análise dos movimentos sociais e políticos | 82 |
| 6.6 | Infraestrutura hídrica | 86 |
| 6.7 | Impacto da Silvicultura do Eucalipto nos recursos hídricos | 91 |
| 6.8 | Aspectos institucionais e legais | 98 |
| 6.8.1 | A Política Nacional de Recursos Hídricos e o seu Respeito Sistema | 98 |
| 6.8.2 | A Participação da Sociedade na Política Nacional de Recursos Hídricos | 109 |
| 6.8.3 | A Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais e seu Respeito Sistema | 113 |
| 6.8.4 | A natureza dos instrumentos de gestão de recursos hídricos em um Plano Diretor de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica | 118 |
| 6.9 | Referências Bibliográficas | 140 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página i |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| FIGURA 6.1 – ÍNDICES DO IMRS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA JQ3 | 41 |
| FIGURA 6.2 – MAPA DE USO DE OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA JQ3 | 43 |
| FIGURA 6.3 – MAPA DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO DA BACIA JQ3 | 46 |
| FIGURA 6.4 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA BACIA JQ3..... | 55 |
| FIGURA 6.5 – TOMADA D'ÁGUA BARRAGEM 1 (FOTO JOTALU)..... | 87 |
| FIGURA 6.6 – EIXO DA BARRAGEM 1 (FOTO: JOTALU)..... | 87 |
| FIGURA 6.7 – LAGO RESERVATÓRIO BARRAGEM 1 (FOTO: FERNANDO RIOS PORTO) | 88 |
| FIGURA 6.8 – VISTA AÉREA DA BARRAGENS 1 (NO PRÓPRIO RIO SALINAS) E 2 (NO AFLUENTE) , IMAGEM DE 2010. (GOOGLE EARTH, ACESSO 20/08/2011) | 89 |
| FIGURA 6.9 – LOCALIZAÇÃO DAS BARRAGENS NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (JQ3) | 90 |
| FIGURA 6.10 – RELAÇÃO ENTRE O NÚMERO DE PÉS DE EUCALIPTO POR HABITANTE E OS ÍNDICES FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL | 96 |
| FIGURA 6.11 – POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS:FUNDAMENTOS E INSTRUMENTOS | 102 |
| FIGURA 6.12 - SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS | 104 |
| FIGURA 6.13 – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS..... | 115 |
| FIGURA 6.14 – PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIA HIDROGRÁFICA..... | 119 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | ii |

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| QUADRO 6.1 - ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA – JQ3..... | 6 |
| QUADRO 6.2 - ARRECADAÇÃO DO ICMS E OUTRAS RECEITAS EM 2011 | 9 |
| QUADRO 6.3 – ARRECADAÇÃO ESTADUAL NOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3, COM BASE NO CADASTRO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS - CNAE | 10 |
| QUADRO 6.4 - RENDA PER CAPITA MENSAL – VALOR E TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL | 11 |
| QUADRO 6.5 - RENDA MENSAL <i>PER CAPITA</i> E MEDIANA NA BACIA JQ3 | 12 |
| QUADRO 6.6 - ÁREA PLANTADA DA LAVOURA TEMPORÁRIA DA BACIA JQ3..... | 15 |
| QUADRO 6.7 - ÁREA PLANTADA DA LAVOURA PERMANENTE DA BACIA JQ3 | 17 |
| QUADRO 6.8 - EFETIVO DOS REBANHOS NA BACIA JQ3 | 19 |
| QUADRO 6.9 - PRODUÇÃO SILVÍCOLA NA BACIA JQ3 | 21 |
| QUADRO 6.10 - PRODUÇÃO EXTRATIVISTA VEGETAL NA BACIA JQ3 | 22 |
| QUADRO 6.11 - VACAS ORDENHADAS NA BACIA JQ3 | 23 |
| QUADRO 6.12 - PRODUÇÃO DE ORIGEM ANIMAL NA BACIA JQ3 | 24 |
| QUADRO 6.13 - REGIÕES DE INFLUÊNCIA DAS CIDADES EM 2007..... | 27 |
| QUADRO 6.14 – DETALHAMENTO DOS ÍNDICES UTILIZADOS NO IMRS | 35 |
| QUADRO 6.15 – IMRS DOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA JQ3 | 37 |
| QUADRO 6.16- PLANIMÉTRICA DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO..... | 45 |
| QUADRO 6.17 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ÂMBITO DA BACIA JQ3..... | 53 |
| QUADRO 6.18 – ORDENAMENTO MUNICIPAL | 59 |
| QUADRO 6.19 – LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA | 61 |
| QUADRO 6.20 - POLÍTICAS, PLANOS, PROGRAMAS OU AÇÕES | 63 |
| QUADRO 6.21 – CONSELHOS MUNICIPAIS | 65 |
| QUADRO 6.22 – VALORES MÉDIOS DOS IFDM COMPARADOS COM OS DOS MUNICÍPIOS EM DESTAQUE.... | 97 |
| QUADRO 6.23 – TIPOS DE OUTORGAS | 128 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | iii |

6 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E INSTITUCIONAL

Este capítulo tem por objetivo a caracterização socioeconômica, no sentido de avaliação das atividades econômicas e suas tendências, bem como da consequente utilização do solo e criação de Unidades de Conservação - UCs; incorpora também uma análise da demografia, dos grandes projetos em implantação, das políticas urbanas e da infraestrutura hídrica existente. No que se refere à parte institucional, além da criação das UCs, são também analisadas as normas legais no âmbito Federal e Estadual que regem o gerenciamento de recursos hídricos. A Carta Magna não dá atribuições aos municípios no gerenciamento de recursos hídricos. No entanto, os papéis que esta jurisdição pode exercer no gerenciamento dos recursos hídricos de uma bacia são também avaliados.

6.1 Atividades econômicas, polarização regional e evolução

Este item busca apresentar um panorama econômico da bacia JQ3 e a perspectiva de sua evolução no futuro. Inicia por um diagnóstico econômico, considerando os setores primário, secundário e terciário; passando a uma identificação da polarização regional, onde alguns municípios se destacam.

Em função destes elementos, é proposta uma visão tendencial de futuro da bacia, que servirá como base para as futuras prospecções a serem realizadas na Fase B deste plano.

6.1.1 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 fenômenos 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

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 4 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

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.

Basicamente, a bacia hidrográfica do Baixo Jequitinhonha tem sua economia baseada no setor primário, com uma pequena incidência no setor secundário, especialmente na fabricação de aguardente. O restante sobrevive com o comércio e serviços locais.

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 6.1**. 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:

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;
4. entre 0,8 e 1,0, de alto desenvolvimento.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 5 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Quadro 6.1 - Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal dos municípios da bacia hidrográfica do Médio e Baixo Jequitinhonha – JQ3

| Ano MUNICÍPIOS DA BACIA DO BAIXO JEQUITINHONHA - JQ3 | 2000 | | | | | | 2009 | | | | | |
|---|--------------|----------|---------------|--------------------|----------|--------|--------------|----------|---------------|--------------------|----------|--------|
| | Ranking IFDM | | IFDM | Emprego & Renda | Educação | Saúde | Ranking IFDM | | IFDM | Emprego & Renda | Educação | Saúde |
| | Nacional | Estadual | | | | | Nacional | Estadual | | | | |
| Almenara | 4303º | 777º | 0,4138 | 0,2815 | 0,5287 | 0,4313 | 3934º | 703º | 0,5770 | 0,3716 | 0,7127 | 0,6466 |
| Araçuaí | 2231º | 336º | 0,5633 | 0,5828 | 0,5325 | 0,5746 | 2763º | 425º | 0,6400 | 0,5046 | 0,7131 | 0,7024 |
| Bandeira | 3662º | 685º | 0,4593 | 0,2120 | 0,4657 | 0,7003 | 3971º | 710º | 0,5755 | 0,2968 | 0,7000 | 0,7298 |
| Cachoeira de Pajeú | 2787º | 488º | 0,5250 | 0,4339 | 0,5479 | 0,5931 | 4192º | 747º | 0,5636 | 0,3885 | 0,6940 | 0,6082 |
| Carai | 3795º | 709º | 0,4495 | 0,4104 | 0,4339 | 0,5042 | 4796º | 823º | 0,5252 | 0,3505 | 0,6246 | 0,6004 |
| Comercinho | 3717º | 693º | 0,4557 | 0,3773 | 0,4812 | 0,5086 | 4885º | 827º | 0,5191 | 0,2742 | 0,6940 | 0,5891 |
| Coronel Murta | 3204º | 601º | 0,4929 | 0,4310 | 0,5234 | 0,5244 | 3652º | 660º | 0,5926 | 0,3441 | 0,7999 | 0,6338 |
| Divisópolis | 4324º | 781º | 0,4121 | 0,2173 | 0,4739 | 0,5450 | 4094º | 730º | 0,5693 | 0,2988 | 0,6841 | 0,7249 |
| Felisburgo | 3746º | 701º | 0,4535 | 0,3074 | 0,5518 | 0,5012 | 3173º | 540º | 0,6179 | 0,3039 | 0,7647 | 0,7850 |
| Fruta de Leite | 5329º | 841º | 0,3256 | 0,0438 | 0,4068 | 0,5263 | 2426º | 347º | 0,6561 | 0,6635 | 0,5816 | 0,7231 |
| Itaobim | 4524º | 797º | 0,3988 | 0,2153 | 0,5105 | 0,4706 | 4008º | 719º | 0,5733 | 0,3597 | 0,7090 | 0,6511 |
| Itinga | 3579º | 672º | 0,4662 | 0,3010 | 0,4857 | 0,6117 | 4416º | 778º | 0,5493 | 0,3141 | 0,7132 | 0,6206 |
| Jacinto | 4887º | 825º | 0,3725 | 0,1830 | 0,5249 | 0,4095 | 4681º | 804º | 0,5331 | 0,2659 | 0,6819 | 0,6516 |
| Jequitinhonha | 4235º | 770º | 0,4184 | 0,1981 | 0,5951 | 0,4621 | 5270º | 847º | 0,4804 | 0,2161 | 0,7603 | 0,4647 |
| Joáima | 4025º | 748º | 0,4318 | 0,2167 | 0,5683 | 0,5104 | 5096º | 838º | 0,5020 | 0,1953 | 0,7110 | 0,5997 |
| Jordânia | 3884º | 725º | 0,4432 | 0,2208 | 0,5275 | 0,5813 | 4751º | 814º | 0,5292 | 0,2606 | 0,7193 | 0,6075 |
| Mata Verde | 4420º | 788º | 0,4051 | 0,2148 | 0,5107 | 0,4898 | 4996º | 830º | 0,5090 | 0,2961 | 0,6630 | 0,5680 |
| Medina | 2883º | 517º | 0,5174 | 0,4193 | 0,5269 | 0,6060 | 3917º | 701º | 0,5777 | 0,3604 | 0,7207 | 0,6521 |
| Monte Formoso | 3776º | 706º | 0,4513 | 0,3889 | 0,5251 | 0,4397 | 5032º | 831º | 0,5066 | 0,3134 | 0,6378 | 0,5686 |
| Novo Cruzeiro | 4885º | 824º | 0,3725 | 0,2230 | 0,4388 | 0,4559 | 5218º | 845º | 0,4873 | 0,2020 | 0,6729 | 0,5871 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| 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 BAIXO JEQUITINHONHA - JQ3 | | | | | | | | | | | | |
| Novorizonte | 3245º | 609º | 0,4903 | 0,3665 | 0,5200 | 0,5845 | 3143º | 533º | 0,6196 | 0,3317 | 0,7866 | 0,7406 |
| Padre Paraíso | 3121º | 582º | 0,4990 | 0,3627 | 0,4759 | 0,6585 | 4458º | 779º | 0,5466 | 0,3329 | 0,7138 | 0,5930 |
| Pedra Azul | 2153º | 317º | 0,5681 | 0,5521 | 0,5792 | 0,5731 | 3965º | 709º | 0,5758 | 0,3792 | 0,6938 | 0,6542 |
| Ponto dos Volantes | 5442º | 852º | 0,2928 | 0,0791 | 0,4542 | 0,3450 | 5059º | 835º | 0,5046 | 0,2891 | 0,6773 | 0,5475 |
| Rio do Prado | 2819º | 501º | 0,5232 | 0,5253 | 0,4996 | 0,5449 | 3810º | 685º | 0,5829 | 0,1179 | 0,7279 | 0,9029 |
| Rubelita | 4733º | 811º | 0,3834 | 0,2380 | 0,4363 | 0,4761 | 4573º | 794º | 0,5395 | 0,1840 | 0,7148 | 0,7198 |
| Rubim | 5156º | 836º | 0,3485 | 0,2022 | 0,5794 | 0,2638 | 4352º | 770º | 0,5545 | 0,2993 | 0,7689 | 0,5952 |
| Salinas | 3408º | 643º | 0,4790 | 0,2720 | 0,5426 | 0,6224 | 2189º | 282º | 0,6669 | 0,5111 | 0,7825 | 0,7071 |
| Salto da Divisa | 3805º | 712º | 0,4489 | 0,4177 | 0,4773 | 0,4515 | 4778º | 821º | 0,5265 | 0,3172 | 0,6578 | 0,6044 |
| Santa Cruz de Salinas | 4823º | 819º | 0,3772 | 0,2535 | 0,4506 | 0,4274 | 4704º | 810º | 0,5319 | 0,2731 | 0,6506 | 0,6720 |
| Santa Maria do Salto | 3800º | 711º | 0,4493 | 0,3323 | 0,5506 | 0,4650 | 4158º | 742º | 0,5656 | 0,3584 | 0,6968 | 0,6416 |
| Santo Antônio do Jacinto | 2125º | 311º | 0,5699 | 0,5965 | 0,4560 | 0,6571 | 3731º | 670º | 0,5881 | 0,2888 | 0,7279 | 0,7476 |
| Taiobeiras | 4780º | 815º | 0,3807 | 0,1782 | 0,5898 | 0,3740 | 1954º | 228º | 0,6792 | 0,4819 | 0,8000 | 0,7556 |
| 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-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 7 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

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.

O IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal está sendo aqui utilizado por dois motivos: primeiro que é um índice com dados razoavelmente atualizados e segundo que permite uma avaliação comparativa com os demais municípios, num ranking no Estado de Minas Gerais.

Ao se observar os municípios que integram ou tangenciam a bacia hidrográfica do Baixo e Médio Jequitinhonha, verifica-se que, de 2000 a 2009, todos os municípios tiveram uma melhoria no seu IFDM. Os avanços na educação e saúde contribuíram sensivelmente para a melhoria dos indicadores. No IFDM 2000/2009 há outros registros dignos de nota. Todos os municípios melhoraram seu índice em educação e apenas um município diminuiu seu índice em saúde (Padre Paraíso).

No entanto, a principal preocupação fica centrada no índice correspondente ao emprego e renda, que decresceu, entre 2000 e 2009, em 18 municípios (Araçuaí, Cachoeira de Pajeú, Caraií, Comercinho, Coronel Murta, Felisburgo, Joáima, Medina, Monte Formoso, Novo Cruzeiro, Novorizonte, Padre Paraíso, Pedra Azul, Rio do Prado, Rubelita, Salto da Divisa, Santo Antônio do Jacinto e Virgem da Lapa).

Em que pese esta análise individual nos municípios, há um fato mais grave que envolve toda a região. Em nove anos, 21 municípios perderam posições no ranking Federal dos municípios e 21 no ranking Estadual. Mais do que isto, na análise comparativa com outros municípios de Minas Gerais, vê-se que apenas quatro municípios (Araçuaí, Fruta de Leite, Salinas e Taiobeiras) estão entre os primeiros 500 municípios do Estado. Pior, que oitenta e dois por cento deles (28) estão aproximadamente entre os 200 piores municípios do Estado em

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 8 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

termos de desenvolvimento. Uma visão do desenvolvimento destes municípios é dada pela arrecadação. Visualizamos, a seguir, a arrecadação do ICMS e outras receitas até dezembro de 2011 (**Quadro 6.2**) e a arrecadação estadual de 2010 (**Quadro 6.3**), com base no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas, de tal forma a se verificar os principais itens geradores da arrecadação nos mesmos.

Observa-se que em diversas cidades há uma atividade relacionada com a extração ou trabalho em pedras, areia e argila, ou seja, em Cachoeira do Pajeú, Carai, Comercinho, Coronel Murta, Divisópolis, Itinga, Medina, Novo Cruzeiro e Santa Cruz de Salinas.

Nas demais, excetuando-se Novorizonte e Taiobeiras, com alguma produção de aguardente, Pedra Azul, com alguma extração de minerais não metálicos, e Taiobeiras, com alguma produção diversificada e florestal, a arrecadação provém apenas do comércio e serviços, basicamente interno ao município.

Quadro 6.2 - Arrecadação do ICMS e outras receitas em 2011

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Até o Mês | | |
|--------------------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| | ICMS | Outras Receitas | Total Geral |
| Almenara | 1.803.038,04 | 5.915.508,56 | 7.718.546,60 |
| Araçuaí | 1.537.546,84 | 4.126.403,03 | 5.663.949,87 |
| Bandeira | 27.866,26 | 81.995,13 | 109.861,39 |
| Cachoeira de Pajeú | 263.992,68 | 371.562,82 | 635.555,50 |
| Carai | 500.813,35 | 469.101,84 | 969.915,19 |
| Comercinho | 133.617,29 | 284.948,04 | 418.565,33 |
| Coronel Murta | 1.228.126,68 | 684.416,92 | 1.912.543,60 |
| Divisópolis | 122.805,10 | 186.960,96 | 309.766,06 |
| Felisburgo | 80.980,00 | 259.214,09 | 340.194,09 |
| Fruta de Leite | 14.118,94 | 102.180,38 | 116.299,32 |
| Itaobim | 865.079,40 | 1.868.240,48 | 2.733.319,88 |
| Itinga | 1.595.488,10 | 555.692,65 | 2.151.180,75 |
| Jacinto | 187.268,17 | 744.608,54 | 931.876,71 |
| Jequitinhonha | 395.151,55 | 1.496.953,61 | 1.892.105,16 |
| Joaíma | 221.722,20 | 879.741,91 | 1.101.464,11 |
| Jordânia | 128.099,65 | 261.781,32 | 389.880,97 |
| Mata Verde | 306.533,79 | 231.285,88 | 537.819,67 |
| Medina | 1.317.306,76 | 2.118.905,81 | 3.436.212,57 |
| Monte Formoso | 42.676,58 | 92.331,29 | 135.007,87 |
| Novo Cruzeiro | 484.744,99 | 1.257.623,90 | 1.742.368,89 |

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Até o Mês | | |
|--------------------------------------|--------------|-----------------|---------------|
| | ICMS | Outras Receitas | Total Geral |
| Novorizonte | 686.963,36 | 148.390,87 | 835.354,23 |
| Padre Paraíso | 433.901,58 | 1.067.118,14 | 1.501.019,72 |
| Pedra Azul | 2.805.427,92 | 2.389.711,42 | 5.195.139,34 |
| Ponto dos Volantes | 128.128,48 | 211.896,69 | 340.025,17 |
| Rio do Prado | 63.313,30 | 185.884,94 | 249.198,24 |
| Rubelita | 351.422,17 | 222.878,12 | 574.300,29 |
| Rubim | 166.500,58 | 528.937,41 | 695.437,99 |
| Salinas | 4.591.962,11 | 6.382.989,42 | 10.974.951,53 |
| Salto da Divisa | 216.314,44 | 122.417,09 | 338.731,53 |
| Santa Cruz de Salinas | 66.072,46 | 115.135,78 | 181.208,24 |
| Santa Maria do Salto | 59.617,43 | 139.163,62 | 198.781,05 |
| Santo Antônio do Jacinto | 137.500,06 | 520.664,19 | 658.164,25 |
| Taiobeiras | 2.856.843,67 | 5.961.023,24 | 8.817.866,91 |
| Virgem da Lapa | 332.198,16 | 778.348,77 | 1.110.546,93 |

Fonte: Sistema Informatizado de Controle da Arrecadação e Fiscalização - DGI/DINF/SAIF/SEF-MG

Quadro 6.3 – Arrecadação Estadual nos Municípios da Bacia JQ3, com base no Cadastro Nacional de Atividades Econômicas - CNAE

| Município | Arrecadação Estadual no município | | |
|--------------------|-----------------------------------|--|--------------|
| | Total | Principais itens geradores da arrecadação | |
| | | Item | Valor |
| Almenara | 1.316.993,51 | Comércio e Serviços | 1.094.349,08 |
| Araçuaí | 1.053.418,71 | Comércio e Serviços | 810.779,81 |
| Bandeira | 5.133,63 | Comércio e Serviços | 5.133,63 |
| Cachoeira do Pajeú | 265.748,13 | Extração de pedra, areia e argila | 130.891,02 |
| Carai | 454.270,94 | Extração de pedra, areia e argila | 341.579,69 |
| Comercinho | 93.981,64 | Extração de pedra, areia e argila | 47.298,45 |
| Coronel Murta | 882.592,83 | Aparelhamento e outros trabalhos em pedras | 716.523,54 |
| Divisópolis | 40.477,17 | Comércio e Serviços | 23.859,12 |
| | | Extração de pedra, areia e argila | 16.618,05 |
| Felisburgo | 18.460,44 | Comércio e Serviços | 18.418,46 |
| Fruta de Leite | 3.541,09 | Comércio e Serviços | 2.160,27 |
| Itaobim | 472.287,71 | Comércio e Serviços | 364.474,91 |
| Itinga | 1.444.160,68 | Extração de pedra, areia e argila | 1.357.803,45 |
| Jacinto | 44.632,25 | Comércio e Serviços | 44.632,25 |
| Jequitinhonha | 132.501,48 | Comércio e Serviços | 129.323,78 |
| Joaima | 55.012,16 | Comércio e Serviços | 38.028,27 |
| Jordânia | 33.335,37 | Comércio e Serviços | 32.535,98 |
| Mata Verde | 43.434,18 | Comércio e Serviços | 34.755,91 |
| Medina | 887.413,90 | Extração de pedra, areia e argila | 621.418,00 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 10 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Município | Arrecadação Estadual no município | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---|--------------|
| | Total | Principais itens geradores da arrecadação | |
| | | Item | Valor |
| Monte Formoso | 167.680,02 | Extração de pedra, areia e argila | 162.999,35 |
| Novo Cruzeiro | 291.235,35 | Comércio e Serviços | 286.658,76 |
| Novorizonte | 515.044,83 | Fabricação de aguardente e outros destilados | 507.309,28 |
| Padre Paraíso | 239.390,70 | Comércio e Serviços | 232.759,55 |
| Pedra Azul | 1.042.407,45 | Comércio e Serviços | 637.911,55 |
| | | Extração de minerais não metálicos | 381.400,98 |
| Ponto dos Volantes | 69.776,61 | Comércio e Serviços | 59.263,12 |
| Rio do Prado | 16.953,25 | Comércio e Serviços | 16.953,25 |
| Rubelita | 40.470,96 | Agricultura e Pecuária | 20.802,44 |
| Rubim | 47.352,54 | Comércio e Serviços | 47.352,54 |
| Salinas | 3.399.585,29 | Comércio e Serviços | 1.867.131,33 |
| | | Indústria de aguardente, madeira e cerâmica | 1.509.561,69 |
| Salto da Divisa | 93.355,26 | Extração de minerais não metálicos | 71.314,91 |
| Santa Cruz de Salinas | 58.908,98 | Extração de pedra, areia e argila | 56.715,78 |
| Santa Maria do Salto | 17.038,53 | Comércio e Serviços | 17.038,53 |
| Santo Antônio do Jacinto | 32.765,57 | Comércio e Serviços | 31.401,78 |
| Taiobeiras | | Comércio e Serviços | 1.439.077,63 |
| | | Indústria de aguardente, sucos, café, temperos. | 331.592,56 |
| | | Produção Florestal | 255.867,78 |
| Virgem de Lapa | 143.878,24 | Comércio e Serviços | 130.742,16 |

Fonte: SEF MG

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 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 6.4**).

Quadro 6.4 - Renda per capita 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 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 11 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Regiões de Planejamento | Renda Domiciliar <i>Per Capita</i> (R\$ de agosto/2010) | | Taxa Média de Crescimento Anual 2000 a 2010 (%) |
|-------------------------|--|--------|---|
| | 2000 | 2010 | |
| 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 |
| <i>Minas Gerais</i> | 539,86 | 773,41 | 3,66 |
| <i>Brasil</i> | 580,22 | 830,85 | 3,66 |

Fonte: IBGE, Sinopse dos Resultados do Censo 2010

Elaboração: Fundação João Pinheiro

Especificamente na bacia JQ3, a renda *per capita* média da maioria dos municípios é inferior à média da própria região, excetuando-se os municípios de Almenara, Salinas, Salto da Divisa e Taiobeiras, como mostra o **Quadro 6.5**.

Quadro 6.5 - Renda Mensal *per capita* e Mediana na Bacia JQ3

| Município | Renda <i>Per Capita</i> Média (R\$) | | | Renda <i>Per Capita</i> Mediana (R\$) | | |
|--------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------------------------------------|--------|--------|
| | Valor Total | Urbano | Rural | Valor Total | Urbano | Rural |
| Almenara | 495,31 | 539,50 | 299,94 | 278,00 | 304,00 | 204,00 |
| Araçuaí | 420,14 | 501,09 | 245,03 | 255,00 | 324,00 | 170,00 |
| Bandeira | 357,47 | 433,22 | 286,20 | 255,00 | 265,00 | 212,00 |
| Cachoeira de Pajeú | 315,54 | 346,60 | 281,48 | 233,00 | 255,00 | 202,50 |
| Caraí | 270,88 | 353,04 | 227,44 | 190,00 | 255,00 | 165,00 |
| Comercinho | 311,52 | 390,89 | 249,86 | 225,00 | 268,00 | 170,00 |
| Coronel Murta | 333,73 | 347,12 | 294,91 | 247,00 | 250,00 | 217,00 |
| Divisópolis | 308,95 | 329,77 | 255,21 | 228,00 | 248,50 | 200,00 |
| Felisburgo | 351,09 | 373,03 | 288,46 | 255,00 | 255,00 | 170,00 |
| Fruta de Leite | 302,87 | 371,42 | 260,45 | 234,00 | 255,00 | 201,50 |
| Itaobim | 399,23 | 423,31 | 324,15 | 255,00 | 265,00 | 241,50 |
| Itinga | 314,81 | 393,50 | 243,62 | 204,00 | 255,00 | 170,00 |
| Jacinto | 398,96 | 413,41 | 358,20 | 255,00 | 255,00 | 255,00 |
| Jequitinhonha | 415,93 | 449,37 | 332,32 | 255,00 | 280,00 | 200,00 |
| Joáima | 350,43 | 389,72 | 258,77 | 225,00 | 255,00 | 170,00 |
| Jordânia | 409,15 | 430,97 | 358,28 | 255,00 | 260,00 | 234,00 |
| Mata Verde | 347,33 | 361,61 | 283,05 | 252,00 | 255,00 | 200,00 |
| Medina | 412,23 | 460,78 | 277,56 | 255,00 | 265,50 | 170,00 |
| Monte Formoso | 288,89 | 372,05 | 233,49 | 175,00 | 255,00 | 145,50 |
| Novo Cruzeiro | 322,74 | 434,37 | 246,51 | 204,00 | 278,00 | 170,00 |
| Novorizonte | 350,26 | 425,16 | 309,80 | 266,00 | 337,00 | 254,50 |

| Município | Renda <i>Per Capita</i> Média (R\$) | | | Renda <i>Per Capita</i> Mediana (R\$) | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------|--------|---------------------------------------|--------|--------|
| | Valor Total | Urbano | Rural | Valor Total | Urbano | Rural |
| Padre Paraíso | 325,77 | 381,58 | 208,54 | 213,00 | 255,00 | 134,50 |
| Pedra Azul | 403,60 | 421,16 | 278,56 | 255,00 | 255,00 | 191,00 |
| Ponto dos Volantes | 305,12 | 383,82 | 252,42 | 220,00 | 255,00 | 175,00 |
| Rio do Prado | 335,36 | 388,94 | 272,32 | 250,00 | 255,00 | 200,00 |
| Rubelita | 314,31 | 379,57 | 280,16 | 255,00 | 255,00 | 228,00 |
| Rubim | 372,59 | 372,60 | 372,57 | 255,00 | 255,00 | 237,00 |
| Salinas | 493,27 | 548,49 | 297,85 | 304,00 | 334,00 | 253,00 |
| Salto da Divisa | 522,83 | 555,60 | 376,13 | 255,00 | 255,00 | 225,00 |
| Santa Cruz de Salinas | 308,56 | 429,45 | 259,49 | 237,00 | 319,00 | 200,00 |
| Santa Maria do Salto | 376,16 | 408,75 | 292,39 | 255,00 | 268,50 | 202,50 |
| Santo Antônio do Jacinto | 330,44 | 368,27 | 284,69 | 239,50 | 255,00 | 204,00 |
| Taiobeiras | 442,37 | 480,73 | 271,66 | 278,00 | 303,00 | 210,00 |
| Virgem da Lapa | 366,98 | 445,32 | 259,91 | 255,00 | 340,00 | 180,00 |

Fonte: IBGE, Censo 2000 e Sinopse dos Resultados do Censo 2010.

Elaboração: Fundação João Pinheiro

a) Setor Primário

Em termos da produção, no setor primário, observa-se nos **Quadro 6.6** ao **Quadro 6.12** a área plantada, assim como os efetivos dos rebanhos, e demais dados de produção que servem para entendimento econômico da região e estimativa de utilização dos recursos hídricos. Em termos de lavoura temporária, como mostra **Quadro 6.6**, nos últimos 10 anos, houve uma diminuição da área plantada total, de 62.683 para 42.596 hectares, especialmente nas áreas de arroz, fava, feijão, fumo, mandioca e milho. Houve aumento da área plantada de cana-de-açúcar, mamona e tomate, estes de pequena monta. O aumento mais expressivo, em área, ocorreu na cana-de-açúcar.

Na lavoura permanente, o **Quadro 6.7** mostra que nos últimos 10 anos houve uma diminuição da área plantada total, de 17.376 para 16.244 hectares, especialmente nas plantações de abacate, café, laranja, limão, mamão, manga, maracujá e tangerina. Houve aumento da área em banana, cacau, coco-da-baía, goiaba, marmelo e urucum.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 13 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

O efetivo dos rebanhos, nos últimos 10 anos, teve um crescimento em bovinos, suínos, caprinos, ovinos e codornas, de acordo com o **Quadro 6.8**. Destaca-se o crescimento de bovinos de 781.655 cabeças para 1.005.719 cabeças. Houve uma diminuição dos efetivos de eqüinos, bubalinos, asininos, muares, galos, frangos e pintos, galinhas e coelhos.

A quantidade produzida na silvicultura, como por ser verificado no **Quadro 6.9**, decresceu nos últimos 10 anos em carvão vegetal, de 109.079 para 41.745 toneladas, em lenha e madeira em toras.

Quanto à extração vegetal, **Quadro 6.10**, nos últimos 10 anos, a produção aumentou substancialmente em carvão vegetal, de 1.127 para 6.445 toneladas e diminuiu em lenha e madeira em toras. Aumentou um pouco a extração em oleaginosas e pequi.

O número de vacas ordenhadas na bacia hidrográfica aumentou, nos últimos 10 anos, de 147.848 para 194.696 cabeças, como mostra o **Quadro 6.11**. O **Quadro 6.12** mostra que aumentou nos últimos 10 anos a produção de origem animal de ovos de galinha e diminuiu a produção de mel de abelha e leite.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 14 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.6 - Área plantada da lavoura temporária da Bacia JQ3

| Área plantada da lavoura temporária (Em hectares - área plantada acima de 100 hectares) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|---------|--------|----------------|---------|-------|-------|---------|---------|-------|------|--------|-------|----------|--------|-----------|-----------|--------|-------|
| Minas Gerais e Municípios da JQ3 | Total | | Arroz | | Cana-de-açúcar | | Fava | | Feijão | | Fumo | | Mamona | | Mandioca | | Milho | | Tomate | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 |
| Minas Gerais | 3.015.838 | 3.673.694 | 161.491 | 57.693 | 280.331 | 715.628 | 1.876 | 1.179 | 454.444 | 420.538 | 1.933 | - | 1.290 | 8.336 | 71.275 | 56.841 | 1.284.939 | 1.288.434 | 12.174 | 7.326 |
| Almenara | 1.819 | 1.921 | 2 | 3 | 210 | 320 | - | - | 750 | 370 | - | - | - | 120 | 500 | 750 | 350 | 350 | - | - |
| Araçuaí | 4.426 | 1.830 | 120 | - | 640 | 300 | - | - | 690 | 300 | 110 | - | - | - | 530 | 280 | 2.300 | 950 | 4 | - |
| Bandeira | 622 | 646 | - | - | 70 | 200 | - | - | 200 | 90 | - | - | - | 29 | 200 | 210 | 150 | 115 | - | - |
| Carai | 3.042 | 1.527 | 290 | 50 | 415 | 320 | - | - | 1.064 | 600 | - | - | - | - | 770 | 250 | 500 | 300 | - | - |
| Cachoeira de Pajeú | 1.269 | 1.298 | 40 | 4 | 200 | 400 | - | - | 260 | 300 | - | - | - | - | 350 | 380 | 400 | 190 | 8 | 12 |
| Comercinho | 2.081 | 1.563 | 70 | 4 | 350 | 400 | 120 | 50 | 500 | 460 | 200 | - | - | - | 350 | 380 | 480 | 250 | 2 | 5 |
| Coronel Murta | 1.462 | 450 | 10 | 2 | 89 | 58 | - | - | 280 | 140 | 2 | - | - | - | 78 | 25 | 1.000 | 220 | - | - |
| Divisópolis | 725 | 663 | - | - | 45 | 70 | - | - | 450 | 310 | - | - | - | - | 150 | 70 | 80 | 210 | - | - |
| Felisburgo | 1.055 | 895 | 20 | - | 65 | 150 | - | - | 280 | 375 | - | - | - | - | 270 | 220 | 420 | 150 | - | - |
| Fruta de Leite | 1.671 | 988 | - | 5 | 30 | 85 | - | - | 700 | 415 | - | - | - | - | 140 | 80 | 800 | 400 | - | - |
| Itaobim | 1.110 | 770 | 10 | 8 | 88 | 140 | - | - | 290 | 80 | 14 | - | - | 67 | 218 | 250 | 380 | 220 | - | - |
| Itinga | 1.903 | 1.910 | 20 | - | 50 | 130 | - | - | 510 | 675 | 10 | - | - | - | 340 | 500 | 970 | 600 | 1 | - |
| Jacinto | 980 | 2.028 | - | - | 50 | 60 | - | - | 230 | 470 | - | - | - | 45 | 500 | 800 | 200 | 650 | - | - |
| Jequitinhonha | 2.077 | 1.240 | 40 | 4 | 192 | 450 | - | - | 300 | 215 | - | - | - | - | 510 | 320 | 1.000 | 250 | - | - |
| Joaíma | 1.396 | 505 | 20 | - | 144 | 50 | - | - | 260 | 210 | - | - | - | - | 535 | 180 | 430 | 65 | 3 | - |
| Jordânia | 441 | 478 | - | - | 30 | 100 | - | - | 100 | 130 | - | - | - | 36 | 200 | 120 | 110 | 90 | - | - |
| Mata Verde | 530 | 333 | - | - | 20 | 10 | - | - | 380 | 110 | - | - | - | - | 80 | 100 | 50 | 110 | - | - |
| Medina | 2.901 | 1.307 | 228 | 14 | 450 | 400 | 30 | - | 1.000 | 340 | 150 | - | - | - | 450 | 250 | 580 | 280 | 5 | 8 |
| Monte Formoso | 356 | 370 | 20 | 5 | 34 | 80 | - | - | 70 | 130 | - | - | - | - | 130 | 75 | 100 | 80 | 2 | - |
| Novo Cruzeiro | 7.273 | 2.983 | 170 | 100 | 1.050 | 700 | - | - | 1.990 | 400 | - | - | - | - | 1.060 | 80 | 3.000 | 1.700 | - | - |
| Novorizonte | 594 | 707 | 20 | 40 | 100 | 8 | - | - | 330 | 390 | - | - | - | - | 40 | 4 | 100 | 250 | 4 | - |
| Padre Paraíso | 5.367 | 837 | 40 | 15 | 49 | 230 | - | - | 680 | 200 | - | - | - | - | 493 | 210 | 4.100 | 140 | - | 20 |
| Pedra Azul | 2.451 | 2.005 | 82 | 8 | 500 | 550 | - | - | 720 | 600 | - | - | - | - | 450 | 500 | 680 | 320 | 5 | 12 |
| Ponto dos Volantes | 1.081 | 862 | 20 | 55 | 41 | 25 | - | - | 260 | 275 | 7 | - | - | - | 248 | 250 | 500 | 250 | 5 | - |
| Rio do Prado | 371 | 372 | - | - | 60 | 60 | - | - | 70 | 100 | - | - | - | 12 | 150 | 100 | 90 | 100 | - | - |
| Rubelita | 782 | 1.330 | 20 | - | 100 | 180 | - | - | 290 | 470 | - | - | - | - | 50 | 80 | 320 | 600 | - | - |
| Rubim | 700 | 610 | - | - | 50 | 60 | - | - | 210 | 220 | - | - | - | 10 | 300 | 100 | 140 | 220 | - | - |
| Salinas | 6.363 | 5.113 | 700 | 40 | 600 | 900 | 4 | - | 1.700 | 1.150 | - | - | - | 60 | 300 | 200 | 3.000 | 2.700 | 55 | 60 |
| Salto da Divisa | 120 | 70 | - | - | - | - | - | - | 45 | 15 | - | - | - | - | 60 | 40 | 15 | 15 | - | - |
| Santa Cruz de Salinas | 677 | 830 | 70 | 20 | 100 | 90 | - | - | 200 | 330 | 7 | - | - | - | 50 | 130 | 250 | 260 | - | - |
| Santa Maria do | 455 | 570 | - | - | 60 | 50 | - | - | 100 | 180 | - | - | - | - | 200 | 170 | 95 | 170 | - | - |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Área plantada da lavoura temporária (Em hectares - área plantada acima de 100 hectares) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|-------|------|----------------|-------|------|------|--------|--------|------|------|--------|------|----------|-------|--------|--------|--------|------|
| Minas Gerais e Municípios da JQ3 | Total | | Arroz | | Cana-de-açúcar | | Fava | | Feijão | | Fumo | | Mamona | | Mandioca | | Milho | | Tomate | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 |
| Salto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Santo Antônio do Jacinto | 2.775 | 1.385 | - | 2 | 45 | 80 | - | - | 1.400 | 350 | - | - | - | 23 | 900 | 600 | 430 | 330 | - | - |
| Taiobeiras | 1.795 | 2.163 | 20 | - | 150 | 260 | - | 20 | 942 | 750 | - | - | - | 15 | 120 | 250 | 500 | 800 | 60 | 61 |
| Virgem da Lapa | 2.013 | 2.037 | 20 | 45 | 20 | 325 | - | - | 310 | 450 | - | - | - | - | 43 | 410 | 1.600 | 800 | - | - |
| Total da bacia | 62.683 | 42.596 | 2.052 | 424 | 6.097 | 7.241 | 154 | 70 | 17.561 | 11.600 | 500 | 0 | 0 | 417 | 10.765 | 8.364 | 25.120 | 14.135 | 154 | 178 |

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 16 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 6.7 - Área plantada da lavoura permanente da Bacia JQ3

Área plantada da lavoura permanente (Em hectares - acima de 10 hectares)

| Minas Gerais e Municípios da bacia JQ3 | Total | | Abacate | | Banana | | Cacau | | Café | | Coco-baía | | Goiaba | | Laranja | | Limão | | Mamão | | Manga | | Maracujá | | Marmelo | | Tangerina | | Urucum | |
|--|-----------|-----------|---------|-------|--------|--------|-------|------|---------|-----------|-----------|-------|--------|------|---------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|----------|-------|---------|------|-----------|-------|--------|-------|
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 |
| Minas Gerais | 1.058.348 | 1.115.484 | 1.571 | 1.854 | 41.147 | 39.194 | 117 | 168 | 947.424 | 1.011.356 | 1.689 | 2.675 | 653 | 847 | 43.327 | 30.549 | 1.336 | 2.990 | 858 | 729 | 7.081 | 8.343 | 3.049 | 2.425 | 141 | 116 | 5.209 | 6.911 | 259 | 1.067 |
| Almenara | 635 | 665 | 1 | - | 20 | 30 | 80 | 80 | 466 | 480 | 32 | 59 | - | - | 10 | 10 | 1 | - | - | - | - | - | 16 | - | - | - | 9 | - | - | - |
| Araguaí | 256 | 40 | - | - | 30 | 25 | - | - | 10 | - | - | 1 | - | - | 40 | - | - | - | 7 | - | 165 | 14 | - | - | - | - | 4 | - | - | - |
| Bandeira | 134 | 126 | - | - | 10 | 8 | 9 | 30 | 106 | 80 | 2 | 5 | - | - | 3 | 3 | 1 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | 1 | - | - | - | |
| Cachoeira de Pajeú | 411 | 343 | 3 | 3 | 30 | 20 | - | - | 250 | 200 | 5 | - | - | - | 15 | 12 | - | - | - | - | 76 | 76 | 20 | 20 | 7 | 7 | 5 | 5 | - | - |
| Carai | 3.402 | 3.240 | - | - | 14 | 22 | - | - | 3.380 | 3.200 | - | - | - | - | 8 | 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | - | - |
| Comercinho | 256 | 254 | 1 | 1 | 20 | 20 | - | - | 200 | 200 | 5 | - | - | - | 10 | 12 | - | - | - | - | 15 | 15 | - | - | - | - | 5 | 5 | - | - |
| Coronel Murta | 75 | 15 | - | - | 10 | - | - | - | 14 | 8 | 6 | - | - | - | 16 | - | - | - | 2 | - | 26 | 7 | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| Divisópolis | 1.284 | 2.681 | - | - | 10 | 7 | - | - | 1.260 | 2.600 | 1 | 6 | - | - | 10 | 8 | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 60 |
| Felisburgo | 300 | 118 | 1 | - | 15 | 100 | - | - | 260 | 18 | - | - | - | - | 13 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 10 | - | - | - |
| Fruta de Leite | 78 | 80 | 1 | - | 10 | 13 | - | - | 24 | 30 | - | 2 | - | - | 25 | 22 | - | 1 | - | - | 15 | 10 | - | - | - | - | 3 | 2 | - | - |
| Itaobim | 303 | 222 | 1 | - | 30 | 70 | - | - | 15 | 4 | 20 | 12 | - | - | 23 | 4 | 14 | - | 20 | - | 180 | 132 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ítinga | 66 | 37 | - | - | 15 | - | - | - | 15 | 4 | 2 | 20 | - | - | 8 | - | - | - | 6 | - | 16 | 13 | 2 | - | - | - | 2 | - | - | - |
| Jacinto | 111 | 75 | - | - | 20 | 18 | 1 | 1 | 29 | 22 | 19 | 31 | - | - | 3 | 3 | 4 | - | 2 | - | 30 | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - |
| Jequitinhonha | 838 | 535 | 1 | - | 50 | 440 | - | - | 540 | 20 | 60 | 35 | - | - | 60 | 2 | 2 | - | 10 | - | 100 | 25 | 10 | 7 | - | - | 5 | 6 | - | - |
| Joáima | 382 | 165 | - | - | 15 | 70 | - | - | 320 | 80 | - | 15 | - | - | 42 | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | - | - |
| Jordânia | 80 | 88 | 1 | - | 10 | 18 | 22 | 50 | 10 | 8 | 8 | 8 | - | - | 4 | 4 | 1 | - | - | - | 3 | - | 20 | - | - | - | 1 | - | - | - |
| Mata Verde | 414 | 614 | - | - | 10 | 8 | - | - | 400 | 600 | - | 2 | - | - | 4 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Medina | 470 | 510 | 3 | 3 | 35 | 40 | - | - | 355 | 400 | 12 | 2 | - | - | 20 | 20 | - | - | - | - | 40 | 40 | 5 | 5 | - | - | - | - | - | - |
| Monte Formoso | 98 | 250 | - | - | 10 | - | - | - | 76 | 250 | - | - | - | - | 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| Novo Cruzeiro | 4.424 | 3.617 | - | - | 12 | 30 | - | - | 4.400 | 3.500 | - | - | - | - | 5 | 12 | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 5 | 15 | - | - | - | 60 |
| Novorizonte | 131 | 81 | 1 | 4 | 35 | 25 | - | - | 35 | 16 | 1 | - | - | - | 40 | 30 | - | 1 | - | - | 15 | 3 | - | - | - | 4 | 2 | - | - | |
| Padre Paraíso | 1.168 | 307 | 18 | - | 35 | 5 | - | - | 1.000 | 300 | - | - | - | - | 95 | 2 | - | - | 2 | - | 8 | - | 3 | - | - | 7 | - | - | - | - |
| Pedra Azul | 747 | 456 | 4 | 4 | 40 | 40 | - | - | 500 | 220 | 5 | - | - | - | 75 | 75 | 3 | 3 | - | - | 100 | 50 | 15 | 20 | - | - | 5 | 4 | - | 40 |
| Ponto dos Volantes | 56 | 248 | - | - | 10 | 22 | - | - | 15 | 200 | - | - | - | 2 | 6 | - | - | - | 10 | 4 | 13 | 20 | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Rio do Prado | 93 | 57 | - | - | 6 | 5 | - | - | 82 | 50 | - | - | - | - | 2 | 2 | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| Rubelita | 47 | 48 | 2 | - | 12 | 3 | - | - | 10 | 10 | - | 15 | - | - | 15 | 12 | - | 1 | - | - | 6 | 5 | - | - | - | 2 | 2 | - | - | |
| Rubim | 87 | 40 | - | - | 10 | 8 | - | - | 26 | 19 | 13 | 10 | - | - | 3 | 3 | 1 | - | 1 | - | 29 | - | - | - | - | 4 | - | - | - | |
| Salinas | 178 | 170 | 2 | - | 11 | 12 | - | - | 20 | 20 | 8 | 5 | - | 3 | 50 | 52 | - | 10 | - | 3 | 70 | 50 | 5 | 2 | - | - | 12 | 13 | - | - |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Área plantada da lavoura permanente (Em hectares - acima de 10 hectares) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|---------|------|--------|-------|-------|------|--------|--------|-----------|------|--------|------|---------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----------|------|---------|------|-----------|------|--------|------|---|
| Minas Gerais e Municípios da bacia JQ3 | Total | | Abacate | | Banana | | Cacau | | Café | | Coco-baía | | Goiaba | | Laranja | | Limão | | Mamão | | Manga | | Maracujá | | Marmelo | | Tangerina | | Urucum | | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | |
| Salto da Divisa | 11 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | 9 | - | - | - | - | - | - |
| Santa Cruz de Salinas | 49 | 33 | 2 | - | - | 5 | - | - | 10 | 11 | 2 | - | - | - | 15 | 10 | - | - | - | - | - | 20 | 5 | - | - | - | - | - | 2 | - | - |
| Santa Maria do Salto | 34 | 45 | - | - | 7 | 8 | - | - | 25 | 25 | - | 10 | - | - | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Santo Antônio do Jacinto | 100 | 157 | - | - | 5 | 5 | - | - | 90 | 150 | - | - | - | - | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - |
| Taiobeiras | 622 | 925 | - | - | 30 | 32 | - | - | 90 | 637 | - | - | - | 33 | 150 | 123 | - | 5 | - | 10 | 220 | 30 | 130 | 25 | - | - | 2 | 25 | - | 3 | |
| Virgem da Lapa | 36 | 1 | - | - | 10 | - | - | - | 5 | - | - | 1 | - | - | 2 | - | - | - | 2 | - | 17 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Totais da bacia | 17.376 | 16.244 | 42 | 15 | 587 | 1.109 | 112 | 161 | 14.038 | 13.362 | 201 | 239 | 0 | 38 | 788 | 438 | 28 | 21 | 64 | 17 | 1.173 | 495 | 239 | 79 | 12 | 22 | 92 | 76 | 0 | 163 | |

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 18 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.8 - Efetivo dos rebanhos na Bacia JQ3

| Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|------------|---------|---------|----------|--------|---------|--------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------|------------|------------|------------|----------|---------|---------|--------|
| (Cabeças) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Tipo de rebanho | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bovino | | Equino | | Bubalino | | Asinino | | Muar | | Suíno | | Caprino | | Ovino | | Galos, frangas, frangos e pintos | | Galinhas | | Codornas | | Coelhos | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 |
| Minas Gerais | 20.082.067 | 22.469.791 | 951.774 | 800.108 | 21.926 | 38.122 | 30.352 | 31.244 | 172.038 | 159.671 | 3.011.407 | 4.639.825 | 90.373 | 119.766 | 123.874 | 223.434 | 56.585.126 | 74.958.497 | 21.453.024 | 23.185.837 | 515.219 | 743.253 | 24.228 | 16.910 |
| Almenara | 64.335 | 86.241 | 3.700 | 2.543 | 63 | 146 | 910 | 778 | 1.075 | 963 | 2.117 | 2.263 | 175 | 283 | 650 | 568 | 13.139 | 17.819 | 7.707 | 9.234 | - | - | - | - |
| Araçuaí | 33.500 | 32.591 | 3.000 | 2.703 | - | - | 130 | 128 | 1.400 | 925 | 4.450 | 5.151 | 400 | 444 | 270 | 572 | 33.000 | 17.630 | 8.000 | 4.527 | - | - | 25 | - |
| Bandeira | 19.335 | 23.512 | 1.078 | 890 | - | 59 | 590 | 885 | 560 | 587 | 2.411 | 2.604 | 32 | 344 | 175 | 605 | 8.925 | 10.400 | 4.785 | 5.568 | - | - | - | - |
| Caraí | 13.348 | 17.830 | 1.300 | 550 | - | - | 80 | 70 | 600 | 220 | 2.850 | 3.500 | 100 | - | 200 | 500 | 28.600 | 22.000 | 8.500 | 7.500 | 50 | 150 | - | - |
| Cachoeira de Pajeú | 13.891 | 19.643 | 1.215 | 670 | - | - | 263 | 415 | 1.410 | 671 | 675 | 447 | 125 | 298 | 284 | 494 | 7.845 | 1.436 | 4.170 | 1.215 | - | - | - | - |
| Comercinho | 24.874 | 21.432 | 1.650 | 834 | - | - | 380 | 215 | 1.830 | 943 | 1.896 | 539 | 185 | - | 1.105 | 212 | 10.645 | 1.641 | 5.380 | 1.138 | - | - | - | - |
| Coronel Murta | 15.650 | 12.577 | 1.400 | 1.196 | - | - | 36 | 48 | 230 | 104 | 1.060 | 1.276 | 260 | 163 | 400 | 185 | 10.350 | 5.895 | 2.800 | 1.619 | - | - | - | - |
| Divisópolis | 10.445 | 11.424 | 765 | 778 | - | - | 235 | 296 | 392 | 519 | 697 | 1.031 | 28 | 178 | 210 | 253 | 6.156 | 7.750 | 1.995 | 2.380 | - | - | - | - |
| Felisburgo | 22.500 | 24.343 | 1.500 | 1.289 | - | - | 230 | 139 | 370 | 291 | 1.200 | 1.170 | 5 | 26 | 550 | 345 | 9.500 | 7.050 | 2.250 | 1.597 | 50 | - | - | - |
| Fruta de Leite | 5.048 | 6.811 | 490 | 522 | - | - | 30 | 18 | 116 | 189 | 1.218 | 1.466 | 98 | 10 | 38 | - | 8.810 | 12.294 | 5.220 | 5.906 | - | - | - | - |
| Itaobim | 10.500 | 16.752 | 870 | 1.150 | - | - | 400 | 402 | 150 | 158 | 1.460 | 1.805 | 150 | 205 | 140 | 420 | 12.200 | 9.314 | 3.000 | 2.610 | 30 | - | 20 | - |
| Itinga | 16.500 | 27.439 | 1.650 | 1.976 | - | - | 300 | 463 | 500 | 378 | 1.660 | 3.033 | 30 | 522 | 400 | 425 | 13.500 | 7.912 | 3.800 | 2.495 | - | - | - | - |
| Jacinto | 47.590 | 58.801 | 2.830 | 1.958 | 195 | - | 1.085 | 796 | 950 | 1.050 | 4.312 | 4.555 | 175 | 284 | 778 | 847 | 11.720 | 14.138 | 7.738 | 8.556 | - | - | - | - |
| Jequitinhonha | 46.750 | 69.489 | 3.000 | 4.050 | - | 62 | 700 | 725 | 1.000 | 980 | 2.200 | 2.865 | 70 | 244 | 440 | 572 | 14.500 | 12.995 | 2.950 | 2.808 | 160 | 230 | - | - |
| Joáima | 24.500 | 63.953 | 1.800 | 2.896 | - | - | 250 | 153 | 400 | 532 | 1.450 | 1.510 | 25 | 200 | 800 | 900 | 10.650 | 8.331 | 2.500 | 2.153 | 12 | - | - | - |
| Jordânia | 26.175 | 34.747 | 1.785 | 1.382 | 14 | 95 | 735 | 605 | 620 | 793 | 2.425 | 3.727 | - | - | 995 | 669 | 9.330 | 11.430 | 5.850 | 6.492 | - | - | - | - |
| Mata Verde | 5.820 | 9.770 | 448 | 361 | 42 | - | 110 | 167 | 348 | 409 | 715 | 1.110 | - | - | 75 | - | 4.870 | 7.254 | 1.865 | 2.310 | - | - | - | - |
| Medina | 41.053 | 39.425 | 2.320 | 1.368 | 538 | - | 781 | 307 | 1.550 | 906 | 2.570 | 1.499 | 326 | 638 | 1.315 | 517 | 8.640 | 1.684 | 3.280 | 986 | - | - | - | - |
| Monte Formoso | 7.500 | 8.808 | 650 | 545 | - | - | 100 | 49 | 150 | 124 | 670 | 507 | 15 | 60 | 220 | 202 | 3.950 | 4.215 | 1.280 | 1.410 | - | - | - | - |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------|--------|--------|----------|------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|----------------------------------|---------|----------|---------|----------|------|---------|------|------|
| (Cabeças) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Tipo de rebanho | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bovino | | Equino | | Bubalino | | Asinino | | Muar | | Suíno | | Caprino | | Ovino | | Galos, frangas, frangos e pintos | | Galinhas | | Codornas | | Coelhos | | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 |
| Novo Cruzeiro | 17.637 | 20.049 | 2.600 | 1.700 | 221 | - | 100 | 65 | 1.800 | 850 | 8.700 | 10.350 | 40 | - | 150 | 400 | 70.000 | 50.000 | 25.000 | 20.000 | - | - | 40 | - | |
| Novorizonte | 2.480 | 2.485 | 410 | 210 | - | 2 | 30 | 18 | 118 | 52 | 812 | 659 | 61 | 15 | 38 | - | 7.140 | 6.159 | 4.108 | 4.211 | - | - | - | - | |
| Padre Paraíso | 7.600 | 8.718 | 700 | 531 | - | - | 50 | 57 | 180 | 312 | 750 | 1.155 | 20 | 145 | 15 | 239 | 14.300 | 10.070 | 2.800 | 2.085 | 40 | - | - | - | |
| Pedra Azul | 41.571 | 46.425 | 2.370 | 1.464 | 640 | - | 830 | 856 | 1.345 | 1.387 | 3.240 | 875 | 475 | 84 | 1.563 | 612 | 8.650 | 1.498 | 4.170 | 2.738 | - | - | - | - | |
| Ponto dos Volantes | 13.200 | 17.241 | 1.180 | 1.119 | - | - | 220 | 260 | 330 | 180 | 1.240 | 1.136 | 24 | 696 | 280 | 150 | 9.800 | 6.512 | 2.800 | 1.950 | - | - | - | - | |
| Rio do Prado | 17.475 | 24.385 | 1.450 | 1.256 | - | - | 270 | 328 | 567 | 742 | 1.115 | 2.542 | - | - | 120 | 238 | 5.480 | 8.632 | 4.315 | 5.070 | - | - | - | - | |
| Rubelita | 19.093 | 28.211 | 1.940 | 1.780 | - | 6 | 56 | 42 | 694 | 618 | 3.331 | 3.305 | 48 | 81 | 42 | 488 | 20.620 | 21.181 | 9.780 | 11.994 | - | - | - | - | |
| Rubim | 46.030 | 65.413 | 2.575 | 1.753 | 58 | 66 | 595 | 631 | 780 | 757 | 2.050 | 2.908 | 55 | 155 | 580 | 491 | 9.285 | 11.618 | 5.282 | 5.936 | - | - | - | - | |
| Salinas | 43.858 | 47.667 | 3.950 | 2.352 | - | 138 | 312 | 159 | 760 | 518 | 8.576 | 8.318 | 450 | 650 | 180 | 278 | 61.160 | 56.290 | 32.170 | 25.145 | - | - | - | - | |
| Salto da Divisa | 45.420 | 59.677 | 1.545 | 980 | 95 | 205 | 200 | 282 | 675 | 770 | 403 | 1.501 | 265 | 435 | 140 | 315 | 2.345 | 4.854 | 455 | 1.130 | - | - | - | - | |
| Santa Cruz de Salinas | 7.821 | 12.415 | 980 | 691 | - | - | 60 | 45 | 190 | 56 | 1.620 | 1.850 | 116 | 176 | 124 | 78 | 13.880 | 13.100 | 7.910 | 5.213 | - | - | - | - | |
| Santa Maria do Salto | 12.480 | 13.783 | 780 | 708 | - | 75 | 470 | 487 | 420 | 732 | 2.080 | 3.273 | 30 | 165 | 88 | 250 | 7.885 | 11.208 | 2.680 | 2.802 | - | - | - | - | |
| Santo Antônio do Jacinto | 27.500 | 36.120 | 1.705 | 985 | 30 | 49 | 620 | 750 | 575 | 495 | 3.280 | 5.455 | 55 | 1.570 | 495 | 1.913 | 11.465 | 16.086 | 7.220 | 8.340 | - | - | - | - | |
| Taiobeiras | 12.676 | 20.745 | 780 | 856 | - | - | 26 | 51 | 125 | 138 | 1.398 | 3.887 | 120 | 98 | 162 | 364 | 6.280 | 21.160 | 4.260 | 10.840 | - | - | - | - | |
| Virgem da Lapa | 17.500 | 16.797 | 1.400 | 927 | - | - | 50 | 82 | 400 | 406 | 2.450 | 2.333 | 120 | 183 | 60 | 126 | 23.500 | 15.144 | 5.600 | 3.119 | - | - | - | - | |
| Total da bacia | 781.655 | 1.005.719 | 55.816 | 44.973 | 1.896 | 903 | 11.234 | 10.772 | 22.610 | 18.755 | 77.081 | 89.605 | 4.078 | 8.352 | 13.082 | 14.228 | 498.120 | 434.700 | 201.620 | 181.077 | 342 | 380 | 85 | 0 | |

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 20 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.9 - Produção silvícola na Bacia JQ3

| Quantidade produzida na silvicultura por tipo de produto da silvicultura | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|-----------|------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|--|-----------|
| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Tipo de produto da silvicultura | | | | | | | |
| | Carvão vegetal (Toneladas) | | Lenha (Metros cúbicos) | | Madeira em tora (Metros cúbicos) | | Madeira em tora exceto celulose (Metros cúbicos) | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 |
| Minas Gerais | 1.961.730 | 2.717.170 | 3.730.849 | 3.733.120 | 5.108.914 | 7.781.915 | 1.201.397 | 2.410.118 |
| Cachoeira de Pajeú | 900 | 13 | 43.000 | 26.475 | 20.000 | 520 | 20.000 | 520 |
| Araçaí | - | - | - | 600 | - | - | - | - |
| Caráí | - | 8 | - | 15 | - | 430 | - | 430 |
| Felisburgo | - | - | - | 4.550 | - | - | - | - |
| Fruta de Leite | 8.175 | 9.681 | - | - | - | - | - | - |
| Itaobim | - | - | - | 87 | - | - | - | - |
| Novo Cruzeiro | - | 165 | - | 1.380 | - | 280 | - | 280 |
| Novorizonte | 14.123 | - | - | - | - | - | - | - |
| Padre Paraíso | 280 | - | 160 | - | 200 | - | 200 | - |
| Pedra Azul | - | - | 14.111 | 1.640 | 4.693 | 320 | 4.693 | 320 |
| Rubelita | 18.896 | 3.465 | - | - | - | - | - | - |
| Salinas | - | 3.560 | - | - | - | - | - | - |
| Taiobeiras | 62.705 | 24.853 | - | 22.190 | - | 8.990 | - | 8.990 |
| Virgem da Lapa | 4.000 | - | 65 | - | - | - | - | - |
| Total da bacia | 109.079 | 41.745 | 57.336 | 56.937 | 24.893 | 10.540 | 24.893 | 10.540 |

Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 21 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.10 - Produção extrativista vegetal na Bacia JQ3

| Quantidade produzida na extração vegetal por tipo de produto extrativo | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---------|------------------------|-----------|----------------------------------|--------|-------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Carvão vegetal (Toneladas) | | Lenha (Metros cúbicos) | | Madeira em tora (Metros cúbicos) | | Oleaginosos (Toneladas) | | Pequi (amêndoa) (Toneladas) | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 |
| Minas Gerais | 430.196 | 282.199 | 3.818.663 | 2.369.264 | 129.178 | 39.342 | 1.100 | 1.891 | 1.075 | 1.817 |
| Almenara | - | 566 | 7.520 | 12.389 | 50 | 105 | - | - | - | - |
| Araçuaí | - | 139 | 29.000 | 1.615 | 8 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| Bandeira | - | - | 4.100 | 5.560 | - | - | - | - | - | - |
| Cachoeira de Pajeú | 680 | 9 | 13.800 | 18.460 | 2.100 | 340 | - | - | - | - |
| Carai | 34 | 87 | 9.500 | 5.600 | - | 24 | - | - | - | - |
| Comercinho | - | - | 38.000 | 5.810 | 800 | 230 | - | - | - | - |
| Coronel Murta | - | 35 | 4.300 | 180 | 42 | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Divisópolis | - | 527 | 5.130 | 2.304 | 100 | - | - | - | - | - |
| Felisburgo | - | - | 4.600 | 476 | - | - | - | - | - | - |
| Fruta de Leite | - | - | 10.100 | 5.840 | - | - | - | - | - | - |
| Itaobim | - | - | 12.000 | 200 | - | 6 | - | - | - | - |
| Itinga | - | - | 9.000 | 155 | - | - | - | - | - | - |
| Jacinto | - | - | 4.910 | 8.023 | 200 | 129 | - | - | - | - |
| Jequitinhonha | - | 4.824 | 5.000 | 5.890 | - | 20 | - | - | - | - |
| Joáima | - | - | 7.000 | 1.026 | - | - | - | - | - | - |
| Jordânia | - | - | 7.480 | 9.428 | - | - | - | - | - | - |
| Mata Verde | - | - | 7.410 | 9.291 | - | - | - | - | - | - |
| Medina | 85 | 9 | 18.500 | 18.450 | 8.600 | 500 | - | - | - | - |
| Monte Formoso | - | - | 2.300 | - | - | 45 | - | - | - | - |
| Novo Cruzeiro | 328 | 180 | 23.660 | 14.000 | - | 100 | - | - | - | - |
| Novorizonte | - | - | 9.100 | 5.840 | - | - | - | - | - | - |
| Padre Paraíso | - | 58 | 2.500 | 70 | 20 | - | - | - | - | - |
| Pedra Azul | - | 11 | 9.400 | 21.640 | 1.650 | 380 | - | - | - | - |
| Ponto dos Volantes | - | - | 5.000 | 1.242 | - | - | - | - | - | - |
| Rio do Prado | - | - | 3.510 | 5.357 | - | - | - | - | - | - |
| Rubelita | - | - | 7.650 | 5.190 | - | - | - | - | - | - |
| Rubim | - | - | 3.238 | 5.576 | - | 106 | - | - | - | - |
| Salinas | - | - | 98.000 | 52.420 | - | - | - | - | - | - |
| Salto da Divisa | - | - | 1.560 | 2.665 | 236 | 78 | - | - | - | - |
| Santa Cruz de Salinas | - | - | 6.500 | 5.230 | - | - | - | - | - | - |
| Santa Maria do Salto | - | - | 2.550 | 4.145 | - | 138 | - | - | - | - |
| Santo Antônio do Jacinto | - | - | 8.550 | 11.942 | - | - | - | - | - | - |
| Taiobeiras | - | - | 14.100 | 17.520 | - | - | - | - | - | - |
| Virgem da Lapa | - | - | 59.000 | - | - | - | - | - | - | - |
| Total da bacia | 1.127 | 6.445 | 453.968 | 263.534 | 13.806 | 2.206 | 4 | 6 | 4 | 6 |

Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 22 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.11 - Vacas ordenhadas na Bacia JQ3

| Vacas ordenhadas | | |
|--|----------------|----------------|
| (Cabeças) | | |
| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | 1999 | 2009 |
| Minas Gerais | 4.365.068 | 5.278.769 |
| Almenara | 14.155 | 18.975 |
| Cachoeira de Pajeú | 3.830 | 4.348 |
| Araçuaí | 6.300 | 6.053 |
| Bandeira | 4.430 | 3.832 |
| Carai | 3.160 | 4.200 |
| Comercinho | 4.030 | 8.876 |
| Coronel Murta | 2.320 | 2.379 |
| Divisópolis | 2.455 | 2.742 |
| Felisburgo | 2.300 | 2.697 |
| Fruta de Leite | 610 | 1.431 |
| Itaobim | 2.550 | 3.276 |
| Itinga | 2.700 | 5.980 |
| Jacinto | 10.945 | 12.642 |
| Jequitinhonha | 4.500 | 6.688 |
| Joaíma | 3.600 | 8.724 |
| Jordânia | 6.020 | 8.791 |
| Mata Verde | 1.340 | 2.247 |
| Medina | 8.630 | 7.574 |
| Monte Formoso | 1.350 | 1.360 |
| Novo Cruzeiro | 4.285 | 4.800 |
| Novorizonte | 316 | 750 |
| Padre Paraíso | 1.600 | 1.755 |
| Pedra Azul | 6.780 | 8.477 |
| Ponto dos Volantes | 2.000 | 3.187 |
| Rio do Prado | 4.020 | 4.877 |
| Rubelita | 2.706 | 4.988 |
| Rubim | 10.585 | 13.083 |
| Salinas | 6.031 | 7.990 |
| Salto da Divisa | 9.990 | 12.532 |
| Santa Cruz de Salinas | 1.010 | 2.416 |
| Santa Maria do Salto | 2.870 | 2.894 |
| Santo Antônio do Jacinto | 6.050 | 8.308 |
| Taiobeiras | 1.630 | 2.629 |
| Virgem da Lapa | 2.750 | 3.195 |
| Total na bacia hidrográfica | 147.848 | 194.696 |

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

Quadro 6.12 - Produção de origem animal na Bacia JQ3

| Produção de origem animal por tipo de produto | | | | | | | | |
|---|--------------------|-----------|------------------------------|---------|------------------------------|--------|-----------------------------|-----------|
| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Tipo de produto | | | | | | | |
| | Leite (Mil litros) | | Ovos de galinha (Mil dúzias) | | Ovos de codorna (Mil dúzias) | | Mel de abelha (Quilogramas) | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 |
| Minas Gerais | 5.801.063 | 7.931.115 | 252.477 | 384.783 | 8.148 | 14.118 | 1.884.749 | 2.605.800 |
| Almenara | 9.937 | 9.666 | 19 | 23 | - | - | 788 | 2.310 |
| Araçuaí | 3.836 | 2.240 | 120 | 23 | - | - | 850 | 2.204 |
| Bandeira | 3.269 | 1.918 | 12 | 14 | - | - | - | 600 |
| Cachoeira de Pajeú | 2.068 | 1.752 | 35 | 21 | - | - | - | 332 |
| Carai | 2.528 | 3.450 | 38 | 28 | 1 | 1 | 100 | 1.200 |
| Comercinho | 4.352 | 5.105 | 40 | 16 | - | - | - | 1.180 |
| Coronel Murta | 1.475 | 880 | 36 | 8 | - | - | 220 | 298 |
| Divisópolis | 1.591 | 1.461 | 5 | 6 | - | - | 126 | 1.625 |
| Felisburgo | 2.095 | 998 | 16 | 8 | 0 | - | 350 | 256 |
| Fruta de Leite | 329 | 644 | 39 | 89 | - | - | - | - |
| Itaobim | 1.604 | 1.147 | 27 | 13 | 0 | - | 38 | 228 |
| Itinga | 1.445 | 2.093 | 49 | 11 | - | - | 80 | 232 |
| Jacinto | 6.895 | 6.485 | 19 | 21 | - | - | 83 | 604 |
| Jequitinhonha | 3.483 | 2.408 | 27 | 14 | 1 | 1 | 1.700 | 3.905 |
| Joaíma | 3.132 | 3.402 | 24 | 11 | 0 | - | 90 | 270 |
| Jordânia | 4.876 | 4.715 | 15 | 16 | - | - | 105 | 638 |
| Mata Verde | 868 | 1.161 | 5 | 6 | - | - | - | - |
| Medina | 6.214 | 2.937 | 33 | 14 | - | - | - | 1.274 |
| Monte Formoso | 1.320 | 458 | 12 | 7 | - | - | - | - |
| Novo Cruzeiro | 3.857 | 4.020 | 125 | 80 | - | - | 380 | 3.000 |
| Novorizonte | 171 | 338 | 31 | 63 | - | - | - | - |
| Padre Paraíso | 904 | 562 | 45 | 10 | 0 | - | 20 | 172 |
| Pedra Azul | 4.882 | 3.815 | 48 | 40 | - | - | - | 1.690 |
| Ponto dos Volantes | 1.070 | 1.115 | 12 | 9 | - | - | 70 | 240 |
| Rio do Prado | 2.533 | 2.519 | 11 | 13 | - | - | - | - |
| Rubelita | 1.461 | 2.245 | 73 | 180 | - | - | - | - |
| Rubim | 6.478 | 7.018 | 13 | 15 | - | - | 91 | 850 |
| Salinas | 3.257 | 3.596 | 241 | 496 | - | - | - | - |
| Salto da Divisa | 7.624 | 6.474 | 1 | 3 | - | - | - | - |
| Santa Cruz de Salinas | 545 | 1.087 | 59 | 78 | - | - | - | - |
| Santa Maria do Salto | 1.446 | 1.448 | 7 | 7 | - | - | - | - |
| Santo Antônio do Jacinto | 4.508 | 4.785 | 18 | 21 | - | - | - | - |
| Taiobeiras | 880 | 1.210 | 32 | 163 | - | - | 75.000 | 5.000 |

| Produção de origem animal por tipo de produto | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------|------------------------------|-------|------------------------------|------|-----------------------------|--------|
| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Tipo de produto | | | | | | | |
| | Leite (Mil litros) | | Ovos de galinha (Mil dúzias) | | Ovos de codorna (Mil dúzias) | | Mel de abelha (Quilogramas) | |
| | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 | 1999 | 2009 |
| Virgem da Lapa | 1.216 | 1.182 | 67 | 15 | - | - | - | - |
| Total da Bacia | 102.149 | 94.334 | 1.354 | 1.542 | 2 | 2 | 80.091 | 28.108 |

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

Numa visão geral destes últimos 10 anos, no setor primário, tem-se que não foi expressiva a evolução produtiva, em que pese anos e anos de esforço governamental com financiamentos, EMATER, EPAMIG, etc. Em entrevista junto ao IDENE a resposta parece absolutamente óbvia para eles: não tem água. Se água houvesse, entendem que a agricultura e pecuária prosperariam, pois há terras, sol e gente disponível para trabalhar.

A bacia JQ3 destacou-se ainda no setor primário, nestes 10 anos, pelo aumento na pecuária e pela extração de rochas ornamentais e alguns minerais não metálicos.

b) Setor secundário

Além das atividades do setor primário e terciário, destacam-se na região a fabricação de aguardente e outros destilados em Novorizonte, Salinas e Taiobeiras. A região em si tem tradição e nome na produção desta bebida. Além disto, no setor secundário, apenas Salinas produz algo significativo em beneficiamento de madeira e produção de cerâmica; Taiobeiras na produção de sucos, torrefação e moagem de café e temperos; e Coronel Murta no aparelhamento e outros trabalhos em pedra. Não há tradição industrial na região.

c) Setor terciário

O setor terciário, fundamentalmente o comércio e serviços, é a base das atividades produtivas da maioria dos municípios da bacia hidrográfica do Baixo e Médio Jequitinhonha. O comércio e os serviços são locais, sem grandes interferências regionais, conforme foi observado na rede de influências da polarização regional.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 25 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

6.1.2 Polarização regional

O IBGE realiza estudos sobre a hierarquia dos centros que tecem as redes de influência nas regiões. As áreas de influência dos centros foram delineadas a partir da intensidade das ligações entre as cidades, com base em dados secundários e obtidos em questionário específico. As cidades são classificadas em cinco níveis, por sua vez subdivididos em dois ou três subníveis:

- No primeiro nível ficam as metrópoles com três subníveis: Grande metrópoles nacionais, Metrópoles nacionais e Metrópoles, aqui incluída Belo Horizonte.
- No segundo nível ficam as Capitais regionais, com três subníveis: Capital regional A com aproximadamente 1.000.000 de habitantes; Capital regional B com aproximadamente 500.000 habitantes; e Capital regional C com aproximadamente 250.000 habitantes.
- No terceiro nível ficam os Centros sub-regionais, com área de atuação mais reduzida, e seus relacionamentos com centros externos à sua própria rede dão-se, em geral, apenas com as três metrópoles nacionais. Estes Centros estão subdivididos em dois grupos: Centro sub-regional A com aproximadamente 100.000 habitantes e Centro sub-regional B com aproximadamente 70.000 habitantes e 71 relacionamentos.
- No quarto nível ficam os Centros de zona, cidades de menor porte e com atuação restrita à sua área imediata, exercendo funções de gestão elementares. Este nível se subdivide em: Centros de zona A com aproximadamente 45 mil habitantes e 49 relacionamentos, como estão classificadas Almenara, Araçuaí e Salinas em estudo de 2007. Predominam os níveis 5 e 6 da gestão territorial (94 e 72 cidades, respectivamente), com nove cidades no quarto nível e 16 não classificadas como centros de gestão; e Centros de zona B com aproximadamente 23 mil habitantes e 16 relacionamentos, onde estão classificadas as cidades de Joáima, Pedra Azul e Taiobeiras, em estudo de 2007.
- No quinto nível ficam, os Centros locais, cidades cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu município, servindo apenas aos seus habitantes, com população predominantemente inferior a 10 mil habitantes (mediana de 8.133 habitantes).

O **Quadro 6.13** classifica as cidades na bacia JQ3 de acordo com essas premissas.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 26 |

Quadro 6.13 - Regiões de influência das cidades em 2007

| Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Nível de centralidade | | | | | | | Centros de gestão do território 2007 |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------|------------------|----------|----------|-------|--------------------------------------|
| | 1966 | | 2007 | | | | | |
| | Geral | | Geral | | Comércio | Serviços | Saúde | |
| | Nível | Nome | Nível | Nome | Nível | Nível | Nível | |
| Almenara | 3b | Centro sub-regional B | 4A | Centro de Zona A | 4 | 5 | 6 | 6 |
| Araçuaí | 4a | Centro local A | 4A | Centro de Zona A | 5 | 5 | 6 | 6 |
| Bandeira | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Cachoeira de Pajeú | | | 5 | Centro Local | 5 | 6 | | |
| Carai | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Comercinho | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Coronel Murta | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Divisópolis | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Felisburgo | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Fruta de Leite | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Itaobim | | | 5 | Centro Local | 4 | 5 | 6 | 6 |
| Itinga | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Jacinto | | | 5 | Centro Local | 5 | 5 | | |
| Jequitinhonha | | | 5 | Centro Local | 5 | 5 | 6 | |
| Joáima | | | 4B | Centro de Zona B | 5 | 5 | | |
| Jordânia | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Mata Verde | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Medina | | | 5 | Centro Local | 5 | 5 | 6 | |
| Monte Formoso | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Novo Cruzeiro | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | 6 | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Nível de centralidade | | | | | | | Centros de gestão do território 2007 |
|--------------------------------------|-----------------------|----------------|-------|------------------|----------|----------|-------|--------------------------------------|
| | 1966 | | 2007 | | | | | |
| | Geral | | Geral | | Comércio | Serviços | Saúde | |
| | Nível | Nome | Nível | Nome | Nível | Nível | Nível | |
| Novorizonte | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Padre Paraíso | | | 5 | Centro Local | 5 | 5 | 6 | |
| Pedra Azul | 4b | Centro local B | 4B | Centro de Zona B | 5 | 5 | 6 | |
| Ponto dos Volantes | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Rio do Prado | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Rubelita | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Rubim | | | 5 | Centro Local | 5 | 5 | | |
| Salinas | 4b | Centro local B | 4A | Centro de Zona A | 4 | 5 | 6 | |
| Salto da Divisa | | | 5 | Centro Local | 5 | 5 | | |
| Santa Cruz de Salinas | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Santa Maria do Salto | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Santo Antônio do Jacinto | | | 5 | Centro Local | 6 | 6 | | |
| Taiobeiras | | | 4B | Centro de Zona B | 4 | 5 | 6 | |
| Virgem da Lapa | | | 5 | Centro Local | 5 | 5 | | 6 |

Fonte: IBGE

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 28 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

6.1.3 Tendências Socioeconômicas

A bacia JQ3 se caracteriza por uma população que ainda busca condições mínimas de qualidade de vida, ou mesmo de sobrevivência. Os setores de educação, saúde e saneamento são prioridades regionais, enquanto permanece indefinida a sua identidade econômica para se alcançar patamares superiores de desenvolvimento.

Em estudo realizado pelo IDENE, ainda em discussão interna, intitulado Agenda de Prioridades para o Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais, área de atuação da SEDVAN/IDENE, fica evidente que o esforço governamental nos últimos anos tem sido direcionado a programas e atividades de cunho social e assistencialista, em detrimento de ações mais estruturantes para o desenvolvimento regional. A causa destas ações deve ter sido as dificuldades financeiras para ações de maior envergadura e o clamor popular para mitigação de questões emergenciais. Assim os caminhões-pipa, cestas básicas, cisternas de lona, pequenas barragens, apoio ao artesanato, sistemas simplificados de abastecimento de água, cisternas rurais, etc. foram ações empreendidas em um esforço que passa ao longe de soluções definitivas. O documento ressalta que estas ações sociais e assistenciais são indispensáveis e devem continuar a ser desempenhadas, mas que é necessário uma agenda mais ousada de indução do desenvolvimento econômico que transcenda ao atendimento de justas demandas eminentemente sociais. Políticas públicas e programas de ampliação da base econômica e da prestação de serviços públicos indispensáveis devem fazer parte de um novo esforço político na região.

O estudo, que é a base para a nova atualização do PMDI nesta área, trata dos seguintes temas: serviços públicos e programas sociais, crescimento econômico e atração de investimentos, infraestrutura, recursos hídricos e convivência com a seca e meio ambiente, incentivos fiscais e financeiros e aspectos político-institucionais. O mais interessante é a constatação de que o grande problema regional é a falta de água e de que sobre a mesma deverão ser centrados todos os esforços prioritários. Literalmente, o estudo define: *"... o aumento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos na região é uma demanda permanente e estratégica. A idéia-força para os recursos hídricos na região deve ser "ÁGUA PARA TODOS", na medida em que a*

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 29 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

água é o substrato indispensável para a vida. Além disso, a experiência mostra que aonde chega a água, chega o desenvolvimento como consequência.”

Destarte, a água, que é a base para o desenvolvimento nas regiões rurais, outras ações estão sendo empreendidas (ou estudadas) para a promoção do desenvolvimento (crescimento econômico) regional. Se historicamente a região foi aquinhoada com investimentos privados da SUDENE e BNB, urge que um novo esforço de investimentos se torne realidade através da Secretaria de Desenvolvimento, INDI, BDMG, CEMIG e CODEMIG. O projeto estruturador Promoção de Investimentos e Inserção Regional, do INDI, voltado especialmente para as regiões Norte, Vales do Jequitinhonha, Mucuri e Rio Doce deve ser prioritário.

Em termos setoriais, está em destaque o potencial regional em mineração (ferro, ouro, pedras semipreciosas e pedras ornamentais/granito), petróleo e gás, biodiesel, geração de energia/CGH/PCH, agroindústria/fruticultura.

Quanto à mineração, há o aproveitamento de reservas de minerais não metálicos e possivelmente ferro, a oeste da bacia.

No segmento de petróleo e gás o foco deverá ser a aceleração de pesquisas e sondagens para a medição das reservas, estudos de aproveitamento e início da extração de gás natural na bacia do São Francisco. A partir daí, haverá uma integração das regiões norte e nordeste de Minas Gerais à rede de gasodutos, com a construção de um ramal para o transporte de gás para a região. Se forem confirmadas as expectativas da presença de grandes reservas de gás, a sua exploração poderá mudar o perfil econômico e social do norte de Minas. De qualquer maneira, a oferta de gás por meio de um ramal de gasoduto para o norte de Minas é fundamental para a competitividade do parque industrial regional e incentivo à sua expansão. Os investimentos do governo estadual através da GASMIG serão prioridade.

O segmento de biodiesel, que já tem uma usina de produção de médio porte da Petrobrás em Montes Claros (quase sem matéria-prima), apresenta grande potencial de alavancagem econômica na região em função do potencial de produção e beneficiamento de oleaginosas e matérias-primas, com destaque para a soja (na Chapada Gaúcha e outras microrregiões), mamona, pinhão manso, algodão e girassol. Com efeito, o abastecimento de óleo bruto da

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 30 |

unidade de biodiesel da Petrobrás é realizado com matérias primas originárias de outras regiões do Estado e do país, com forte oneração dos custos e da competitividade do biodiesel. Portanto, a introdução de um programa estadual de produção regional de oleaginosas e extração de óleo (pesquisa, assistência técnica e financiamento) está em vias de ser desenvolvido e implementado na região.

No segmento de geração de energia (ampliação da oferta de recursos hídricos) a região apresenta significativo potencial para aproveitamentos hidráulicos iguais ou inferiores a 1.000 kW, denominados Centrais Geradoras Hidrelétricas/CGH's, bem como de Pequenas Centrais Hidrelétricas/PCH's com potencial de até 30 kW. Está sendo proposto um programa de incentivo à construção de CGH's e PCH's para a geração de emprego, renda, energia e indispensável ampliação da reservação e oferta de recursos hídricos à população, com impactos positivos sobre a agricultura irrigada e sobre o meio ambiente.

Embora já de amplo espectro, o programa Luz para Todos ainda deverá ser ampliado na região.

Em diversos locais, havendo maior disponibilidade hídrica, haverá possibilidade de ampliação da agroindústria e fruticultura.

Destaque especial deve se dar na região, à produção de granitos e rochas ornamentais em geral. O potencial regional aliado à pura e simples extração e venda em bruto, setor primário, pode dar lugar a beneficiamentos que agregariam substancial valor aos produtos, com emprego e renda significativos. Para tanto, é intenção do Governo do Estado promover o início da operação da Zona de Processamento de Exportações de Teófilo Otoni – ZPE, através da qual as rochas ornamentais seriam beneficiadas e exportadas, criando um diferencial excepcional para a região. É importante ressaltar o empenho da SEDVAN/IDENE sobre a ZPE de Teófilo Otoni. O Estado de Minas Gerais conta com apenas uma Zona de Processamento de Exportação/ZPE aprovada pelo Governo Federal e com toda a infraestrutura e arranjos institucionais já implantados. Para a operacionalização da Zona de Processamento de Exportação de Teófilo Otoni falta apenas a decisão política do governo estadual para adquirir o controle acionário da empresa que detém a ZPE e a viabilização junto à Receita Federal do processo de controle aduaneiro. A iniciativa de implantar a ZPE de Teófilo Otoni é uma grande alternativa para

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 31 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

alavancar o crescimento econômico do Mucuri e Jequitinhonha, com ênfase nos segmentos de rochas ornamentais, gemas, pedras preciosas e semipreciosas, bovinocultura e laticínios.

Em 2010 a SEDVAN elaborou o Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE MG. Este plano abrangente definiu e priorizou 44 proposições de ações públicas, sendo 16 ações do eixo ambiental, 19 ações do eixo econômico/produtivo, 5 ações do eixo social e 4 ações do eixo institucional. Os investimentos totais estimados para implantação das ações propostas são da ordem de R\$ 1,29 bilhão, sendo que o eixo ambiental abarca 86,6% dos investimentos previstos, o econômico/produtivo 7,9% e o social 5,5%.

As 16 ações do eixo ambiental são as seguintes:

- Implantação de sistemas de tratamento de esgoto na zona urbana e rural;
- Tratamento e disposição adequada de resíduos sólidos nas zonas urbana e rural;
- Proteção de nascentes;
- Construção de bacias de captação de água de chuva;
- Cadastramento de usuários de água no meio rural das ASD's;
- Terraceamentos;
- Realização de diagnóstico detalhado das condições de degradação das terras;
- Criação de unidades de conservação;
- Pagamento por serviços ambientais;
- Limitar a expansão da monocultura;
- Criação de viveiros municipais para a produção de espécies nativas para a revegetação das Áreas de Preservação Permanente;
- Programas de revitalização de sub-bacias - cercamento das áreas de preservação permanente;
- Criação de estradas ecológicas;
- Construção de barragens de perenização de cursos d'água;
- Fiscalização de danos ambientais pelos órgãos competentes e capacitação de agentes fiscalizadores;

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 32 |

- Criação de reservas agroextrativistas em áreas de unidades de conservação de uso sustentável;
- Adaptação do código florestal estadual.

As 19 ações do eixo econômico/produtivo são:

- Implantação de unidades demonstrativas com ações de convivência com a seca;
- Incentivo à fruticultura;
- Implantação de sistemas agroflorestais e silvopastoris;
- Estimular práticas rurais sustentáveis;
- Estimular o cultivo de culturas mais adaptadas a região;
- Sensibilização dos agricultores para implementação de práticas de conservação de solos;
- Utilização de tecnologias apropriadas ao plantio do eucalipto;
- Melhoramento e conservação de sementes “crioulas”;
- Assistência técnica aos pequenos agricultores com tecnologias apropriadas;
- Implementação de tecnologias sociais adaptadas ao semiárido;
- Criação de animais adaptados à região;
- Reciclagem de lixo para criação de emprego e renda;
- Utilização de sistemas alternativos de irrigação e aproveitamento de barragens já construídas para pequenos projetos de irrigação;
- Criação de pequenas fábricas para beneficiamento de frutas;
- Manutenção e ampliação de programas sociais e estruturadores;
- Regularização fundiária;
- Pagamento de ajuda de custo aos representantes da sociedade civil;
- Criação de programas de emprego e trabalho interdisciplinar;
- Ampliar o acesso ao PRONAF Florestal;
- Política de preços mínimo de produtos agrícolas diferenciada para o semiárido.

As 5 ações do eixo social são as seguintes:

- Educação do campo contextualizada e profissionalizante;
- Extensão dos programas sociais urbanos para a população rural;

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 33 |

- Construção de cisternas de placas e ampliação para todos os municípios das ASD's;
- Eletrificação Rural;
- Instalação de hidrômetros para economia e gestão de água nas comunidades rurais.

As 4 ações do eixo institucional são as seguintes:

- Inclusão do PAE - MG no PPAG e orçamento do Estado;
- Proposição à Assembléia Legislativa da política estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca;
- Criação do Fundo de Desenvolvimento Regional;
- Criação do Centro Integrado de Convivência com a Seca.

Por último cabe ressaltar que existe uma tendência de desenvolvimento socioeconômico da região à médio e longo prazos, com boas perspectivas, inclusive, onde o denominador comum de quase todas as ações empreendidas e previstas para a região são os recursos hídricos. Incontáveis são os programas governamentais Federais, estaduais e municipais, os de iniciativa privada e de ONGs que tentam melhorar a qualidade de vida na região ou explorar os seus recursos, e onde o assunto água está sempre presente. Cabe, pois, neste PDRH/JQ3 uma reflexão sobre a necessidade de se concentrar esforços, articular iniciativas e se promover um planejamento estratégico para a região, especialmente porque os recursos hídricos são, e continuarão sendo, o fio condutor do desenvolvimento socioeconômico da região. E, fortuitamente, água existe, talvez não onde é necessária, mas com soluções até certo ponto simples para transportá-la de onde se encontra, para onde é demandada, como será visto adiante e em outras fases deste PDRH/JQ3.

6.1.4 Índice Mineiro de Responsabilidade Social - IMRS

O IMRS é um software que disponibiliza uma base de dados que além de atender às determinações da Lei nº 15011, de 15/01/2004, amplia informações para todos os municípios mineiros com confiabilidade, comparabilidade e periodicidade adequadas para as dimensões consideradas: saúde, educação, renda, segurança pública, meio ambiente e saneamento, cultura, esporte e lazer e finanças municipais. Para tal, sintetiza em subíndices os principais indicadores de cada categoria considerada e estes no chamado Índice Mineiro de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 34 |

Responsabilidade Social, um dos mais completos para caracterização e comparação municipal **(Quadro 6.14)**.

Transcrição da Lei 15011, de 15/01/2004:

"Dispõe sobre o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS). Art. 1º. A responsabilidade social na gestão pública estadual, nos termos desta Lei, consiste na implementação, pelo Estado, de políticas públicas, planos, programas, projetos e ações que assegurem o acesso da população à assistência social, educação, serviços de saúde, emprego, alimentação de qualidade, segurança pública, habitação, saneamento, transporte e lazer, com equidade de gênero, etnia, orientação sexual, idade e condição de deficiência. Parágrafo único. A responsabilidade social na gestão pública estadual caracteriza-se, ainda, pela transparência e pelo planejamento estratégico das ações e pelo caráter educativo da edição dos atos."

Quadro 6.14 – Detalhamento dos Índices utilizados no IMRS

| Nome | Definição |
|--|--|
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social - anos anteriores a 2008 | Média ponderada dos subíndices referentes a sete dimensões cujos pesos estão entre parêntesis: Educação (20%); Saúde (20%); Segurança Pública (10%); Meio Ambiente e Habitação (10%); Cultura, Esporte e Lazer (10%); Renda e Emprego (15%); e Finanças Municipais (15%). Este índice, assim como seus subíndices, foram calculados para os anos de 2000, 2002, 2004 e 2006. Para 2008 a metodologia de cálculo foi alterada. O índice pode variar de 0 a 1, valores que representam, respectivamente, a pior e a melhor situação. |
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social | Média ponderada dos subíndices referentes a nove dimensões (os respectivos pesos estão entre parêntesis): Educação (15%); Saúde (15%); Renda e emprego (13%); Segurança Pública (12%); Meio ambiente e habitação (10%); Cultura (9%); Esporte, Turismo e Lazer (1%), Assistência Social (12%) e Finanças Municipais (13%). |
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Saúde | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 15%. Compõem este subíndice os seguintes indicadores, com seus respectivos pesos no IMRS-Saúde: Taxa bruta de mortalidade padronizada (25%), Cobertura vacinal de tetravalente em menores de um ano (15%), Acesso à assistência ao parto (15%), Proporção de nascidos vivos cujas mães realizaram 7 ou mais consultas de pré-natal (15%), Proporção de óbitos por causas mal definidas (15%) e Cobertura populacional do Programa de Saúde da Família (PSF) (15%). |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 35 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Nome | Definição |
|---|---|
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Educação | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 15%. Neste subíndice estão considerados os temas: escolaridade da população, acesso e utilização dos serviços educacionais, qualidade do ensino e esforço da gestão pública. Mais especificamente, compõem este índice os seguintes indicadores, com seus respectivos pesos: Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade (15%), Taxa de frequência ao ensino fundamental (15%), Taxa de frequência ao ensino médio (25%), Índice de Qualidade Geral da Educação (25%), Gasto per capita em Educação (10%) e Esforço orçamentário em Educação (10%). |
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Segurança pública | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 12%. Neste subíndice estão considerados os temas criminalidade e capacidade de aplicação da Lei. Mais especificamente, compõem este índice os seguintes indicadores, com seus pesos: Crimes violentos contra a pessoa (40%), Crimes violentos contra o patrimônio (30%), Habitantes por policial civil ou militar (20%), Gasto per capita em segurança pública (5%) e Esforço orçamentário em segurança pública (5%). |
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Assistência Social | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 12%. Neste subíndice estão considerados os seguintes indicadores relacionados ao tema Assistencial Social, com seus respectivos pesos no IMRS-Assistência Social: Adequação do número de CRAS em relação ao previsto (7%), Índice Municipal de Desenvolvimento dos CRAS (13%), Cobertura do Programa Bolsa Família (15%), Índice de Institucionalização da Assistência Social (25%), Índice de Gestão Descentralizada do Programa Bolsa Família (15%), Índice de atendimento à condicionalidade educação do Bolsa Família (5%), Índice de acompanhamento da Agenda Saúde do Bolsa Família (5%), Sistema de garantia de direitos (6%), Gasto per capita com atividades de assistência social e cidadania (6%), e Esforço orçamentário em assistência social e cidadania (3%). |
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Meio ambiente e habitação | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 10%. Neste subíndice, estão considerados 9 indicadores relacionados com a proteção ambiental e com as condições habitacionais da população: Percentual da população com acesso ao abastecimento de água e com banheiro, Percentual da população atendida com esgoto tratado, Percentual da população atendida com lixo tratado, Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, Percentual de cobertura vegetal por flora nativa ou por reflorestamento, Percentual de áreas de proteção integral, Percentual de áreas de uso sustentável, Gasto per capita com meio ambiente, saneamento e habitação e Esforço orçamentário com meio ambiente, saneamento e habitação. Esses indicadores têm peso de 10% no IMRS-Meio ambiente e Habitação, à exceção do indicador de cobertura por flora nativa ou reflorestamento, que tem peso de 20%; seus pesos no IMRS são de 1% e 2%, respectivamente. |
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Cultura | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 9%. Neste subíndice estão considerados indicadores relacionados aos temas acesso e utilização dos equipamentos culturais e ações de preservação e gestão do patrimônio histórico. São eles, com seus respectivos pesos no IMRS-Cultura: Existência de biblioteca (25%), Pluralidade de equipamentos culturais, exceto biblioteca (20%), Existência de banda de música (15%), Gestão e preservação do patrimônio cultural (25%), Esforço Orçamentário com Cultura (15%). |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 36 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Nome | Definição |
|--|---|
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Esporte, Turismo e Lazer | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 1%. Neste subíndice estão considerados indicadores relacionados aos temas esporte, turismo e lazer. São eles, com seus respectivos pesos no IMRS-Esporte, Turismo e Lazer: Existência de pelo menos um equipamento de esporte (20%), Participação em programas governamentais de esporte (20%), Conselho de Esporte ou Turismo em Atividade (20%), Gasto per capita com Esporte, Turismo e Lazer (20%), Esforço Orçamentário com Esporte, Turismo e Lazer (20%). |
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Renda e Emprego | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 13%. É uma média ponderada dos índices referentes aos indicadores: Renda per capita estimada pelo consumo de energia elétrica (peso 30%); Rendimento médio do setor formal (peso 15%); Taxa de emprego no setor formal (peso 15%); Produto interno bruto per capita (peso 30%); Esforço de investimento (peso 5%); e Gasto per capita total municipal (peso 5%). |
| Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Finanças municipais | Subíndice do IMRS, no qual participa com peso de 13%. Neste subíndice estão considerados indicadores relacionados com os temas cumprimento da legislação, capacidade fiscal e medidas relacionadas à gestão participativa: Índice de desempenho fiscal-tributário (IDTE) (15%), Receita líquida per capita (15%), Taxa de endividamento (15%), Percentual de gastos com pessoal (20%), Percentual de gastos com o legislativo (EC nº25/2000) (10%), Custeio da máquina/RCL (15%) e Esforço de Investimento (10%). |

Fonte: Centro de Estudos de Políticas Públicas/Fundação João Pinheiro

O histórico do Índice Mineiro de Responsabilidade Social dos municípios da bacia hidrográfica do Baixo Jequitinhonha – JQ3, de 2000 a 2008, é apresentado no **Quadro 6.15**.

Quadro 6.15 – IMRS dos municípios da Bacia Hidrográfica JQ3

| ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (0 a 1) | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 |
| Almenara | 0,51 | 0,521 | 0,544 | 0,57 | 0,584 |
| Araçuaí | 0,472 | 0,477 | 0,531 | 0,502 | 0,577 |
| Bandeira | 0,469 | 0,523 | 0,501 | 0,503 | 0,544 |
| Cachoeira de Pajeú | 0,47 | 0,476 | 0,549 | 0,584 | 0,54 |
| Caraí | 0,429 | 0,434 | 0,489 | 0,53 | 0,518 |
| Comercinho | 0,425 | 0,429 | 0,459 | 0,494 | 0,543 |
| Coronel Murta | 0,433 | 0,437 | 0,477 | 0,569 | 0,559 |
| Divisópolis | 0,434 | 0,463 | 0,49 | 0,528 | 0,561 |
| Felisburgo | 0,505 | 0,538 | 0,547 | 0,568 | 0,571 |
| Fruta de Leite | 0,452 | 0,405 | 0,509 | 0,527 | 0,534 |
| Itaobim | 0,492 | 0,514 | 0,518 | 0,548 | 0,573 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 37 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| ÍNDICE MINEIRO DE RESPONSABILIDADE SOCIAL (0 a 1) | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 | 2008 |
| Itinga | 0,43 | 0,483 | 0,486 | 0,452 | 0,538 |
| Jacinto | 0,474 | 0,433 | 0,468 | 0,497 | 0,532 |
| Jequitinhonha | 0,495 | 0,498 | 0,531 | 0,58 | 0,594 |
| Joáima | 0,562 | 0,56 | 0,567 | 0,516 | 0,544 |
| Jordânia | 0,449 | 0,446 | 0,445 | 0,486 | 0,533 |
| Mata Verde | 0,396 | 0,43 | 0,483 | 0,534 | 0,558 |
| Medina | 0,417 | 0,484 | 0,508 | 0,527 | 0,519 |
| Monte Formoso | 0,39 | 0,407 | 0,494 | 0,475 | 0,521 |
| Novo Cruzeiro | 0,435 | 0,502 | 0,515 | 0,508 | 0,541 |
| Novorizonte | 0,456 | 0,473 | 0,493 | 0,522 | 0,579 |
| Padre Paraíso | 0,487 | 0,529 | 0,518 | 0,502 | 0,526 |
| Pedra Azul | 0,524 | 0,529 | 0,536 | 0,543 | 0,583 |
| Ponto dos Volantes | 0,41 | 0,401 | 0,435 | 0,548 | 0,553 |
| Rio do Prado | 0,476 | 0,512 | 0,557 | 0,567 | 0,57 |
| Rubelita | 0,496 | 0,466 | 0,486 | 0,499 | 0,533 |
| Rubim | 0,448 | 0,534 | 0,523 | 0,538 | 0,497 |
| Salinas | 0,518 | 0,536 | 0,605 | 0,614 | 0,615 |
| Salto da Divisa | 0,473 | 0,524 | 0,486 | 0,495 | 0,52 |
| Santa Cruz de Salinas | 0,415 | 0,426 | 0,437 | 0,531 | 0,548 |
| Santa Maria do Salto | 0,507 | 0,483 | 0,483 | 0,483 | 0,548 |
| Santo Antônio do Jacinto | 0,394 | 0,395 | 0,425 | 0,456 | 0,495 |
| Taiobeiras | 0,522 | 0,542 | 0,555 | 0,579 | 0,599 |
| Virgem da Lapa | 0,5 | 0,46 | 0,466 | 0,478 | 0,575 |

Fonte: Fundação João Pinheiro - 2012

O registro completo dos índices obtidos pelos municípios da bacia (), disponibilizados na base de dados mais recente (IMRS 2011 de 8 de Fevereiro de 2012) estão dispostos no **Quadro 6.15**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 38 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 6.15 Índices e Subíndices do IMRS dos municípios da Bacia Hidrográfica JQ3

| Índices referentes a 2008 (0 a 1) | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|---|---|--|---|---|
| Municípios da Bacia Hidrográfica a JQ3 | Índice Mineiro de Responsabilidade Social | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Saúde | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Educação | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Segurança pública | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Assistência Social | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Meio ambiente e habitação | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Cultura | Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Esporte, Turismo e Lazer | Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Renda e Emprego | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Finanças municipais |
| Almenara | 0,584 | 0,739 | 0,504 | 0,535 | 0,67 | 0,385 | 0,685 | 0,752 | 0,521 | 0,598 |
| Araçuaí | 0,577 | 0,619 | 0,5 | 0,483 | 0,735 | 0,397 | 0,737 | 0,448 | 0,528 | 0,645 |
| Bandeira | 0,544 | 0,705 | 0,426 | 0,63 | 0,793 | 0,346 | 0,291 | 0,528 | 0,472 | 0,587 |
| Cachoeira de Pajeú | 0,54 | 0,697 | 0,521 | 0,457 | 0,658 | 0,467 | 0,413 | 0,421 | 0,484 | 0,561 |
| Carai | 0,518 | 0,653 | 0,469 | 0,471 | 0,725 | 0,366 | 0,424 | 0,463 | 0,428 | 0,544 |
| Comercinho | 0,543 | 0,602 | 0,487 | 0,605 | 0,765 | 0,409 | 0,305 | 0,723 | 0,463 | 0,611 |
| Coronel Murta | 0,559 | 0,611 | 0,562 | 0,474 | 0,782 | 0,479 | 0,366 | 0,456 | 0,464 | 0,669 |
| Divisópolis | 0,561 | 0,698 | 0,49 | 0,554 | 0,787 | 0,367 | 0,447 | 0,69 | 0,458 | 0,606 |
| Felisburgo | 0,571 | 0,767 | 0,456 | 0,533 | 0,767 | 0,332 | 0,586 | 0,599 | 0,457 | 0,616 |
| Fruta de Leite | 0,534 | 0,721 | 0,397 | 0,497 | 0,746 | 0,473 | 0,359 | 0,611 | 0,421 | 0,589 |
| Itaobim | 0,573 | 0,668 | 0,525 | 0,413 | 0,736 | 0,42 | 0,45 | 0,85 | 0,545 | 0,721 |
| Itinga | 0,538 | 0,561 | 0,507 | 0,492 | 0,728 | 0,469 | 0,423 | 0,654 | 0,463 | 0,612 |
| Jacinto | 0,532 | 0,698 | 0,479 | 0,608 | 0,671 | 0,231 | 0,495 | 0,532 | 0,445 | 0,549 |
| Jequitinhonha | 0,594 | 0,693 | 0,442 | 0,495 | 0,774 | 0,54 | 0,616 | 0,594 | 0,507 | 0,692 |
| Joáima | 0,544 | 0,612 | 0,513 | 0,486 | 0,734 | 0,32 | 0,616 | 0,596 | 0,476 | 0,569 |
| Jordânia | 0,533 | 0,665 | 0,489 | 0,582 | 0,759 | 0,245 | 0,397 | 0,602 | 0,444 | 0,574 |
| Mata Verde | 0,558 | 0,678 | 0,477 | 0,498 | 0,699 | 0,452 | 0,628 | 0,534 | 0,44 | 0,593 |
| Medina | 0,519 | 0,668 | 0,502 | 0,468 | 0,658 | 0,414 | 0,348 | 0,592 | 0,479 | 0,52 |
| Monte Formoso | 0,521 | 0,549 | 0,442 | 0,621 | 0,711 | 0,373 | 0,392 | 0,615 | 0,434 | 0,596 |
| Novo Cruzeiro | 0,541 | 0,693 | 0,486 | 0,541 | 0,718 | 0,379 | 0,447 | 0,525 | 0,419 | 0,577 |
| Novorizonte | 0,579 | 0,74 | 0,529 | 0,593 | 0,718 | 0,385 | 0,535 | 0,705 | 0,427 | 0,635 |
| Padre Paraíso | 0,526 | 0,686 | 0,535 | 0,34 | 0,715 | 0,451 | 0,306 | 0,636 | 0,457 | 0,597 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Índices referentes a 2008 (0 a 1) | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|--|--|---|--|--|
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Índice Mineiro de Responsabilidade Social | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Saúde | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Educação | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Segurança pública | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Assistência Social | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Meio ambiente e habitação | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Cultura | Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Esporte, Turismo e Lazer | Índice Mineiro de Responsabilidade Social - Renda e Emprego | Índice Mineiro de Responsabilidade Social – Finanças municipais |
| Pedra Azul | 0,583 | 0,761 | 0,5 | 0,586 | 0,769 | 0,372 | 0,406 | 0,619 | 0,543 | 0,619 |
| Ponto dos Volantes | 0,553 | 0,661 | 0,501 | 0,49 | 0,771 | 0,418 | 0,489 | 0,428 | 0,432 | 0,627 |
| Rio do Prado | 0,57 | 0,746 | 0,484 | 0,703 | 0,775 | 0,288 | 0,351 | 0,518 | 0,485 | 0,612 |
| Rubelita | 0,533 | 0,67 | 0,526 | 0,5 | 0,766 | 0,493 | 0,302 | 0,34 | 0,388 | 0,551 |
| Rubim | 0,497 | 0,648 | 0,468 | 0,532 | 0,768 | 0,171 | 0,283 | 0,452 | 0,463 | 0,509 |
| Salinas | 0,615 | 0,739 | 0,532 | 0,494 | 0,732 | 0,364 | 0,787 | 0,789 | 0,556 | 0,687 |
| Salto da Divisa | 0,52 | 0,665 | 0,394 | 0,551 | 0,602 | 0,255 | 0,359 | 0,514 | 0,552 | 0,678 |
| Santa Cruz de Salinas | 0,548 | 0,642 | 0,547 | 0,603 | 0,686 | 0,389 | 0,41 | 0,216 | 0,447 | 0,606 |
| Santa Maria do Salto | 0,548 | 0,779 | 0,478 | 0,582 | 0,685 | 0,308 | 0,354 | 0,577 | 0,477 | 0,591 |
| Santo Antônio do Jacinto | 0,495 | 0,628 | 0,477 | 0,537 | 0,732 | 0,154 | 0,338 | 0,337 | 0,418 | 0,563 |
| Taiobeiras | 0,599 | 0,752 | 0,525 | 0,47 | 0,698 | 0,532 | 0,57 | 0,968 | 0,531 | 0,647 |
| Virgem da Lapa | 0,575 | 0,642 | 0,488 | 0,569 | 0,731 | 0,431 | 0,7 | 0,595 | 0,446 | 0,607 |

Fonte: Fundação João Pinheiro – 2012

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 40 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

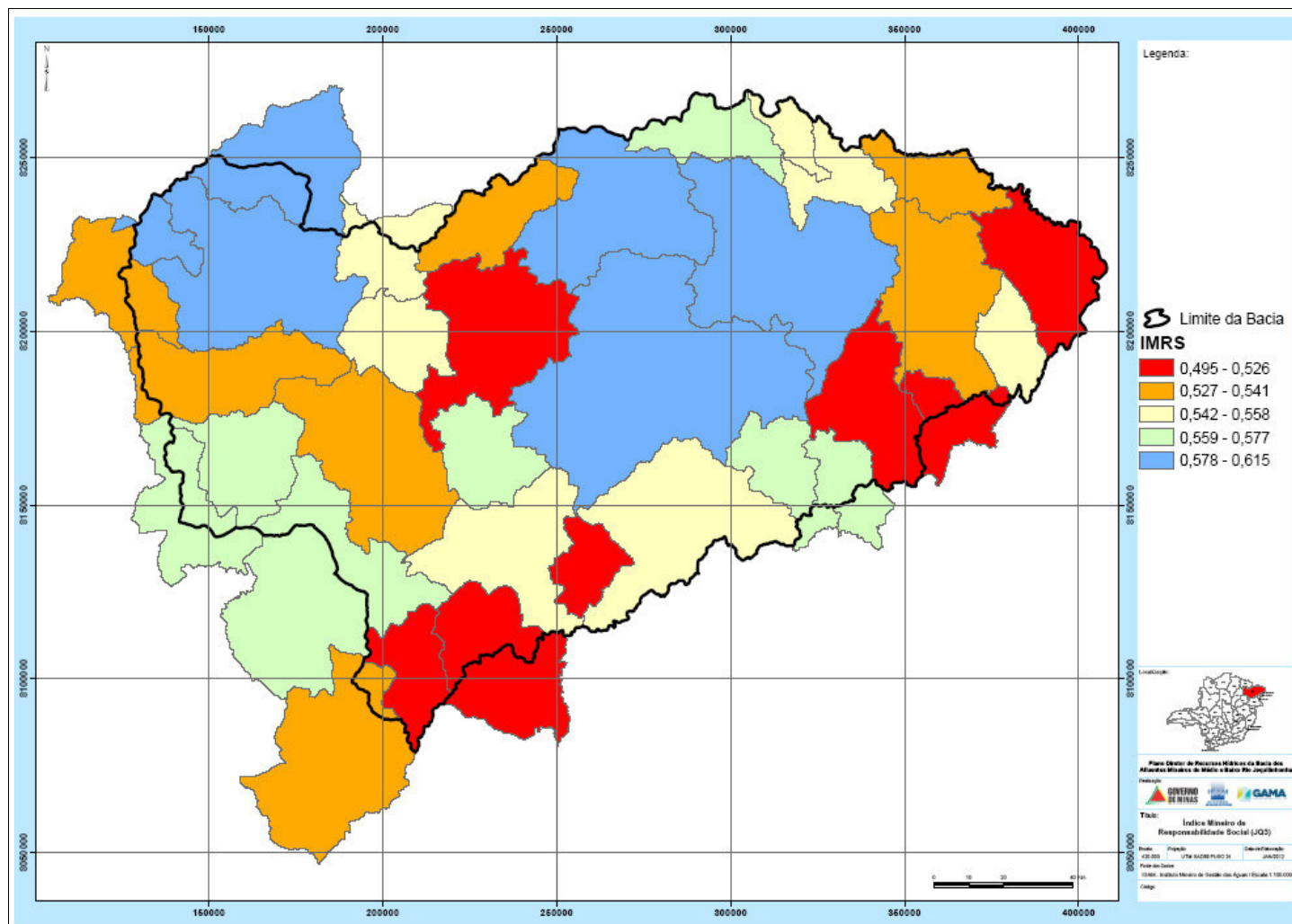


Figura 6.1 – Índices do IMRS dos municípios da Bacia Hidrográfica JQ3

6.2 Uso e ocupação do solo

Elaborado a partir das imagens de satélite CBERS, dos anos de 2008 e 2009, o mapeamento do uso e ocupação do solo da bacia JQ3 apresenta uma distribuição de cobertura do solo muito marcada pela topografia local, conforme **Figura 6.2**.

Abrangendo um total de 34 sedes municipais e apresentando uma área de drenagem de 29.711 km², a bacia possui uma população estimada de 392.539 habitantes (IBGE, 2010). Esta situa nas mesorregiões do Vale do Jequitinhonha e Norte de Minas, onde estão municípios como Salinas, Araçuaí, Pedra Azul e Almenara.

Das classes de uso discriminadas na **Figura 6.2** a que ocupa maior extensão é a Floresta Estacional Semidecidual, cuja área abrange um total de 11.424.16 Km², distribuindo-se predominantemente no sentido longitudinal Norte-Sul da bacia. Alguns redutos são observados na porção Leste e Noroeste. Dentre os 34 municípios integrantes da bacia, Almenara se destaca com quase todo o território recoberto por tal vegetação.

A Floresta Estacional Decidual é classificada como um dos ecossistemas do Bioma Mata Atlântica, ocorrendo geralmente em topografias mais elevadas e em baixas temperaturas. É caracterizado por duas estações, uma seca e outra chuvosa, sendo uma delas mais prolongada que a outra. Com uma área equivalente a 4.462.86 Km², esta formação vegetacional cobre majoritariamente a porção Sudoeste e Noroeste, abrangendo principalmente os municípios de Itinga, Coronel Murta, parte de Salinas e Rubelita.

O Campo Cerrado (3.389.15 Km²), uma das fitofisionomias do Bioma Cerrado, juntamente com as áreas de pastagem (4.169.33 Km²) estão distribuídas pelas regiões Sul, Central, Noroeste e, sobretudo a Leste, totalizando o equivalente a 25% da superfície da bacia. De acordo com os resultados, os municípios que apresentam as maiores áreas destinadas à atividade pecuarista são; Joáima, Santa Cruz de Salinas, Jequitinhonha, Jacinto, Rubim, Salto da Divisa, Santa Maria do Salto, Jordânia, Medina e Pedra Azul.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 42 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

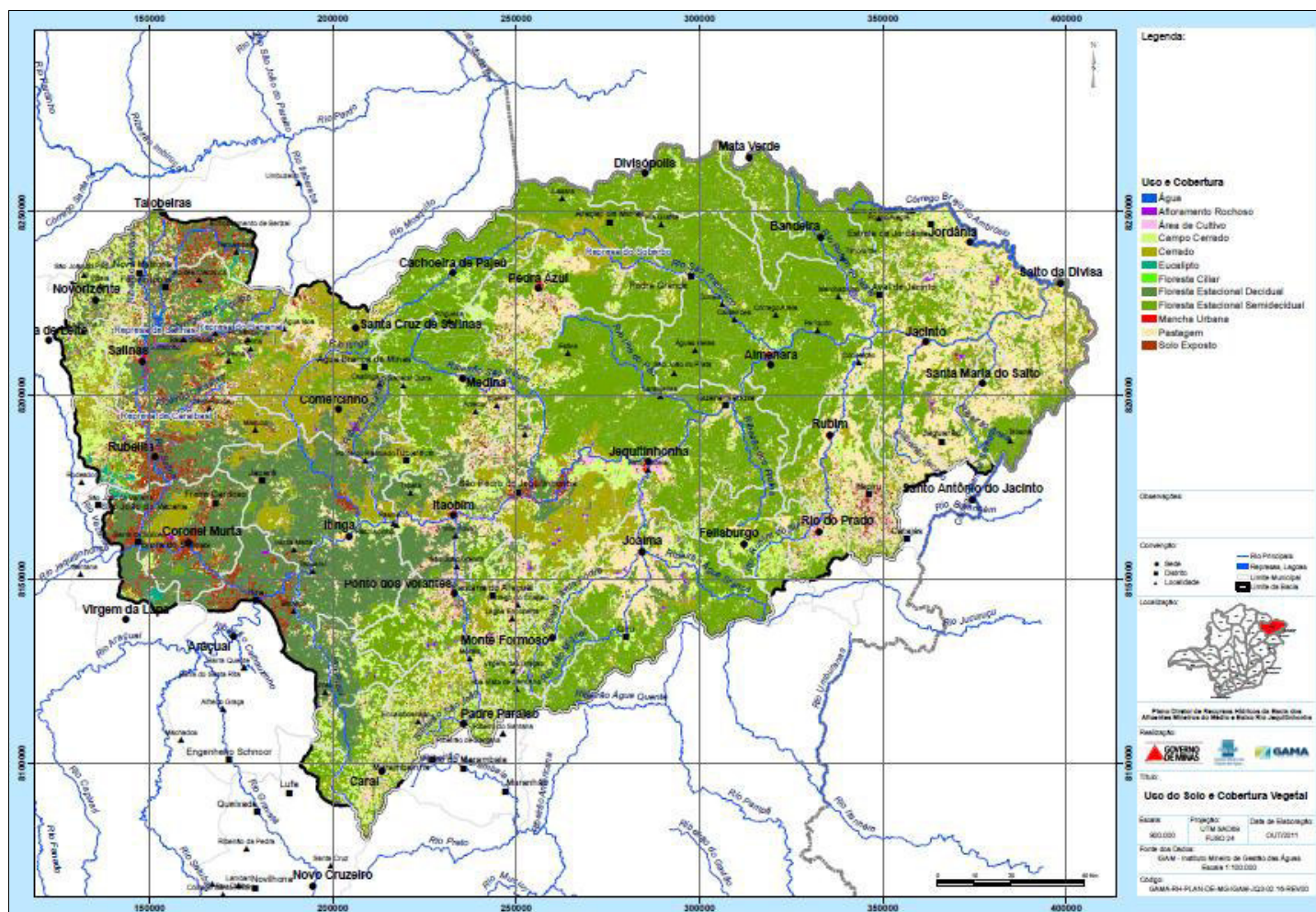


Figura 6.2 – Mapa de Uso de Ocupação do Solo na bacia JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 43 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A categoria Cerrado representada pelas fisionomias mais densas e lenhosas do Bioma Cerrado cobre uma área equivalente a 4.003.13 km², concentrando algumas porções nos municípios de Jequitinhonha, Rubelita, Comercinho, Salinas, Santa Cruz de Salinas e Pedra Azul.

Margeando os cursos d'água e as redes de drenagem, as Florestas Ciliares, também denominadas de matas ciliares, é a classe que apresenta o menor percentual entre todas as categorias descritas, totalizando ao todo 22.81 km², o que constitui 0,08% da superfície da analisada.

Por estar localizada em uma região com cotações altimétricas mais elevadas e com litologia resistente aos processos erosivos, são observados inúmeros afloramentos rochosos por toda bacia do Rio Pardo, conhecidos como "Pães de Açúcar". No município de Santa Maria do Salto localiza-se uma dessas características feições de relevo, a então denominada Pedra de Santa Maria do Salto.

A classe solo exposto está distribuída apenas na parte Oeste da bacia correspondendo a diversos elementos tais como: estradas não pavimentadas, área de uso agrícola e aquelas sem cobertura vegetal. Estas apresentam um grande potencial erosivo devido ao fato de não possuir cobertura vegetal, estando sujeitos ao transporte pela com a água da chuva. Cobre uma superfície de 1.295.13 Km², que se estende pelos municípios de Coronel Murta, Salinas, Taiobeiras, Rubelita, Itinga e Itaobim.

As áreas de cultivo estão distribuídas por vários pontos da bacia, principalmente na parte sudeste; nos municípios de Rio do Prado e Rubim, na parte Sul; nos município de Joáima e Ponto dos Volantes, na parte Norte; no município de Pedra Azul e na Parte Central: nos municípios de Jequitinhonha e Medina. De acordo com mapeamento, esta classe ocupa uma área de 473,51 km², constituindo-se aproximadamente a 2% do território da bacia.

Diferentemente das áreas agrícolas, as superfícies cobertas pelos reflorestamentos de eucalipto estão restritos aos municípios da região Oeste (Salinas, Coronel Murta, Virgem da Lapa e Rubelita) e Noroeste (Novorizonte e Taiobeiras). Como apontado na **Figura 6.2**, à silvicultura, recobre ao todo 86,82 km² (0,29%).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 44 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A partir dos resultados apresentados na **Figura 6.2** foi elaborado o **Quadro 6.16** e a **Figura 6.3** com as áreas em km² e em percentual da área total da bacia, em cada classe de uso. Constata-se que dos 29.711 km² ocupados pela bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha aproximadamente 79% ainda é mantida com cobertura vegetal do Cerrado e da Mata Atlântica, Biomias predominantes na área.

Quadro 6.16- Planimétrica das classes de uso e cobertura do solo

| Classe | Área km ² | % |
|----------------------------------|----------------------|--------|
| Área de Cultivo | 473,51 | 1,59 |
| Afloramento Rochoso | 261,05 | 0,88 |
| Água | 78,89 | 0,27 |
| Campo Cerrado | 3.389,15 | 11,41 |
| Cerrado | 4.003,13 | 13,47 |
| Eucalipto | 86,82 | 0,29 |
| Floresta Ciliar | 22,81 | 0,08 |
| Floresta Estacional Decidual | 4.462,86 | 15,02 |
| Floresta Estacional Semidecidual | 11.424,16 | 38,45 |
| Mancha Urbana | 44,22 | 0,15 |
| Pastagem | 4.169,33 | 14,03 |
| Solo Exposto | 1.295,13 | 4,36 |
| TOTAL | 29.711,06 | 100,00 |

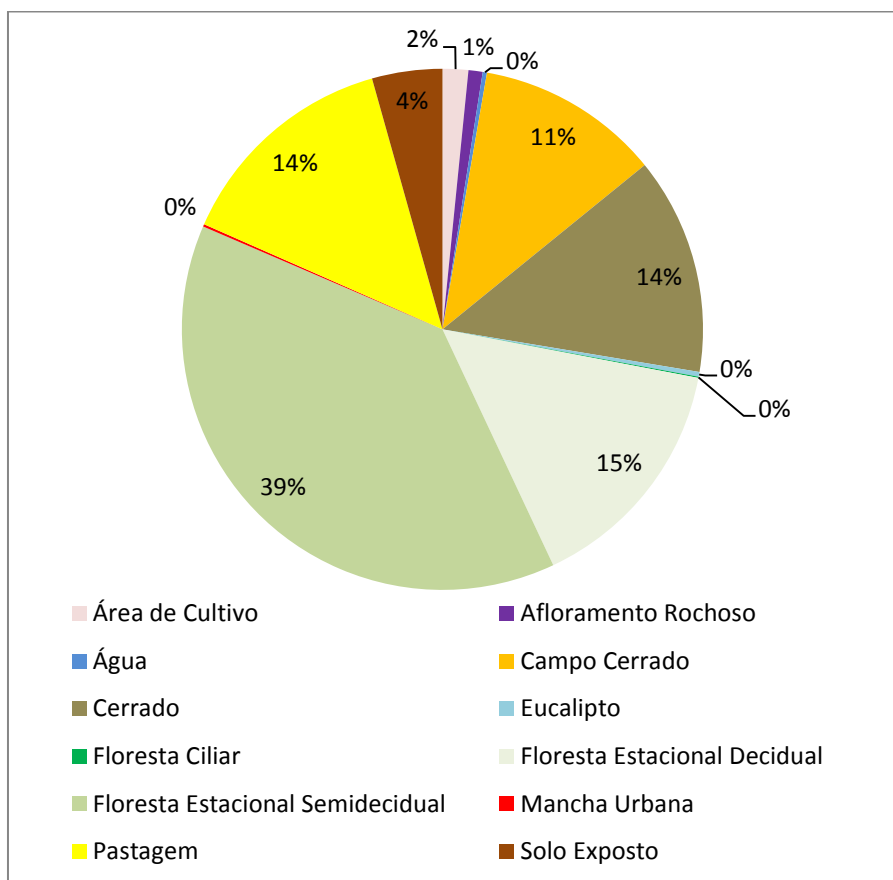


Figura 6.3 – Mapa Distribuição das Classes de uso e cobertura do Solo da bacia JQ3

6.3 Unidades de Conservação

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

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 46 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

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 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. 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)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 47 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- e. Reserva de Fauna (REFA)
- f. Reserva de Desenvolvimento Sustentável (REDES)
- 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;
- 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

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 48 |

Permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas de acordo com o que apresenta a **Caixa 6.1**.

Caixa 6.1- Áreas de Preservação Permanente de acordo com a Lei nº. 7.803/89

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

30m - < 10m de largura;

50m – 10 a 50m de largura;

100m – 50 a 200m de largura;

200m – 200 a 600m de largura - Lei nº 7.511, de 7.7.1986 e alterado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989;

500M - > 600M de largura - Lei nº 7.511, de 7.7.1986 e alterado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

Naturais:

30m, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;

100m, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 ha de superfície, cuja faixa marginal será de 50m.

Artificiais:

30m para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e 100m para áreas rurais;

15m, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até 10 ha., sem prejuízo da compensação ambiental

15m, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até 20 ha. de superfície e localizados em área rural;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50m de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

e) nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a 1000m;

f) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

g) Nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 49 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

relevo, em faixa nunca inferior a 100m em projeções horizontais, no sentido reverso da escarpa;

h) em altitude superior a 1.800m, qualquer que seja a vegetação;

i) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

j) nos locais de pouso de aves de arribação.

Os principais objetivos para as Áreas de Preservação Permanente são:

- Atenuar a erosão das terras;
- Fixar as dunas;
- Formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;
- Auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares;
- Proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
- Asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção;
- Manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
- Assegurar condições de bem-estar público.

As águas interiores, superficiais ou subterrâneas, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05 devem estar enquadradas em Classe Especial quando localizadas em Unidades de Conservação de Proteção Integral – para a preservação dos ambientes aquáticos – e em Classe 1 quando localizadas em áreas indígenas.

6.3.1 Áreas de Uso Sustentável

As Áreas de Uso Sustentável incluem as Unidades de Conservação definidas pelo SNUC como de Uso sustentável, e as definidas pelo Código Florestal como Reservas Legais. As Reservas Legais incluem:

- Uma área de 80% em propriedade rural situada em área de floresta localizada na Amazônia Legal;
- Uma área de 35% em propriedade rural situada em área de cerrado localizada na Amazônia Legal, sendo no mínimo 20% na propriedade e 15% na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia;
- Uma área de 20% em propriedade rural situada em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do País;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 50 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- Uma área de 20% em propriedade rural em área de campos gerais localizada em qualquer região do País.

O Estado de Minas Gerais, segundo informações coligidas no Atlas Biodiversitas (DRUMMOND, *et al*, 2005), apresenta 97 Unidades de Conservação de Proteção Integral (33 estaduais, 08 federais e 56 municipais), 187 de Uso Sustentável (33 estaduais, 7 federais e 145 municipais), 109 RPPN's (47 estaduais e 62 federais), e 4 áreas indígenas, que juntas somam 4.306.652,16 hectares (7,33% da área do Estado).

Essas Unidades de Conservação são administradas por diferentes órgãos e instituições em Minas Gerais, como o IBAMA (Reservas Federais), o Estado de Minas Gerais, IEF, COPASA-MG, e municípios.

Dados do IEF para àquele ano, informam que apenas uma parcela de 24,35% das Unidades Estaduais apresentavam situação regular (compras de terras, desapropriações, regularização fundiária), fato este creditado a falta de recursos financeiros.

Outro entrave para o pleno funcionamento das Unidades de Conservação é a elaboração e execução dos Planos de Manejo. Poucas UC's apresentam Planos de Manejo aprovados (até 2005), a exemplo do Parque Estadual do Rio Doce (em elaboração), e Estação ecológica do Tripuí (em parte implantado).

Os Parques Nacionais de Grande Sertão Veredas, Serra do Caparaó, Serra da Canastra e Serra do Cipó apresentam Planos de Manejo aprovados e em fase de implantação. As UC's Municipais e particulares não possuem Planos de Manejo.

As UC's que apresentam Plano de Manejo em execução são: Parques Estaduais Serra das Araras, Pico do Itambé (bacia JQ1), Rio Preto (bacia JQ1) e Biribiri (bacia JQ1).

Além de Planos de Manejo, alguns parques estaduais possuem estudos de pré-zoneamento, como é o caso dos Parques do Ibitipoca, Itacolomi, Nova Baden, Serra do Brigadeiro, Serra do Rola Moça, Rio Preto (bacia JQ1) e Biribiri (bacia JQ1), bem como o Parque Federal Cavernas do Peruaçu.

Algumas APA's estaduais e Federais apresentam estudos de Zoneamento Ecológico Econômico, em diversos níveis e estágios de elaboração a execução, a exemplo das APA's

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 51 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

São José, das Andorinhas, Águas Vertentes, Fernão Dias, e Sul, além das APA's Federais Carste de Lagoa Santa e da Mantiqueira.

Em "Avaliação da efetividade de manejo das UC's de proteção integral em Minas Gerais", LIMA *et al.* (2005) concluem que é necessário "repensar o processo de criação de Unidades de Conservação em Minas Gerais", devido, principalmente a falta de condições globais para a aplicação de planos de manejo adequados.

Segundo os autores "a criação de unidades de conservação em Minas Gerais tem ocorrido sem a perspectiva de que estas venham cumprir seus objetivos, e entende-se que esta deve ser uma atitude a ser repensada pelo poder público". Os estudos revelaram que 23 unidades de proteção integral (60%) podem ser consideradas "parques de papel", pois apresentam, em sua grande maioria, nível insatisfatório de manejo.

LIMA *et al.* (2005), revelam que 87% (34 unidades) não possuíam plano de manejo, nem se encontravam em fase de planejamento, 23 UC's de proteção integral, 16 parques e 7 estações e reservas apresentam nível insatisfatório de manejo. A pesquisa aponta que a maioria das UC's não possuem terras desapropriadas ou indenizadas (9), ausência de funcionários (19), falta de obras de infraestrutura (18), falta de recursos financeiros para gestão (17) e que todas elas não possuem Plano de Manejo.

6.3.2 As Unidades de Conservação no âmbito da bacia JQ3.

Na UPGRH JQ3 estão estabelecidas uma Reserva Biológica, duas APAS municipais, uma APEE (Área de Preservação Especial Estadual), além de uma APE sob jurisdição da COPASA-MG, o Manancial Pedra Azul (sistema Soberbo), e uma RPPN Federal. Essas unidades de conservação constam do **Quadro 6.17** e **Figura 6.4** apresentados a seguir.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 52 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.17 - Unidades de Conservação no âmbito da bacia JQ3

| Categoria e jurisdição | Nome da UC, lei e data de criação | Área (em ha.) | Municípios | Principais Cursos Hídricos no âmbito da UC | Observações |
|--|---|---------------|---|--|--|
| Reserva Biológica | REBIO Mata Escura Decreto: s/n de 05/06/2003 | 50.890,00 | Almenara e Jequitinhonha | Jequitinhonha e Rio Ilha do Pão. | A REBIO Mata Escura é uma UC de proteção integral, mas que ainda não possui Conselho gestor nem Plano de manejo. Seu objetivo é Preservar integralmente os recursos naturais e a diversidade biológica existentes em seus limites. |
| Área de Preservação Ambiental (APA) Municipal | APAM Labirinto | | Jequitinhonha | | |
| | APAM Sussuarana | | Ponto dos Volantes, Padre Paraíso e Monte Formoso | Ribeirão São João | |
| Área de Preservação Especial Estadual (APEE) e APE COPASA - MG | APEE Soberbo | | Cachoeira de Pajeú e Pedra Azul | Rio São Francisco | |
| | APE Pedra Azul | 1.156,00 | Pedra Azul | Rio Soberbo | Vegetação de Cerrado, com variações desde cerradão até campo sujo, com ocorrência de vegetação de Mata Atlântica. Presença de espécies da flora típica do Cerrado, tais como: Peroba-do-campo, Barbatimão, Jurubeba, Ipê-amarelo, Aroeira, Angico. Fauna adaptada a ambientes com grande interferência humana ocupando principalmente as áreas de capoeira e de mata ciliar por serem locais de maior |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 53 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Categoria e jurisdição | Nome da UC, lei e data de criação | Área (em ha.) | Municípios | Principais Cursos Hídricos no âmbito da UC | Observações |
|---|---|----------------------|-------------------|---|--|
| | | | | | abundância alimentar e proporcionarem proteção e abrigo. São típicos na área exemplares de: Inhambuchororó, Gavião-carrapateiro, Alma-de-gato, Gambá, Irara, Raposa-do-mato, Jaguatirica, Paca e Capivara ¹ . |
| Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) | RPPN Federal mata da Califórnia Portaria Nº 172-N-DOU 252-30/12/1997 | 155,40 | Salto da Divisa | | A RPPN Mata da Califórnia apresenta-se como uma das Unidades de Conservação (RPPN's) localizadas no corredor de biodiversidade central da Mata Atlântica e Serra do Mar ² |

¹ Fonte: <http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=157&inoid=113&tpl=section.htm>

² Mesquita, C.A.B. RPPN da Mata Atlântica um olhar sobre as reservas particulares nos corredores de biodiversidade central e da Serra do Mar. Conservação Internacional, Belo Horizonte, 2004. 48p.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 54 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

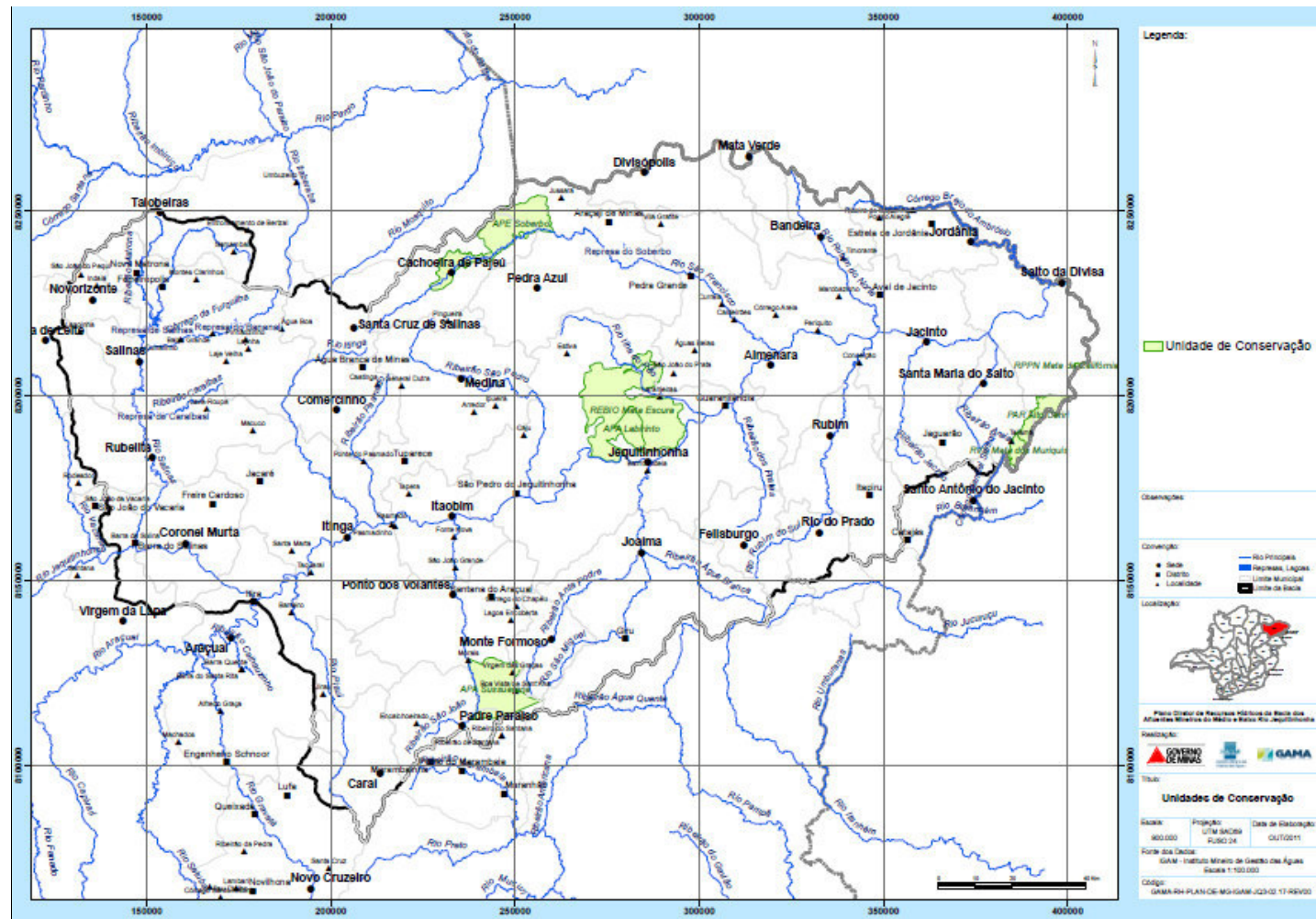


Figura 6.4 – Unidades de Conservação da bacia JQ3

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|
| <p>Contrato 2241.0101.07.2010</p> | <p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05</p> | <p>Data de Emissão 26/09/2013</p> | <p>Página 55</p> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|

6.4 Políticas Urbanas

Segundo a Constituição Federal, em seu artigo 182, “A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes”.

A Lei 10.257 de 10/7/2001 – Estatuto das Cidades – regulamenta este artigo da Constituição e fixa diretrizes (art. 2º), dentre as quais:

- A garantia do direito a cidades sustentáveis, direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.
- Gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
- Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- Ordenação e controle do uso do solo;
- Proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

No artigo 4º, define os instrumentos da política urbana municipal e, dentre estes:

- Plano diretor;
- Disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;
- Zoneamento ambiental;
- Planos, programas e projetos setoriais;
- Planos de desenvolvimento econômico e social

Assim sendo, podemos 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.

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 56 |

Para tanto, apresentam-se a seguir quatro quadros com informações coletadas pelo IBGE na Pesquisa sobre o Perfil dos Municípios em 2009.

Os quadros **Quadro 6.18** ao **Quadro 6.21** referem-se a:

- Ordenamento Municipal, com informação sobre a existência ou não de Conselho Municipal de Política Urbana e Desenvolvimento Urbano;
- Plano Diretor que, segundo o artigo 40 do Estatuto das Cidades, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana;
- Lei de Parcelamento do Solo
- Lei de zoneamento da cidade
- Código de Obras e
- Código de Posturas

Algumas legislações específicas sobre aspectos singulares nos municípios, por interesse:

- Ambiental
- Histórico
- Cultural
- Paisagístico
- Arquitetônico
- Arqueológico ou outros

A existência de Políticas específicas, Planos, Programas ou Ações relativos a:

- Geração de Trabalho e Renda
- Inclusão Digital
- Educação
- Direitos Humanos
- Criança e Adolescente
- Mulheres e
- Existência de órgão gestor da Política para Mulheres
- Existência de Conselhos Municipais relativos a:
 - Educação
 - Cultura
 - Esporte

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 57 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- Habitação
- Transporte
- Saúde
- Segurança Pública
- Direitos Humanos
- Direitos da Criança e do Adolescente
- Igualdade Racial
- Direitos da Juventude
- Idoso
- Pessoa Deficiente
- Lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais e
- Meio Ambiente

A análise dos dados permite verificar que são as maiores cidades que possuem um maior número de legislação e, dentre os ordenamentos, são mais frequentes o código de posturas, os Conselhos e Políticas de Educação, Saúde, Meio Ambiente, Criança e Adolescente e Política de Inclusão Digital.

Na bacia hidrográfica do Baixo Jequitinhonha apenas 8 municípios possuem o Plano Diretor do Município, lembrando que sua obrigatoriedade atinge as cidades com mais de 20.000 habitantes.

Nesta bacia hidrográfica apenas 3 municípios possuem legislação específica sobre o meio ambiente, embora 21 municípios possuam o Conselho Municipal de Meio Ambiente .

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 58 |

Quadro 6.18 – Ordenamento municipal

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Conselho Municipal de Política e Desenvolvimento Urbano | Plano Diretor | Lei de Parcelamento do Solo | Lei de Zoneamento | Código de Obras | Código de Posturas |
|--------------------------------------|---|---------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Almenara | Não | Sim | Não | Não | Não | Sim |
| Araçuaí | Não | Sim | Não | Não | Sim | Sim |
| Bandeira | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Cachoeira de Pajeú | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Caraí | Não | Sim | Não | Não | Não | Não |
| Comercinho | Não | Não | Não | Sim | Não | Sim |
| Coronel Murta | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Divisópolis | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Felisburgo | Não | Não | Sim | Sim | Não | Sim |
| Fruta de Leite | Não | Não | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Itaobim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim |
| Itinga | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Jacinto | Não | Não | Não | Não | Sim | Sim |
| Jequitinhonha | Não | Sim | Não | Não | Sim | Sim |
| Joáima | Não | Não | Não | Não | Sim | Sim |
| Jordânia | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Mata Verde | Ignorado | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Medina | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Monte Formoso | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Novo Cruzeiro | Não | Não | Não | Não | Sim | Sim |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Conselho Municipal de Política e Desenvolvimento Urbano | Plano Diretor | Lei de Parcelamento do Solo | Lei de Zoneamento | Código de Obras | Código de Posturas |
|--------------------------------------|---|---------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Novorizonte | Não | Não | Sim | Não | Não | Não |
| Padre Paraíso | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Pedra Azul | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não |
| Ponto dos Volantes | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Rio do Prado | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Rubelita | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Rubim | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Salinas | Não | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Salto da Divisa | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Santa Cruz de Salinas | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Santa Maria do Salto | Ignorado | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Santo Antônio do Jacinto | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Taiobeiras | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Virgem da Lapa | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim |

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios - 2009

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 60 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.19 – Legislação específica

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Ambiental | Histórica | Cultural | Paisagístico | Arquitetônico | Arqueológico | Outra |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Almenara | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Araçuaí | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não |
| Bandeira | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Cachoeira de Pajeú | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Caraí | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Comercinho | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não |
| Coronel Murta | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Divisópolis | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Felisburgo | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Fruta de Leite | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Itaobim | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Itinga | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Jacinto | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Jequitinhonha | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Joáima | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não |
| Jordânia | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Mata Verde | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Medina | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Monte Formoso | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 61 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Ambiental | Histórica | Cultural | Paisagístico | Arquitetônico | Arqueológico | Outra |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Novo Cruzeiro | Sim | Não | Sim | Não | Não | Não | Não |
| Novorizonte | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não |
| Padre Paraíso | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Pedra Azul | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não |
| Ponto dos Volantes | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Rio do Prado | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Rubelita | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Rubim | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Salinas | Sim | Sim | Sim | Não | Não | Não | Não |
| Salto da Divisa | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Santa Cruz de Salinas | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Santa Maria do Salto | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Santo Antônio do Jacinto | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Taiobeiras | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |
| Virgem da Lapa | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável | Não aplicável |

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios - 2009

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 62 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.20 - Políticas, Planos, Programas ou Ações

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Geração de Trabalho e Renda | Inclusão Digital | Educação | Direitos Humanos | Criança e Adolescente | Mulheres | Órgão Gestor de Políticas para Mulheres |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------|------------------|-----------------------|----------|---|
| Almenara | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Araçuaí | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Bandeira | Não | Não | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Cachoeira de Pajeú | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Caraí | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Comercinho | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Coronel Murta | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Divisópolis | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Felisburgo | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Fruta de Leite | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Itaobim | Sim | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Itinga | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Jacinto | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Jequitinhonha | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Joaíma | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Jordânia | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Mata Verde | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Medina | Sim | Não | Sim | Sim | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Monte Formoso | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Novo Cruzeiro | Sim | Sim | Sim | Não | Não | Não | Não possui estrutura |
| Novorizonte | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Geração de Trabalho e Renda | Inclusão Digital | Educação | Direitos Humanos | Criança e Adolescente | Mulheres | Órgão Gestor de Políticas para Mulheres |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------|------------------|-----------------------|----------|---|
| Padre Paraíso | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Pedra Azul | Sim | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Ponto dos Volantes | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado a outra secretaria |
| Rio do Prado | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Rubelita | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Rubim | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Salinas | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Salto da Divisa | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Santa Cruz de Salinas | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não possui estrutura |
| Santa Maria do Salto | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Santo Antônio do Jacinto | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Setor subordinado diretamente à chefia do executivo |
| Taiobeiras | Sim | 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-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 64 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 6.21 – Conselhos municipais

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Educação | Cultura | Esporte | Habitacão | Transporte | Saúde | Seguranca Pública | Direitos Humanos | Crianca e Adolescente | Igualdade Racial | Direitos da Juventude | Idoso | Pessoa com Deficiência | Lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais | Meio Ambiente |
|--------------------------------------|----------|---------|---------|-----------|------------|-------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-------|------------------------|---|---------------|
| Almenara | Sim | Sim | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Araçaí | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Bandeira | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Cachoeira de Pajeú | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Carai | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Comercinho | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Coronel Murta | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Divisópolis | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim |
| Felisburgo | Sim | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Fruta de Leite | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim |
| Itaobim | Sim | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Sim | Não | Não | Não | Sim |
| Itinga | Não | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Jacinto | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Jequitinhonha | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim |
| Joáima | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Jordânia | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Mata Verde | Sim | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim |
| Medina | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não | Não |
| Monte Formoso | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |
| Novo Cruzeiro | Sim | Não | Não | Não | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Sim | Não | Não | Não | Sim |
| Novorizonte | Não | Sim | Não | Sim | Não | Sim | Não | Não | Sim | Não | Não | Não | Não | Não | Sim |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Educação | Cultura | Esporte | Habitacão | Transporte | Saúde | Segurança Pública | Direitos Humanos | Crianca e Adolescente | Igualdade Racial | Direitos da Juventude | Idoso | Pessoa com Deficiência | Lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais | Meio Ambiente |
|---|-----------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|--------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|-------------------------------|--|----------------------|
| <u>Padre Paraíso</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |
| <u>Pedra Azul</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> |
| <u>Ponto dos Volantes</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> |
| <u>Rio do Prado</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |
| <u>Rubelita</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |
| <u>Rubim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> |
| <u>Salinas</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |
| <u>Salto da Divisa</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |
| <u>Santa Cruz de Salinas</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |
| <u>Santa Maria do Salto</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> |
| <u>Santo Antônio do Jacinto</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |
| <u>Taiobeiras</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |
| <u>Virgem da Lapa</u> | <u>Sim</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> | <u>Não</u> | <u>Não</u> | <u>Sim</u> |

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios - 2009

6.5 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 sócio-econômicos para os patamares médios do Estado. Assim, as ASD’s (Áreas Susceptíveis à Desertificação) continuam a ser 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 idéia-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*

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 67 |

água, chega o desenvolvimento como consequência.” No entanto, fazendo-se uma reflexão com vistas ao mapa da bacia JQ3 chama a atenção a existência de rios com vazões significativas, 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/JQ3 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 ações isoladas previstas.

Além dessas ações de planejamento integradas, existem outras setoriais que poderão alterar os quadros econômico, social e ambiental da bacia JQ3 – este último tanto para pior, quanto para melhor. Elas serão mencionadas em sequência.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 68 |

6.5.1 Mineração

Na bacia JQ3 ocorre um grande número de substâncias minerais de interesse econômico. Nos aluviões do alto Jequitinhonha, e em alguns de seus afluentes, há ocorrência de diamante, cujo subproduto é o ouro. No nordeste da bacia, ocorrem pedras preciosas, minerais industriais, como caulim, feldspato, quartzo, mica, columbita, tantalita, pentanita e cassiterita, além das grandes reservas de grafite na região de Pedra Azul e Salto da Divisa.

A lavra do diamante é feita por meio de minas e garimpos, normalmente com desmonte hidráulico ou dragas. Apesar de se tratar da área de grande produtividade diamantífera, ainda é deficientemente conhecida sob o ponto de vista do potencial diamantífero. Vale aqui destacar que as formas de extração rudimentar e artesanal (garimpo) que envolveu, até recentemente, dragas, tratores e desmonte hidráulico, causaram assoreamento, desmatamento e contaminação das águas por metais pesados. Atualmente mesmo com a fiscalização mais intensa e severa, ainda existem dragas ilegais ao longo do rio Jequitinhonha e a garimpagem ainda contamina as águas, aumentando a carga sedimentar e provocando desmatamentos.

As áreas de maior concentração de garimpos e minas localizam-se entre Virgem da Lapa e Araçuaí, mas alguns já estão abandonados ou paralisados, sendo que são explorados caulim, feldspato e mica, dentre outros minerais industriais, onde as pedras preciosas consistem em subproduto.

O berilo, a água marinha e a turmalina são os minerais mais procurados. Além desses, outras ocorrências minerais já foram registradas, tais como: o ouro em aluviões, de potencialidade média, do rio Araçuaí, no córrego das Cabras, ribeirão Soledade e rio Setúbal, mas pode também ocorrer em rochas quartzíticas do Supergrupo Espinhaço e, por fim, o manganês, com ocorrência na forma de bolsões ou lentes, associado aos filitos e quartzitos do Grupo Macaúbas.

Os minerais de pegmatito podem ser considerados um dos bens minerais de maior valor econômico, destacando-se o lítio e as pedras coradas (principalmente águas marinhas). Além dos minerais já citados, também ocorrem granitos ornamentais, destacando-se as lavras nos maciços de granitos porfiríticos e leucogranitos aluminosos de tonalidade amarelada. Os depósitos ferríferos relacionam-se com as bacias tectônicas e sua concentração principal encontra-se na porção noroeste da bacia.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 69 |

A Agenda de Prioridades para o Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais, área de atuação da SEDVAN/IDENE, assim trata a mineração: *"no segmento de mineração, o foco deve ser: a) o aproveitamento das grandes reservas de ferro recentemente avaliadas e medidas por grandes grupos econômicos, a exemplo da Vale e do grupo Votorantim; b) a extração de ouro em Riacho dos Machados; e c) a extração, beneficiamento e formalização dos segmentos de pedras preciosas, semi-preciosas e granito. Neste aspecto, é fundamental o início da operação da Zona de Processamento de Exportações de Teófilo Otoni, para o que a presença do Estado na estrutura acionária e gestão da ZPE é indispensável."*

A região norte de Minas está sendo considerada a nova fronteira mineral do Estado, com a viabilização da produção de minério de ferro de baixo teor. A reserva estimada é de 20 bilhões de toneladas de minério abrangendo 20 municípios, entre eles, Salinas, Rio Pardo de Minas, Grão Mogol, Porteirinha e Nova Aurora. Para alavancar a exploração mineral nesta nova fronteira, o Governo de Minas vai apoiar projetos de infraestrutura e de planejamento logístico.

A Mineração Minas Bahia (MIBA) deve implantar, entre 2011 e 2014, uma unidade minerária - usina de concentração de minério de ferro e corredor logístico - nos municípios de Grão Mogol e Rio Pardo de Minas. O investimento previsto é de R\$ 3,6 bilhões. Também a Sul, Americana Metais (SAM), do Grupo Votorantim, aplicará R\$ 3,2 bilhões em extração e beneficiamento de minério em Grão Mogol, em parceria com a chinesa Honbridge Holdings Limited. O projeto, que engloba mineração, mineroduto e porto (Bahia), demandará capital e tecnologia de ponta para extrair o minério, de baixo teor, em torno de 20%.

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais assinou protocolo de intenção com a empresa Vale S.A. para implantação do projeto de uma mina de minério de ferro nos municípios de Serranópolis de Minas, Riacho dos Machados, Grão Mogol e Rio Pardo de Minas. Para o empreendimento estão previstos investimentos de R\$ 560 milhões. O projeto, que deverá ser concluído em 2014, irá gerar 50 empregos diretos, 450 empregos indiretos na fase de implantação, e 250 empregos permanentes entre diretos e indiretos na fase de operação. Haverá treinamento de mão de obra local, que terá prioridade no preenchimento das vagas. O novo empreendimento da Vale irá produzir e comercializar minério tipo fino comum, granulado e pellet feed. A partir de 2014, a capacidade inicial de produção deverá ser de 200 mil toneladas de minério tipo granulado, enquanto deverão ser produzidas 400 mil toneladas de minério fino comum, utilizando beneficiamento a seco. As

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 70 |

pesquisas em andamento para levantamento das reservas apontam um potencial de produção da ordem de 600 mil toneladas de minério de ferro por ano. O material será escoado por rodovia até o pátio de embarque da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), controlada pela Vale, localizado no município de Porteirinha. De lá, seguirá por ferrovia até o Porto de Aratu, em Salvador (BA).

Outro investimento previsto, no valor de R\$ 250 milhões, é da Mineração Riacho dos Machados (Carpathian Gold), para explorar ouro, no Norte de Minas, com a geração de 400 postos de trabalho diretos e 800 indiretos.

No segmento de petróleo e gás o foco deve ser: a) aceleração das pesquisas e sondagens para a medição das reservas, estudos de aproveitamento e início da extração de gás natural na bacia do São Francisco; b) integração das regiões Norte e Nordeste de Minas Gerais à rede de gasodutos, com a construção de um ramal para o transporte do gás para e da região. Se forem confirmadas as expectativas da presença de grandes reservas de gás, a sua exploração poderá mudar o perfil econômico e social do Norte de Minas. De qualquer maneira, a oferta de gás por meio de um ramal de gasoduto para o Norte de Minas é fundamental para a competitividade do parque industrial regional e incentivo à sua expansão. Neste sentido, os investimentos do governo estadual através da Gasmig são importantes.

Esta movimentação toda fez com que, recentemente, o Governador do Estado de Minas Gerais anunciasse o início da elaboração do Plano Regional Estratégico das microrregiões de Grão Mogol, Janaúba e Salinas. Nos próximos anos, a previsão é de que a região receberá investimentos da ordem de R\$ 7 bilhões, na exploração de jazidas de minério de ferro por parte de grandes empresas nacionais e multinacionais e o plano vai mensurar os impactos dos investimentos feitos na região por grandes empresas da área da mineração.

Entre os municípios localizados no entorno de Grão Mogol, Janaúba e Salinas, o Plano Regional Estratégico envolverá Águas Vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Fruta de Leite, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Novorizonte, Rio Pardo de Minas, Rubelita, Santa Cruz de Salinas, Santo Antônio do Retiro, São João do Paraíso, Taiobeiras, Vargem Grande do Rio Pardo, Botumirim, Cristália, Itacambira, Josenópolis, Padre Carvalho, Catuti, Espinosa, Gameleiras, Jaíba, Mamonas, Mato Verde, Monte Azul, Nova Porteirinha, Pai Pedro, Porteirinha, Riacho dos Machados e Serranópolis de Minas.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 71 |

Há, ainda, a manutenção da extração de gemas e as tentativas de extração e beneficiamento, no Estado, de rochas ornamentais. Para tanto, o IDENE tenta promover a ativação da ZPE nestas bases.

As principais províncias minerais constatadas na bacia, de acordo com os estudos da CPRM, são:

a) Distrito Ferrífero de Porteirinha

Neste grupo englobam-se as jazidas de ferro com ocorrência nos municípios de Porteirinha, Rio Pardo de Minas, Riacho dos Machados e Grão Mogol. Tais depósitos são hospedados em litologias pertencentes ao Grupo Macaúbas. Esses depósitos foram estudados pela Companhia Vale do Rio Doce, na década de 1980, sendo que as reservas medidas são da ordem de 650 Mt de minério com teor de 40 a 60% de ferro. O minério é relativamente rico em fosfato. A origem desses depósitos é de natureza sedimentar-exalativa que induziu a circulação convectiva em grande escala de fluidos hidrotermais enriquecidos em ferro, a partir da lixiviação de rochas máficas, provavelmente, basaltos do manto. A descarga desses fluidos hidrotermais no fundo da bacia, concomitantemente à sedimentação dos diamictitos, provocou a substituição da matriz deles pela hematita, bem como a precipitação química das fácies bandadas (CPRM, 2003).

b) Depósitos de Diamante de Macaúbas

Com ocorrência na região de Diamantina, os depósitos de diamante de Macaúbas, do Supergrupo Espinhaço, os conglomerados da Formação Sopa ocorrem sotopostos em discordância erosiva aos diamictitos do Grupo Macaúbas, relacionados à glaciação do Neoproterozóico, que exerceu um importante papel como agente transportador e de dispersão dos diamantes, a partir do Cráton São Francisco. Os principais campos diamantíferos do Distrito Diamantina são: Campo Sampaio-São João da Chapada, Sopa-Guinda e Extração. Em geral os teores de diamante são baixos e a exploração limita-se aos conglomerados alterados e friáveis e às aluviões das drenagens que retrabalham os conglomerados diamantíferos.

c) Distrito de Grafite de Pedra Azul - Salto da Divisa

A Província de Grafite Minas-Bahia localizada na região de Pedra Azul, Salto da Divisa e Maiquinique possui reservas de 52 Mt de minério. Esses depósitos estão associados à

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 72 |

unidade xistosa tipo Pedra Azul, onde as jazidas são encaixadas em numa sequência metamórfica de fácies anfibolito e são representados por concentrado de grafite tipo flake; e os depósitos associados à Suite Kinzigítica tipo Salto da Divisa-Itamaraju, onde as jazidas hospedam-se em paragneisses, tendo atingido a transição entre as fácies anfibolito e granulito com intensa anatexia. Nos depósitos associados à unidade xistosa tipo Pedra Azul o menor tamanho dos flakes de grafite é acompanhado por uma menor porcentagem de carbono contido, o que resulta em qualidade inferior. Já nos depósitos associados à Suite Kinzigítica, o tamanho maior dos cristais de grafite representa uma qualidade superior. As reservas são exploradas pela Companhia Nacional de Grafite com produção de cerca de 18.000 t/ano de concentrado de grafite fina.

d) Província Pegmatítica Oriental

Esta província ocorre em grande extensão, desde a Zona da Mata, no extremo sul, até a região de Itambé (sul da Bahia). Engloba terrenos da Faixa Araçuaí e da Faixa Atlântica. Os pegmatitos apresentam grande quantidade de pedras preciosas e de minerais para coleções, além de conterem reservas de caulim, feldspatos, lítio e berílio. Na bacia localiza-se o Distrito Pegmatítico de Araçuaí, compreendendo os campos de Virgem da Lapa/Coronel Murta/Rubelita, com ocorrência de turmalina e berilo, de Itinga, espodumênio e cassiterita e de Capelinha, com ocorrência de berilo.

6.5.2 Agropecuária

A pecuária na região da bacia JQ3 é extensiva e histórica. Nada de significativo tem havido para sua expansão (ou diminuição) ao longo das décadas. Um programa desenvolvido na região é o “PRÓ-CRIA” - Programa para o Aprimoramento da Pecuária Bovina Familiar nas regiões do norte de Minas Gerais e vales do Jequitinhonha e Mucuri. O objetivo do programa é o aprimoramento do modelo de produção da pecuária bovina, com destaques às atividades de cria (produção de bezerros de corte) e produção de leite, explorada pelos agricultores familiares, visando o seu fortalecimento, o aumento de emprego e de renda, e a sustentabilidade dessa atividade, mediante a incorporação de novas tecnologias por meio da capacitação dos agricultores familiares, além do apoio ao desenvolvimento do associativismo e do cooperativismo. A EMATER é a responsável por este programa.

Na agricultura, um tipo de plantação que se pretende desenvolver são as de oleaginosas, para beneficiamento e produção de biodiesel. O segmento de biodiesel, que já tem uma

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 73 |

usina de produção de médio porte da Petrobrás em Montes Claros. Apresenta grande potencial de alavancagem econômica na região em função do potencial de produção e beneficiamento de oleaginosas e matérias-primas, com destaque para a soja (na Chapada Gaúcha e outras microrregiões), mamona, pinhão manso, algodão e girassol. Com efeito, o abastecimento de óleo bruto da unidade de biodiesel da Petrobrás é realizado com matérias-primas originárias de outras regiões do Estado e do país, com forte oneração dos custos e da competitividade do biodiesel. Portanto, a introdução de um programa estadual de produção regional de oleaginosas e extração de óleo (pesquisa, assistência técnica e financiamento) é tido como bem provável a médio e longo prazo.

Outro tipo de produção que se espera desenvolver é a mandiocultura. Um acordo prevê construção de unidade de beneficiamento de mandioca que deverá absorver produção de agricultores de sete municípios, para fomentar a produção de mandioca e seus derivados.

Assim, pequenos projetos têm sido feitos por iniciativas isoladas e de benefícios pontuais. Quando se fala de grandes projetos de agropecuária para a região, principalmente agricultura, está se falando de irrigação. Irrigação, por sua vez, possui uma longa história na região. O primeiro grande estudo sobre o assunto foi o PLANVALE, PDI-JEPAR que é o aproveitamento e gerenciamento dos recursos hídricos nas duas bacias, Jequitinhonha e Pardo, que estão entre as regiões mais pobres de Minas e da Bahia, abrangendo 78 municípios, com área total de 102.047 km². A maior parte da área (76.650 km²) está localizada em Minas, e 25.397 km² se encontram no território baiano. A população beneficiada é de praticamente 2 milhões de habitantes. Do total de 75 mil hectares identificados como irrigáveis, 40 mil foram ou estão sendo estudados. Desses projetos, 16 estão em Minas e oito na Bahia. No campo ambiental, o PLANVALE previa a criação de unidades de conservação, proteção e recomposição de matas ciliares e controle de erosão e assoreamento de rios, além da educação ambiental.

Por vários motivos os grandes projetos de irrigação (estilo Jaíba) foram abandonados. Em seu lugar ficaram barragens que merecem ainda estudos (principalmente de impacto ambiental) para seu aproveitamento. Quanto às barragens de médio e grande porte, a RURALMINAS está elaborando estudos sobre o potencial de irrigação de seis barragens adquiridas da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) localizadas no Vale do Jequitinhonha. Entre elas, a de Bananal, responsável pelo assentamento de 153 famílias de pequenos produtores. O mesmo estudo vem sendo conduzido em relação a mais duas

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 74 |

barragens recém-construídas pela RURALMINAS - Peão e Setúbal (localizadas nos municípios de São João do Paraíso e Jenipapo de Minas, respectivamente) com o objetivo de abastecimento e regularização de vazão.

O Programa Convivência com a Seca e a Inclusão Produtiva, que conta recursos de R\$ 10,213 milhões, garantidos pelo Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais (FHIDRO) até junho de 2012, irá possibilitar à RURALMINAS a construção de mais 100 barramentos e 1.200 bacias de captação em 45 municípios mineiros. Em 2010, foram construídos 32 pequenos barramentos que ocupam uma área máxima de 10 hectares como espelho de água que, pelo tamanho, tem poucos problemas ambientais. *"A idéia é de, num prazo de 10 anos, chegar a mais de 2 mil barramentos, que irão propiciar condições mínimas para a dessedentação humana e animal, além do desenvolvimento de algumas atividades com o uso da irrigação, como o plantio de hortas"*, afirma o diretor técnico da RURALMINAS.

Além das oito médias e grandes barragens sob a administração direta da RURALMINAS, mais três estão sendo trabalhadas em parceria com o Ministério da Integração Nacional. São as barragens de Congonhas (localizada na divisa do Jequitinhonha com São Francisco) e Vacaria (situada no riacho do Machado, perto de Montes Claros), além de Berizal, que está sendo construída pelo Dnocs no Rio Pardo, município de Berizal, Norte de Minas. As obras da barragem tiveram início sem o devido licenciamento ambiental e, por causa disso, foram paralisadas. Foi feito um acordo com a RURALMINAS para o reassentamento de 678 famílias afetadas pela obra, mas os recursos são insuficientes. Não deixa de ser uma surpresa que ocorra ainda esta pouca atenção às leis ambientais por parte de agentes públicos responsáveis por estas obras. A falta de estudos de impactos ambientais não pode, de forma alguma, ser atribuída ao desconhecimento da legislação, sendo mais crível que tenha sido uma tentativa de burlá-la.

A exemplo das exigências estabelecidas pelo Conselho de Política Ambiental (COPAM) para os reassentados da Barragem de Setúbal, seriam necessários R\$ 57 milhões para os trabalhos de reassentamento de Berizal. Os custos para a implantação da Barragem de Setubal totalizaram R\$ 226 milhões, dos quais R\$ 93 milhões foram destinados ao reassentamento de 245 famílias. O COPAM determinou que fosse dada uma área de 40 ha para cada família, construída uma casa na vila outra no campo, além do estabelecimento de vias de acesso e transporte para os reassentados. Mesmo assim, devido à aplicação da Lei

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 75 |

da Mata Atlântica, aos assentados não é permitido explorar uma área maior do que cinco hectares. Essa barragem foi executada pela RURALMINAS, com 90% de recursos sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional e 10% do governo de Minas.

Criado para promover o crescimento da agricultura, da pecuária e da indústria de alimentos, o programa “Irrigar Minas” parte da constatação de que o agronegócio é a base econômica de 80% dos municípios mineiros e tem grande expressão na economia nacional, podendo contribuir para reduzir as desigualdades regionais e melhorar o Índice de Desenvolvimento Humano em áreas ainda desprovidas de boa infra-estrutura.

Os segmentos da agroindústria e da fruticultura irrigada já são tradicionais na economia regional, mas ainda têm grande potencial de crescimento, em função das condições edafoclimáticas, topográficas e da rede hídrica efetiva e potencial. Neste sentido, atenção é dada, também, ao potencial para a pequena irrigação em pequenas barragens de Centrais Geradoras Hidrelétricas - CGH's e em Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH's.

6.5.3 Energia

No segmento de geração de energia (e ampliação da oferta de recursos hídricos), a região de atuação da SEDVAN apresenta significativo potencial para aproveitamentos hidráulicos iguais ou inferiores a 1.000 kW, denominados CGH's, bem como de PCH's com potencial de até 30.000 kW. Ainda no segmento de energia, o Norte e o Nordeste de Minas Gerais, especialmente suas comunidades rurais e populações isoladas, ainda carecem fortemente da oferta de energia elétrica. O Programa Luz para Todos oferece a possibilidade de um atendimento abrangente destas regiões mais carentes, mas não tem atendido a todos.

A Usina Hidrelétrica de Irapé, ou Usina Presidente Juscelino Kubitschek, está localizada nos municípios de Grão Mogol e Berilo, e foi construída no rio Jequitinhonha com uma potência nominal instalada de 360 MW. Possui a barragem mais alta do Brasil e uma das mais altas do mundo com 208 metros. A Usina, que foi inaugurada em 2006, pertence a CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais e está entre as usinas mais modernas instaladas no Brasil. A UHE Irapé também é uma das raras usinas hidrelétricas que possui a capacidade de gerar energia sem utilizar a água para manter a rotação das turbinas, utilizando o método Síncrono, caso seja necessário.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 76 |

6.5.4 Logística de transporte

Em relação às demais regiões do Estado a infraestrutura da região de atuação da SEDVAN é ainda muito acanhada e forte fator inibidor do desenvolvimento regional. As carências mais relevantes referem-se à infraestrutura rodoviária, ferroviária e de saneamento.

As principais rodovias que dão suporte ao transporte regional são:

- BR 135 – BH (BR 040) – Montes Claros – Janaúria - Manga – Montalvânia - BA
- BR 381/BR 116 – BH – Governador Valadares – Teófilo Otoni – Itaobim – BA
- BR 251 – Montes Claros – Salinas – BR 116
- BR 122 – Montes Claros – Janaúba – Salto da Divisa
- BR 367 – Curvelo – Diamantina – Minas Novas – Araçuaí – BR 116
- BR 365 – Montes Claros – Pirapora – Patos/Triângulo - Brasília

Os principais gargalos/soluções da malha rodoviária (além das graves deficiências de manutenção) são:

- Duplicação da BR 135 entre a BR 040 e Montes Claros;
- Duplicação da BR 251 de Montes Claros até o entroncamento com a BR 116;
- Duplicação da BR 381 até Governador Valadares;
- Duplicação da BR 116 no seu trecho em Minas Gerais, contemplando a duplicação do trecho de Governador Valadares a Teófilo Otoni;
- Pavimentação da BR 251 entre Unaí e Pirapora, ligando o Noroeste ao Norte e Nordeste de Minas e à BR 116;
- Reforma da BR 367 entre Curvelo e a BR 116, com prioridade para o asfaltamento do trecho entre Minas Novas e Araçuaí.

Em termos ferroviários, é insuficiente a oferta de serviços na região para transporte de carga, com a existência de um único tronco ferroviário ligando Belo Horizonte à Salvador, passando por Montes Claros, com uma derivação para Pirapora. Esta ferrovia é de propriedade da FCA - Ferrovia Centro Atlântica. Do ponto de vista do desenvolvimento regional, sobretudo tendo em vista o potencial da mineração na região e da produção agrícola, é relevante a dinamização do transporte ferroviário regional, sobretudo no trecho Montes Claros – Salvador e Montes Claros – Belo Horizonte, de onde se alcançam os principais portos da região Sudeste.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 77 |

6.5.5 Saneamento Básico

A Agenda de Prioridades para o Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais, elaborada pela SEDVAN/IDENE, enfatiza o déficit hídrico provocado por longos períodos anuais secos que caracterizam quase toda a área, constituindo forte restrição ao desenvolvimento regional, sobretudo no setor rural. Defendem que o aumento da quantidade e qualidade dos recursos hídricos na região é uma demanda permanente e estratégica. Neste particular, assume especial importância as ações para recuperação, proteção e perenização de sub-bacias, em função da capilaridade do potencial regional para revitalização ou perenização de cursos de água. Com esta finalidade, o Estado conta com o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO, que oferece a oportunidade da alocação de recursos relevantes e permanentes. Atualmente, o FHIDRO destina à região da SEDVAN até R\$ 10 milhões por ano. Contudo, a experiência tem mostrado que este valor é insuficiente para promover verdadeira mudança de paradigma de médio e longo prazos quanto ao abastecimento de água para as populações regionais, para a recuperação de sub-bacias hidrográficas e para a ampliação dos investimentos destinados a programas e projetos de ampliação da oferta de recursos hídricos nos 188 municípios dos vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas.

O documento propõe, ainda, a ampliação do volume de recursos destinados à área de atuação da SEDVAN dos atuais R\$ 10 milhões para 1/3 (um terço) do orçamento anual do FHIDRO, alcançando valores da ordem de R\$ 30 milhões por ano. Esta medida permitiria a criação de um consistente programa de longo prazo para recuperação ambiental de sub-bacias, aumento da oferta de recursos hídricos e geração de energia limpa.

Tendo como objetivo central a definição e priorização de ações de convivência com a seca, aumento da oferta de recursos hídrico e melhorias ambientais, a SEDVAN elaborou, em 2010, o Plano de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca – PAE MG. Este abrangente Plano definiu e priorizou 44 proposições de ações públicas, sendo 16 ações do eixo ambiental, 19 ações do eixo econômico/produtivo, 5 ações do eixo social e 4 ações do eixo institucional. Os investimentos totais estimados para a implantação das ações propostas são da ordem de R\$ 1,29 bilhão, sendo que o eixo ambiental abarca 86,6% dos investimentos previstos, o econômico/produtivo 7,9% e o social 5,5%. Para a institucionalização do PAE – MG sugere-se que seja elaborada e encaminhada para

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 78 |

apreciação da Assembléia Legislativa a política estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca, que deverá se basear no PAE – MG.

Outra ação de grande importância para a oferta de recursos hídricos e recuperação ambiental é a construção, pelo DNOCS, da Barragem de Congonhas, localizada no rio do mesmo nome entre os municípios de Grão Mogol e Itacambira, que vai gerar energia e beneficiar diretamente os municípios de Montes Claros, Juramento, Cristália, Botumirim, Francisco Sá, Itacambira e Grão-Mogol. Além disto, a obra permitirá a transposição de águas para o Rio Verde, reforçando o suprimento da cidade de Montes Claros e permitindo a perenização e recuperação ambiental deste importante curso d'água. O órgão gestor do projeto é o DNOCS.

A parceria entre a SEDRU e a SEDVAN resultou na elaboração, em 2010, do Programa de Saneamento Ambiental para Pequenas Comunidades do Estado de Minas Gerais / SANEAR. Este Programa diagnosticou e propôs soluções para os problemas de saneamento de 250 municípios das regiões Norte de Minas, Jequitinhonha, Mucuri e Rio Doce, abrangendo ações e soluções para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos/lixo e drenagem urbana. Após amplo diagnóstico, o SANEAR estimou a necessidade de investimentos da ordem de R\$ 1 bilhão. Portanto, o SANEAR pode ser o instrumento para a superação das graves deficiências em saneamento da região de atuação da SEDVAN. Como a região já conta com arranjo institucional específico para este setor, sugere-se que a COPANOR assuma efetivamente a implantação do SANEAR como prioridade.

O Programa tem como objetivo ampliar a cobertura dos sistemas de abastecimento público de água, a coleta de esgotos sanitários e a coleta e destinação final de lixo, bem como incrementar o tratamento de esgotos, melhorando as condições de saúde da população e as condições sanitárias das famílias de baixa renda. Dentre suas principais ações se destacam:

- *Implantação de sistemas simplificados de saneamento* – cujo objetivo é a redução do déficit de abastecimento de água e esgotamento sanitário verificado na maioria das vilas e povoados de todo o Estado, melhorando a qualidade de vida de suas populações. De acordo com a necessidade diagnosticada, os projetos técnicos abrangem captação subterrânea, reservatório, chafarizes (ou redes de distribuição onde eles já existem) e mesmo melhorias em sistemas convencionais de abastecimento.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 79 |

- *Implantação de sistemas de tratamento de esgoto sanitário* – que contempla intervenções necessárias ao aumento da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas mais carentes do Estado. Essa ação será implementada com interceptores, emissários e estações de tratamento (ETEs).
- *Implantação de unidades de destinação final de resíduos sólidos* – cujo objetivo é a desativação de lixões, com solução ambientalmente segura para a disposição final dos resíduos sólidos, implantando-se aterro sanitário ou aterro controlado, bem como usinas de triagem e compostagem de lixo.
- *Instalação de módulos sanitários em residências de famílias de baixa renda* - ação em moradias onde não existam ou sejam inadequadas as instalações sanitárias. Os módulos compreendem cubículo, fossa séptica, caixa d'água, vaso sanitário, chuveiro, tanque e lavatório, com instalação hidráulica e elétrica.

A COPANOR é outra solução encontrada para viabilizar o acesso de toda a população dos vales do Jequitinhonha, Mucuri e São Mateus aos serviços de saneamento básico. A empresa, subsidiária da COPASA, foi criada para atender a todas as comunidades e distritos dos municípios da região e, ainda, as sedes municipais com menos de 5.000 habitantes. As tarifas são reduzidas, sendo mais compatíveis com as condições sócio-econômicas dos moradores. As obras envolvem a construção de reservatórios e redes de distribuição de água, redes coletoras e estações de tratamento de esgoto tanto em sedes de alguns municípios como em comunidades da zona rural. Os três vales abrangem área de 81 mil quilômetros quadrados na região Nordeste de Minas, englobando 92 municípios, com 73 distritos, 109 povoados e cerca de 700 comunidades rurais com mais de 100 habitantes. Cerca de 1,2 milhão de pessoas serão beneficiadas pela empresa.

A RURALMINAS também trabalha para a oferta de água para o semi-árido mineiro. O Governo do Estado de Minas Gerais criou o “Comitê Gestor da Convivência com a Seca”, por meio do Decreto 44.825/08, com a finalidade de coordenar as ações que possibilitem a convivência com a seca, implementando estratégias para: aumentar a oferta permanente de água; assegurar o desenvolvimento econômico da região e reduzir ações emergenciais.

O Programa, no que tange as responsabilidades da RURALMINAS, visa minimizar os efeitos da seca sobre os municípios do Semi-Árido no Norte de Minas e nos Vales do Jequitinhonha e Mucuri com a implantação, ao longo de dez anos, cerca de 2 mil barragens de terra de

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 80 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

pequeno a médio porte, com suas patrulhas motomecanizadas, visando o abastecimento humano e animal de pequenas comunidades rurais e de pequenos projetos de irrigação.

As frentes de trabalho estão assim distribuídas:

- NN (Norte – Norte): 55 municípios;
- NC (Norte – Centro): 55 municípios;
- JE (Jequitinhonha): 43 municípios; e
- MC (Mucuri): 35 municípios.

Os trabalhos serão executados tendo como critério a unidade de sub-bacia hidrográfica, partindo do ponto de barramento principal, onde serão construídas bacias de captação para coleta de água de escoamento superficial. Foi solicitado ao Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável – CMDRS e aos respectivos municípios que identificassem possíveis pontos de barramento para posterior avaliação por técnicos da RURALMINAS. Com a construção dos pontos de barramento, serão atendidas pequenas comunidades rurais com abastecimento de água, dessedentação de animais, pequenas irrigações, piscicultura, e outras demandas das comunidades.

6.5.6 Turismo

A Secretaria de Estado de Turismo publicou na edição de 30.12.2010, no “Minas Gerais”, órgão oficial do Estado, a relação dos municípios mineiros que receberão, em 2011, a cota parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) critério “Turismo”. Ao todo, 44 cidades mineiras obtiveram documentação aprovada pela comissão técnica do ICMS Turístico – organizada pela SETUR – que analisou as ações políticas municipais voltadas para o turismo de forma organizada e participativa ao longo de 2009. Dentre as localidades aprovadas no Vale do Jequitinhonha e Norte de Minas, entre 170 municípios, estão apenas Capelinha, Chapada do Norte, Cristália, Felício dos Santos, Grão Mogol e Turmalina.

A Lei 18.030/2009 permite às administrações municipais uma suplementação financeira, oferecendo, assim, novos investimentos municipais no setor turístico, visando o seu pleno desenvolvimento. A gestora da Associação Circuito Turístico Lago de Irapé, Diná Costa, afirma que ficou contente com este resultado, pois dos seis municípios pertencentes ao Circuito, 4 conseguiram o repasse: Grão Mogol, Cristália, Chapada do Norte e Turmalina.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 81 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Isso demonstra o excelente trabalho que os representantes da Associação vêm realizando nos municípios.

A presidente do Circuito Lago do Irapé, Fabiane Cinara Vissoto, acredita que a boa gestão da Associação conseguiu um resultado muito positivo. Fazendo uma comparação, muitos municípios tradicionalmente turísticos como Diamantina, Serro, Montes Claros e Pirapora não conseguiram pontuar.

A titular da Secretaria de Estado de Turismo explicou que a inclusão do critério turismo na Lei 18.030/2009 é um ganho sem precedentes para o turismo em Minas Gerais já que, pela primeira vez na história da economia brasileira, os municípios mineiros terão um incentivo financeiro para trabalharem a sua gestão turística. *“O benefício é uma forma de reconhecimento e motivação para os gestores que trabalham pelo desenvolvimento do turismo local”.*

O cálculo do valor a ser recebido pelos municípios será feito pela Fundação João Pinheiro, tendo como base os investimentos realizados durante o ano de 2009.

Fundada em 2007, a Associação Circuito Turístico Lago de Irapé é o órgão gestor do projeto de desenvolvimento turístico nos municípios de Grão Mogol, Berilo, Chapada do Norte, Cristália e Botumirim. Pretende atingir metas, objetivos e ações traçadas em prol do turismo e desmistificar o discurso de que as regiões do Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha apresentam somente pobreza e miséria. O potencial turístico destas cidades se transformou no projeto das prefeituras municipais para o desenvolvimento do turismo integrando cultura, meio ambiente, economia e território. A Associação desenvolve uma série de atividades e se destaca na organização comunitária e no associativismo.

6.5.7 A análise dos movimentos sociais e políticos

De forma contraditória, alguns movimento sociais têm expressado suas preocupações relacionadas aos grandes projetos previstos para a região do Jequitinhonha e Pardo, especialmente de mineração. Segundo o coordenador de equipe do Centro de Agricultura Alternativa do Norte de Minas (CAA/NM), Álvaro Carrara, os projetos são apresentados à população como um ótimo negócio, a “salvação” da região. Contudo, não há diálogo com as comunidades que serão atingidas, apenas a imposição dos projetos, que estão em fase de estudo e devem ser implantados em 2012. *“Essa é a grande questão: não há consulta à*

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 82 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

população. É a mesma coisa que aconteceu na década de 70, quando vieram projetos de monocultura de eucalipto, barragens, tudo com a promessa de emprego e desenvolvimento, e o que se viu foi a exploração, o comprometimento dos recursos naturais, a expulsão das famílias para a cidade, a desestruturação do modo de produção familiar”, afirma. “Hoje, sem nenhum diálogo, as máquinas já estão chegando, e a população fica só olhando, sem saber quais os métodos dos projetos, quais os impactos”, acrescentou.

Para combater a versão desenvolvimentista propagada pelo governo, o Fórum de Desenvolvimento Sustentável do Norte de Minas, formado por organizações da sociedade civil e movimentos sociais da região, publicou manifesto em que explicita os pontos negativos dos empreendimentos. Entre os principais, está a questão da água, consumida em grande quantidade pela atividade mineradora e, por isso, pondo em risco o abastecimento da população. A região é tida como semi-árida, portanto, por não dispor de recursos hídricos abundantes. *“No Norte de MG apenas uma das empresas que querem o minério tem uma outorga preventiva de 30.700 milhões de litros por ano. Quase o que consome a população inteira de Montes Claros. Ainda pretendem implementar minerodutos (consomem muita água) para levar o minério para exportação”,* esclarece o manifesto.

As doenças também constituem grave ameaça aos moradores da região, uma vez que estudos descobriram a existência de uma grande jazida de arsênio, elemento altamente nocivo à saúde, junto à jazida de ouro. *“Onde há exploração de ouro, muitas pessoas são contaminadas pelas diferentes formas de disseminação do arsênio, pela água, pela poeira no ar, e pelo consumo de folhas e frutos que possam ter sido alcançados pela poeira com arsênio, ou pelo consumo de carne de animais ou peixes, que tenham ingerido substâncias com estes elementos”,* alertam. Como consequência, pessoas adoecem de câncer e bebês nascem com má formação. Não é à toa que, segundo o manifesto, em uma escala de 1 a 6 em potencial poluidor, o Projeto de Mineração Riacho dos Machados é classificado como um empreendimento de classe 6, portanto, com alto risco de contaminação.

Nem financeiramente os projetos são vistos por alguns como vantajosos à população. Os ativistas do Fórum denunciam que os impostos pagos pelas mineradoras ficam entre 2 a 3% do faturamento líquido, sendo considerados “irrisórios”. Os empregos não são tantos como o governo anuncia e serão ofertados apenas nos 15 meses iniciais de instalação da mina. Sobre isto, o temor da população é o aumento considerável do número de pessoas na

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 83 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

região, que deve gerar, como em outras comunidades que receberam projetos mineiros, crescimento da violência e exploração sexual de crianças e adolescentes.

Depois dos oito anos de exploração mineira previstos no projeto, as empresas controladoras da atividade, a maioria transnacionais, devem ir embora do local, levando os lucros e deixando muitas perdas às comunidades. *"De acordo com o estudo do Relatório de Impacto Ambiental (Rima), nesse curto período de tempo a mineradora extrairá cerca de 15 milhões de toneladas de minério aurífero, riqueza inquestionável, sendo que, para isso, produzirá cerca de 144 milhões de toneladas de rejeitos, um lixo que ficará para todos os que permanecerem na região",* enfatizam.

Em Junho de 2011, em audiência pública realizada na Assembléia Legislativa, não só foram anunciados pelo Governo diversos empreendimentos para a região como foram externadas preocupações. Um dos programas citados foi a barragem Jequitaí, embora fora da bacia hidrográfica em estudo, cuja construção foi anunciada pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas, durante a reunião. Segundo a secretaria, a barragem, que é fruto de um convênio de R\$ 95 milhões entre o Ministério de Integração Nacional e o Governo de Minas, vai irrigar uma área de 35 mil hectares, gerando empregos diretos e indiretos, bem como gerar energia para a região.

Foram anunciados, também, programas de perfuração de poços de gás natural, entre os quais o de Morada Nova de Minas, com capacidade estimada em 194 bilhões de metros cúbicos de gás, suficiente para 25 anos de operação. De acordo com a secretaria, o potencial desse poço equivaleria a 22% do gás que chega da Bolívia para o Brasil e, se transformado em energia, corresponderia a metade da energia da CEMIG. Outros poços também serão perfurados em Corinto, Buritizeiro e João Pinheiro. *"O Banco do Nordeste financiou R\$ 650 milhões para a Petro Energia, que vai perfurar sete poços até o fim do ano"*. Embora estes municípios não integrem a bacia hidrográfica em questão, o fato pode impactá-la direta ou indiretamente. Ainda na área de energia, existem informações sobre estudos, já em andamento, do uso da energia eólica no Norte do Estado e região.

No mesmo evento foram citados investimentos em alguns municípios do norte do Estado na área da mineração. Segundo a secretaria, serão investidos R\$ 560 milhões pela Vale, R\$ 3 bilhões pela Votorantim e R\$ 2,8 bilhões pela Mineração Minas Bahia (MIBA). A deputada Liza Prado (PSB), uma das autoras do requerimento que deu origem à reunião, falou de sua

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 84 |

preocupação com a forma de exploração mineral e com as consequências que a atividade pode trazer para a população, e defendeu que os investimentos sejam feitos de forma preventiva, de maneira a antecipar e evitar futuros problemas.

Já o deputado Luiz Henrique (PSDB) comemorou a inclusão e o bom desempenho do Norte, Jequitinhonha e Mucuri na área da mineração, destacando que os resultados positivos são fruto de parcerias e investimentos dos Governos Estadual e Federal. O deputado Paulo Guedes (PT) criticou a burocracia existente, especialmente na área ambiental, o que, na sua opinião, dificulta a instalação de barragens e outros investimentos que promoveriam maior desenvolvimento para o Estado. Já o deputado Almir Paraca (PT), também autor do requerimento para a audiência, falou sobre sua preocupação com a desertificação da Mata Seca no Norte do Estado e com a situação de alguns municípios do Noroeste mineiro que, segundo ele, possuem problemas semelhantes aos da região Norte, posicionamento que foi ratificado pelo deputado Tadeu Martins Leite (PMDB).

No mesmo evento foram anunciados, também, investimentos em programas sociais no Norte de Minas, como o *Leite pela Vida*, fruto de convênio firmado com o Governo Federal, que distribui 150 mil litros de leite ao dia. Outros projetos abordados foram o *Cidadão Nota 10*, cuja meta é alfabetizar mais de 100 mil pessoas acima de 15 anos, e programas hídricos, que tem a previsão de instalação de 4.330 cisternas nas regiões Norte, Jequitinhonha e Mucuri.

Por fim, o titular da secretaria falou sobre projetos que priorizam o fornecimento de água de qualidade, saneamento básico e lixo em municípios com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), apontando alguns números que mostram que a região Norte ainda é uma das menos desenvolvidas do Estado. Segundo Gil Pereira, os Vales do Jequitinhonha, Mucuri e Norte de Minas, que correspondem a 37% da área territorial do Estado, possuem as menores rendas per capita, bem como os mais baixos índices de desenvolvimento humano de Minas Gerais (0,651, contra 0,719 da média do Estado). O PIB da região (5,91), segundo dados de 2008, também é quase três vezes menor do que a média do Estado. Outro dado abordado é de que das 909 mil pessoas que se encontram na extrema pobreza em Minas Gerais, a maior parte encontra-se na região norte. Para o titular da secretaria, os dados mostram a necessidade cada vez maior de investimentos que visem ao desenvolvimento sustentável da região, mas reafirmou o compromisso do governo estadual no alcance dessa

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 85 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

meta. "A cada real investido no Triângulo e no Sul do Estado, são investidos R\$ 3 no Norte, Jequitinhonha e Mucuri", afirmou.

O gerente geral em Belo Horizonte do Banco do Nordeste do Brasil, João Nilton Castro Martins, falou sobre a atuação da instituição no Estado. Segundo ele, entre 2001 e janeiro de 2011 foram aplicados cerca de R\$ 3,5 bilhões nas regiões mineiras. De acordo com Martins, os maiores investimentos são no setor rural e silvicultura, com uma pequena demanda de financiamento no setor industrial. Ainda segundo o gerente, o banco conta com 11 agências no Estado, que respondem por 74% dos financiamentos de longo prazo realizados. Martins defendeu também o maior investimento em projetos estruturadores na região Norte, Jequitinhonha e Mucuri, com a melhoria da infra-estrutura e ampliação do apoio dos governos, o que, segundo ele, estimularia a atração de investimentos para a região.

A presidente da Associação dos Funcionários do Banco do Nordeste do Brasil, Rita Josina Feitosa da Silva, falou sobre as ações da entidade em seus 25 anos e abordou alguns aspectos *da Carta Compromisso com o Desenvolvimento Regional*, documento elaborado pela associação e que contém propostas para as regiões atendidas pelo Banco do Nordeste do Brasil. O deputado Almir Paraca lembrou que a motivação para a audiência partiu da associação, que sugeriu o debate. Segundo Rita, a Carta Compromisso faz um apanhado de situações e aborda sugestões concretas sobre como conseguir o desenvolvimento regional. Alguns pontos defendidos no documento são o aumento do capital social do Banco, bem como o apoio aos fundos para investimento em pesquisa e capacitação técnica.

6.6 Infraestrutura hídrica

Entenda-se por infraestrutura hídrica: canais, barragens, sistemas de transposição de bacia, captações significativa, usinas e pequenas centrais hidrelétricas e quaisquer obras hidráulicas destinadas a alterar (diminuir ou incrementar) a disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica.

Na bacia JQ3 foram identificadas duas barragens na bacia do rio Salinas (**Figura 6.5 a Figura 6.9**).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 86 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 6.5 – Tomada d'água Barragem 1 (foto Jotalu)



Figura 6.6 – Eixo da Barragem 1 (foto: Jotalu)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 87 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|



Figura 6.7 – Lago Reservatório Barragem 1 (Foto: Fernando Rios Porto)

A Barragem 1 no próprio rio Salinas tem um volume estimado em 352 hm³, com uma área de contribuição de 950 km², e regularizando a jusante aproximadamente 387 L/s. A Barragem 2 no afluente do rio Salinas, com volume estimado de 19,2 hm³, tem uma área de contribuição de 19,2 hm³ e regulariza a jusante do seu eixo uma vazão de aproximadamente 187 L/s.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 88 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

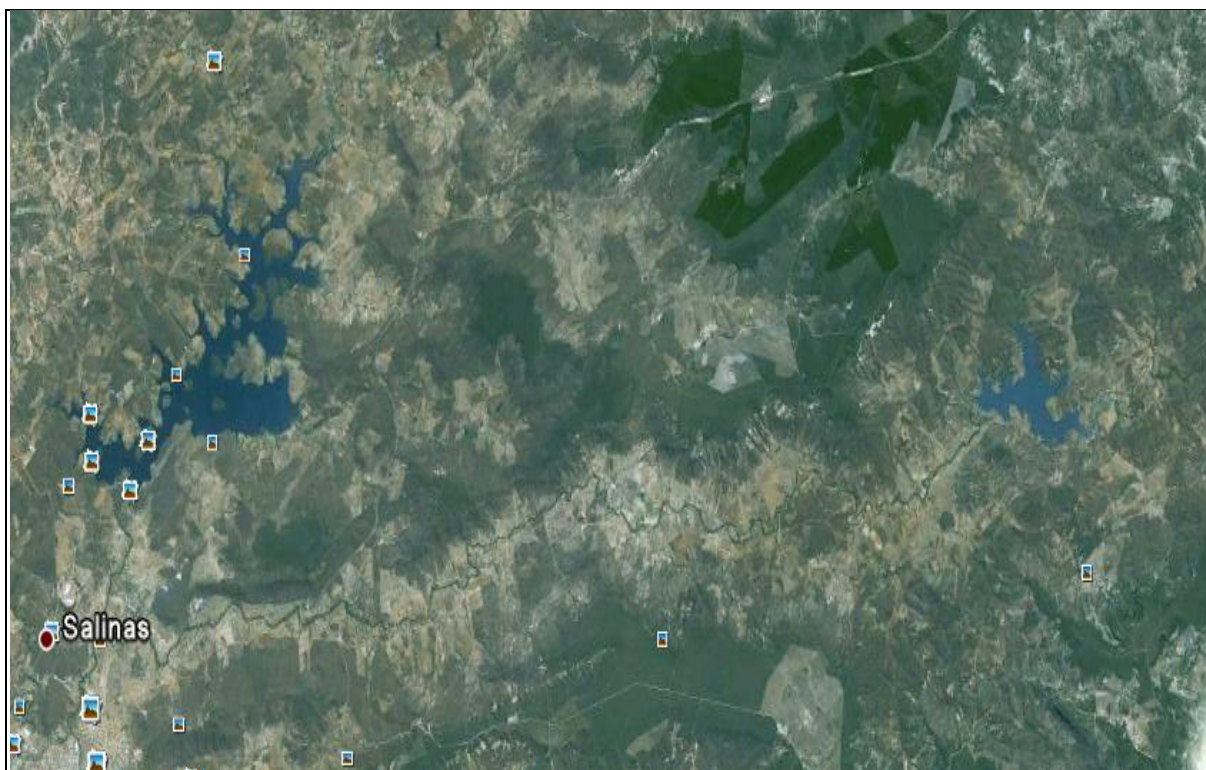


Figura 6.8 – Vista aérea da barragens 1 (no próprio rio Salinas) e 2 (no afluente) , imagem de 2010. (Google Earth, acesso 20/08/2011)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 89 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

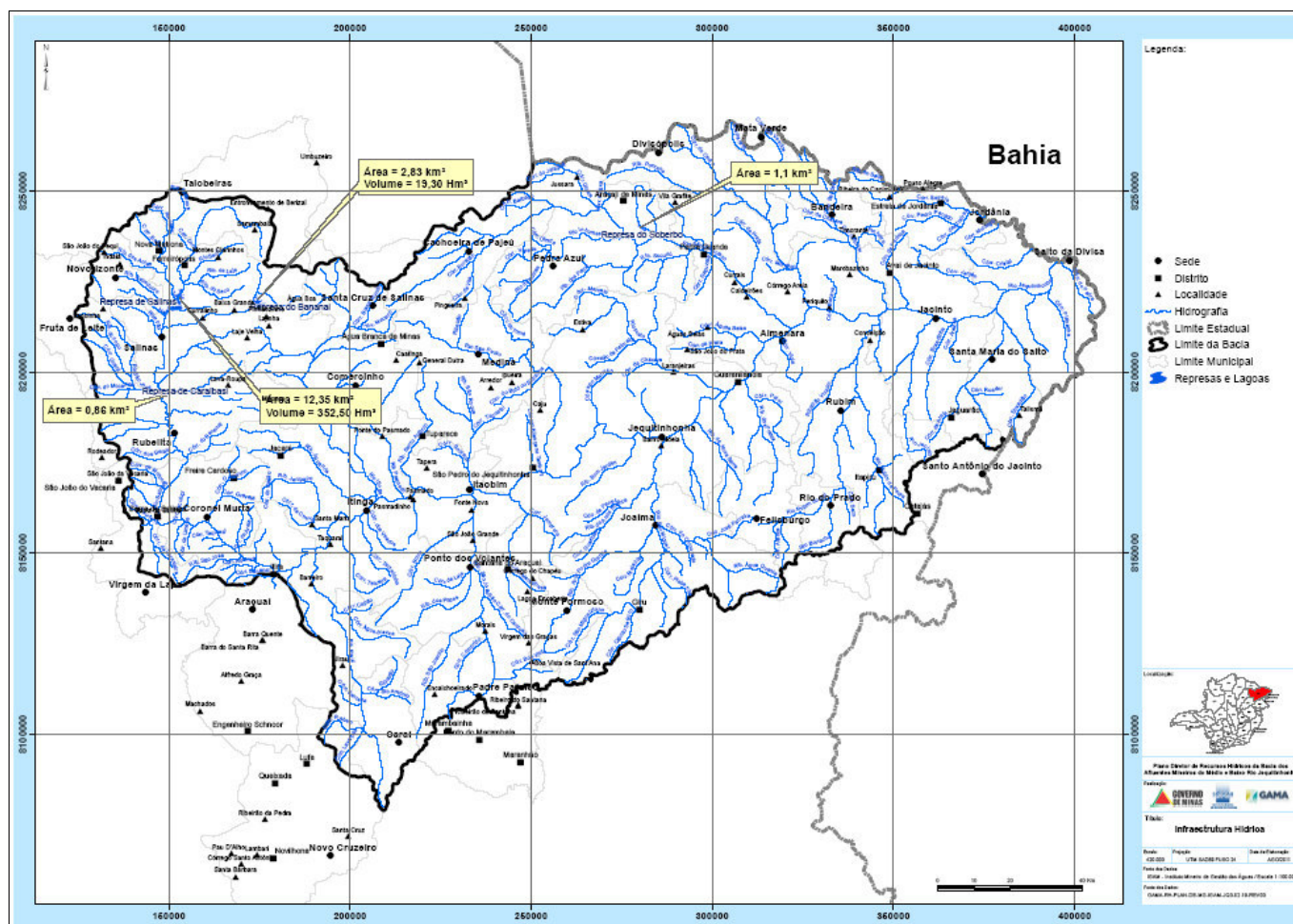


Figura 6.9 – Localização das barragens na bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3)

6.7 Impacto da Silvicultura do Eucalipto nos recursos hídricos

O impacto da silvicultura de eucalipto nos recursos hídricos é um tema controverso. A **Caixa 6.2** apresenta uma breve revisão da literatura relacionada aos impactos nos recursos hídricos resultantes da implantação da monocultura do eucalipto. Embora originalmente voltada para a condição do Estado do Rio Grande do Sul pode, com as devidas alterações, ser adaptada às condições das bacias dos rios Jequitinhonha e Pardo. Cabe comentar que os autores são defensores da implantação da monocultura de eucalipto no Rio Grande do Sul, tendo apresentado a publicação referida como para subsidiar uma proposta de zoneamento da silvicultura neste Estado. Portanto, o texto deve ser considerado dentro da perspectiva dos promotores da silvicultura de eucalipto.

Caixa 6.2 – Influência da monocultura do Eucalipto nos recursos hídricos

Fonte: FIERGS, FARSUL, FETAG, SEDAI, SEAPPA, SERGS, CBIOT/UFRGS, AMIGOS DA FLORESTA, 2009. PROPOSTA DE LIMITES DE OCUPAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS PELA SILVICULTURA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009, págs. 2 a 9.

Se de um lado há interesse do Estado no planejamento e monitoramento da ocupação do solo pela silvicultura e de seus efeitos nos recursos hídricos, por outro há uma restrição técnica para medir as relações causa e efeito de um único empreendimento na escala das grandes bacias hidrográficas devido ao efeito diluidor natural da enorme rede de drenagem (ROBINSON, M. *et al.*, 2003).

Muitos resultados experimentais são baseados em pequenas microbacias e extrapolar seus resultados para grandes bacias podem induzir a enganos. Em grandes bacias ocorrem áreas que não contribuem para a produção de água, e, bacias com diferentes tamanhos, topografia ou geologia terão diferentes proporções destas áreas. A extrapolação de impactos derivados do florestamento de pequenas bacias experimentais poderá superestimar os impactos em grandes escalas (KEENAN, *et al.*, 2004). A relação complexa entre florestas e água em grandes bacias hidrográficas continua a ser assunto de debate, e é evidente, que mais pesquisas serão necessárias para um completo entendimento dessas relações (CALDER, HOFER, VERMONT & WARREN, 2007).

O ciclo hidrológico pode ser representado pela equação do balanço hídrico:

$$P = ET + S + R + \Delta S,$$

Onde precipitação (P) pode ser distribuída em evapotranspiração (ET), deflúvio (S), recarga de água subterrânea (R) e mudança no estoque de água no solo (ΔS).

Evapotranspiração é uma combinação de interceptação e transpiração pelas plantas e evaporação do solo. A interceptação refere-se à chuva que recai sobre a vegetação, que evita

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 91 |

que a mesma caia diretamente sobre o solo. A precipitação interceptada é agregada e flui tronco abaixo, cai das folhas sobre o solo ou evapora.

A interceptação é controlada por fatores climáticos e da vegetação. Os fatores climáticos incluem intensidade, duração, frequência e tipo de precipitação (DINGMAN, 1994). Fatores da vegetação incluem morfologia da planta, densidade da vegetação, fisiologia e estágio de crescimento. Esses fatores levam a diferenças no balanço hídrico para diferentes tipos de vegetação, incluindo por exemplo gramíneas e florestas.

A floresta e o manejo florestal desempenham enorme papel no ciclo hidrológico, o que permite concluir que a floresta e a água são inseparáveis, ou seja, não há como manejar um sem alterar o outro (LIMA & ZAKIA, 2006).

LIMA E ZAKIA (2006) resumiram os principais efeitos decorrentes das relações entre o manejo florestal e os recursos hídricos, e entre eles, que “o reflorestamento de microbacia antes revestida por vegetação de menor porte, como, por exemplo, pastagem, causa diminuição na produção de água”.

Diversos fatores são responsáveis pela redução do deflúvio quando se substitui vegetação arbustiva ou estépica por vegetação de maior porte, e o principal deles é a evapotranspiração. As plantas, por sua capacidade de acesso, transporte e evaporação de água exercem um forte controle sobre a evapotranspiração (CALDER I. R., 1998). A resposta na vazão dos pequenos cursos de água em função de desmatamento ou florestamento depende da precipitação média anual de cada região (BOSCH & HEWLETT, 1982).

A profundidade das raízes determina o volume de solo do qual as plantas conseguem retirar água, e juntamente com as propriedades hidráulicas do solo determina a disponibilidade de água para as plantas. Revisando 290 estudos distribuídos pelo mundo (CANADELL, JAKSON, EHLERINGER, MOONEY, SALA & SCHULZE, 1996), demonstraram que a profundidade média máxima encontrada para as raízes de florestas foram aproximadamente 7 metros para árvores e de 2,60 metros para plantas herbáceas, limitando o acesso à água do solo a esses limites. ALMEIDA E SOARES (2003), citam uma profundidade de 2,50 metros para raízes de florestas de *Eucalyptus grandis* com 7 anos de idade localizada no Espírito Santo.

Em geral, os resultados dos experimentos instalados para medir o impacto das alterações da cobertura vegetal no regime hidrológico apresentam nas conclusões um percentual de redução do deflúvio, sendo muito comum basearem-se em microbacias cuja ocupação florestal excede 90% de sua área, condição que, não deve ser extrapolada para bacias hidrográficas (ROBINSON, *et. al.*, 2003), (KEENAN R. J. *et. al.*, 2004).

FARLEY, JOBBAGY E JACKSON (2005) estudaram a redução no deflúvio de 26 microbacias localizadas na Austrália, África do Sul, Nova Zelândia, Inglaterra, Alemanha e Índia, em que a vegetação herbácea e/ou arbustiva foi substituída por plantações florestais (*Pinus* e *Eucalyptus*). Para o *Eucalyptus* encontraram reduções estatisticamente não significativas de 159, 162 e 202mm anuais, para precipitações de 1.414mm, 1262mm e 1166mm respectivamente. Para as plantações de *Pinus* encontraram reduções entre 165mm e 167mm também estatisticamente não significativas para precipitações médias entre 1.226mm e

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 92 |

1.260mm.

JACKSON, *et. al.*, (2005) analisaram os dados de 504 microbacias distribuídas por todo o mundo e encontraram uma redução média do deflúvio de 180mm anuais na substituição de pastagens e vegetação arbustiva por florestas plantadas. Uma das limitações desse trabalho é que os dados primários referem-se na sua grande maioria às regiões com precipitações menores que 900mm, onde o efeito da substituição é mais significativo. O regime hídrico das microbacias que basearam as conclusões são muito diferentes ao que ocorre no Rio Grande do Sul – Brasil (1.250 a 2.000mm).

Nos estudos destinados a avaliar a redução da produção de água, desenvolvidos também em quantidade significativa, é importante que as conclusões sejam analisadas conjuntamente com três fatores (LIMA, 1993):

- o nível de ocupação das microbacias pelas florestas;
- a precipitação anual;
- o regime de distribuição de chuvas.

As conclusões apresentadas mostram que publicação patrocinada por defensores da silvicultura do eucalipto admite a possibilidade de existência de impactos nos recursos hídricos. Os resultados não podem ser aplicados de forma direta às bacias dos rios Jequitinhonha e Pardo, havendo demandas de pesquisas que devem ser realizadas às custas dos silvicultores da bacia, salvo melhor juízo. De uma forma genérica, porém, se pode adiantar que:

1. A introdução da silvicultura de eucalipto em terras degradadas por más práticas agropecuárias, com solo exposto e sujeitas a erosão, resultará provavelmente em benefícios devido ao controle da erosão e ao aumento das infiltrações da água de chuva no solo; isso poderá ter em grandes áreas que drenam para um curso de água uma pequena redução dos picos de cheias, devido à retenção e infiltração de parte das águas nas áreas plantadas;
2. Quando ocorre a substituição de pastagens ou cerrado em áreas bem conservadas por eucalipto, haverá uma tendência à diminuição da vazão média dos cursos de água, devido à maior evapotranspiração do eucalipto em relação à pastagem ou cerrado; eventualmente, isto poderá acarretar a interrupção do fluxo hídrico de pequenos riachos na estação de estiagem;
3. Esta redução e possível intermitência de pequenos cursos de água poderá ser evitada caso se procure impedir que as raízes do eucalipto atinjam o nível freático, ou seja, o reservatório de água subterrânea que mantém as vazões de estiagem;

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 93 |

4. A hidrogeologia das bacias dos rios Jequitinhonha e Pardo, dominada por aquíferos em rochas fraturadas, não indica a possibilidade de que as raízes dos eucaliptos possam atingir as reservas subterrâneas a ponto de ser esta atividade a causa principal de eventuais aumentos de intermitências em córregos da região.

O eucalipto ou qualquer outra cultura exótica, sob o ponto de vista exclusivo dos seus impactos nos recursos hídricos, pode, portanto, ter efeitos favoráveis e desfavoráveis, cabendo às pesquisas avaliar as medidas precaucionárias e mitigadoras para controle dos efeitos deletérios. Deve ser esclarecido que esta conclusão se aplica exclusivamente ao impacto da silvicultura de eucalipto nos recursos hídricos, não abrangendo os demais impactos, de natureza ambiental, social e cultural, que possivelmente são mais expressivos e menos controversos.

Por outro lado, frequentemente advoga-se que a silvicultura de eucalipto geraria um impacto econômico positivo nas regiões onde é implantada. Frequentemente são apresentados argumentos de que municípios onde a atividade é incrementada apresentam índices de crescimento superiores aos demais, na mesma região. Isto é apresentado como uma justificativa, ou compensação, aos impactos ambientais, sociais e culturais gerados pela atividade.

Como forma de avaliar esta hipótese foram correlacionados os incrementos dos Índices FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM com o número de pés de eucalipto por habitante em cada município das bacias dos rios Jequitinhonha e Pardo. A razão de se agregar as duas bacias, e as UPGRH JQ1, JQ3 e PA1, foi para que fosse obtida uma amostra representativa de municípios para análise.

Os incrementos dos IFDM se referiram ao período de 2000 a 2007. O número de pés de eucalipto por habitante foram obtidos de dados do Censo Agropecuário 2006 do IBGE e da contagem da população referente a 1º. de Abril de 2007 do mesmo Instituto.

Foram considerados apenas os municípios com silvicultura de eucalipto, de acordo com o levantamento do Censo Agropecuário de 2006. Os resultados das correlações são apresentados na **Figura 6.10**, considerando:

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 94 |

1. o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – IFDM global;
2. o IFDM – Emprego e Renda;
3. o IFDM – Educação;
4. o IFDM – Saúde.

Os resultados mostram um aumento não significativo sob o ponto de vista estatístico do IFDM - Global, IFDM - Emprego e Renda e do IFDM – Saúde, e um decréscimo, igualmente sem significância estatística, do IFDM – Educação. A falta de significância estatística significa que as correlação obtidas são muito baixas para que se possa estabelecer uma relação confiável de causa e efeito. Os coeficientes R² de correlação, apresentados nos gráficos, evidenciam esta afirmação por serem muito próximos de zero, indicando ausência de correlação. Qual seja, que o número de pés de eucalipto por habitante afete os IFDM.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 95 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

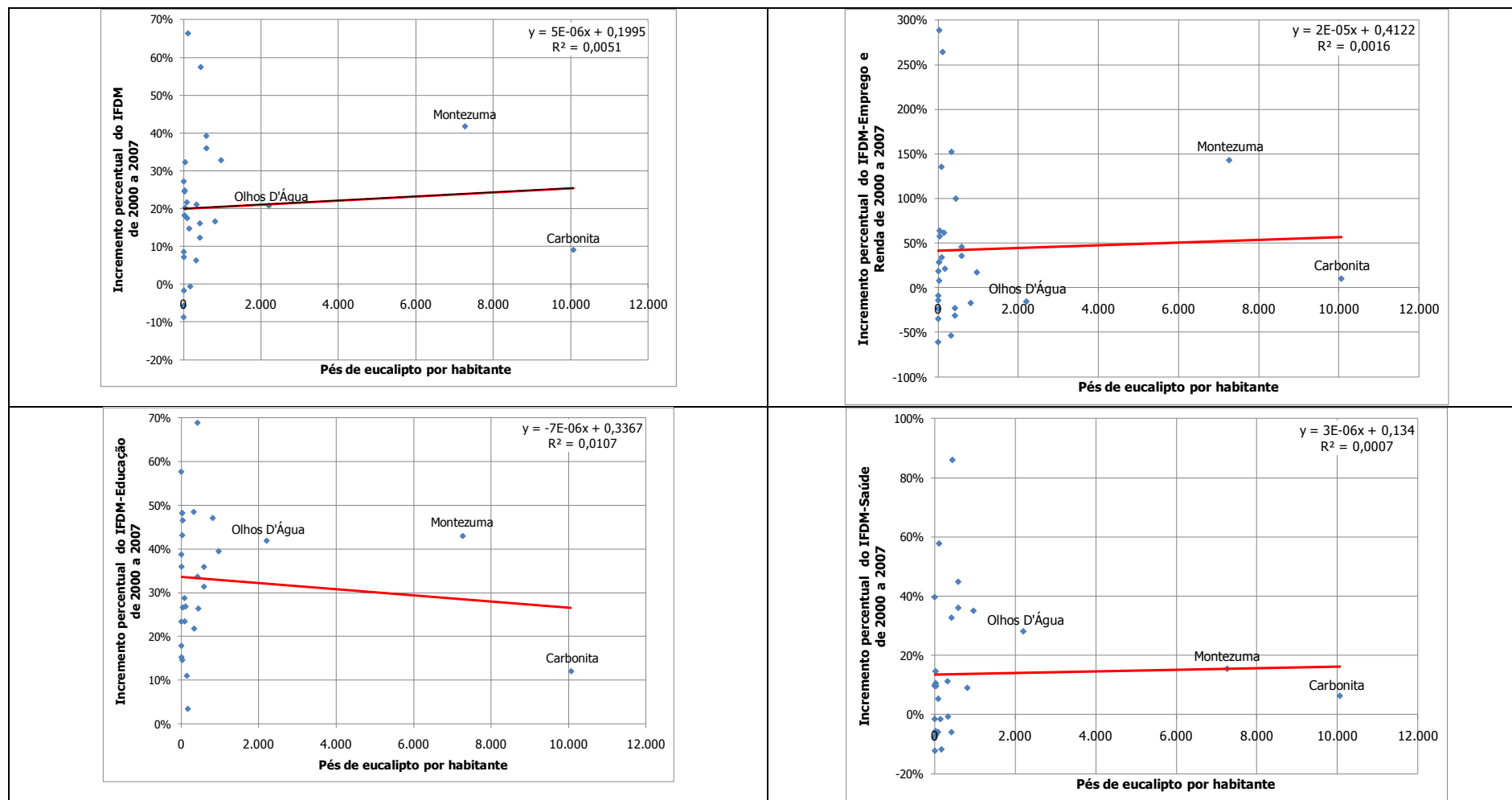


Figura 6.10 – Relação entre o número de pés de eucalipto por habitante e os Índices FIRJAN de Desenvolvimento Municipal

Nos gráficos da **Figura 6.10** é evidenciado que a maioria dos municípios com baixos quocientes de pés de eucalipto por habitante, situados à esquerda dos gráficos, próximos ao eixos das ordenadas, tiveram aumentos ou decréscimos expressivos dos IFDM. Portanto, outros fatores entraram para que o município fosse bem ou mal sucedido nas melhorias das condições econômicas, de educação e de saúde, além do plantio do eucalipto.

Nos mesmos gráficos destacam-se 3 municípios onde o número de pés de eucalipto por habitante é maior: Olhos D'Água (bacia JQ1), Montezuma (bacia PA1) e Carbonita (bacia JQ1). O **Quadro 6.22** compara o desempenho desses municípios com a média do desempenho dos municípios das bacias dos rios Jequitinhonha e Pardo.

Quadro 6.22 – Valores médios dos IFDM comparados com os dos municípios em destaque

| | Pés de eucalipto/habitante | IFDM Global | IFDM – Emprego e Renda | IFDM – Educação | IFDM - Saúde |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------|---------------------|
| Média dos municípios | 563 | 20% | 43% | 33% | 14% |
| Olhos D'Água | 2.204 | 21% | -15% | 42% | 28% |
| Montezuma | 7.267 | 42% | 143% | 43% | 15% |
| Carbonita | 10.065 | 9% | 10% | 12% | 6% |

O Quadro mostra que o município de Montezuma é o destaque positivo, com base no expressivo aumento do IFDM – Emprego e Renda, apesar de curiosamente seu IFDM – Saúde estar apenas um ponto acima da média dos municípios da bacia, entre os que apresentavam silvicultura de eucalipto em 2006. Olhos D'Água ficou com seu IFDM Global apenas um ponto acima da média, apesar do decréscimo do IFDM – Emprego e Renda, que foi compensado pelos incrementos acima da média dos IFDM Educação e Saúde. Finalmente, o destaque negativo é Carbonita, em que todos os IFDM ficaram abaixo da média, apesar de ter o maior relação entre pés de eucalipto por habitante.

A conclusão que se pode apresentar é que a silvicultura de eucalipto não pode ser considerada, exclusivamente, como fator de promoção ou de comprometimento do desenvolvimento municipal, no período de 2000 a 2007. Outros fatores deverão explicar o sucesso ou insucesso relativo dos municípios da região em promoverem os seus desenvolvimentos. Desta forma, a atividade de silvicultura deverá ser analisada quanto aos seus impactos ambientais, incluindo os recursos hídricos, sem atenuantes derivadas de um pretense preço que se pagaria pelo desenvolvimento municipal.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 97 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

6.8 Aspectos institucionais e legais

Este capítulo abordará 3 temas de interesse referidos aos aspectos institucionais para o PDRH-JQ3:

- Organização do Governo Federal e do Estado de Minas Gerais para o gerenciamento de recursos hídricos: um breve esboço da organização Federal e do Estado, e a inserção de um Comitê de Bacia Hidrográfica nesse processo;
- A natureza dos instrumentos de gestão de recursos hídricos em um Plano Diretor de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica: análise dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, e suas particularidades defronte a bacia hidrográfica do Alto rio Jequitinhonha;
- As atribuições de um Comitê de Bacia Hidrográfica no processo de gerenciamento de recursos hídricos: competências de um Comitê de Bacia Hidrográfica no processo de gerenciamento de sua bacia; limites a essa competência.

6.8.1 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.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 98 |

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 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.

Do que depreende desta análise, pode-se concluir que embora vedada competência legislativa e administrativa direta sobre as águas, é da competência municipal participar do

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 99 |

gerenciamento dos recursos hídricos, sobretudo porque eles é que têm melhores condições de implementá-lo, pois estão mais perto dos problemas relacionados à água e que primeiro sofrem seus impactos. Não obstante isto, a competência dos municípios concentra-se *“em funções que, de maneira geral, se relacionam com a dotação ou prestação de serviços públicos locais e com funções de planejamento, fiscalização e fomento, que estão relacionadas, dentre outras, com o ordenamento territorial, a proteção do meio ambiente e, também, com algum nível de regulação de atividades econômicas. No caso brasileiro, recentemente os municípios com maior capacidade de investimentos passaram a incorporar funções relacionadas com a prestação de serviços sociais mais abrangentes que tradicionalmente eram restritos às esferas Estadual e Federal. No caso específico da gestão de recursos hídricos, a participação municipal em organismos de bacia tem sido a principal, se não única, forma de interação com outros atores públicos e privados relacionados com a água”* (CARNEIRO *et al.*, 2010).

Portanto, a principal dificuldade da atuação municipal no gerenciamento dos recursos hídricos, *“é a impossibilidade legal, por determinação constitucional, de gerenciarem diretamente os recursos hídricos contidos em seus territórios, a não ser por repasses de algumas atribuições através de convênios de cooperação com Estados ou a União. Cabe também se ponderar que a despeito de a esfera administrativa do município ser a mais próxima das realidades sociais, sua escala de atuação político-administrativa não permite uma visão sistêmica do território no qual está inserido. Por sua vez, a ausência de uma definição clara da natureza e das funções dos governos locais, em geral, ligadas às tarefas tradicionais de administração e fiscalização territorial e prestação de alguns serviços locais e o fato de a maioria dos municípios terem reduzida autonomia orçamentária, tendo em vista que dependem fortemente de transferências financeiras dos outros níveis de governo, dificulta ou até mesmo inviabiliza uma participação mais efetiva na gestão das águas”* (CARNEIRO *et al.*, 2010).

Na bacia hidrográfica do Baixo Jequitinhonha os municípios que possuem legislação ambiental própria, segundo o IBGE (2009) são Jequitinhonha, Novo Cruzeiro e Salinas.

Um grande esforço legislativo foi desenvolvido no Brasil almejando estabelecer um moderno sistema legal para os recursos hídricos, no âmbito nacional e dos Estados. O modelo francês foi o grande inspirador, mas com uma limitação fundamental. A França é uma república com

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 100 |

Governo Central enquanto o Brasil é uma República Federativa, existindo constitucionalmente uma dupla jurisdição sobre a água: a Federal e as dos Estados da Federação. Por isto, a adaptação do modelo francês teve que ser realizada exigindo uma maior complexidade, especialmente para introduzir as articulações necessárias entre os dois âmbitos jurisdicionais.

No âmbito da União foi aprovada a lei 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos. Os principais dispositivos dessa política são apresentados esquematicamente na **Figura 6.10**.

Organizacionalmente, o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos - SINGREH, esquematicamente apresentado na **Figura 6.11** é integrado por:

- O Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH;
- A Agência Nacional de Águas - ANA;
- Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal - CERH;
- Os Comitês de Bacia Hidrográfica - CBH;
- Os órgãos dos Poderes Públicos Federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- 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 | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 101 |

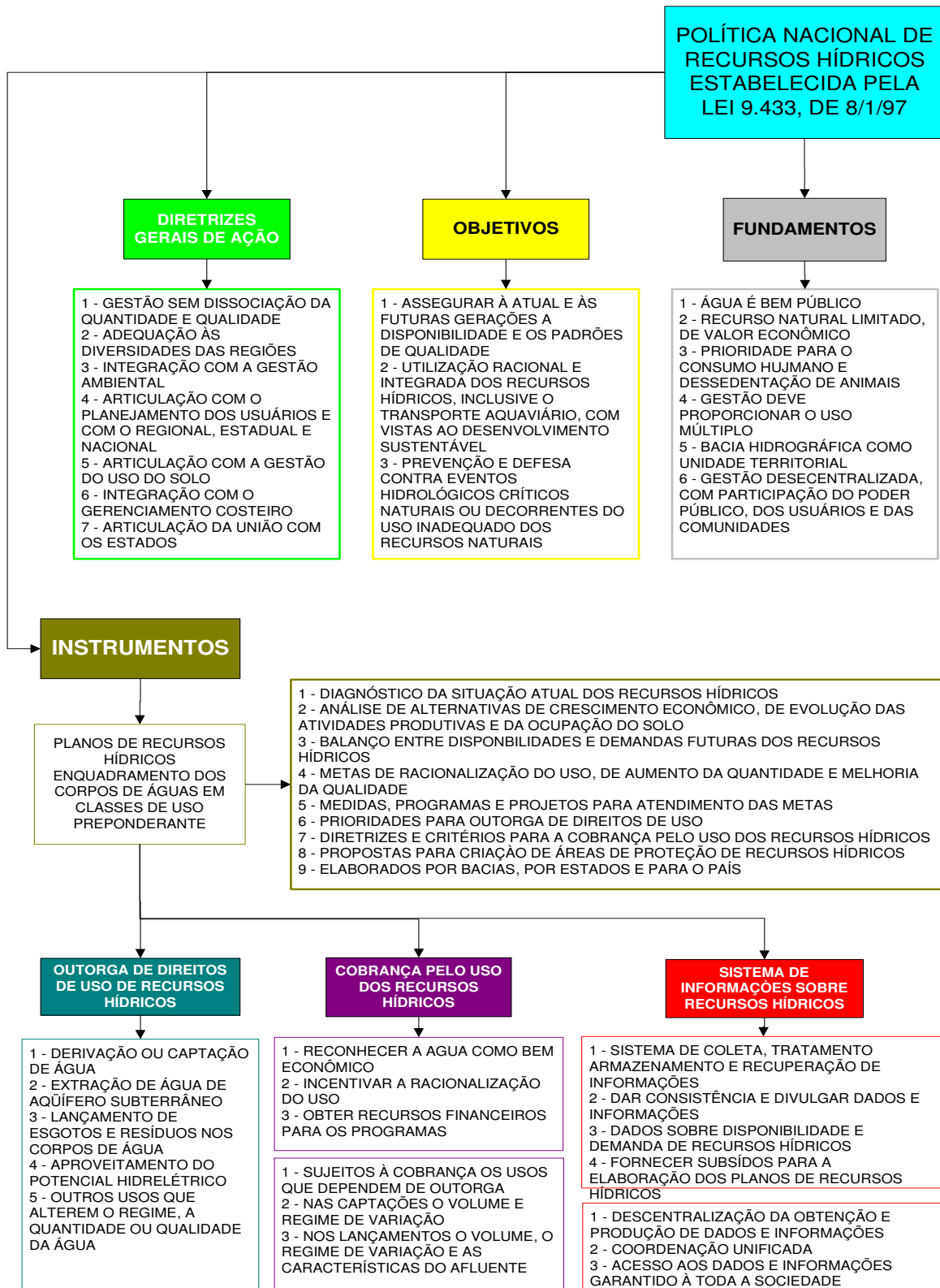


Figura 6.11 – Política Nacional de Recursos Hídricos: fundamentos e instrumentos

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 102 |

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é composto por representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação na Gestão ou no uso de recursos hídricos, representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, representantes dos usuários dos recursos hídricos e representantes de organizações civis de recursos hídricos. O número de representantes do Poder Executivo Federal não poderá exceder à metade mais um do total dos membros nesse Conselho.

Os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos apresentam estruturas análogas, embora cada Estado possua autonomia para estabelecimento da sua composição. Geralmente podem ser detectados três grupos: as entidades públicas, os usuários de água e os representantes da sociedade.

Compete aos Conselhos de Recursos Hídricos:

- Promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos em qualquer âmbito espacial e setorial que envolva o uso, controle e proteção dos recursos hídricos,
- Arbitrar, em última instância administrativa, os conflitos existentes entre entidades pertencentes ao sistema;
- Analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e às Políticas de Recursos Hídricos, e estabelecer diretrizes complementares;
- Aprovar propostas de instituição dos Comitês de Bacia Hidrográfica e estabelecer critérios gerais para a elaboração de seus regimentos;
- Acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos e determinar as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- Estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

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.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 103 |

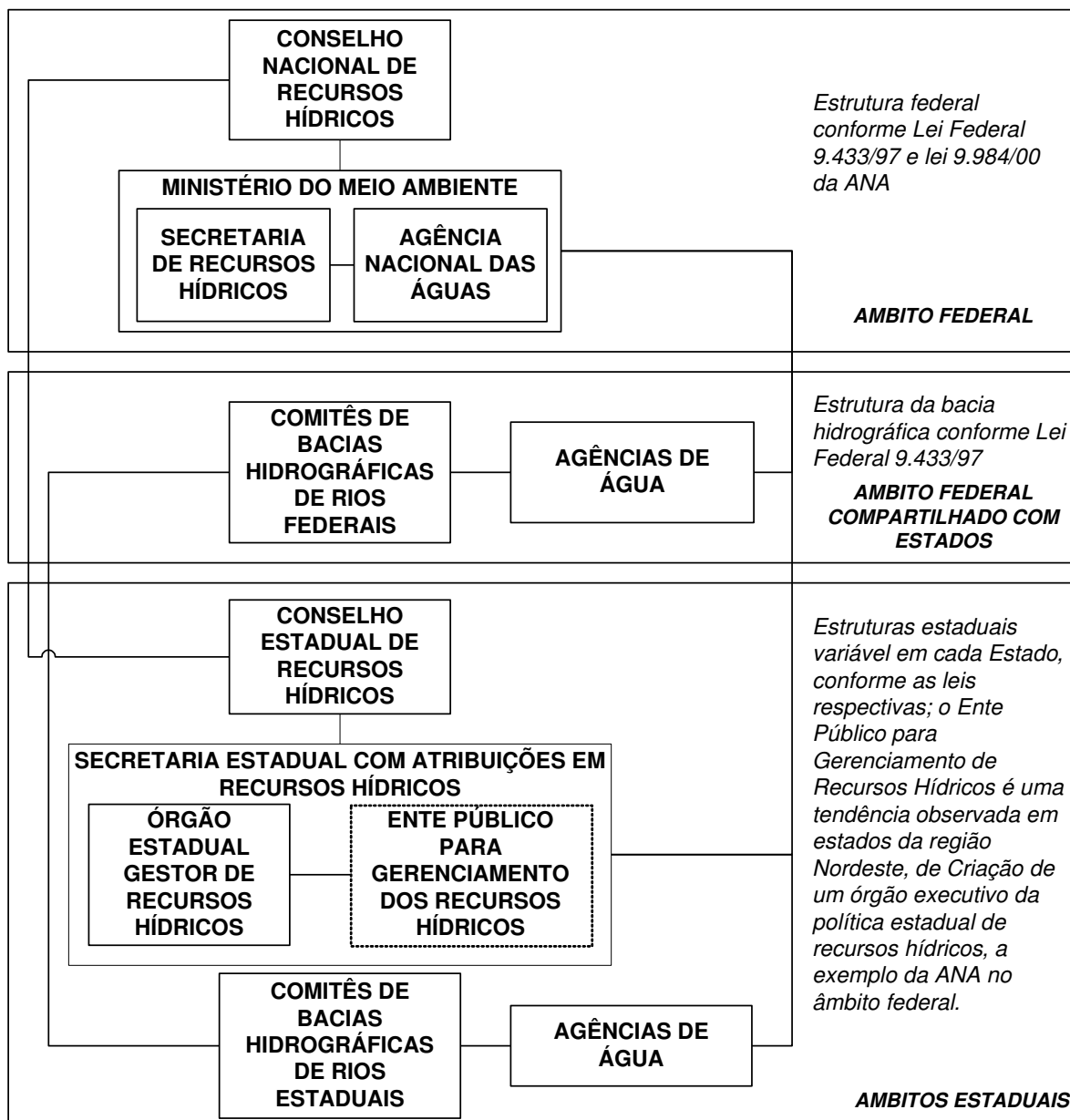


Figura 6.12 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são órgãos colegiados integrados por representantes da União, dos Estados e do Distrito Federal, e dos Municípios cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação, dos usuários das águas da bacia e das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia. Deverá haver ainda, nos Comitês das bacias de rios fronteiriços, ou transfronteiriços, um representante do Ministério das Relações Exteriores. Nas bacias cujas áreas abrangem terras indígenas devem ser incluídos no Comitê representantes da Fundação Nacional do Índio - FUNAI e das comunidades indígenas ali residentes ou com interesses na bacia.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 104 |

Os Comitês deverão ser formados na totalidade de uma bacia hidrográfica, ou em uma sub-bacia de tributário do curso de água principal da bacia, ou tributário deste tributário, ou em grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

Cabe a eles, entre outras atribuições, promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes, arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos de uso das águas, aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia e acompanhar sua execução, e estabelecer os mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água, aprovando o plano de aplicação dos recursos arrecadados.

As Agências de Água poderão ser criadas para assistir administrativa e tecnicamente cada Comitê, ou grupo de Comitês, devendo ser sua criação autorizada pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, dependendo da dominialidade dos rios cujas bacias compõem o Comitê. A criação destas Agências deverá ser condicionada à prévia existência do(s) Comitê(s) e à sua viabilidade financeira, que deverá ser assegurada pela cobrança pelo uso da água.

As organizações civis de recursos hídricos são consórcios ou associações intermunicipais de bacias hidrográficas, associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos, organizações técnicas e de ensino e pesquisa, com interesse na área de recursos hídricos, organizações não-governamentais com objetivos na defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade, e outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional e pelos Conselhos Estaduais 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;

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 105 |

- 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 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

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 106 |

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 (ver **Figura 6.4**) 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 2001, 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 Hidrográficas, 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 uma 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*

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 107 |

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 Médio de Baixo Rio Jequitinhonha – bacia JQ3 - e os demais comitês de bacias hidrográficas de afluentes mineiros - o do rio Araucaí – bacia JQ2 -, e o do Alto Rio Jequitinhonha – bacia JQ1 -, 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.

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 infra-estrutura 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

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 108 |

Gestão preconizado pela Política Nacional de Recursos Hídricos, pelo menos tornaram irreversível o processo que levará gradualmente à sua implementação.

6.8.2 A Participação da Sociedade na Política Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídricos é baseada na ampla participação da sociedade. O seguinte fundamento é estabelecido em seu artigo 1º, inciso VI: *"a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades"*. A instância máxima do sistema, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, conformando-se com este fundamento, é formada por: *"I - representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de recursos hídricos; II - representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; III - representantes dos usuários dos recursos hídricos; IV - representantes das organizações civis de recursos hídricos"* (artigo 34).

Estas organizações civis de recursos hídricos são definidas no artigo 47 como: *"I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos; III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos; IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade; V - outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos"*.

O Decreto 4.613 de 11 de março de 2003 realizou a regulamentação do Conselho Nacional detalhando as suas competências e estabelecendo sua composição. Ele é presidido pelo Ministro de Estado do Meio Ambiente e, no grupo I acima enunciado, contará com os seguintes representantes:

I - um representante de cada um dos seguintes Ministérios: da Fazenda; do Planejamento, Orçamento e Gestão; das Relações Exteriores; dos Transportes; da Educação; da Justiça; da Saúde; da Cultura; do Desenvolvimento Agrário; do Turismo; e das Cidades;

II - dois representantes de cada um dos seguintes Ministérios: da Integração Nacional; da Defesa; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; e da Ciência e Tecnologia;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 109 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

III - três representantes de cada um dos seguintes Ministérios: do Meio Ambiente; e de Minas e Energia;

IV - um representante de cada uma das seguintes Secretarias Especiais: da Presidência da República; de Aquicultura e Pesca; e de Políticas para as Mulheres.

No grupo II foram previstos 10 representantes dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

Os usuários, grupo III, seriam representados por 12 integrantes, sendo dois indicados pelos irrigantes, dois pelas instituições encarregadas da prestação de serviço público de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; dois pelas concessionárias e autorizadas de geração hidrelétrica; dois pelo setor hidroviário, sendo um indicado pelo setor portuário; três pela indústria, sendo um indicado pelo setor minero-metalúrgico; e um pelos pescadores e usuários de recursos hídricos com finalidade de lazer e turismo.

Finalmente, o grupo IV das Organizações Civas de Recursos Hídricos, que intermedia a participação da sociedade, tem 6 representantes, sendo dois indicados pelos comitês, consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas, sendo um indicado pelos comitês de bacia hidrográfica e outro pelos consórcios e associações intermunicipais; dois, por organizações técnicas de ensino e pesquisa com interesse e atuação comprovada na área de recursos hídricos, com mais de cinco anos de existência legal, sendo um indicado pelas organizações técnicas e outro pelas entidades de ensino e de pesquisa; e dois, por organizações não-governamentais com objetivos, interesses e atuação comprovada na área de recursos hídricos, com mais de cinco anos de existência legal.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica, uma das formas adotadas para a descentralização da gestão em nível local, são compostos por representantes: *"I - da União; II - dos Estados e do Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação; III - dos Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação; IV - dos usuários das águas de sua área de atuação; V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia"* (artigo 39, da lei 9433/97).

Deve ser ressaltado que o modelo de participação adotado, ao mesmo tempo em que abre espaço para a participação da sociedade, restringe, ou condiciona, as suas atribuições deliberativas de diferentes maneiras. A principal restrição, ou condição de contorno, deriva

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 110 |

do dispositivo constitucional que determina serem as águas bens sob o domínio da União ou dos Estados e do Distrito Federal. Como corolário deste dispositivo, cabe a estes, de acordo com a dominialidade da água, emitir as outorgas de direito de uso, incluído aí a retirada ou uso local de água, e o lançamento de resíduos no meio hídrico.

A participação da sociedade não é limitada pela lei. Ao contrário, a lei limita a participação dita "chapa branca", ou seja, dos representantes dos poderes executivos. O número de representantes do Poder Executivo Federal não poderá exceder à metade mais um do total dos membros do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (artigo 34, § único). A representação dos poderes executivos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios é limitada a metade do total de membros dos Comitês de Bacia Hidrográfica (artigo 39, § 1º).

O Decreto no 4613/03, que regulamentou o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, consoante estas determinações, tem em sua composição 29 representantes do Poder Executivo Federal, 10 dos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, 12 dos usuários e 6 das organizações civis dos recursos hídricos. Embora a representação do Poder Executivo Federal esteja no limite legal, nada impede que no futuro possa ser reduzida, neste Conselho e nos Comitês, ampliando-se a presença da sociedade em geral e dos usuários de água.

Com relação aos Comitês de Bacia Hidrográfica a Resolução 5 do CNRH estabeleceu, em seu artigo 8º., que o número de votos dos representantes dos poderes executivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios deve ser limitado a quarenta por cento do total de votos. A Resolução 24 do CNRH dispôs adicionalmente que o número de representantes de entidades civis em um Comitê deve ser proporcional à população residente no território de cada Estado e do Distrito Federal, cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação, quando aplicável, e que deve ser, pelo menos, vinte por cento do total de votos, garantida ainda a participação de pelo menos um representante por Estado e do Distrito Federal, sempre quando pertinente. A mesma resolução dispôs, ainda, que o número de representantes dos usuários dos recursos hídricos, deve ser limitado a quarenta por cento do total de votos.

Voltando-se ao CNRH, na previsão, realizada pelo Decreto 4.613/03, para a representação das Organizações Civis de Recursos Hídricos, consta a presença de um representante dos Comitês de Bacia Hidrográfica. Seria um Comitê de Bacia Hidrográfica uma Organização Civil de Recursos Hídricos? Mais relevante é analisar a natureza de um Comitê de Bacia

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 111 |

Hidrográfica. Para isto cabe uma reflexão mais extensa, apresentada na **Caixa 6.3**, fundamentada em conceitos firmados pelo jurista Cid Tomanik Pompeu.

Caixa 6.3 – A personalidade jurídica de um Comitê de Bacia Hidrográfica

As pessoas reconhecidas no direito são as pessoas físicas (seres humanos) e as pessoas jurídicas (instituições). Obviamente, um Comitê de Bacia Hidrográfica não é uma pessoa física. Seria ele uma pessoa jurídica?

As pessoas jurídicas podem ser públicas ou privadas. No campo do Direito Privado, existem dois tipos de pessoas jurídicas: as Fundações e as Corporações. As primeiras são patrimônios aos quais a lei permite que se dê personalidade jurídica. Estes patrimônios são personalizados e dirigidos a uma finalidade. Não são Sociedades nem Associações, que dizem respeito ao outro tipo de pessoa jurídica de direito privado: as Corporações. O patrimônio, ou seja, conjunto de bens, forma a Fundação e é o seu substrato estrutural. A Fundação tem como elemento básico o patrimônio, embora devam existir pessoas para fazer com que sejam alcançados e desenvolvidos os fins a que foi ele, patrimônio, foi destinado. Não cabe, portanto, inserir um Comitê nesse tipo de personalidade jurídica.

Por outro lado, as Corporações são formadas por um conjunto de pessoas físicas e têm nelas o seu substrato estrutural. Podem ser de dois tipos, já enunciados acima: Sociedades ou Associações. As Sociedades têm por finalidade a repartição de lucros e a realização de interesses, em geral, lucrativos, afastando-se totalmente da característica não-comercial de um Comitê de Bacia Hidrográfica. As Associações consistem na reunião de pessoas para a realização de objetivos comuns, sem intuito de lucro, o que certamente deve ser a natureza de uma Organização Civil de Recursos Hídricos. Suas naturezas e objetivos as aproximam dos Comitês de Bacia Hidrográfica. Porém, por força de disposição constante no art. 5º, inciso XX, da Constituição Federal, ninguém pode ser compelido a associar-se ou a permanecer associado a uma Associação, havendo, portanto, a possibilidade de retiradas. Um Comitê de Bacia Hidrográfica prevê o envolvimento permanentemente de vários entes, com distribuição de voto previamente estabelecida, não podendo ter este tipo de flexibilidade. Ela poderia desvirtuar totalmente a representatividade desejada nas deliberações sobre o uso e proteção das águas de uma bacia. Isto afasta, salvo melhor juízo, a possibilidade de que um Comitê seja uma Associação e, por conseqüência, não é uma Organização Civil de Recursos Hídricos, em que pese a disposição do Decreto 4.613/03.

As pessoas públicas são encarregadas da administração do Estado, nas esferas política, legislativa e executiva. Existem pessoas jurídicas públicas constitucionais, ou seja, a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. Um Comitê não pertence a qualquer uma delas, obviamente, uma vez que a bacia que delimita sua área de atuação pode envolver várias dessas jurisdições e nem se está criando mais uma.

Existem também as pessoas jurídicas públicas administrativas territoriais, uma vez que no Brasil já existiram territórios, que eram verdadeiras Autarquias Territoriais, e as pessoas jurídicas administrativas não-territoriais, que são as Fundações Públicas (Autarquias Fundacionais) e as Corporações Públicas (Autarquias Corporativas). Nenhuma destas opções

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 112 |

se adequa às funções de um Comitê. Existem ainda as pessoas jurídicas públicas não administrativas, como os Partidos Políticos, que também fogem à natureza do Comitê.

Por exclusão, conclui-se que os Comitês de Bacia Hidrográfica não tem personalidade jurídica. Eles foram instituídos juridicamente para exercerem funções de Estado, como se pode depreender das suas competências. Mas não são Órgãos Públicos, pois esses têm suas atuações imputadas à pessoa jurídica a que pertencem e, por isto, são desprovidos de vontade própria, algo que colide frontalmente com a natureza de um Comitê, que deve gerar uma vontade coletiva mediante suas negociações e deliberações.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica foram criados para executar funções de Estado, que constam nas competências que lhe foram atribuídas pelas leis das Políticas Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos, e em seus regulamentos. Eles não são Organizações Não-Governamentais, ou Organizações Civas de Recursos Hídricos, pois não possuem a natureza de associações. E, tão pouco, são Organizações Governamentais, ou órgãos públicos, pois têm vontade própria.

Trata-se de um novo tipo de entidade, criada no âmbito do processo de descentralização das políticas públicas, que prevê a participação da sociedade, por meio de colegiados deliberativos.

Fonte: POMPEU (2002)

6.8.3 A Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais e seu Respeetivo Sistema

A Constituição Federal, no inciso IV do artigo 22 estabelece como competência privativa da União legislar sobre águas. No artigo 23, inciso VI, dispõe ser da competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas. O artigo 24, inciso VI, finalmente, estabelece como competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição. No que se refere às águas, e aos instrumentos para a sua gestão, estes dispositivos constitucionais podem ser considerados contraditórios. Aos Estados e municípios é vedado legislar sobre águas, a não ser quando faça parte da proteção ao meio ambiente e combate à poluição, situação em que a competência é comum. Quando a gestão das águas se refere à proteção do meio ambiente e controle da poluição, a competência é concorrente.

Deve ser destacado que a competência comum, tratada no artigo 23, se refere à esfera administrativa para prestação de serviços (zelar, proteger e preservar) e que pode ser realizada em todos os níveis de poder. A competência concorrente, estabelecida no artigo

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 113 |

24, não se dá em igualdade de condições. Ao contrário, obedece à uma hierarquia vertical, na qual a União edita normas de caráter geral e os Estados complementam ou suprem a legislação, adaptando-a às suas peculiaridades, o mesmo ocorrendo com os municípios em relação aos Estados.

Em resumo, constitui competência concorrente da União, Estados e Distrito Federal (excluindo os Municípios) legislar sobre conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição. À União cabe fixar normas gerais e aos Estados e Distrito Federal legislar nos *vazios*, atendendo às suas peculiaridades. Aos municípios cabe suplementar a legislação Federal ou Estadual no que couber, ou seja, quando se tratar de interesse local.

Isto fica claro no artigo 25, que estabelece que os Estados se organizam e se regem pelas Constituições e leis que adotarem, respeitados os seus princípios. *“Essa competência é válida para qualquer campo administrativo, pois a Constituição não excluiu nenhum. Por tal razão, mesmo integrando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, os Estados podem criar seus modelos, desde que compatíveis com o da União, para não caminharem na contramão. Mas os modelos não precisam ser totalmente iguais”* (POMPEU, 2002).

Até que ponto os modelos e práticas gerenciais estaduais podem se diferenciar dos preceitos estabelecidos pela União é questão de bom senso. Quanto maior a necessidade de fuga aos padrões estabelecidos pela União, válidos para rios de domínio Federal, para atender a peculiaridades específicas do Estado, maior o risco de ocorrerem dificuldades de articulação entre sistemas estaduais e desses ao nacional. Como muitas bacias contêm rios de domínio Estadual e Federal, como na do rio Jequitinhonha, esta possibilidade de articulação entre sistemas é fundamental. Portanto, parte-se da premissa que os Sistemas Estaduais devem espelhar o que dispõe o Sistema Nacional, do qual participam, sempre que possível. Quando, porém, especificidades regionais exigirem alterações na norma construída no âmbito da federação, deverá ser pesado até que ponto as demandas dessas especificidades preponderam sobre a necessidade de articulação sistêmica. Não há necessidade de que existam similaridades, mas que sejam possíveis as articulações. Por outro lado não é conveniente existirem discrepâncias, a não ser quando forem necessárias para o atendimento de demandas ou peculiaridades locais.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 114 |

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. 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;
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG - órgão deliberativo e normativo central;
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM – órgão gestor;
- Os comitês de bacia hidrográfica – órgãos deliberativos e normativos em sua área territorial de atuação;
- Agências de Bacias Hidrográficas e as entidades a elas equipadas - unidades executivas descentralizadas;
- Órgãos e entidades dos poderes estadual e municipais cujas competências se relacionem com a gestão dos recursos hídricos.

A **Figura 6.13** ilustra este tipo de organização.

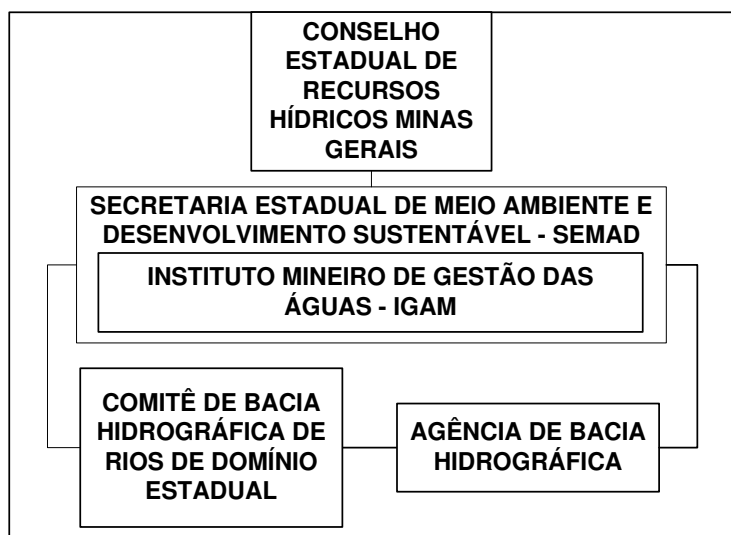


Figura 6.13 – Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 115 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

- SEMAD

Cabe à SEMAD a 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.

- CERH/MG

O CERH/MG foi criado para atender a necessidade da integração dos órgãos públicos, do setor produtivo da sociedade civil organizada, visando assegurar o controle da água e sua utilização em quantidade e qualidade, necessários aos seus múltiplos usos. Suas principais competências podem ser agrupadas em 3 classes a seguir consideradas:

Gestão estratégica de recursos hídricos: estabelecimento dos princípios e as diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos e a aprovação proposta do Plano Estadual de Recursos Hídricos, deliberação sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos que extrapolem o âmbito de um comitê de Bacia Hidrográfica;

Instituição e operacionalização da descentralização da gestão por meio dos Comitês de Bacia Hidrográfica: aprovar a instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica, decidir sobre conflitos entre Comitês de Bacia Hidrográfica e servir como instância de recurso para os mesmos, reconhecer os consórcios ou as associações intermunicipais de bacia hidrográfica ou as associações regionais, locais ou multissetoriais de usuários de recursos hídricos;

Orientar a aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos: deliberar sobre o enquadramento dos corpos de água em classes, em consonância com as diretrizes do COPAM – e de acordo com a classificação; estabelecer os critérios e as normas gerais para a outorga dos direitos de uso e para a cobrança pelo direito de uso.

Para garantir maior agilidade no exame das questões pautadas, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH/MG implantou Câmaras Técnicas, estruturas de assessoramento previstas em seu próprio Regimento Interno. Essas Câmaras Técnicas são formadas por Conselheiros, por seus suplentes ou por outras pessoas capacitadas que venham a ser indicadas pelas entidades que integram o CERH/MG. As seguintes Câmaras Técnicas estão implementadas:

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 116 |

- Câmara Técnica Institucional e Legal - CTIL;
- Câmara Técnica de Instrumentos de Gestão – CTIG;
- Câmara Técnica de Planejamento – CTPLAN.
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM

O IGAM foi criado com o objetivo de executar a política estadual de recursos hídricos e de meio ambiente, formuladas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH e pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Para tanto tem atribuições de outorgar o direito de uso de águas de domínio de Minas Gerais, entre outras atribuições.

- Comitês de Bacias Hidrográficas – CBH's

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.

A composição destes organismos é quatripartite, com a participação dos quatro segmentos: poderes públicos Estadual e Municipal, de forma paritária; usuários e Sociedade Civil, de forma paritária com o poder público.

As principais atribuições de um CBH são analisadas em item específico, apresentado na sequência.

- Agências de Bacia Hidrográfica ou entidades a elas equiparadas

A Agência 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. Elas devem, entre outras competências, (i) manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação; (ii) manter atualizado o cadastro de usos e de usuários de recursos hídricos; (iii) efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos; (iv) analisar projetos e obras considerados relevantes para a sua área de atuação, emitir pareceres sobre eles e encaminhá-los às instituições responsáveis por seu financiamento, implantação e implementação; (vi) gerir o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos em

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 117 |

sua área de atuação; (vii) elaborar ou atualizar o Plano Diretor de Recursos Hídricos e submetê-lo à apreciação dos comitês de bacias hidrográficas que atuem na mesma área; (viii) elaborar pareceres sobre a compatibilidade de obras, serviços, ações ou atividades específicas relacionadas com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica.

- COPAM

Embora não faça parte do SERGH, o Conselho de Política Ambiental - COPAM é um órgão normativo, colegiado, consultivo e deliberativo, subordinado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD. Exerce papel de órgão colegiado do sistema ambiental estadual responsável pela deliberação e normatização das políticas públicas formalizadas pelo Sistema Estadual de Meio Ambiente – SISEMA (SEMAD, FEAM, IGAM e IEF) na área ambiental. Por isto, existe sua ingerência na política estadual de recursos hídricos, nos aspectos ambientais.

6.8.4 A natureza dos instrumentos de gestão de recursos hídricos em um Plano Diretor de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica

De acordo com a Lei nº. 13.199/99 da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais 9 são os instrumentos de gestão de recursos hídricos disponibilizados para o gerenciamento de recursos hídricos. Detalhando:

- O Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- Os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- O Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;
- O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes;
- A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- A compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos;
- O rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;
- As penalidades.

O estágio atual de implantação desses instrumentos será analisado *vis-à-vis* as demandas da bacia JQ3. Para melhor entendimento desta dinâmica, apresenta-se na **Figura 6.14** –o processo de planejamento de recursos hídricos proposto.

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 118 |

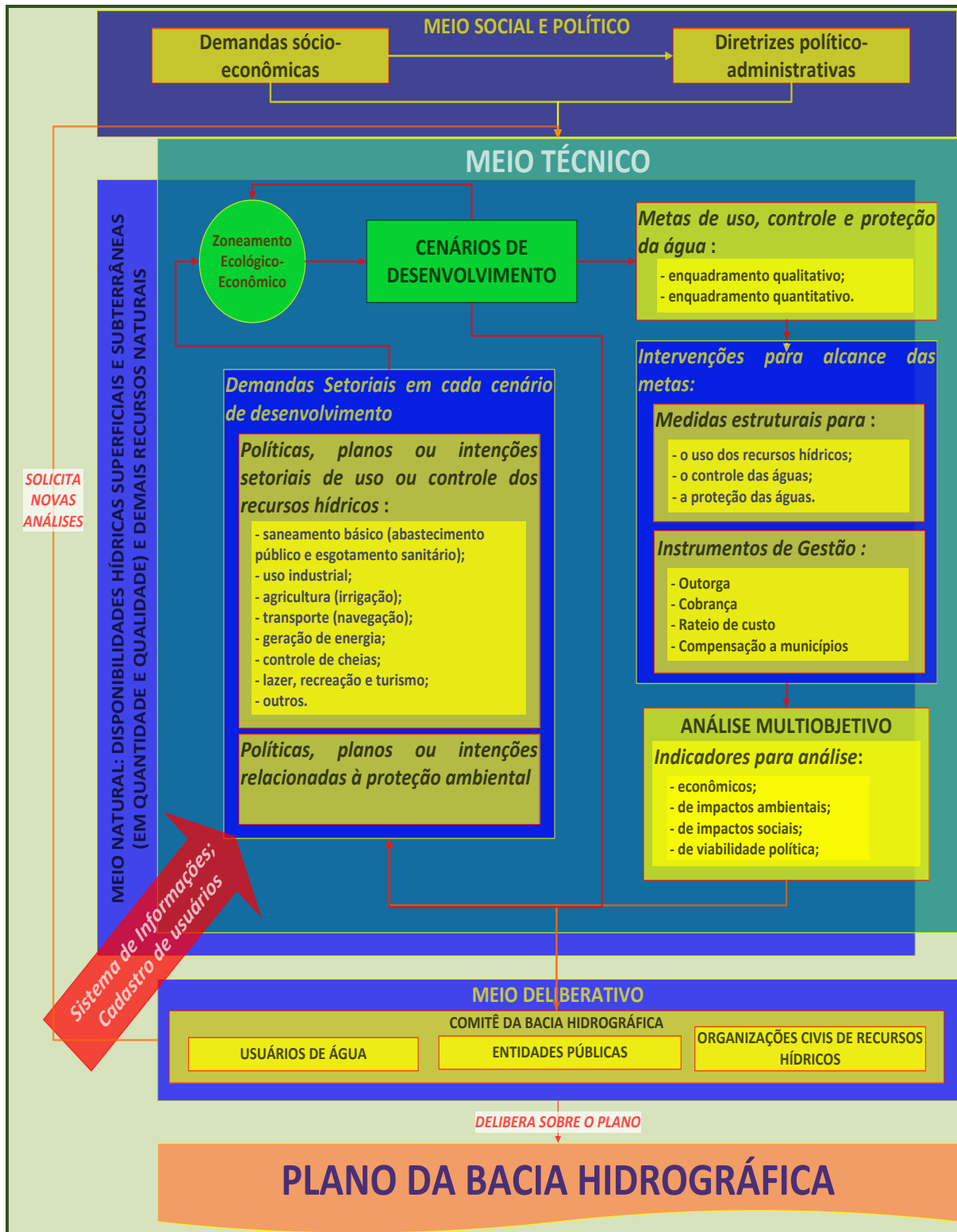


Figura 6.14 – Processo de planejamento de recursos hídricos de bacia hidrográfica

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 119 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Plano Estadual de Recursos Hídricos

Este plano foi elaborado em 2 fases. A Fase 1 apresentou um grande diagnóstico. A Fase 2 analisou os aspectos estratégicos, os instrumentos de gestão de recursos hídricos e propôs cenários de desenvolvimento de recursos hídricos sob a perspectiva do Estado de Minas Gerais. Com base nesse referencial foram propostos planos de ação dentro da perspectiva estadual e proposto aperfeiçoamentos institucionais - legais e organizacionais - e para os instrumentos de gestão. Ele servirá de importante orientação na Fase C deste PDRH/JQ3, na parte que se refere à proposta de instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos e questões institucionais.

Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas

Este Plano Diretor de Recursos Hídricos é o que está sendo elaborado para a bacia JQ3. Portanto, este instrumento ampara e orienta as atividades em execução, de acordo com o que é proposta na **Figura 6.14**.

Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos

A informação sobre recursos hídricos é fundamental para elaboração de qualquer plano e para aplicação de qualquer instrumento. Um dos aspectos informacionais que serão analisados e propostos neste PDRH/JQ3 será o aprimoramento da rede hidrometeorológica da bacia, em quantidade e qualidade, abrangendo os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. A rede hidrometeorológica para esta bacia deverá fazer parte da rede estadual e gerará as informações pertinentes para as atividades de gerenciamento de recursos hídricos na bacia.

Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes

O enquadramento de corpos de água em classes, de acordo com seus usos preponderantes, é uma meta de qualidade a ser alcançada e mantida nos corpos de água da bacia. Deve fazer parte do PDRH/JQ3, como meta qualitativa, tendo por base os cenários de desenvolvimento que serão esboçados. O enquadramento deve ocorrer em conformidade com o Plano Estadual de Recursos Hídricos, e com base em estudos específicos, propostos e aprovados pelas respectivas instituições competentes do sistema de gerenciamento dos recursos hídricos.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 120 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

A norma Federal que rege o processo de enquadramento é a Resolução CNRH nº 91 de 2008. De acordo com ela, o enquadramento dos corpos de água visa a estabelecer objetivos de qualidade para os corpos de água, a fim de assegurar os usos preponderantes estabelecidos, a serem alcançados através de metas progressivas intermediárias e final de qualidade de água. Conforme versa a Resolução mencionada, 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.

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. Uma vez proposto o enquadramento, a implantação do mesmo deve ser efetuada no âmbito da bacia hidrográfica, sendo o respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH/JQ3), responsável pela sua aprovação. Para que tenha valor legal, após elaboração de Deliberação Normativa pelo respectivo CBH, a proposta deve ser aprovada pelo CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

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). 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.

O enquadramento deve definir a classe condizente com o uso atual ou pretendido dos corpos de água. Destacando que usos preponderantes é o conjunto de usos, atuais e futuros, da água de um determinado trecho hídrico, com relevâncias econômicas, sociais e ambientais.

Segundo a Deliberação Normativa Conjunta COPAM e CERH n.º 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

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 121 |

qualidade. 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. As classes, e seus respectivos usos preponderantes, são:

Classe especial: águas destinadas:

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

Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- d) Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- e) À proteção das comunidades aquáticas;
- f) À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro 2000;
- g) À irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- h) À proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- i) Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- j) À proteção das comunidades aquáticas;
- k) À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro 2000.
- l) À irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- m) À aquicultura e à atividade de pesca.

Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- n) Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 122 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

- o) À irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- p) À pesca amadora;
- q) À recreação de contato secundário; e
- r) À dessedentação de animais.

Classe 4: águas que podem ser destinadas:

- s) À navegação;
- t) À harmonia paisagística; e
- u) Aos usos menos exigentes.

O enquadramento 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.

A inclusão do enquadramento na elaboração dos planos de bacia foi recomendada pela Agência Nacional de Águas (ANA), em reunião da Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos, realizada em março de 2005. Para subsidiar este processo, no âmbito do PDRH/JQ3, serão a seguir apresentadas as diretrizes preconizadas:

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 sócio-ambiental da bacia, enquanto o de prognóstico busca estimar a disponibilidade e demanda futura 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.

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 123 |

A etapa de aprovação da proposta de enquadramento e seus respectivos atos jurídicos será realizada através de audiências públicas, convocadas pelo Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH/JQ3). Nestas audiências, será discutida cada alternativa de enquadramento, assim como seus benefícios socioeconômicos e ambientais, além do plano de medidas, intervenções, implementação, custos e prazos decorrentes. A fase de avaliação da condição e efetivação do enquadramento de corpos de água busca adotar providências visando à implantação e acompanhamento das metas estabelecidas.

De acordo com as recomendações feitas na Resolução 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; entre outros. Portanto, os subsídios são exatamente aqueles necessários para elaboração do PDRH/JQ3, o que determina a elaboração do enquadramento como parte do plano.

Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos

Trata-se de um instrumento de gestão, a ser aplicado para conciliar as demandas hídricas com as disponibilidades desse recurso, por meio de atribuição de cotas de uso aos usuários de água. As condições com que devem ser outorgados os usos de água no Estado de Minas Gerais foram consolidadas por IGAM (2010). O texto que segue será uma reprodução de partes integrantes deste manual.

A outorga deve ser solicitada antes da implantação de qualquer intervenção que venha a alterar o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo de água. Quando já estiver ocorrendo o uso, o processo para regularização da intervenção é o mesmo, sem o qual, o usuário estará sujeito às sanções previstas em lei pelo fato de estar utilizando água sem a respectiva outorga.

A outorga para uso de recursos hídricos deve ser solicitada ao IGAM, quando se tratar de corpos de água de domínio do Estado, e à Agência Nacional de Águas - ANA, quando se tratar de corpos de água de domínio da União.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 124 |

Usos de recursos hídricos que estão sujeitos à outorga

São passíveis de outorga todos os usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água em um corpo de água, excetuando-se os usos considerados insignificantes que são, entretanto, passíveis de cadastramento junto à autoridade outorgante.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos não é definitiva, sendo concedida por um prazo limitado, sendo que a lei já estipulou a sua validade máxima em 35 (trinta e cinco) anos, ainda que possa haver renovação, como também a sua suspensão ou seu cancelamento, conforme regulamento.

As outorgas são *controladas* pelo poder público e são dependentes das condições de utilização (quantidade e local de captação ou intervenção), o que possibilita o controle e o gerenciamento dos respectivos modos de uso das águas superficiais e subterrâneas e das finalidades a que se destinam.

A despeito da descentralização do recebimento dos requerimentos e da análise dos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos nas Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SUPRAMs observa-se, entretanto, a utilização dos mesmos critérios e procedimentos na tramitação e na análise jurídica e técnica dos processos de outorga.

Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os seguintes usos de recursos hídricos, de acordo com o Art. 18 da Lei no 13.199/99:

- I. “As acumulações, as derivações ou a captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, até para abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- II. A extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- III. O lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais efluentes líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- IV. O aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- V. Outros usos e ações que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água”.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 125 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Usos que alteram a quantidade da água em corpo hídrico

Os usos de recursos hídricos que alteram a quantidade de água existente em um corpo hídrico são as captações, derivações e desvios. Estes usos poderão ser realizados dependendo da disponibilidade hídrica existente e considerados os usos já outorgados à montante e a jusante de determinada seção do curso de água.

Após a realização do balanço hídrico na seção considerada e verificada a possibilidade de extração de água, tendo-se por base a vazão de referência adotada pelo IGAM, a $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência), deverão ser verificadas as finalidades a que se destinam as águas captadas, derivadas ou desviadas quanto à racionalidade, avaliada de acordo com procedimentos e critérios definidos, para cada finalidade de uso.

Usos que alteram a qualidade de água em corpo hídrico

Dentre os usos que alteram a qualidade de água em determinado corpo hídrico, além dos lançamentos de efluentes líquidos e gasosos, tratados ou não, de origem doméstica ou industrial, citam-se o desenvolvimento de atividades como a aquicultura (tanques-rede) e demais atividades e/ou intervenções que modifiquem um estado antecedente em relação a parâmetros monitorados.

Tais usos deverão ser analisados nos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos, e observadas as classes de enquadramento, quanto aos usos a que se destinam os diversos trechos do curso de água.

Usos que alteram o regime das águas em corpo hídrico

Dentre os usos que alteram o regime das águas além das acumulações em reservatórios formados a partir da construção de barramentos, citam-se as travessias rodoferroviárias (pontes e bueiros), estruturas de transposição de nível (eclusas), dragagens e demais intervenções que alterem as seções dos leitos e velocidades das águas produzindo alterações no seu escoamento natural e sazonal.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 126 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Ressalta-se a necessidade de estudos técnicos para cada tipo de intervenção, que serão levados em conta na tomada de decisão pelo deferimento ou indeferimento de determinado requerimento de outorga.

Para a operacionalização da análise dos requerimentos e emissão das outorgas de direito de uso de recursos hídricos, no Estado de Minas Gerais, o IGAM publicou a Portaria IGAM nº49, de 01 de julho de 2010 - que estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais.

Ela classifica no Art.2º as outorgas de direito de uso de recursos hídricos conforme as categorias resumidas no **Quadro 6.23**.

Usos de recursos hídricos que independem de outorga

A Lei nº 13.199/99 estabelece, em seu Art. 18, que independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento, o uso de recursos hídricos para satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais distribuídos no meio rural, bem como as acumulações, as derivações, as captações e os lançamentos considerados insignificantes.

Ao isentar de outorga as retiradas ou lançamento de pequenas vazões e as pequenas acumulações de água consideradas insignificantes, o legislador busca não dificultar, através de procedimentos administrativos, o atendimento a pequenas demandas de água que não alterem as características dos corpos de água. A não obrigatoriedade da expedição da outorga não desobriga o Poder Público de inspecionar e fiscalizar tais usos, sendo os mesmos passíveis de cadastramento.

A Deliberação Normativa CERH-MG nº 09, de 16 de junho de 2004, define os usos considerados como insignificantes para os corpos de água de domínio do Estado de Minas Gerais, que são dispensados de outorga, mas não de cadastro pelo IGAM. Tendo em vista a significativa variação da oferta hídrica entre as diferentes regiões do Estado, principalmente quando consideradas as águas superficiais e a sua menor disponibilidade nas regiões norte, noroeste e nordeste, os usos insignificantes para águas superficiais apresentam valores distintos conforme a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – bacia em que elas ocorrem.

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 127 |

Quadro 6.23 – Tipos de outorgas

| Categoria I | Categoria II | Categoria III |
|--------------|---|--|
| Modalidades | <ul style="list-style-type: none"> • concessão, quando as obras, os serviços ou as atividades forem desenvolvidas por pessoa jurídica de direito público ou quando destinarem a finalidade de utilidade pública. • autorização, quando as obras, os serviços ou as atividades forem desenvolvidas por pessoa física ou pessoa jurídica de direito privado e quando não se destinarem a finalidade de utilidade pública. | |
| Modos de uso | <ul style="list-style-type: none"> • captação ou derivação em corpo de água; • exploração de água subterrânea; • construção de barramento ou açude; • construção de dique ou desvio em corpo de água; • rebaixamento de nível de água; • construção de estrutura de transposição de nível; • construção de travessia rodo-ferroviária; • dragagem, dessassoreamento e limpeza de corpo de água; • lançamento de efluente em corpo de água; • retificação, canalização ou obras de drenagem; • transposição de bacias; • aproveitamento de potencial hidroelétrico; • sistema de remediação para águas subterrâneas contaminadas; • dragagem de cava aluvionar; • dragagem em corpo de água para fins de exploração mineral; • outras intervenções que alterem regime, quantidade ou qualidade dos corpos de água. | |
| Finalidades | a) geração de energia; b) saneamento: c) agropecuária e silvicultura: | 1- captação para consumo humano, industrial, agroindustrial ou agropastoril; 2- interceptação, depuração e lançamento de esgotos domésticos; 3- drenagem fluvial; 4- veiculação e depuração de efluentes industriais; 5- veiculação e depuração de rejeitos agroindustriais; 6- veiculação e depuração de rejeitos agropastoris e de rejeitos provenientes da aqüicultura; 7- outras; 1- irrigação de culturas e pastagens; 2- dessedentação de animais; 3- produção de pescado e biótipos aquáticos; |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 128 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Categoria I | Categoria II | Categoria III |
|--------------------|--|--|
| | | 4- drenagem e recuperação de áreas agricultáveis; 5- outras; |
| | d) transporte: | 1- garantia de tirantes mínimos para navegação hidroviária; 2- extensão e interconexão hidroviária; 3- transposição de níveis; 4- melhoria de calhas navegáveis; 5- travessia rodo-ferroviárias; 6- outras; |
| | e) proteção de bens e populações: | 1- controle de cheias e atenuação de inundações; 2- controle de sedimentos; 3- controle de rejeitos de minerações; 4- controle de salinização; 5- outras; |
| | f) controle ambiental e qualidade de vida: | 1- recreação e paisagismo; 2- controle de pragas e insetos; 3- preservação da vida selvagem e da biota natural; 4- recuperação, proteção e controle de aquíferos; 5- compensação de impactos ambientais negativos; 6- outras; |
| | g) racionalização e manejo de recursos hídricos: | 1- transposição de bacias; 2- recarga de aquíferos; 3- perenização de cursos de água; 4- drenagem e rebaixamento do nível de água em obras civis e minerações; 5- outros; |
| | h) utilização militar ou de segurança: | 1- proteção de objetivos estratégicos; 2- instalações militares ou de segurança; 3- instalações para uso em trânsito; |
| | i) destinações especiais: | 1- controle alfandegário; 2- disposição final de substâncias especiais; 3- experimento científico ou tecnológico; 4- outras. |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 129 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

De acordo com a Deliberação Normativa CERH-MG nº 09/2004, para a bacia JQ3 são considerados como usos insignificantes a vazão até 0,5 litro/segundo para as captações e derivações de águas superficiais (Art. 1º) e as acumulações de águas superficiais com volume máximo de até 3.000 m³ (Art. 2º). As captações subterrâneas, tais como, poços manuais, surgências e cisternas, com volume menor ou igual a 10 m³/dia, serão consideradas como usos insignificantes para todas as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (bacia) ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

A Deliberação Normativa CERH-MG nº 34/2010 estabeleceu critérios adicionais para usos insignificantes da água e, portanto, que independem de outorga. No Art. 1º fixou-se que as captações de águas subterrâneas em poços tubulares, em área rural, menores ou iguais a 14.000 litros/dia, por propriedade, serão consideradas como usos insignificantes nos municípios localizados nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPRH JQ3, entre outras, nos termos do estabelecido na Deliberação Normativa CERH MG nº 6, de 04 de outubro de 2002.

O art. 36 do Decreto nº 41.578/2001 estabelece que “a dispensa de outorga de uso para as acumulações, derivações ou captações e os lançamentos considerados insignificantes e para satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, respeitará os critérios e demais parâmetros normativos fixados pelos comitês de bacia hidrográfica, compatibilizados com as definições de vazão remanescente e vazão de referência definidas nos respectivos Planos Diretores”.

O parágrafo único deste artigo estabelece: “os usos e lançamentos a que se refere este artigo deverão ser informados ao IGAM para fins de cadastro e atualização do Sistema Estadual de Recursos Hídricos.”

Os comitês de bacia hidrográfica deverão em suas respectivas regiões de abrangência, fixar expressões próprias para os usos insignificantes dos recursos hídricos. Tais valores, devidamente fundamentados e referenciados nos Planos Diretores, deverão ser informados ao IGAM para compatibilização com as vazões de referência, usualmente utilizadas para a concessão de outorgas, após a deliberação e aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 130 |

Cadastro Obrigatório e Certidão de Registro de Uso Insignificante

O Art. 26 da Portaria IGAM nº 49/2010 estabelece que será obrigatório o cadastramento, para os casos de usos de recursos hídricos considerados insignificantes, de acordo com critérios aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, desde que não haja conflito pelo uso da água, e deverá ser fornecido pelo IGAM ou pela SUPRAM a Certidão de Registro de Uso Insignificante da Água. Para dar início ao cadastro de uso insignificante de recursos hídricos, a que se referem a DN CERH-MG nº 09/2004 e a DN CERH-MG nº 34/2010, de acordo com o estabelecido no Art. 27 da Portaria IGAM nº 49/2010, o usuário deverá preencher o FCE e protocolá-lo em qualquer SUPRAM.

O Art. 29 da Portaria IGAM nº 49/2010, estabelece os seguintes prazos máximos para a Certidão de Registro de Uso Insignificante da Água:

- I. até 03 (três) anos, quando não estiver vinculada a empreendimento licenciado ou detentor de Autorização Ambiental de Funcionamento - AAF e a empreendimento em processo de licenciamento ambiental ou AAF, ou quando estiver vinculada a empreendimentos dispensados de Licenciamento ou de AAF;
- II. o mesmo prazo da Licença Ambiental ou da AAF, quando estiver vinculada a empreendimento licenciado ou detentor de AAF ou a empreendimento em processo de licenciamento ambiental ou de AAF.

De acordo com o Art. 30 da Portaria IGAM nº 49/2010 aplicam-se aos pedidos de renovação e de retificação do Cadastro de Uso Insignificante os dispositivos contidos nos Capítulos II e III da referida Portaria, no que couber.

Cobrança pelo uso de recursos hídricos

O processo constituinte, que culminou com a promulgação da nova Carta Magna da Nação em 1988, coroou um movimento que ansiava pela renovação do arcabouço legal brasileiro. Assim como os demais setores da sociedade, a área de recursos hídricos também foi envolvida por essa renovação. A própria Constituição, no seu artigo nº 21, inciso XIX, define como competência da União instituir o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Coerentemente, com essa atribuição, foi promulgada, em 1997, a Lei Federal 9.433, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e instituiu o Sistema

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 131 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Como consequência dessa movimentação, a Lei 13.199/99 definiu a política de recursos hídricos no âmbito do Estado de Minas Gerais.

Este novo sistema consagra alguns princípios, dentre eles, o reconhecimento de que a água é um recurso limitado, dotado de valor econômico e, como consequência, prevê a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Do ponto de vista conceitual, a intervenção do poder público, por meio da imposição da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, se justifica porque o mecanismo de mercado, em presença de custos de transação, não é capaz de contabilizar os custos sociais que as decisões individuais de cada usuário impõem aos demais. Daí a necessidade da aplicação da cobrança pelo uso da água, como forma de racionalizar a utilização desses recursos, como condição suplementar de satisfazer aos usuários competidores, e garantindo assim uma maior eficiência produtiva, elemento essencial para o desenvolvimento econômico integrado das regiões das bacias hidrográficas.

Cabe também a esse instrumento a geração de recursos financeiros para amortizar investimentos realizados ou previstos e assumir os custos de operação e manutenção da infra-estrutura hídrica implantada ou a ser implantada na bacia – *princípio usuário-pagador*. Por meio dele, é possível igualmente contribuir-se para maior equidade social, tanto pela oneração de segmentos sociais mais beneficiados por investimentos públicos – *princípio beneficiário-pagador* -, quanto pelo amparo a classes sociais menos favorecidas e sem capacidade de pagamento por meio da atribuição de subsídios na oferta de serviços hídricos. Finalmente, a sustentabilidade ambiental pode ser promovida pela internalização das externalidades ambientais (por exemplo, poluição hídrica) nos agentes que a geram – *princípio poluidor-pagador*.

Sintonizada com essas assertivas, a Lei 13.199 de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, indica caber à cobrança pelo uso da água visa a (Art. 24, § único):

- a. “Reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- b. Incentivar a racionalização do uso da água;

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 132 |

- c. Obter recursos financeiros para o financiamento de programas e intervenções incluídos nos planos de recursos hídricos;
- d. Incentivar o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio, na forma desta lei, dos custos das obras executadas para esse fim;
- e. Proteger as águas contra ações que possam comprometer os seus usos anual e futuro;
- f. Promover a defesa contra eventos críticos, que ofereçam riscos à saúde e segurança públicas e causem prejuízos econômicos ou sociais;
- g. Incentivar a melhoria do gerenciamento dos recursos hídricos nas respectivas bacias hidrográficas;
- h. Promover a gestão descentralizada e integrada em relação aos demais recursos naturais;
- i. Disciplinar a localização dos usuários, buscando a conservação dos recursos hídricos, de acordo com sua classe preponderante de uso;
- j. Promover o desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico”.

Por conta dos predicados enunciados a cobrança pelo uso da água é, dentre os instrumentos da política de recursos hídricos, o mais flexível e abrangente e, por isto, complexo e, certamente, o que mais suscita dúvidas e, mesmo, controvérsias. A sua aplicação demandará a realização prévia de um conjunto de atividades, previstas nos TdR. Na seqüência serão abordados os principais aspectos da cobrança pelo uso da água na Política de Recursos Hídricos de Minas Gerais, inclusive identificando um conjunto de medidas necessárias para apoiar a aplicação deste instrumento na bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha.

Segundo o disposto na Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais “*serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga...*” (Art. 23). Os usos sujeitos à outorga são (Art. 18):

- a. “As acumulações, as derivações ou a captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, até para abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 133 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

- b. A extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- c. O lançamento , em corpo de água, de esgotos e demais efluentes líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- d. O aproveitamento de potenciais hidrelétricos;
- e. Outros usos e ações que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água”.

Simplificando essa orientação, o Art. 24 estipula que “sujeita-se à cobrança pelo uso da água, segundo as peculiaridades de cada bacia hidrográfica, aquele que utilizar, consumir ou poluir recursos hídricos”.

Os valores arrecadados deverão ser aplicados, de acordo com o Art. 28, na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:

- a. “No financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica;
- b. no pagamento de despesas de monitoramento dos corpos de água e custeio dos órgão e entidades integrantes do SEGRH-MG, na sua fase de implantação”.

Os parágrafos 1º e 2º desse artigo determinam que a parcela que será aplicada no inciso I acima deve corresponder a, pelo menos, dois terços da arrecadação total gerada na bacia hidrográfica e que a parcela destinada à aplicação no inciso II será limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

Finalmente o § 3º permite a aplicação “*a fundo perdido em projetos e obras que alterem a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água, considerados benéficos para a coletividade*”.

A forma de cobrança estipulada pela Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais é uma das mais detalhadas no cenário nacional. No Art. 25 é estabelecido que no cálculo e na fixação dos valores a serem cobrados, os seguintes aspectos devem ser observados, entre outros, “*de forma isolada, simultânea, combinada ou cumulativa*” nos termos do regulamento (§ 1º):

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 134 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

- a. “Nas derivações, nas captações e nas extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;
- b. Nos lançamentos de esgotos domésticos e demais efluentes líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do efluente;
- c. A natureza e as características do aquífero;
- d. A classe de uso preponderante em que esteja enquadrado o corpo de água no local do uso ou da derivação;
- e. A localização do usuário na bacia;
- f. As características e o porte da utilização;
- g. A disponibilidade e o grau de regularização da oferta hídrica local;
- h. A proporcionalidade da vazão outorgada e do uso consultivo em relação à vazão outorgável;
- i. o princípio de tarifação progressiva em razão do consumo”.

Prevê ainda a lei que a “cobrança pelo uso de recursos hídricos será implantada de forma gradativa e não recairá sobre os usos considerados insignificantes, nos termos do regulamento” (Art. 26). E que “o valor inerente à cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos classificar-se-á como receita patrimonial, nos termos do artigo 11 da Lei Federal nº 4.320 , de 17 de março de 194, com a redação dada pelo Decreto Lei nº 1.939, de 20 de maio de 1982” (Art. 27). Acrescentou o legislador, no § 1º desse artigo, que “os valores diretamente arrecadados por órgão ou unidade executiva descentralizada do Poder Executivo referido nesta Lei, em decorrência da cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos, serão depositados e geridos em conta bancária própria, mantida em instituição financeira oficial”.

Quanto aos procedimentos de cobrança, o Art. 41 dispõe que cabe ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, de forma superveniente, “estabelecer os critérios e as normas gerais sobre a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos” (inc. VII). O Art. 45, inciso XII, alíneas a e b, definem como competência das Agências de Bacia Hidrográfica a proposta, aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos e o plano de aplicação dos valores arrecadados. Esses Comitês, de acordo com o Art. 43, incisos IV e VI, têm competência para estabelecer critérios e normas e aprovar os valores propostos para cobrança e aprovar planos de aplicação dos recursos

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 135 |

arrecadados, inclusive financiamentos de investimentos a fundo perdido. Retornando às Agências, a elas cabe efetuar (Art. 45), mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos (inc. III), analisar e emitir pareceres sobre os projetos e as obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos (inc. IV), e acompanhar a administração financeira dos valores arrecadados (inc. V).

Finalmente, nas disposições gerais e transitórias da lei 13.199/99 é disposto, com relação à cobrança, que deverão ser observadas as seguintes precedências:

- a) “O desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a necessidade econômica, social e ambiental da utilização racional e proteção das águas;
- b) A implantação do sistema integrado de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, devidamente compatibilizados com os sistemas de licenciamento ambiental;
- c) O cadastramento dos usuários das águas e da regularização dos direitos de uso;
- d) Articulações do Estado com a União e com os Estados vizinhos, tendo em vista a implantação da cobrança pelo uso de recursos hídricos nas bacias hidrográficas de rios de domínio Federal e a celebração de convênios de cooperação técnica;
- e) A proposição de critérios e normas para fixação de tarifas, definição de instrumentos técnicos e jurídicos indispensáveis à implantação da cobrança pelo uso da água”.

A regulamentação da cobrança foi realizada pelo Decreto Estadual nº 44.046, de 13 de junho de 2005, detalhando as sistemáticas a serem adotadas, havendo inclusive previsão dos critérios de designação do agente financeiro e dos mecanismos para o desenvolvimento da metodologia de cálculo e fixação dos valores da cobrança. Adicionalmente, essa norma estabeleceu que ao IGAM caberia arrecadar os recursos oriundos da cobrança e repassá-los à Agência de Bacia ou Entidade a ela equiparada (Art. 19, inc. VIII). Adiante, em 22 de junho de 2007, foi publicado o Decreto nº 44.547, que alterou o decreto supramencionado, em especial quanto à competência arrecadatória da Secretaria de Estado da Fazenda, bem como quanto à observância dos procedimentos contábeis previstos no Sistema Integrado de Administração Financeira – SIAFI. Ainda mais recentemente, em 13 de novembro de 2008, o Decreto nº 44.945 trouxe, dentre outras alterações, a vedação expressa ao contingenciamento das receitas provenientes da cobrança pelos usos de água em rios de domínio do Estado de Minas Gerais, de forma a assegurar o retorno dos recursos para

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 136 |

financiar projetos e programas nas bacias em que foram arrecadados. Esse dispositivo assegurou aos integrantes dos comitês de bacia que as determinações do Art. 28 da lei 13.199/99 – uso de pelo menos 2/3 dos recursos arrecadados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos no Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica - poderão ser aplicadas, facilitando a aceitação da cobrança entre os potenciais onerados.

Este instrumento é um dos que requerem maiores cautelas no seu emprego no gerenciamento de recursos hídricos. Especialmente em bacia hidrográficas com economia deprimida, ou em estágios iniciais de desenvolvimento, há que se verificar se sua adoção não acabe sendo um empecilho para a implantação ou expansão de atividades econômicas. Além disto, deve ser avaliado se o custo de operacionalização desse instrumento é compensado pela arrecadação prevista. Muitas vezes o saldo líquido – arrecadação menos custo de cobrança – não justifica a sua adoção.

Compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico é um instrumento para beneficiar os municípios que priorizam Saneamento Básico e Unidades de Conservação. A Lei 12.040, de 28 de dezembro de 1995, também conhecida como Lei Robin Hood, estabeleceu os critérios da distribuição do ICMS aos municípios. Ela tinha como objetivo reduzir as diferenças econômicas e sociais entre os municípios; incentivar a aplicação de recursos em áreas de prioridade social e utilizar as receitas próprias e descentralizar a distribuição do ICMS. Em 2000, foi alterada pela Lei no 13.803.

A divisão de todo ICMS arrecadado pelo Estado é feita da seguinte forma: 75% do montante é destinado à União e os outros 25% são distribuídos entre os municípios em vários critérios como determina a Lei 13.803. Dentre os critérios está o vinculado ao Meio Ambiente que fica com a quantia de 1% dos 25%. Ele está dividido em 2 (dois) sub-critérios, o Índice de Conservação (IC), referente às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas, e o sub-critério Índice de Saneamento Ambiental (ISA), referente a Aterros Sanitários, Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) e Usinas de Compostagem. Cada sub-critério, IC e ISA ficam com a quantia de 0,5% cada um.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 137 |

O cálculo do Índice de Conservação é de responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e o Índice de Saneamento Ambiental é de responsabilidade da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e leva em conta o número total de sistemas habilitados, tipo de empreendimento e porcentagem da população atendida.

Em documento disponibilizado no site da FEAM, apenas um município da bacia JQ3 está habilitado para o ICMS Ecológico: Rubelita, com usina de compostagem, desde 2007, atendendo 100% da população, com Índice de Saneamento Ambiental – ISA – de 0,00250419.

O SNIS 2008 não registra serviço público de coleta e destinação final dos resíduos sólidos (lixo) em qualquer município da bacia hidrográfica. Os dados do Censo 2010, desta área, ainda não foram disponibilizados.

Rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo

Este é outro instrumento ainda não regulamentado no Estado de Minas Gerais e que pode promover a cobrança de investimentos de interesse comum ou coletivo entre os seus beneficiários. Poderá, por exemplo, ser uma forma de se viabilizar financeiramente um investimento do tipo reservatório de usos múltiplos, cobrando parcialmente seus custos àqueles que usarão suas águas. Nesse sentido, este instrumento acaba sendo uma versão do instrumento de cobrança pelo uso da água.

Penalidades

Penalidades fazem parte do elenco de instrumentos sobre os quais cabe ao Governo do Estado e sua Assembléia Legislativa a proposta e aprovação. Elas têm um caráter inibidor de atitudes e usos não amparados na legislação, e não cabe a um Plano de Bacia Hidrográfica maiores manifestações a respeito.

As atribuições de um Comitê de Bacia Hidrográfica no processo de gerenciamento de recursos hídricos

De acordo com o art. 43 Lei nº 13.199/1999 da Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, o CBH é a primeira instância deliberativa do SEGRH, para promoção dos debates sobre questões de recursos hídricos e articular a atuação de órgão e entidades intervenientes, devendo também arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados com os recursos hídricos

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 138 |

Algumas competências que merecem a atenção são a atribuição do CBH aprovar os seguintes instrumentos de planejamento:

- Os Planos Diretores de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas e seus respectivos orçamentos;
- Os planos de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos, inclusive financiamentos de investimentos a fundo perdido;
- O Plano Emergencial de Controle de Quantidade e Qualidade de Recursos Hídricos proposto por agência de bacia hidrográfica ou entidade a ela equiparada, na sua área de atuação.

Cabe comentar que a aprovação final do Plano Diretor de Recursos Hídricos é competência do Conselho Estadual de Recursos Hídricos; o documento aprovado pelo CBH é uma proposta que deve ser encaminhada a esta instância deliberativa final.

No que se refere aos demais instrumentos de gestão de recursos hídricos, as atribuições dos CBHs são:

- Aprovar a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor;
- Estabelecer critérios e normas e aprovar os valores propostos para cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- Definir de acordo com critérios e normas estabelecidos, o rateio de custos das obras de uso múltiplo de interesse comum ou coletivo, relacionados com recursos hídricos;
- Deliberar sobre proposta para o enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes, com o apoio de audiências públicas, assegurando o uso prioritário para o abastecimento público.

É importante enfatizar a competência do CBH na aprovação da outorga de direitos de uso de água a empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor; embora caiba ao IGAM a emissão das outorgas, mediante portarias, a instância do comitê deve ser previamente consultada. No caso da cobrança pelo uso da água e o enquadramento, cabe ao CERH/MG a aprovação final, similar ao que ocorre no processo deliberativo relacionado ao Plano.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 139 |

6.9 Referências Bibliográficas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < WWW.ibge.gov.br>. Acesso em 11 de abril de 2012.

MINAS GERAIS. Governo de Minas Gerais. Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS. Belo Horizonte, 2011.

FIRJAN. 2011. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Índice FIRJAN de desenvolvimento Municipal (IFDM). Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/IFDM/>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

IDENE –Agenda de Prioridade para o Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais. Disponível em: < www.minassistemas.com.br/idene/print.php?id=781>. Acesso em 11 de abril de 2012.

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

LIMA. G. S., RIBEIRO, G. A. e GONÇALVES, W. Avaliação da efetividade de manejo das unidades de conservação de proteção integral em Minas Gerais. R. Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.647-653, 2005.

MESQUITA, C.A.B e LEOPOLDINO, F.S. Incentivando e apoiando criação, manejo e integração entre Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) In: Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Rede Pró-Unidades de Conservação e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº 357/2005**, de 17 de março de 2005. 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 providencias. Brasília. MMA, 2005.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Capítulo V – Geotectônica do Escudo Atlântico. CPRM, Brasília, 2003.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 140 |

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

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.

FIERGS, FARSUL, FETAG, SEDAI, SEAPPA, SERGS, CBIOT/UFRGS, AMIGOS DA FLORESTA, 2009. PROPOSTA DE LIMITES DE OCUPACAO DAS BACIAS HIDROGRAFICAS PELA SILVICULTURA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2009, págs. 2 a 9.

CARNEIRO DE CARVALHO, Lucas. Os Aranã e sua indianidade: disputas internas por legitimidade e o reconhecimento oficial como grupo indígena. Dissertação (mestrado em Antropologia). UFMG, 2008.

CARNEIRO. P.; CARDOSO, A.; ZAMPONIO, G; MARTINGIL, M. A Gestão Integrada de Recursos Hídricos e do Uso do Solo em bacias urbano-metropolitanas: o controle de inundações na bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí, na Baixada Fluminense. Ambiente & Sociedade, Campinas v. XIII, n. 1, p. 29-49, jan.-jun. 2010

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. **Decreto nº 44.046/05**, de 13 de junho de 2005. Regulamenta a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado. Belo Horizonte, 2005.

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. **Decreto nº 44.547/99**, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Belo Horizonte, 1999.

MINAS GERAIS. Governo do Estado de Minas Gerais. **Decreto nº 44.945/08**, de 13 de novembro de 2008. Altera o Decreto nº 44.046, de 13 de junho de 2005, que regulamenta a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado, e o Decreto nº 41.578, de 08 de março de 2001, que regulamenta a Política Estadual de Recursos Hídricos. Belo Horizonte, 2008.

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 141 |

DOS SANTOS, A. S. R. 1998. Município e a Gestão Hídrica. Boletim de Direito Municipal, São Paulo: julho 98.

POMPEU, C. T. (2002) Perfil das agências de bacias deve respeitar as culturas locais. Revista do Legislativo, no. 34. Assembléia Legislativa de Minas Gerais: maio/agosto 2002.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 142 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 7 | DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS..... | 5 |
| 7.1 | Levantamento e análise de consistência de informações hidrológicas | 5 |
| 7.1.1 | Precipitações | 6 |
| 7.1.2 | Estações fluviométricas..... | 16 |
| 7.2 | Estimativas das disponibilidades hídricas superficiais | 36 |
| 7.2.1 | Requisitos de informações hidrológicas | 37 |
| 7.2.2 | Abordagem Metodológica | 37 |
| 7.2.3 | Aplicação | 45 |
| 7.2.4 | Resultados | 53 |
| 7.2.5 | Validação e conclusões | 59 |
| 7.3 | Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea | 59 |
| 7.3.1 | Quantidade | 60 |
| 7.3.2 | Qualidade | 69 |
| 7.3.3 | Avaliação das Principais Fontes de Contaminação | 73 |
| 7.3.4 | Avaliação do Risco de Contaminação | 78 |
| 7.3.5 | Conclusões..... | 83 |
| 7.4 | Referências Bibliográficas | 85 |
| | APÊNDICE I– TABELAS GERAÇÃO DE VAZÕES NÍVEL 5 | 86 |
| | APÊNDICE II– RESULTADOS DA CAMPANHA DE MEDIÇÃO DE VAZÕES (SET/2010) | 87 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página i |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 7.1 – ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS INVENTARIADAS NA BACIA JQ3 | 7 |
| FIGURA 7.2 – GRÁFICO DE GANTT DOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS | 8 |
| FIGURA 7.3 – DISPERSÃO DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL DOS POSTOS..... | 10 |
| FIGURA 7.4 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL DOS POSTOS PLUVIOMÉTRICOS | 11 |
| FIGURA 7.5 – ISOIETAS TOTAIS ANUAIS..... | 12 |
| FIGURA 7.6 – ANÁLISE DA ESTACIONARIEDADE POSTOS PLUVIOMÉTRICOS SELECIONADOS PARA A BACIA . | 14 |
| FIGURA 7.7 – ANÁLISE DA VARIABILIDADE POSTOS PLUVIOMÉTRICOS SELECIONADOS PARA A BACIA | 15 |
| FIGURA 7.8 – ANÁLISE DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL DOS POSTOS PELA PRECIPITAÇÃO MÉDIA DE LONGO TERMO] | 15 |
| FIGURA 7.9 – GRÁFICO DE GANTT DOS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DA BACIA JQ1 | 17 |
| FIGURA 7.10 – GRÁFICO DE GANTT DOS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DA BACIA JQ2 | 19 |
| FIGURA 7.11 – GRÁFICO DE GANTT DOS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DA BACIA DO JQ3..... | 21 |
| FIGURA 7.12 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS INVENTARIADAS NA BACIA DO RIO JEQUITINHONHA..... | 22 |
| FIGURA 7.13 – ANÁLISE DA ESTACIONARIEDADE DOS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS PARA A BACIA JQ1 | 24 |
| FIGURA 7.14 – ANÁLISE DA ESTACIONARIEDADE DOS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS PARA A BACIA JQ3 | 24 |
| FIGURA 7.15 – CURVAS DE PERMANÊNCIA ADIMENSIONAL COM BASE NA VAZÃO MÉDIA DE LONGO TERMO PARA CADA POSTO (QM) | 26 |
| FIGURA 7.16 – VAZÕES MÉDIAS ANUAIS NORMALIZADAS PARA CADA POSTO FLUVIOMÉTRICO E CHUVA ANUAL NORMALIZADA, NA BACIA JQ1..... | 27 |
| FIGURA 7.17 – VAZÕES MÉDIAS ANUAIS NORMALIZADAS PARA CADA POSTO FLUVIOMÉTRICO E CHUVA ANUAL NORMALIZADA, NA BACIA JQ3..... | 27 |
| FIGURA 7.18 – HIDROGRAMAS DAS SÉRIES DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DO ANO PADRÃO PARA OS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS SELECIONADOS E PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL NA BACIA JQ1 | 32 |
| FIGURA 7.19 – HIDROGRAMAS DAS SÉRIES DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS DO ANO PADRÃO PARA OS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS SELECIONADOS E PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL NA BACIA JQ3 | 33 |
| FIGURA 7.20 – MAPA DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E REGIÕES HOMOGÊNEAS USADAS NA REGIONALIZAÇÃO..... | 38 |
| FIGURA 7.21 – DIAGRAMA UNIFILAR BACIA DO ALTO JEQUITINHONHA (JQ1) | 39 |
| FIGURA 7.22- DIAGRAMA UNIFILAR BACIA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (JQ3)..... | 40 |
| FIGURA 7.23 – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO DTR..... | 45 |
| FIGURA 7.24 – REGIÕES HOMOGÊNEAS PARA FINS DE REGIONALIZAÇÃO..... | 47 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página ii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| | |
|--|----|
| FIGURA 7.25 – REPRESENTAÇÃO DO MAPA COM AS VAZÕES ACUMULADAS ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) PARA CADA OTTOBACIA | 56 |
| FIGURA 7.26 – REPRESENTAÇÃO DO MAPA COM AS VAZÕES INCREMENTAIS ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) PARA CADA OTTOBACIA..... | 57 |
| FIGURA 7.27 – REPRESENTAÇÃO DO MAPA COM AS VAZÕES ESPECÍFICAS ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) PARA CADA OTTOBACIA | 58 |
| FIGURA 7.28 – MAPAS COM ISOLINHAS DE VAZÕES ESPECÍFICAS NA BACIA JQ3..... | 68 |
| FIGURA 7.29 – MAPA DA QUALIDADE QUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA JQ3..... | 72 |
| FIGURA 7.30 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE CARGAS ESTIMADAS DE DBO NOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3 | 75 |
| FIGURA 7.31 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE CARGAS ESTIMADAS DE NITROGÊNIO NOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3 | 76 |
| FIGURA 7.32 – DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE CARGAS ESTIMADAS DE FOSFATO NOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3 | 77 |
| FIGURA 7.33 – MAPA DE RISCO À CONTAMINAÇÃO DEVIDO A CARGAS ORGÂNICAS (DBO)..... | 80 |
| FIGURA 7.34 – MAPA DE RISCO À CONTAMINAÇÃO DEVIDO A NITRATOS | 81 |
| FIGURA 7.35 – SOMATÓRIO DAS CLASSES 4 E 5 DE RISCO À CONTAMINAÇÃO POR CARGAS ORGÂNICAS ... | 82 |
| FIGURA 7.36 – SOMATÓRIO DAS CLASSES 4 E 5 DE RISCO À CONTAMINAÇÃO POR NITRATOS..... | 82 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 7.1 – POSTOS PLUVIOMÉTRICOS INVENTARIADOS NA BACIA DO JQ3 | 6 |
| QUADRO 7.2 – DISTRIBUIÇÃO MÉDIA MENSAL DA PRECIPITAÇÃO E MEDIDA DA CONCENTRAÇÃO SAZONAL DO VOLUME ANUAL PRECIPITADO | 9 |
| QUADRO 7.3 – POSTO FLUVIOMÉTRICOS INVENTARIADOS NA BACIA JQ1 | 16 |
| QUADRO 7.4 – POSTO FLUVIOMÉTRICOS INVENTARIADOS NA BACIA JQ2 | 18 |
| QUADRO 7.5 – POSTO FLUVIOMÉTRICOS INVENTARIADOS NA BACIA JQ3 | 20 |
| QUADRO 7.6 – BALANÇO HÍDRICO ANUAL PARA O POSTO PORTO MANDACARU– 54150000 | 29 |
| QUADRO 7.7 – BALANÇO HÍDRICO ANUAL PARA O POSTO PORTO ITAPOÁ – 5481000 | 31 |
| QUADRO 7.8 – ESTATÍSTICAS DAS SÉRIES DE VAZÕES NAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS | 31 |
| QUADRO 7.9 – VAZÕES MÉDIAS, MÁXIMAS E MÍNIMAS MENSAS (M ³ /S) | 34 |
| QUADRO 7.10 – POSTOS FLUVIOMÉTRICOS INVENTARIADOS NA BACIA DO JQ1, JQ2 E JQ3 | 45 |
| QUADRO 7.11 – EQUAÇÕES DE REGRESSÃO APRESENTADAS POR REGIÃO | 48 |
| QUADRO 7.12 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (R ²) OBTIDOS PARA AS REGIÕES I, II | 48 |
| QUADRO 7.13 – ESTIMATIVAS DA Q _{90%} PARA AS DUAS REGIÕES HOMOGÊNEAS | 50 |
| QUADRO 7.14 – ESTIMATIVAS DA Q _{95%} PARA AS DUAS REGIÕES HOMOGÊNEAS | 51 |
| QUADRO 7.15 – ESTIMATIVAS DA Q _{7,10} PARA AS DUAS REGIÕES HOMOGÊNEAS | 52 |
| QUADRO 7.16 – APLICAÇÃO DO DTR AO RESERVATÓRIO DE IRAPÉ (JQ1) | 53 |
| QUADRO 7.17 – APLICAÇÃO DO DTR AO RESERVATÓRIO DE BANANAL (JQ3) | 53 |
| QUADRO 7.18 – HISTOGRAMA DE CLASSES DAS ÁREAS DE DRENAGEM DOS POSTOS UTILIZADOS NA REGIONALIZAÇÃO | 54 |
| QUADRO 7.19 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (ACUMULADAS E INCREMENTAIS) PARA CADA SUB-BACIA | 55 |
| QUADRO 7.20 – ESTIMATIVAS DAS RESERVAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA BACIA DO JQ3 | 63 |
| QUADRO 7.21 – ESTIMATIVA ALTERNATIVAS PARA AS RESERVAS EXPLORÁVEIS NA BACIA JQ3 | 65 |
| QUADRO 7.22 – BALANÇO ENTRE ALTERNATIVAS DE EXTRAÇÃO E DE DISPONIBILIDADE PARA A BACIA JQ3 | 66 |
| QUADRO 7.23 – SÍNTESE DA QUALIDADE HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA JQ3 | 71 |
| QUADRO 7.24 – TIPOS DE CONTAMINANTES E SUAS FONTES MAIS COMUNS | 79 |
| QUADRO 7.25 – SÍNTESE GERAL DA HIDROGEOLOGIA DA JQ3 | 84 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iv |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

7 DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

Esta parte do diagnóstico consistirá na avaliação da disponibilidade hídrica superficial e subterrânea em pontos notáveis da bacia hidrográfica, com base nas séries de vazões naturais, na rede de monitoramento mantida na bacia e no cadastro de poços. Ele embasará, adiante, o gerenciamento dos recursos hídricos, em especial o enquadramento dos corpos de água, as prioridades para outorga de direito de uso das águas e contribuirá para a definição de diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso das águas.

7.1 Levantamento e análise de consistência de informações hidrológicas

Este capítulo trata da descrição das informações e metodologias empregadas na determinação das disponibilidades hídricas superficiais da bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha (JQ3).

As disponibilidades hídricas foram estimadas através de valores característicos associados a funções hidrológicas e a distribuições estatísticas de eventos de escassez. Considerando a variabilidade dos estoques de água na natureza ao longo do ciclo hidrológico, o balanço hídrico destas disponibilidades e demandas deve ser feito para as condições de eventos extremos mínimos, de forma a assegurar o atendimento pleno no restante do tempo.

As disponibilidades hídricas foram estimadas através de estudos de regionalização hidrológica de vazões de referência (Q_{90} , Q_{95} e $Q_{7,10}$), a partir de dados secundários da hidrológica nacional gerida pela Agência Nacional de Águas e validada através de uma campanha de medições de descargas líquidas realizadas no final da estação seca do ano de 2010.

Nos trechos cuja vazão se encontra regularizada por barragens, foi necessário realizar um estudo de regularização para obtenção da vazão estimada em cada trecho a jusante dos barramentos.

Os resultados gerados neste capítulo servirão de insumos para balanço hídrico nas fases de diagnóstico e prognóstico, estudos de alternativas de incremento das disponibilidades hídricas e estabelecimento de critérios de outorga, vazão ecológica, vazão de referência e alocação de água.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 5 |

7.1.1 Precipitações

Levantamento e seleção de postos pluviométricos

Ao todo foram inventariados 35 postos pluviométricos na bacia hidrográfica do Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3), a partir do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) – Hidroweb (www.hidroweb.ana.gov.br). As entidades responsáveis pela operação destes postos pluviométricos são CPRM, CVRD, DAEE-MG, DNOCS, FURNAS, INMET e SUDENE. Estas informações podem ser vistas no **Quadro 7.1**. A localização espacial dos postos pluviométricos inventariados é apresentada na **Figura 7.1**.

Quadro 7.1 – Postos pluviométricos inventariados na bacia do JQ3

| CODIGO | NOME | MUNICÍPIO | LAT | LONG |
|-----------|------------------------------|----------------------|---------|---------|
| 1540013 | MATA VERDE | ALMENARA | -15,733 | -40,700 |
| 1540019 | JORDANIA | JORDANIA | -15,894 | -40,170 |
| 1541003 | DIVISOPOLIS | ALMENARA | -15,733 | -41,000 |
| 1639014** | SALTO DA DIVISA | SALTO DA DIVISA | -16,000 | -39,933 |
| 1639023** | SALTO DA DIVISA | SALTO DA DIVISA | -16,017 | -39,950 |
| 1640000 | JACINTO | JACINTO | -16,139 | -40,290 |
| 1640001 | FAZENDA CAJUEIRO | ALMENARA | -16,120 | -40,739 |
| 1640002 | ALMENARA | ALMENARA | -16,183 | -40,717 |
| 1640005** | JACINTO | JACINTO | -16,133 | -40,300 |
| 1640007 | SANTA MARIA DO SALTO | SANTA MARIA DO SALTO | -16,250 | -40,133 |
| 1640009 | RUBIM | RUBIM | -16,379 | -40,541 |
| 1640010 | FELISBURGO | FELISBURGO | -16,634 | -40,761 |
| 1641000 | ITINGA | ITINGA | -16,600 | -41,767 |
| 1641001 | ITAOBIM | ITAOBIM | -16,568 | -41,503 |
| 1641002 | JEQUITINHONHA (PCD) | JEQUITINHONHA | -16,428 | -41,014 |
| 1641003 | MEDINA | MEDINA | -16,233 | -41,583 |
| 1641004** | SAO PEDRO DO JEQUITINHONHA | JEQUITINHONHA | -16,517 | -41,333 |
| 1641005* | PEDRA AZUL | PEDRA AZUL | -16,000 | -41,283 |
| 1641007 | SAO JOAO GRANDE | ITAOBIM | -16,689 | -41,498 |
| 1641008 | PEDRA AZUL (FORTALEZA) 83393 | PEDRA AZUL | -16,000 | -41,283 |
| 1641009** | JEQUITINHONHA 83444 | JEQUITINHONHA | -16,433 | -41,000 |
| 1641010 | ITINGA | ITINGA | -16,618 | -41,768 |
| 1641011 | MEDINA | MEDINA | -16,230 | -41,481 |
| 1641012 | FAZENDA BOA SORTE-JUSANTE | JOAIMA | -16,596 | -41,024 |
| 1641013 | COMERCINHO | COMERCINHO | -16,296 | -41,790 |
| 1642002 | CORONEL MURTA | CORONEL MURTA | -16,613 | -42,187 |
| 1642008 | RUBELITA | RUBELITA | -16,417 | -42,283 |
| 1642009 | SALINAS | SALINAS | -16,167 | -42,283 |
| 1642017** | SALINAS | SALINAS | -16,167 | -42,217 |
| 1642019 | SALINAS 83441 | SALINAS | -16,167 | -42,283 |
| 1642024* | CURRAL DAS VARAS | GRÃO MOGOL | -16,000 | -42,000 |
| 1642025 | SALINAS | SALINAS | -16,167 | -42,267 |
| 1642027 | BARRA DO SALINAS | CORONEL MURTA | -16,618 | -42,309 |
| 1642028 | ITIRA | ARAÇUAÍ | -16,761 | -42,006 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

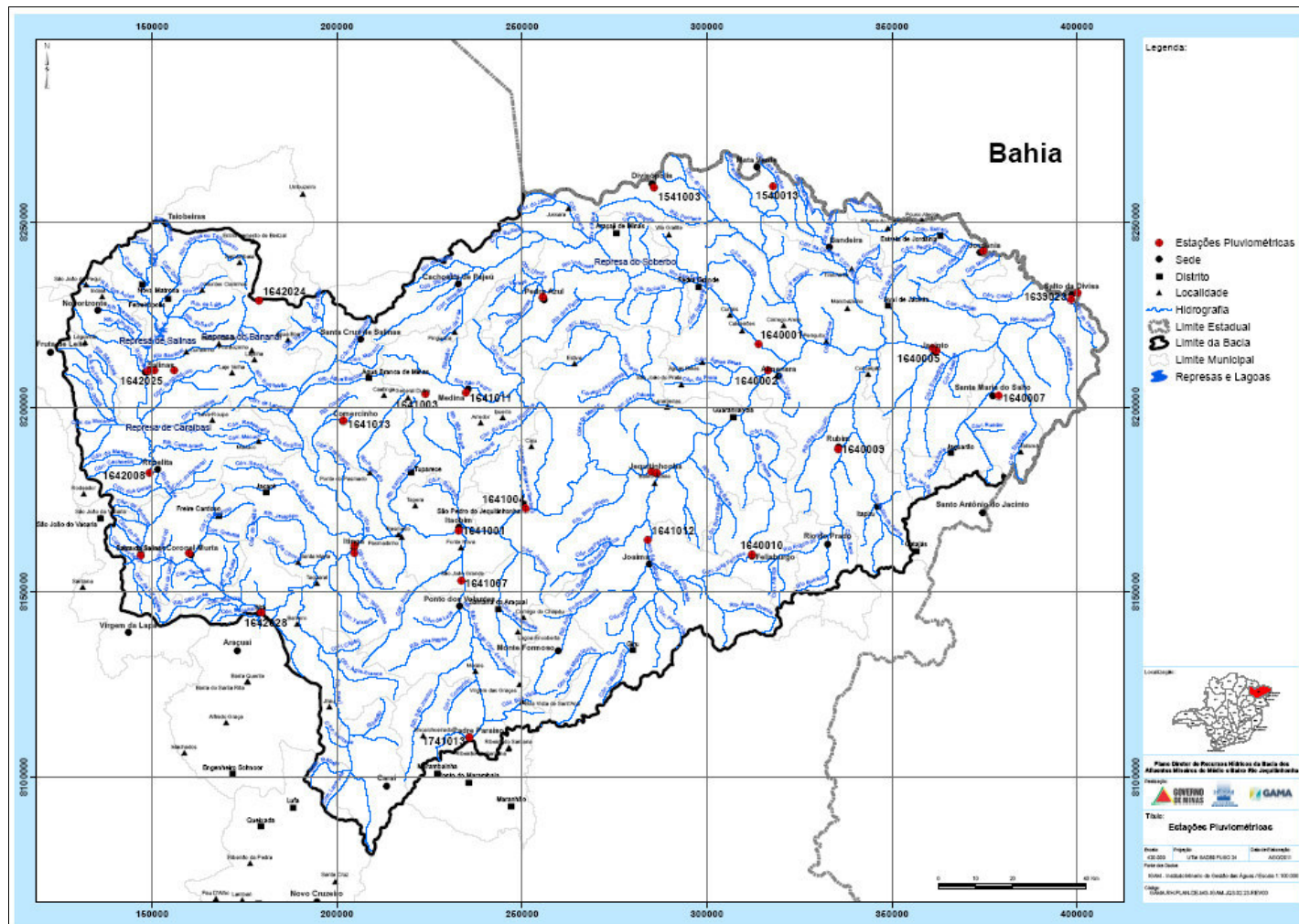


Figura 7.1 – Estações Pluviométricas inventariadas na bacia JQ3

Dos 35 postos levantados, 6 deles não possuem dados disponíveis no *site*. Para os demais, foi realizada uma pré-seleção, em função da extensão da série de dados e, neste caso, foram eliminados os postos que possuíam série de dados menores que 8 anos. Assim, foram excluídos 2 postos, restando 27 postos para análise. Do total de postos selecionados, 20 encontram-se ativados e 7 não estão em operação. Dos postos em operação tem-se 17 operados pela CPRM, 2 pelo INMET e 1 pelo DNOCS. A SUDENE desativou 3 postos, os outros postos desativados têm sua entidade operadora ignorada, logo estes estão sob responsabilidade da ANA.

O gráfico de Gantt dos postos pluviométricos da bacia com disponibilidade de dados é apresentado na **Figura 7.2**. O mesmo foi gerado com auxílio do programa utilitário de Manejo de Dados Hidrológicos do Instituto de Pesquisas Hidráulicas / UFRGS (FAN, 2010).

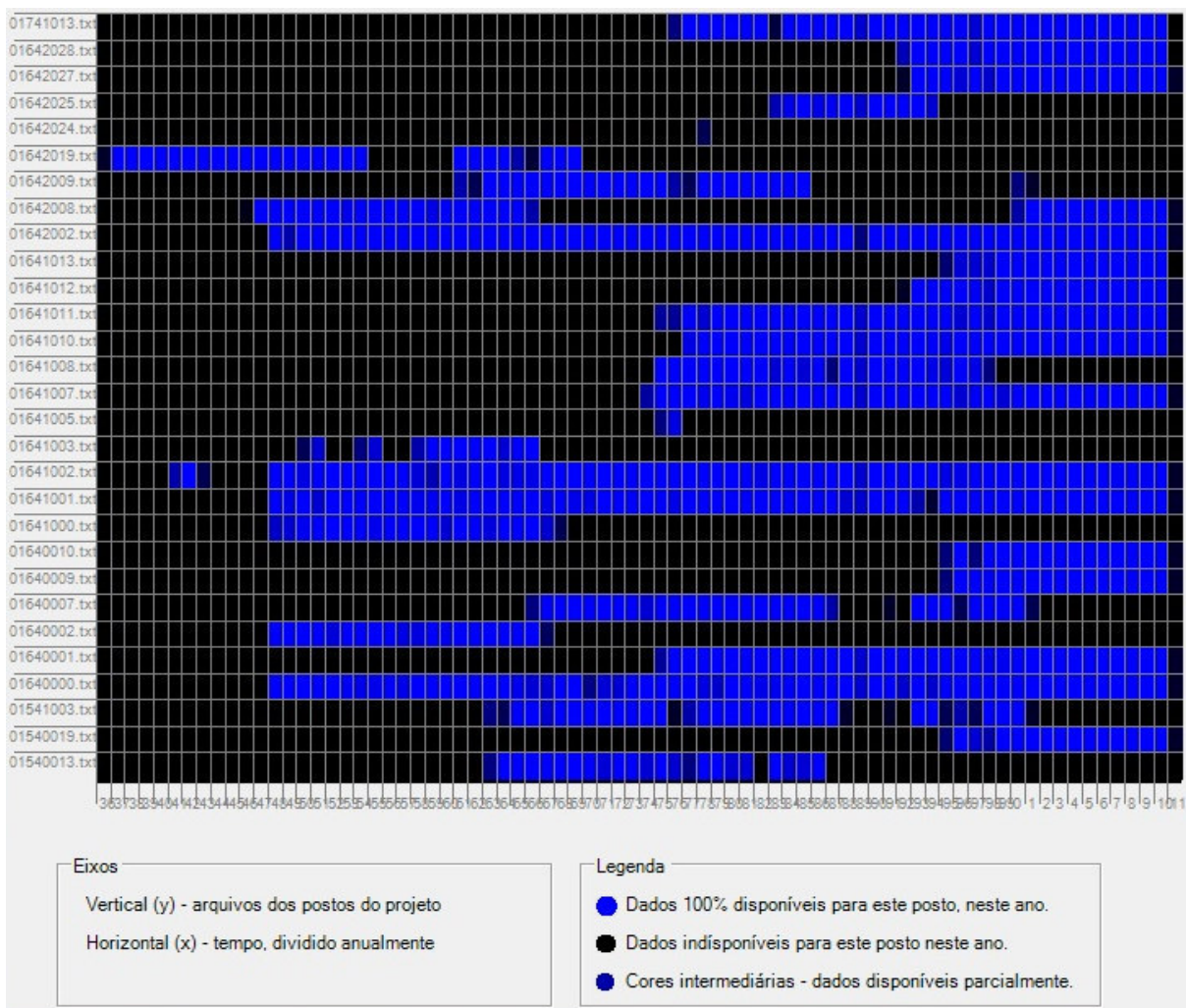


Figura 7.2 – Gráfico de Gantt dos postos pluviométricos

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 8 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Análise de Dados

Distribuição anual das chuvas

O regime pluviométrico na bacia é caracterizado pela concentração das chuvas entre os meses de outubro a março. Neste período, o total mensal precipitado é de 84% do valor anual. O

Quadro 7.2 apresenta a distribuição das chuvas e os valores médios mensais das estações presentes na bacia do JQ3, utilizando os respectivos períodos de observação. Cabe ressaltar que, para o cálculo das precipitações médias mensais, meses com falhas foram desconsiderados e foi utilizado o ano hidrológico da região, que se inicia no mês de outubro e termina no mês de setembro.

Quadro 7.2 – Distribuição média mensal da precipitação e medida da concentração sazonal do volume anual precipitado

| Código | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total | Out a Mar |
|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 1540013 | 137,8 | 103,9 | 85,3 | 102,1 | 81,2 | 93,3 | 108,6 | 78,3 | 75,5 | 105,1 | 157,1 | 122,9 | 1.251 | 57% |
| 1540019 | 120,0 | 80,6 | 132,4 | 66,0 | 38,3 | 36,6 | 38,4 | 26,2 | 33,5 | 62,7 | 145,5 | 138,2 | 918 | 74% |
| 1541003 | 121,6 | 68,2 | 84,3 | 54,2 | 50,3 | 51,1 | 49,7 | 29,4 | 32,3 | 68,8 | 136,1 | 108,7 | 855 | 69% |
| 1640000 | 101,5 | 70,5 | 95,9 | 48,4 | 30,4 | 21,1 | 23,5 | 16,3 | 27,9 | 70,7 | 146,8 | 159,0 | 812 | 79% |
| 1640001 | 147,1 | 93,3 | 122,5 | 65,0 | 46,0 | 30,8 | 34,1 | 18,6 | 41,4 | 91,8 | 155,5 | 185,9 | 1.032 | 77% |
| 1640002 | 115,3 | 64,9 | 91,7 | 59,4 | 32,1 | 28,7 | 28,7 | 23,0 | 25,3 | 54,7 | 169,9 | 169,0 | 863 | 77% |
| 1640007 | 91,0 | 77,6 | 106,0 | 52,7 | 34,4 | 24,1 | 36,7 | 18,2 | 23,6 | 82,2 | 152,7 | 155,1 | 854 | 78% |
| 1640009 | 177,0 | 83,9 | 142,3 | 67,3 | 31,7 | 18,6 | 25,5 | 12,4 | 29,9 | 67,2 | 166,9 | 172,4 | 995 | 81% |
| 1640010 | 146,8 | 91,3 | 145,8 | 59,3 | 44,3 | 19,5 | 23,2 | 17,4 | 21,0 | 62,3 | 149,6 | 156,9 | 937 | 80% |
| 1641000 | 123,4 | 66,2 | 69,8 | 30,2 | 9,5 | 8,0 | 6,0 | 2,9 | 18,1 | 46,3 | 133,7 | 184,7 | 699 | 89% |
| 1641001 | 129,3 | 65,3 | 81,5 | 30,2 | 13,9 | 5,8 | 7,2 | 5,5 | 18,3 | 65,3 | 134,9 | 154,1 | 711 | 89% |
| 1641002 | 125,3 | 89,9 | 124,4 | 53,2 | 30,3 | 18,9 | 21,2 | 14,4 | 21,6 | 77,4 | 162,8 | 178,5 | 918 | 83% |
| 1641003 | 175,8 | 80,9 | 76,8 | 31,7 | 16,0 | 10,0 | 17,8 | 8,8 | 16,8 | 37,4 | 197,2 | 142,6 | 812 | 88% |
| 1641007 | 128,3 | 80,7 | 81,3 | 37,2 | 19,5 | 3,9 | 7,3 | 7,5 | 13,8 | 70,0 | 125,7 | 155,8 | 731 | 88% |
| 1641008 | 151,0 | 68,7 | 91,8 | 57,0 | 27,0 | 11,4 | 12,5 | 9,7 | 28,7 | 95,7 | 146,8 | 167,1 | 867 | 83% |
| 1641010 | 151,2 | 70,9 | 81,7 | 33,5 | 13,9 | 3,4 | 5,0 | 3,9 | 19,9 | 65,5 | 126,3 | 163,3 | 739 | 89% |
| 1641011 | 158,8 | 83,1 | 109,5 | 41,0 | 25,5 | 9,4 | 11,6 | 9,5 | 23,4 | 88,2 | 143,9 | 189,4 | 893 | 87% |
| 1641012 | 129,0 | 68,4 | 136,7 | 53,7 | 45,6 | 15,3 | 24,3 | 13,4 | 13,2 | 63,2 | 146,0 | 197,0 | 906 | 82% |
| 1641013 | 117,6 | 95,8 | 128,1 | 15,7 | 15,2 | 5,8 | 6,8 | 3,8 | 7,4 | 63,0 | 163,2 | 176,5 | 799 | 93% |
| 1642002 | 137,8 | 81,4 | 88,2 | 36,3 | 12,5 | 3,8 | 5,5 | 2,9 | 16,2 | 77,4 | 161,2 | 181,0 | 804 | 90% |
| 1642008 | 133,5 | 90,3 | 94,4 | 39,6 | 10,7 | 4,2 | 3,0 | 2,5 | 16,8 | 65,7 | 169,8 | 192,6 | 823 | 91% |
| 1642009 | 168,4 | 64,1 | 105,7 | 46,7 | 14,4 | 3,2 | 7,9 | 4,9 | 17,9 | 82,0 | 177,0 | 166,4 | 859 | 89% |
| 1642019 | 131,0 | 97,5 | 102,6 | 61,8 | 7,5 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 11,3 | 56,3 | 173,8 | 207,1 | 851 | 90% |
| 1642025 | 144,1 | 76,7 | 106,5 | 26,1 | 7,8 | 2,0 | 2,3 | 5,4 | 17,8 | 46,2 | 134,8 | 210,3 | 780 | 92% |
| 1642027 | 104,8 | 62,3 | 127,6 | 42,7 | 12,3 | 5,8 | 4,2 | 4,6 | 7,5 | 62,2 | 141,6 | 173,6 | 749 | 90% |
| 1642028 | 98,5 | 64,2 | 107,0 | 31,9 | 12,7 | 5,5 | 3,1 | 3,8 | 13,2 | 70,4 | 156,4 | 155,8 | 723 | 90% |
| 1741013 | 167,4 | 92,6 | 129,1 | 63,1 | 32,8 | 24,9 | 30,5 | 22,1 | 36,1 | 93,0 | 175,7 | 203,0 | 1.070 | 80% |

Analisando a variação sazonal das chuvas observadas em cada uma das estações pluviométricas utilizadas, verifica-se que estas possuem um comportamento semelhante: a precipitação se distribui ao longo do ano em períodos secos e chuvosos bem definidos, sendo a ocorrência do período seco entre os meses de abril a setembro, com valores entre junho e agosto inferiores a 21 mm (em média), e, chuvoso de outubro a março, com valores entre novembro e março acima de 160 mm. A **Figura 7.3** apresenta a dispersão da precipitação média mensal nos postos considerados na região. Observa-se que as maiores diferenças acontecem durante o período chuvoso devido às diferenças nas médias anuais de cada posto. Estas diferenças não são observadas durante o período seco onde a maioria dos postos tem um comportamento praticamente homogêneo, com exceção para o posto Mata Verde (1540013) que apresenta volume de chuva, no período de inverno, superior aos demais. Por esta razão este posto foi descartado das análises.

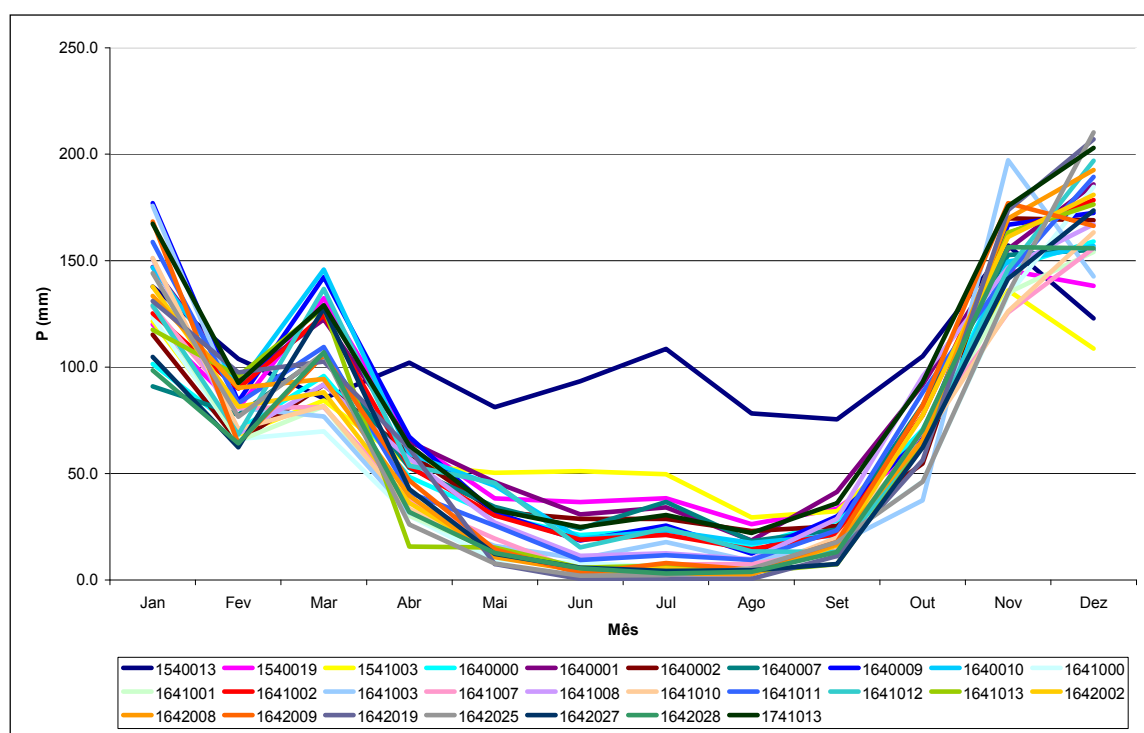


Figura 7.3 – Dispersão da precipitação média mensal dos postos

A **Figura 7.4** apresenta a distribuição da precipitação média mensal considerando a totalidade dos postos selecionados para a bacia.

A média anual de todos os postos selecionados para a bacia é de 861 mm. Os valores máximos são encontrados no mês de dezembro. Considerando a média de todos os postos

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 10 |

selecionados para a análise pluviométrica da região, encontrou-se como ano mais chuvoso 1936 (1.792 mm) e o ano mais seco 1942 (176,3 mm).

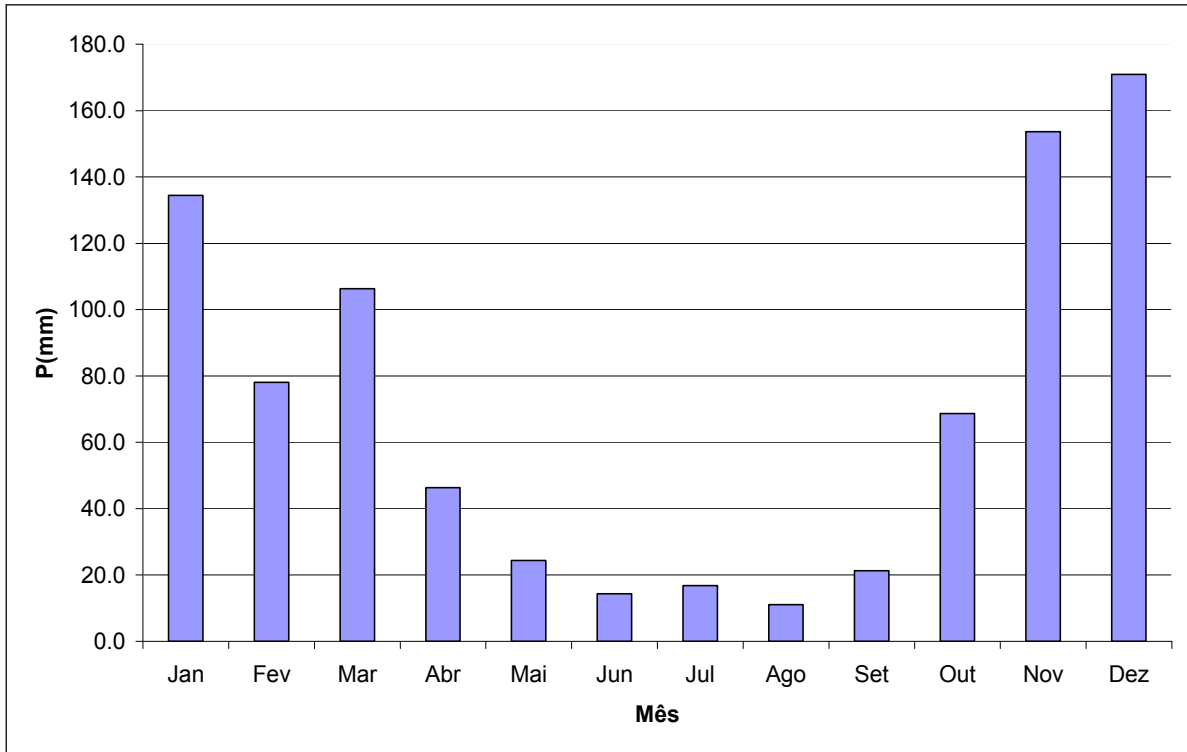


Figura 7.4 – Precipitação média mensal dos postos pluviométricos

Análise espacial dos totais anuais

Para o melhor entendimento da variabilidade espacial da precipitação, a **Figura 7.5** apresentada o mapa do gradiente pluviométrico de montante para jusante.

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

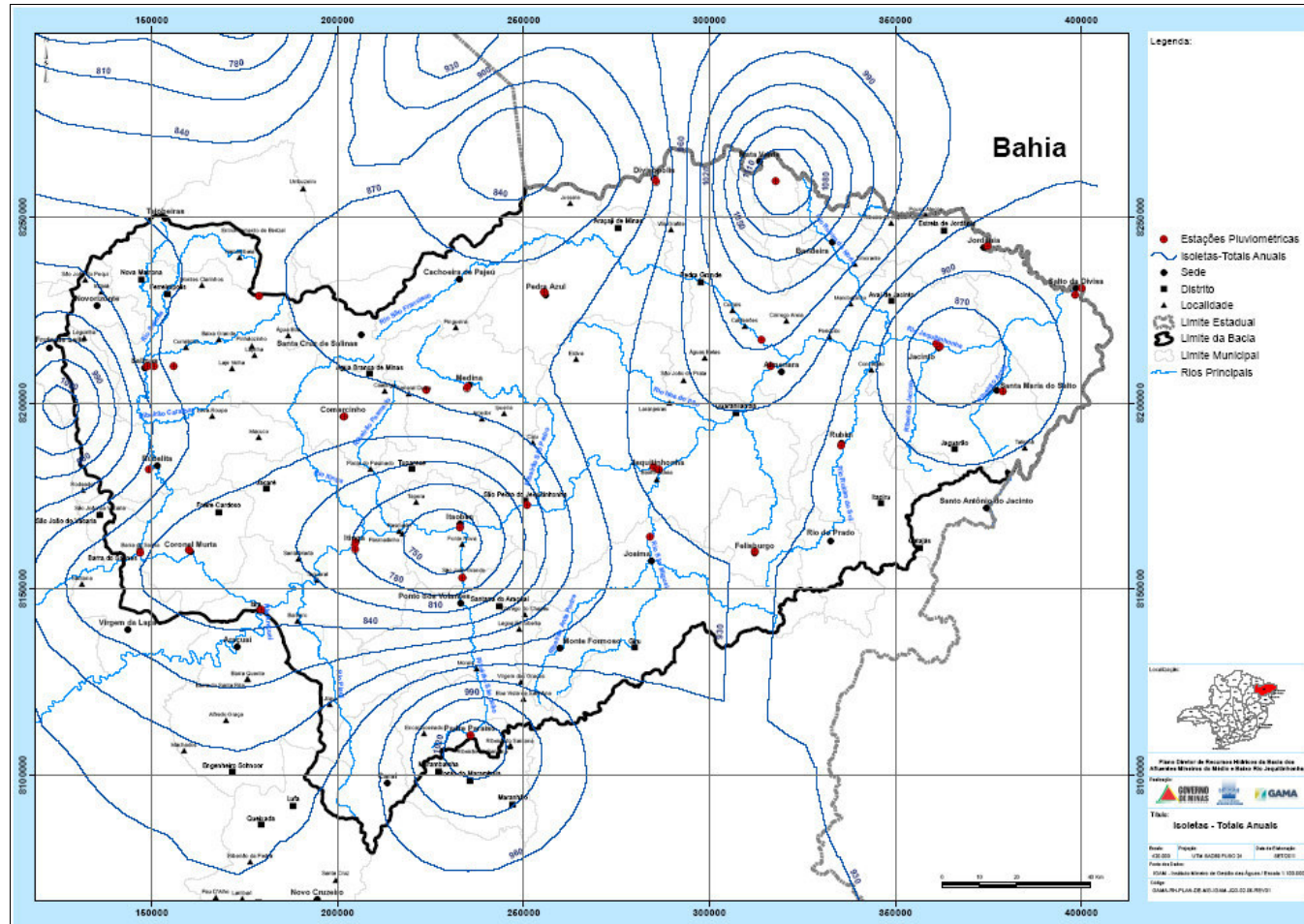


Figura 7.5 – Isoietas totais anuais

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|
| <p>Contrato 2241.0101.07.2010</p> | <p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05</p> | <p>Data de Emissão 26/09/2013</p> | <p>Página 12</p> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|

Análise de Estacionariedade e Variabilidade

A avaliação definitiva dos postos selecionados foi realizada considerando a estacionariedade e variabilidade dos totais anuais de cada posto. Entende-se por estacionariedade, como a variação dos índices pluviométricos anuais acumulados dos postos em relação à média anual do próprio posto; e variabilidade, a variação dos totais pluviométricos anuais acumulados dos postos em relação à média anual regional. A **Equação 7.1** e **Equação 7.2** representam, respectivamente, o cálculo dos índices de estacionariedade e variabilidade. Cabe ressaltar que o cálculo das precipitações anuais acumuladas seguiu o ano hidrológico da região, que se inicia no mês de outubro e termina no mês de setembro. Além disto, anos com falhas foram desconsiderados nos cálculos.

$$i_e = \frac{P_p^i}{P_p} \quad \text{Equação 7.1}$$

$$i_v = \frac{P_p^i}{P_m^i} \quad \text{Equação 7.2}$$

Onde:

i_e = índice de estacionariedade;

i_v = índice de variabilidade;

P_p^i = Precipitação acumulada do ano hidrológico i para o posto p ;

P_p = Precipitação média por posto pluviométrico (média anual de longo termo do posto para toda série avaliada);

P_m^i = Precipitação média regional anual (média aritmética dos valores de precipitação anual de todos os postos dentro do mesmo ano hidrológico).

Os gráficos da **Figura 7.6** e **Figura 7.7** apresentam a análise de estacionariedade e variabilidade da precipitação dos postos selecionados da bacia do JQ3.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 13 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Os postos pluviométricos apresentaram individualmente sinais de estacionariedade considerando uma escala temporal de longo prazo, bem como a precipitação média da bacia (**Figura 7.8**). No entanto, é possível perceber uma variação intradecadal do total anual precipitado, alternando entre épocas mais chuvosas e épocas mais secas (variando de 2 a 4 anos), porém sem nenhuma tendência de decréscimos.

Observa-se na **Figura 7.7** que existe uma significativa variabilidade da precipitação anual dos postos pluviométricos com relação à precipitação média anual da bacia (coeficiente de variação), ocasionada pela variação das alturas pluviométricas anuais dos postos distribuídos pela bacia.

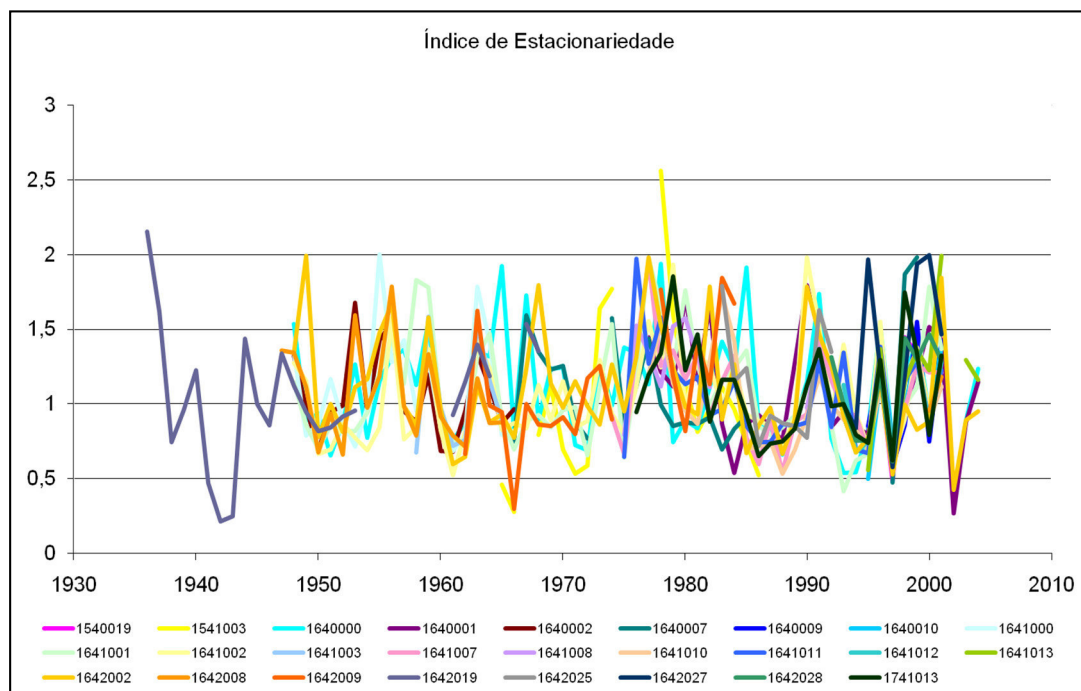


Figura 7.6 – Análise da estacionariedade postos pluviométricos selecionados para a bacia

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 14 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

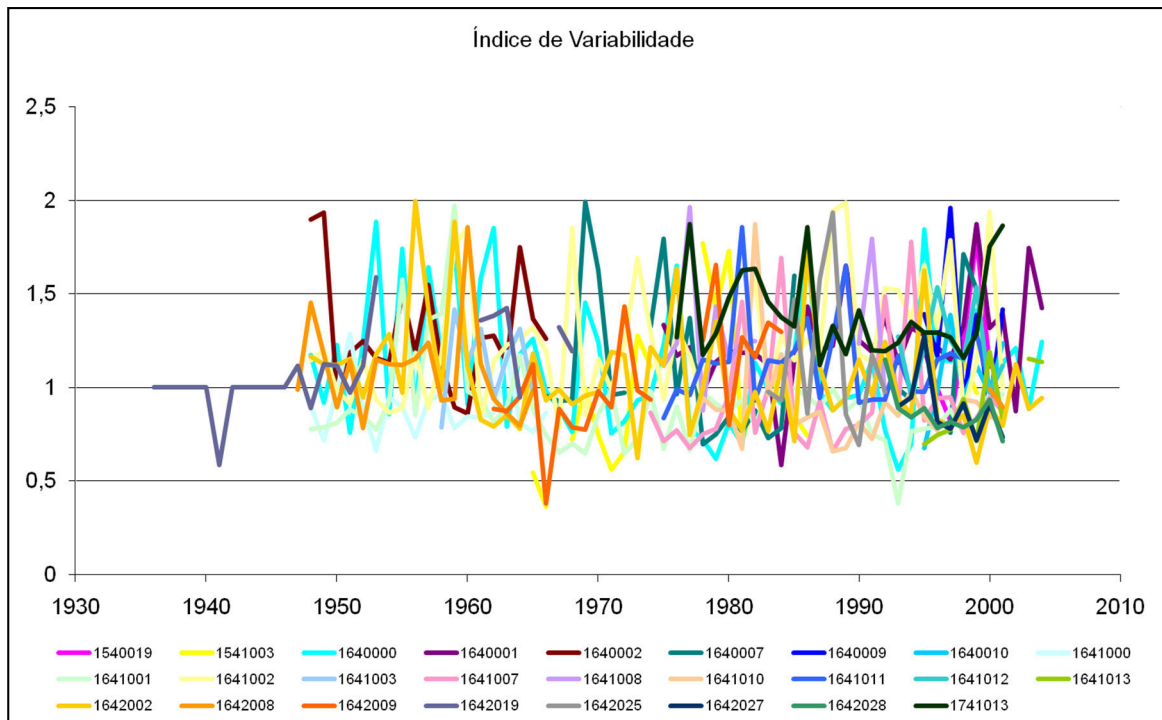


Figura 7.7 – Análise da variabilidade postos pluviométricos selecionados para a bacia

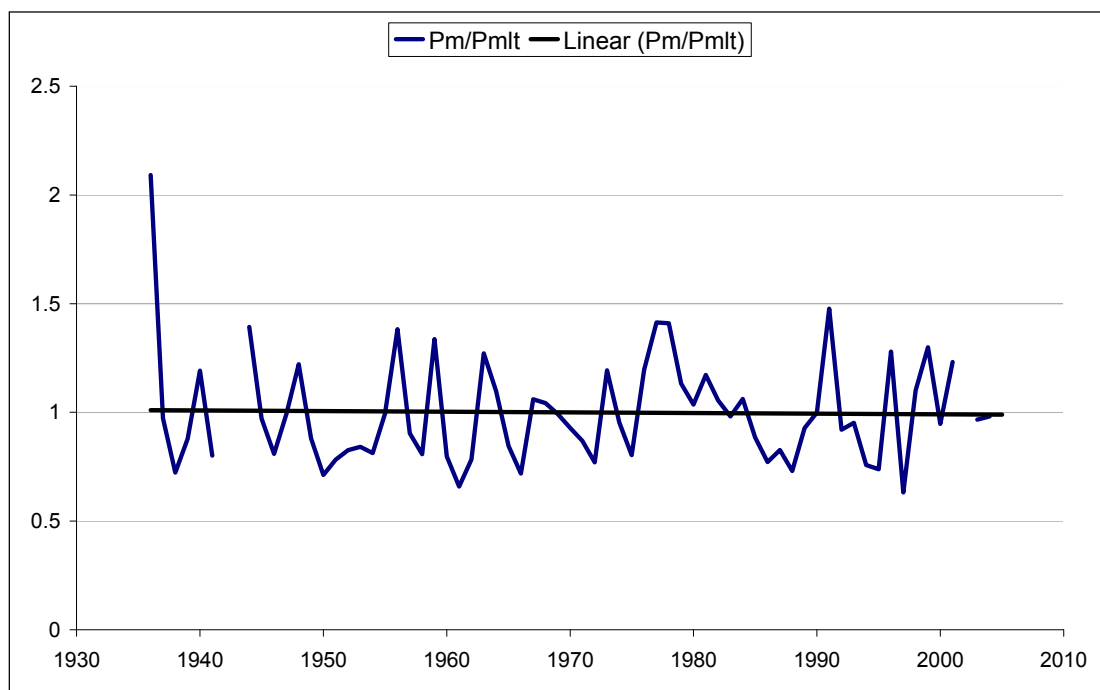


Figura 7.8 – Análise da precipitação média anual dos postos pela precipitação média de longo termo]

7.1.2 Estações fluviométricas

Levantamento e seleção de postos fluviométricos

A bacia do Rio Jequitinhonha compreende as unidades: Alto Rio Jequitinhonha (JQ1), Rio Araçuaí (JQ2) e Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (JQ3). As estações fluviométricas foram inventariadas e analisadas para as três unidades a partir do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) – Hidroweb (www.hidroweb.ana.gov.br), com o objetivo de maximizar o uso das informações hidrológicas disponíveis e aumentar a confiabilidade dos estudos.

Na bacia JQ1 foram inventariadas 17 estações fluviométricas, conforme **Quadro 7.3** e localização na **Figura 7.12**.

Quadro 7.3 – Posto fluviométricos inventariados na bacia JQ1

| CÓDIGO | NOME | RIO | LAT | LONG |
|------------|----------------------------|-------------------|--------|--------|
| 54002990* | Mendanha-Montante | Rio Jequitinhonha | -18,10 | -43,50 |
| 54003000 | Mendanha | Rio Jequitinhonha | -18,10 | -43,50 |
| 54010000 | Vila Terra Branca | Rio Jequitinhonha | -17,32 | -43,20 |
| 54010001** | Terra Branca | Rio Jequitinhonha | -17,32 | -43,20 |
| 54010005 | Vila Terra Branca-Jusante | Rio Jequitinhonha | -17,31 | -43,21 |
| 54020080** | Terra Branca | Rio Jequitinhonha | -17,23 | -43,07 |
| 54030080** | Buriti | Rio Jequitinhonha | -17,18 | -43,00 |
| 54040080** | Peixe Cru | Rio Jequitinhonha | -17,08 | -42,93 |
| 54050080** | São Vicente | Rio Jequitinhonha | -16,87 | -42,73 |
| 54060000 | Porto Desejado | Rio Jequitinhonha | -17,02 | -42,80 |
| 54100080** | Grão Mogol | Rio Itacambirucu | -16,65 | -42,53 |
| 54110002 | Grão Mogol (Faz. Jambeiro) | Rio Itacambirucu | -16,59 | -42,92 |
| 54145080** | Irapé | Rio Jequitinhonha | -16,73 | -42,53 |
| 54150000 | Porto Mandacaru | Rio Jequitinhonha | -16,68 | -42,49 |
| 54150001** | Porto Mandacaru | Rio Jequitinhonha | -16,68 | -42,50 |
| 54160000** | Josenopolis | Ribeirão Piranhas | -16,57 | -42,53 |
| 54165000 | Ponte Vacaria | Rio Vacaria | -16,19 | -42,59 |

* Postos com poucos anos de dados; ** Postos sem dados disponíveis.

Os períodos de dados podem ser observados pelo gráfico de Gantt dos postos na bacia, apresentado na **Figura 7.9**. O gráfico de Gantt foi gerado com auxílio do programa de Manejo de Dados Hidrológicos do Instituto de Pesquisas Hidráulicas/UFRGS (FAN, 2010). Dos 17 postos inventariados 9 não estão disponíveis e 1 apresenta uma série de dados com

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 16 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

muitas falhas nos meses de estiagem. Sendo utilizado para as análises 7 dos postos inventariados.

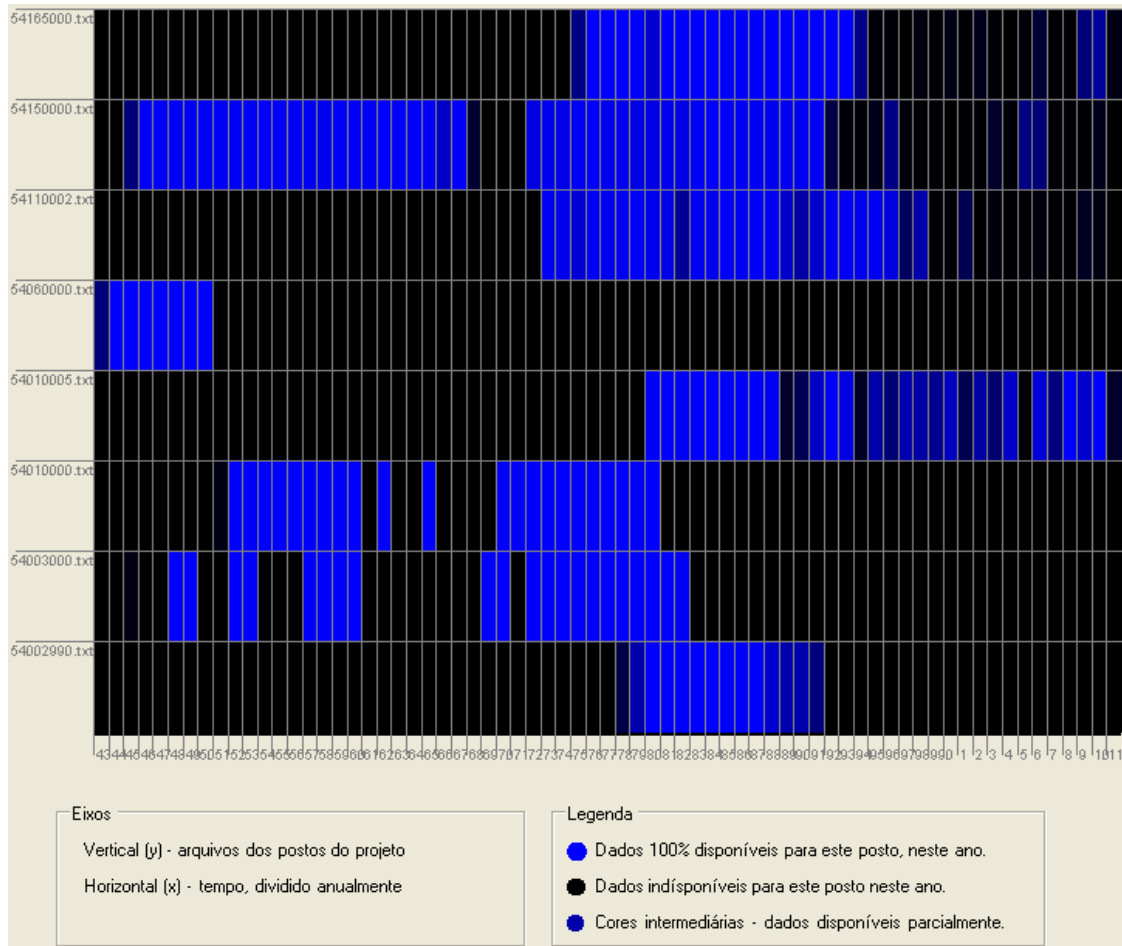


Figura 7.9 – Gráfico de Gantt dos postos fluviométricos da bacia JQ1

Na bacia JQ2 foram inventariadas 23 estações fluviométricas localizadas na bacia, conforme **Quadro 7.4** e localização espacial na **Figura 7.12**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 17 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 7.4 – Posto fluviométricos inventariados na bacia JQ2

| CÓDIGO | NOME | RIO | LAT | LONG |
|------------|--------------------------|-----------------------|---------|---------|
| 54220000** | São Gonçalo do Rio Preto | Rio Santo Antônio | -43,372 | -18,009 |
| 54235000** | Ponte Mg-214 | Córrego Dos Lourenços | -42,679 | -17,640 |
| 54420000** | Cachoeira Setubal | Rio Rubim Do Sul | -42,000 | -17,600 |
| 54230000** | Carbônita | Córrego Do Mendonça | -42,995 | -17,579 |
| 54450000** | Queixada | Ribeirão Do Salto | -42,000 | -17,300 |
| 54250000** | Usina Turmalina | Rio Capivari | -42,750 | -17,283 |
| 54260000 | Ponte Alta | Rio Setubal | -42,808 | -17,283 |
| 54240000** | Ponte Turmalina | Rio Fanado | -42,800 | -17,267 |
| 54300000** | Minas Novas | Córrego Mateus | -42,597 | -17,220 |
| 54270000** | Porto Santana | Rio Gravata | -42,700 | -17,150 |
| 54330000** | Chapada | Ribeirão Jenipapo | -42,533 | -17,100 |
| 54329080** | Santa Rita (Sb-295) | Córrego Água Branca | -42,617 | -17,083 |
| 54480000** | Alfredo Graça | Rio Ubú | -42,117 | -17,033 |
| 54485000 | Fazenda Facão | Rio Ubú | -42,116 | -16,971 |
| 54360000** | Berilo | Ribeirão Bom Jardim | -42,500 | -16,950 |
| 54360080** | Berilo | Ribeirão Bom Jardim | -42,500 | -16,950 |
| 54389080** | Ivon | Córrego Da Prata | -42,367 | -16,883 |
| 54498080** | Aliança | Rio Ubú | -42,133 | -16,883 |
| 54390000 | Pega | Córrego Da Prata | -42,348 | -16,860 |
| 54500000 | Araçuaí | Rio Ubú | -42,063 | -16,850 |
| 54500002** | Araçuaí | Rio Ubú | -42,067 | -16,850 |
| 54210000** | Itira | Rio Preto | -42,033 | -16,767 |
| 54540000* | CBL | Rio Piauí | -41,917 | -16,783 |

* Postos com poucos anos de dados; ** Postos sem dados disponíveis.

Os períodos de dados podem ser observados pelo gráfico de Gantt dos postos na bacia, apresentado na **Figura 7.10**. O gráfico de Gantt foi gerado com auxílio do programa de Manejo de Dados Hidrológicos do Instituto de Pesquisas Hidráulicas/UFRGS (FAN, 2010). Dos 23 postos inventariados 18 não estão disponíveis e 1 apresenta uma série de dados com muitas falhas nos meses de estiagem. Sendo utilizado para as análises 4 dos postos inventariados.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 18 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

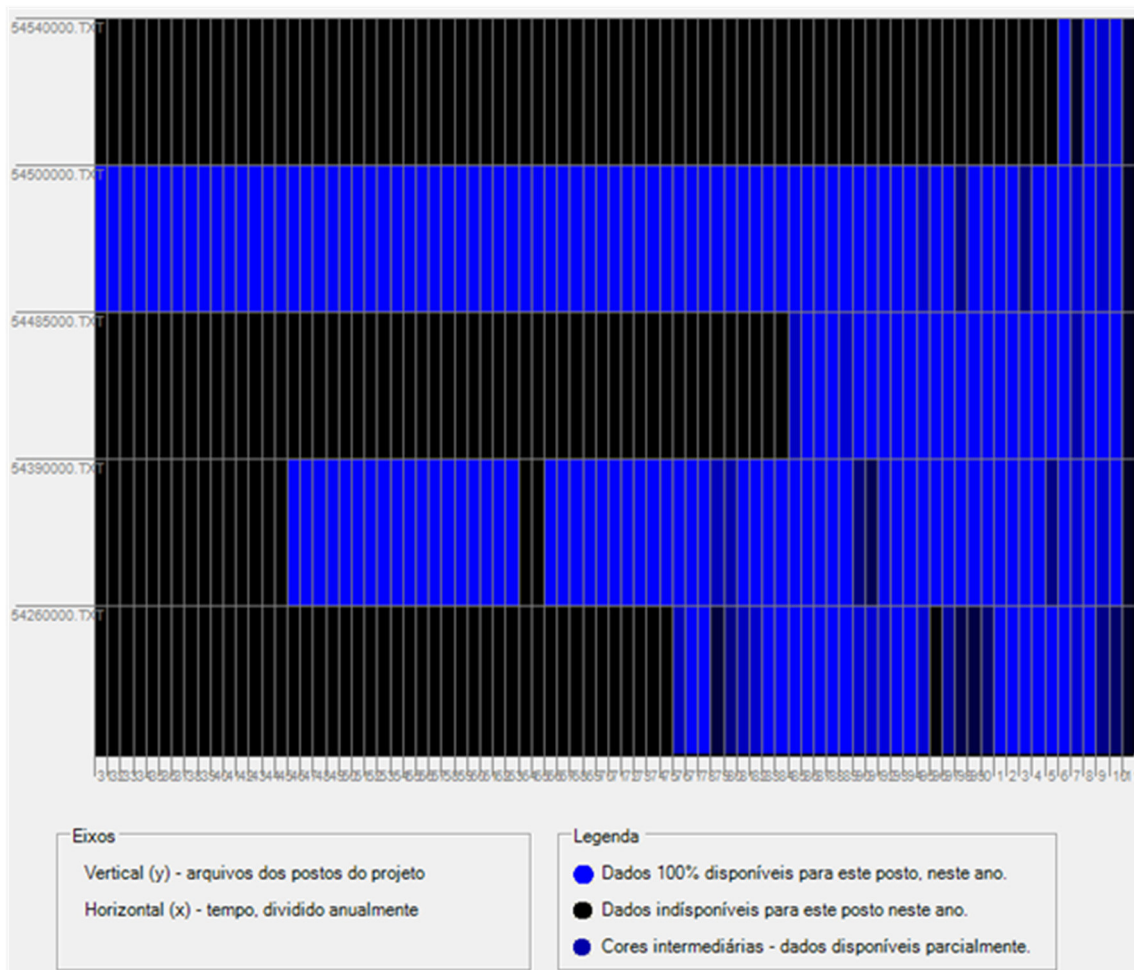


Figura 7.10 – Gráfico de Gantt dos postos fluviométricos da bacia JQ2

Na bacia JQ3 foram inventariadas 28 estações fluviométricas a partir do banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA) – Hidroweb (www.hidroweb.ana.gov.br). O **Quadro 7.5** lista os postos fluviométricos inventariados que estão localizados na bacia. A localização espacial dos postos fluviométricos inventariados pode ser encontrada no mapa **Figura 7.12**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 19 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 7.5 – Posto fluviométricos inventariados na bacia JQ3

| CÓDIGO | NOME | RIO | LAT | LONG |
|------------|----------------------------|-------------------|---------|---------|
| 54189990** | Salinas | Rio Salinas | -16,167 | -42,300 |
| 54190000** | Salinas | Rio Salinas | -16,183 | -42,300 |
| 54193000 | Rubelita | Rio Salinas | -16,408 | -42,265 |
| 54195000 | Barra do Salinas | Rio Jequitinhonha | -16,618 | -42,309 |
| 54195001** | Barra do Salinas | Rio Jequitinhonha | -16,617 | -42,300 |
| 54200000 | Coronel Murta | Rio Jequitinhonha | -16,633 | -42,217 |
| 54200080** | Usina Murta | - | -16,633 | -42,183 |
| 54210000** | Itira | Rio Jequitinhonha | -16,767 | -42,033 |
| 54530000 | Itira | Rio Jequitinhonha | -16,761 | -42,006 |
| 54545080** | Jenipapo | - | -16,633 | -41,867 |
| 54546000** | Fazenda Frade | Rio Jequitinhonha | -16,617 | -41,817 |
| 54550000 | Itinga | Rio Jequitinhonha | -16,600 | -41,783 |
| 54580000 | Itaobim | Rio Jequitinhonha | -16,568 | -41,503 |
| 54580001** | Itaobim | Rio Jequitinhonha | -16,567 | -41,450 |
| 54590000 | São João Grande | Ribeirão São João | -16,689 | -41,499 |
| 54610000** | São Pedro de Jequitinhonha | Rio Jequitinhonha | -16,500 | -41,333 |
| 54660000* | Medina | Rio São Pedro | -16,233 | -41,467 |
| 54690080** | Jequitinhonha | - | -16,433 | -40,983 |
| 54710000 | Jequitinhonha (Pcd) | Rio Jequitinhonha | -16,428 | -41,014 |
| 54730000 | Fazenda Boa Sorte | Rio São Miguel | -16,650 | -41,017 |
| 54730005* | Fazenda Boa Sorte-Jusante | Rio São Miguel | -16,622 | -41,028 |
| 54758080** | Almenara | - | -16,167 | -40,700 |
| 54760000 | Almenara | Rio Jequitinhonha | -16,167 | -40,700 |
| 54770000 | Fazenda Cajueiro | Rio São Francisco | -16,120 | -40,739 |
| 54780000 | Jacinto | Rio Jequitinhonha | -16,139 | -40,307 |
| 54780001** | Jacinto | Rio Jequitinhonha | -16,133 | -40,283 |
| 54785080** | Lua Cheia | Rio Jequitinhonha | -16,133 | -40,183 |
| 54810000 | Porto Itapoá | Rio Jequitinhonha | -16,000 | -39,933 |

* Postos não utilizados na regionalização; ** Postos sem dados disponíveis.

Os períodos de dados podem ser observados pelo gráfico de Gantt dos postos na bacia, apresentado na **Figura 7.11**. O gráfico de Gantt foi gerado com auxílio do programa de Manejo de Dados Hidrológicos do Instituto de Pesquisas Hidráulicas/UFRGS (FAN, 2010). Dos 28 postos inventariados 13 não estão disponíveis e 3 apresentam uma série de dados com muitas falhas nos meses de estiagem e desvio de padrões em relação ao regime de vazões das outras estações, levando a exclusão dos mesmos da regionalização. Sendo utilizado para as análises 13 dos postos inventariados.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 20 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

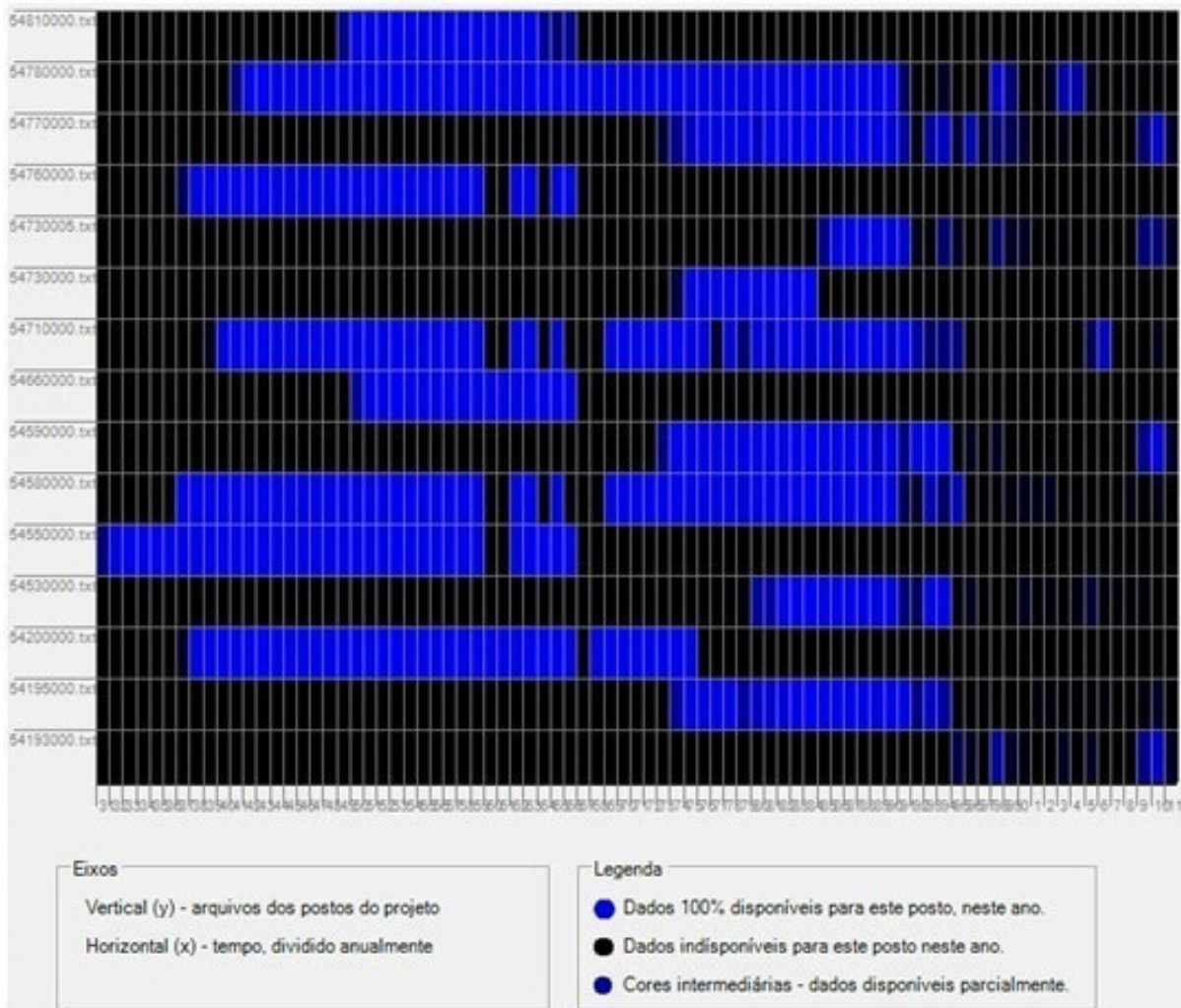


Figura 7.11 – Gráfico de Gantt dos postos fluviométricos da bacia do JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 21 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

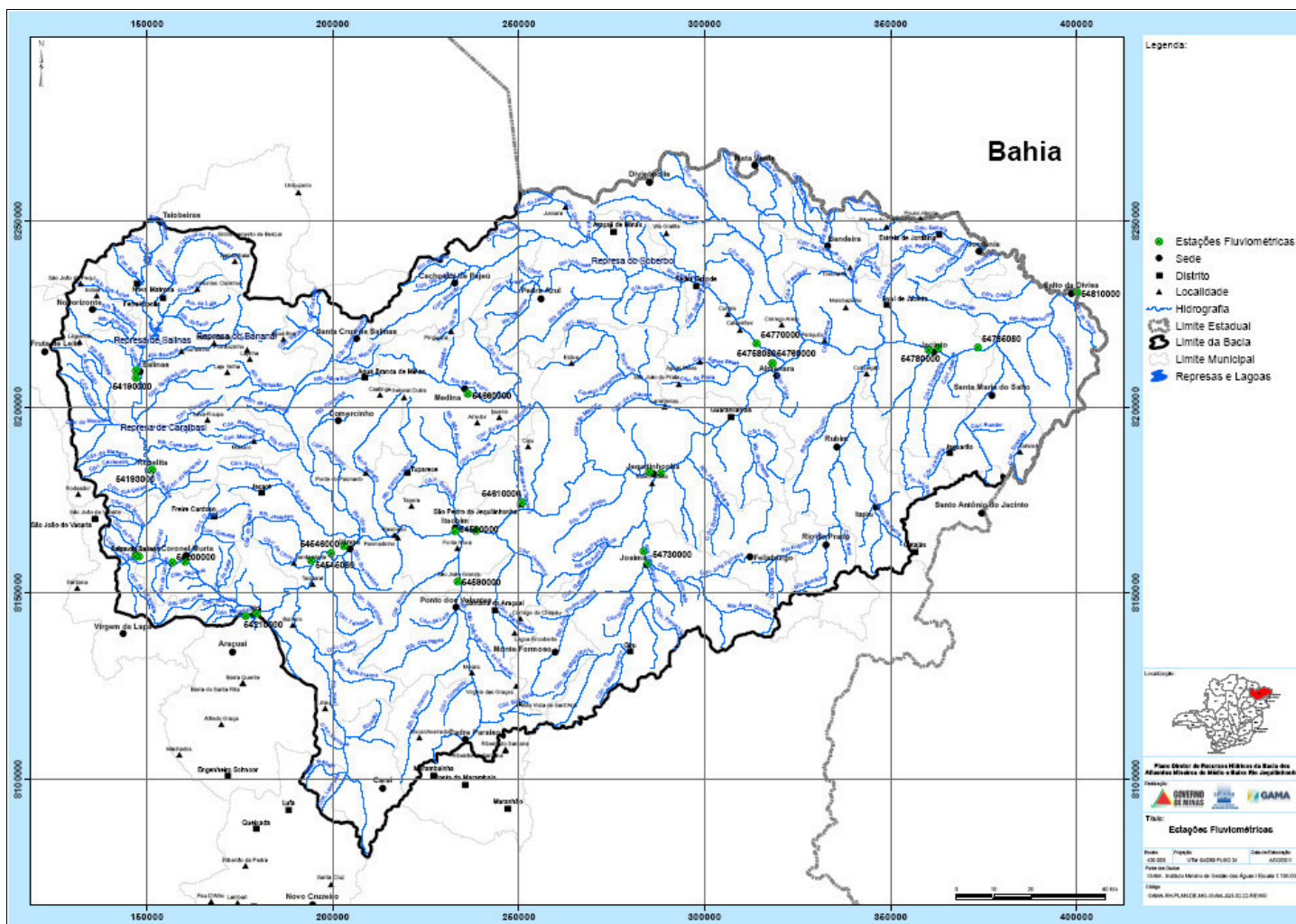


Figura 7.12 – Estações fluviométricas inventariadas na bacia do Rio Jequitinhonha

Análise de Consistência

Análise de Estacionariedade

A avaliação dos postos fluviométricos pré-selecionados foi realizada considerando a estacionariedade das séries de cada posto. Entende-se por estacionariedade das vazões, como a variação das vazões médias anuais dos postos em relação à média anual de longo termo do próprio posto. A **Equação 7.3** representa o cálculo do índice de estacionariedade.

O acúmulo das vazões médias anuais seguiu o critério do ano hidrológico da região que é marcado pelo final da estação seca e início da estação chuvosa, que se inicia no mês de outubro e termina no mês de setembro. Além disso, anos com falhas nos períodos de estiagem, de julho a agosto, foram desconsiderados no cálculo.

$$i_e = \frac{Q_p^i}{Q_p}$$

Equação 7.3

Onde:

i_e = índice de estacionariedade;

Q_p^i = Vazão média do ano hidrológico i para o posto p ;

Q_p = Vazão média para o posto p (média anual de longo termo do posto para toda série avaliada).

Os gráficos das **Figura 7.13** e **Figura 7.14** apresentam a análise de estacionariedade das vazões dos postos com dados disponíveis nas bacias JQ1 e JQ3, respectivamente. O índice de estacionariedade permite a observação do comportamento das séries de dados em relação à média.

Verifica-se a presença de períodos com deflúvios anuais acima da vazão média de longo termo (décadas de 40 a 70) e períodos com deflúvios anuais abaixo da vazão média de longo termo (décadas de 80 a 00), constatam-se também uma tendência de decréscimo dos deflúvios anuais. Já no Médio e Baixo, **Figura 7.14**, percebe-se uma alternância regular

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 23 |

entre anos úmidos e anos secos, não sendo possível identificar visualmente nenhuma tendência de decréscimo nos deflúvios anuais.

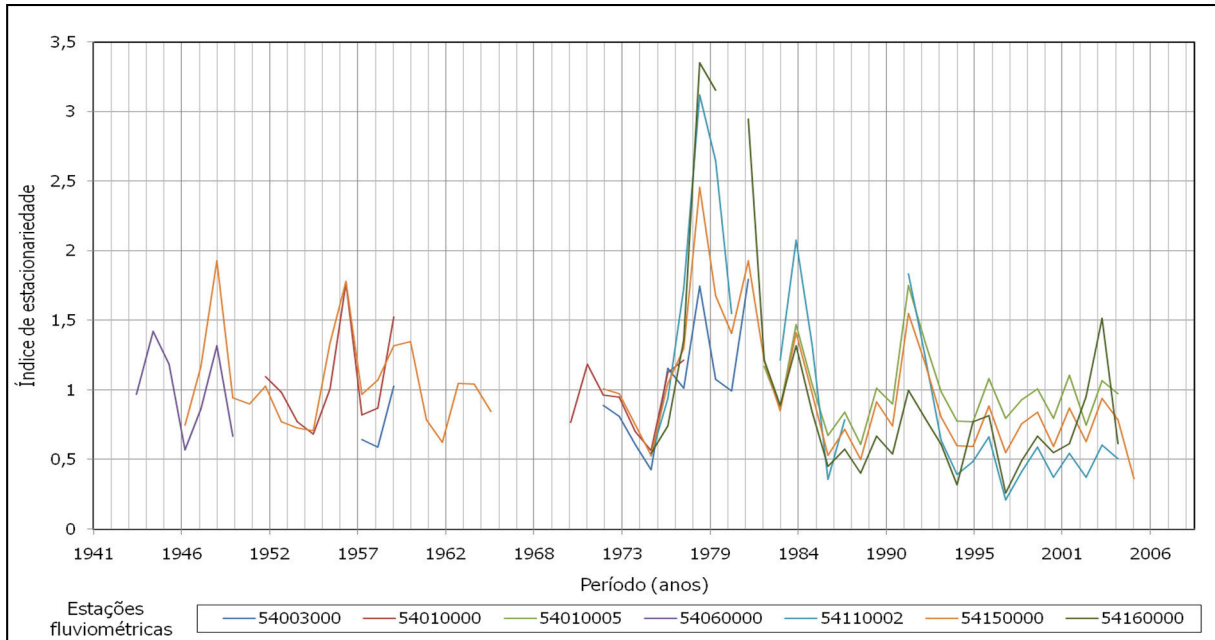


Figura 7.13 – Análise da estacionariedade dos postos fluviométricos para a bacia JQ1

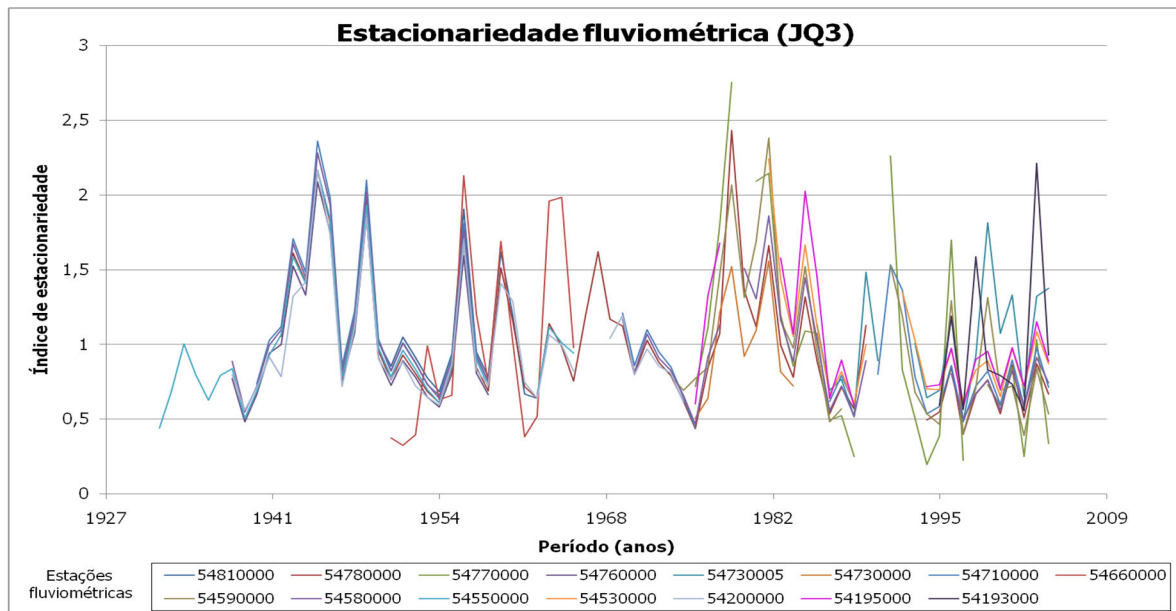


Figura 7.14 – Análise da estacionariedade dos postos fluviométricos para a bacia JQ3

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 24 |

Os gráficos das **Figura 7.13** e **Figura 7.14** permitem avaliar os impactos da utilização de um determinado período da série histórica na geração de vazões: caso se utilize uma década úmida, os valores provavelmente serão superestimados, caso se utilize uma década seca, os valores serão subestimados, a utilização de um período representativo da variabilidade é o mais indicado, caso seja possível.

Curva de permanência adimensional

A curva de permanência, **Figura 7.15**, relaciona a vazão média de longo termo (QMLT) de cada posto selecionado da bacia do JQ1 e JQ3 e a permanência no tempo em que a vazão é maior ou igual ao valor especificado.

A análise adimensional das curvas de permanência tem um papel de se visualizar o quanto o seu fator de forma é mantido constante ao longo da bacia hidrográfica. Fatores tais como: alterações do uso e cobertura do solo, contribuições de base, área das bacias hidrográficas, alteram significativamente o seu fator de forma.

Num projeto de regionalização de vazões mínimas estimadas a partir de vazões de referência abstraídas das curvas de permanência esta análise se torna importante, para definir grupos ou famílias de curvas que podem reunidas em grupos de regressões. Esta análise pode permitir, a nível preliminar, uma definição das regiões hidrologicamente homogêneas.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 25 |

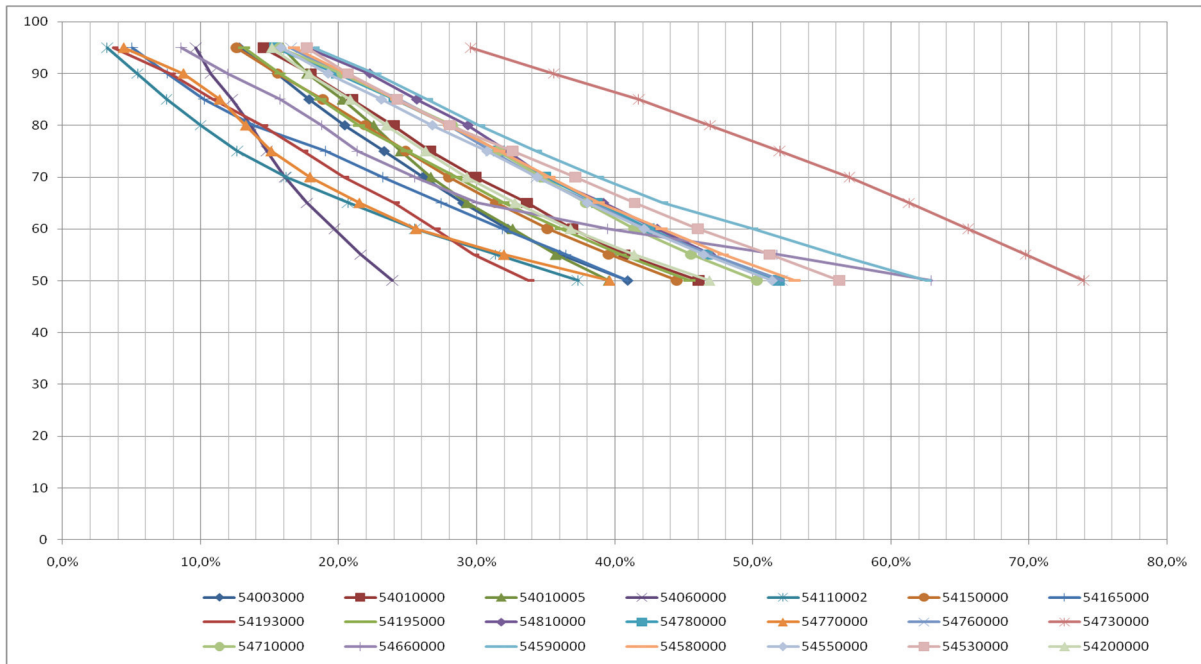


Figura 7.15 – Curvas de permanência adimensional com base na vazão média de longo termo para cada posto (Qm)

Para esse estudo 02 (duas) regiões foram definidas na bacia do Rio Jequitinhonha sendo a 1ª região caracterizada pela área ao longo da calha principal do rio Jequitinhonha com também regiões com recargas semelhantes e a 2ª região compreendendo a região dos afluentes com vazões mínimas menores em relação aos postos da 1ª região. As regiões homogêneas são formadas pelos seguintes postos fluviométricos:

- Região I: 54003000, 54010000, 54010005, 54150000, 54195000, 54200000, 54260000, 54390000, 54485000, 54500000, 54530000, 54550000, 54580000, 54590000, 54710000, 54730005, 54760000, 54780000, 54810000;
- Região II: 54060000; 54110002; 54165000; 54193000; 54770000.

Vazões e precipitações normalizadas

Foi realizada para cada posto utilizado na bacia a análise de consistência através do confronto visual de vazões médias anuais normalizadas e precipitação acumulada normalizada para a região. Ficou evidenciado que o teste aplicado conduz ao diagnóstico da consistência entre os totais precipitados e os deflúvios anuais, tanto no Alto como no médio e baixo Jequitinhonha. O resultado desta análise pode ser visto na **Figura 7.16** e **Figura 7.17**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 26 |

Entretanto pode-se observar no Alto Jequitinhonha uma tendência de decréscimo dos das precipitações anuais, acompanhadas de decréscimo dos deflúvios anuais. Enquanto no médio e baixo Jequitinhonha não se identifica esta tendência.

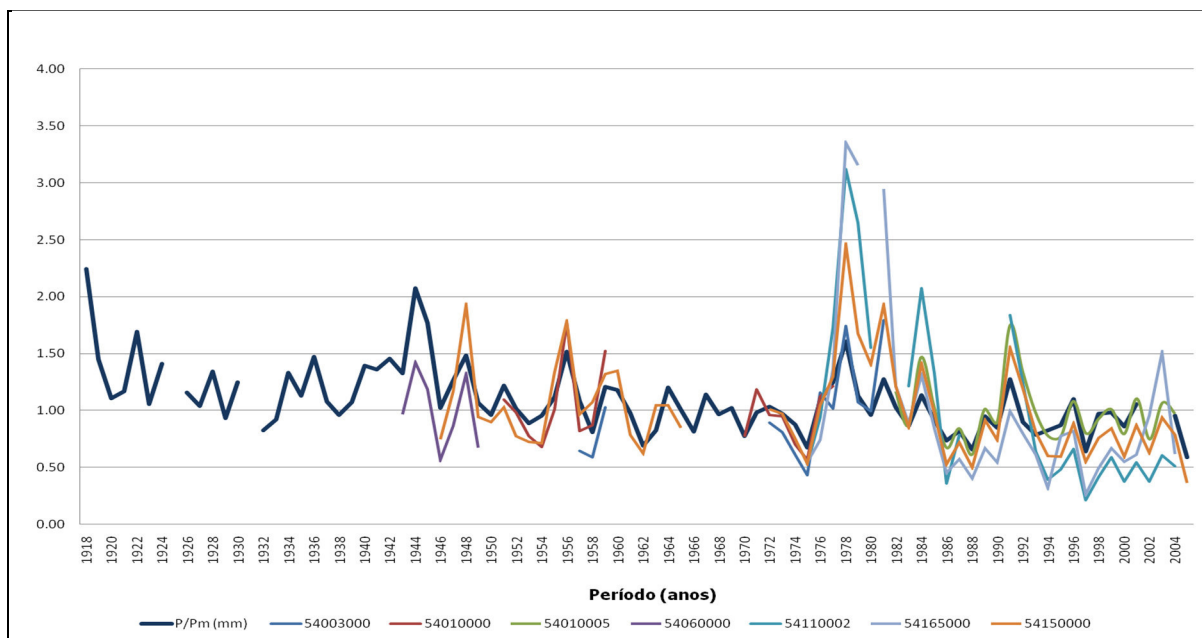


Figura 7.16 – Vazões médias anuais normalizadas para cada posto fluviométrico e chuva anual normalizada, na bacia JQ1

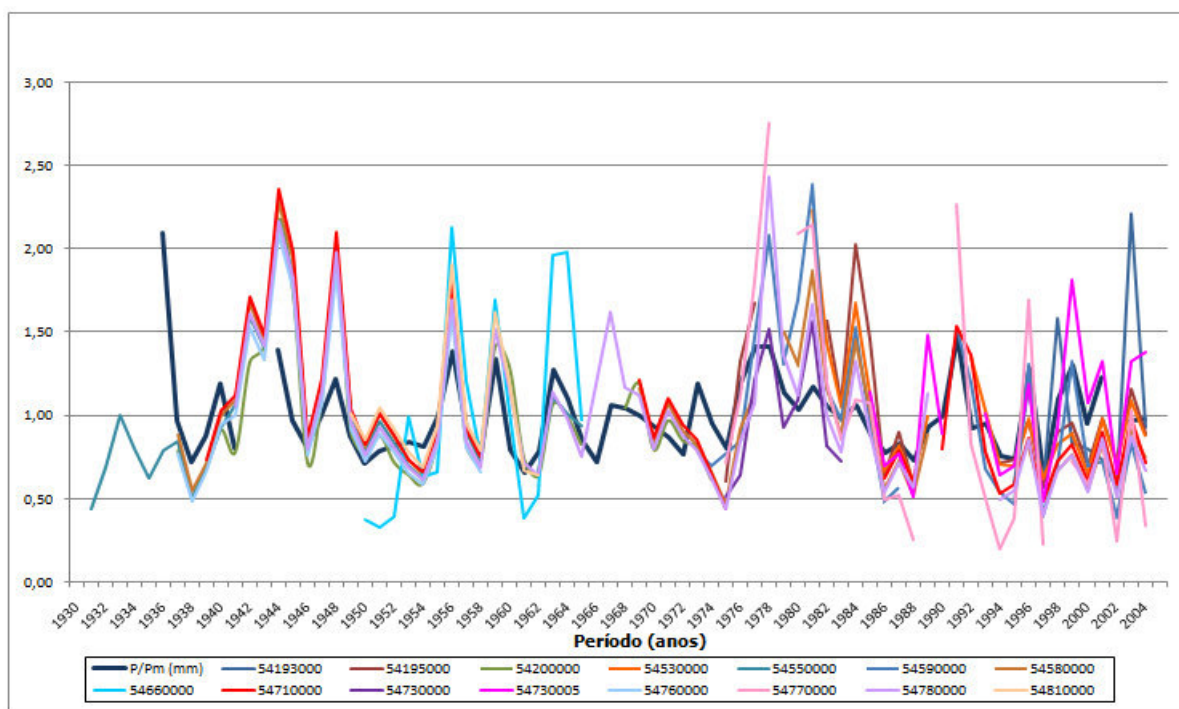


Figura 7.17 – Vazões médias anuais normalizadas para cada posto fluviométrico e chuva anual normalizada, na bacia JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 27 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Balanço Hídrico Anual

O balanço hídrico consiste na determinação do equilíbrio das variáveis hidrológicas e climatológicas da bacia em estudo. A condição essencial para a macro avaliação de consistência pode ser verificada através da validade da inequação Evapotranspiração Real < Evapotranspiração Potencial ($E_{Tr} < E_{TP}$).

Uma vez que o objetivo é caracterizar a bacia hidrográfica como um todo, foram utilizados os dados referentes à estação fluviométrica mais a jusante e com maior área. O balanço hídrico foi confeccionado apenas para o posto Porto Mandacaru (54150000) na bacia JQ1. O posto utilizado para calcular a evaporação potencial foi o Mogol (BR62GRMG) do banco de dados FAOCLIM. O **Quadro 7.6** mostra os valores de precipitação, vazão total e evapotranspiração potencial da região, como também realiza o balanço hídrico anual.

O balanço hídrico foi confeccionado na bacia JQ3 apenas para o posto Porto Itapoá (5481000). O posto utilizado para calcular a evaporação potencial foi o Medina (BR61MDN0) do banco de dados FAOCLIM. O **Quadro 7.7** mostra os valores de precipitação, vazão total e evapotranspiração potencial da região, como também realiza o balanço hídrico anual.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 28 |

Quadro 7.6 – Balanço Hídrico Anual para o Posto Porto Mandacaru– 54150000

| ANO | P | Q | ETR = P-Q | ETP | ETP-ETR | ANO | P | Q | ETR = P-Q | ETP | ETP-ETR |
|-------------|----------|--------|-----------|---------|---------|-------------|----------|--------|-----------|---------|---------|
| HIDROLÓGICO | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | HIDROLÓGICO | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) |
| 1946/1947 | 1.073,35 | 225,77 | 847,58 | 1.245,0 | 397,42 | 1976/1977 | 1.143,30 | 315,50 | 827,80 | 1.245,0 | 417,20 |
| 1947/1948 | 1.326,08 | 353,80 | 972,28 | 1.245,0 | 272,72 | 1977/1978 | 1.312,47 | 391,75 | 920,72 | 1.245,0 | 324,28 |
| 1948/1949 | 1.557,33 | 580,83 | 976,50 | 1.245,0 | 268,5 | 1978/1979 | 1.690,14 | 740,23 | 949,91 | 1.245,0 | 295,09 |
| 1949/1950 | 1.123,48 | 284,12 | 839,36 | 1.245,0 | 405,64 | 1979/1980 | 1.185,57 | 506,35 | 679,22 | 1.245,0 | 565,78 |
| 1950/1951 | 1.008,10 | 271,56 | 736,54 | 1.245,0 | 508,46 | 1980/1981 | 1.006,50 | 423,91 | 582,59 | 1.245,0 | 662,41 |
| 1951/1952 | 1.278,76 | 310,12 | 968,64 | 1.245,0 | 276,36 | 1981/1982 | 1.338,48 | 581,36 | 757,12 | 1.245,0 | 487,88 |
| 1952/1953 | 1.065,34 | 232,94 | 832,40 | 1.245,0 | 412,6 | 1982/1983 | 1.082,71 | 364,96 | 717,76 | 1.245,0 | 527,24 |
| 1953/1954 | 932,45 | 218,70 | 713,75 | 1.245,0 | 531,25 | 1983/1984 | 908,25 | 257,69 | 650,56 | 1.245,0 | 594,44 |
| 1954/1955 | 1.002,33 | 214,07 | 788,26 | 1.245,0 | 456,74 | 1984/1985 | 1.189,81 | 425,15 | 764,66 | 1.245,0 | 480,34 |
| 1955/1956 | 1.173,53 | 404,26 | 769,28 | 1.245,0 | 475,72 | 1985/1986 | 960,86 | 295,11 | 665,75 | 1.245,0 | 579,25 |
| 1956/1957 | 1.594,33 | 537,27 | 1.057,07 | 1.245,0 | 187,93 | 1986/1987 | 769,84 | 159,62 | 610,22 | 1.245,0 | 634,78 |
| 1957/1958 | 1.139,57 | 291,82 | 847,75 | 1.245,0 | 397,25 | 1987/1988 | 863,83 | 216,88 | 646,95 | 1.245,0 | 598,05 |
| 1958/1959 | 848,85 | 322,59 | 526,26 | 1.245,0 | 718,74 | 1988/1989 | 687,69 | 151,04 | 536,65 | 1.245,0 | 708,35 |
| 1959/1960 | 1.269,75 | 398,62 | 871,13 | 1.245,0 | 373,87 | 1989/1990 | 999,55 | 276,32 | 723,23 | 1.245,0 | 521,77 |
| 1960/1961 | 1.239,30 | 405,78 | 833,52 | 1.245,0 | 411,48 | 1990/1991 | 890,86 | 223,18 | 667,68 | 1.245,0 | 577,32 |
| 1961/1962 | 1.026,67 | 236,89 | 789,77 | 1.245,0 | 455,23 | 1991/1992 | 1.340,40 | 468,72 | 871,68 | 1.245,0 | 373,32 |
| 1962/1963 | 723,85 | 187,83 | 536,02 | 1.245,0 | 708,98 | 1992/1993 | 946,16 | 359,35 | 586,81 | 1.245,0 | 658,19 |
| 1963/1964 | 869,40 | 316,18 | 553,22 | 1.245,0 | 691,78 | 1993/1994 | 827,44 | 243,61 | 583,83 | 1.245,0 | 661,17 |
| 1964/1965 | 1.264,86 | 314,56 | 950,30 | 1.245,0 | 294,70 | 1994/1995 | 869,19 | 180,62 | 688,57 | 1.245,0 | 556,43 |
| 1965/1966 | 1.058,89 | 255,25 | 803,64 | 1.245,0 | 441,36 | 1995/1996 | 916,80 | 179,97 | 736,83 | 1.245,0 | 508,17 |
| 1966/1967 | 854,70 | 164,43 | 690,27 | 1.245,0 | 554,73 | 1996/1997 | 1.156,14 | 266,74 | 889,40 | 1.245,0 | 355,60 |
| 1967/1968 | 1.199,19 | 176,88 | 1.022,31 | 1.245,0 | 222,69 | 1997/1998 | 674,20 | 166,00 | 508,20 | 1.245,0 | 736,80 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| ANO | P | Q | ETR = P-Q | ETP | ETP-ETR | ANO | P | Q | ETR = P-Q | ETP | ETP-ETR |
|-------------|----------|--------|-----------|---------|---------|-------------|----------|--------|-----------|---------|---------|
| HIDROLÓGICO | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | HIDROLÓGICO | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) | (mm) |
| 1968/1969 | 1.012,50 | - | - | - | - | 1998/1999 | 1.020,10 | 228,39 | 791,71 | 1.245,0 | 453,29 |
| 1969/1970 | 1.075,65 | - | - | - | - | 1999/2000 | 1.033,06 | 254,18 | 778,88 | 1.245,0 | 466,12 |
| 1970/1971 | 813,31 | - | - | - | - | 2000/2001 | 901,08 | 179,76 | 721,33 | 1.245,0 | 523,67 |
| 1971/1972 | 1.035,31 | 10,88 | 1.024,43 | 1.245,0 | 220,57 | 2001/2002 | 1.111,22 | 262,26 | 848,96 | 1.245,0 | 396,04 |
| 1972/1973 | 1.085,30 | 304,08 | 781,22 | 1.245,0 | 463,78 | 2002/2003 | - | - | - | - | - |
| 1973/1974 | 1.021,91 | 292,72 | 729,20 | 1.245,0 | 515,80 | 2003/2004 | - | - | - | - | - |
| 1974/1975 | 919,07 | 226,59 | 692,48 | 1.245,0 | 552,52 | 2004/2005 | 1.002,72 | 236,40 | 766,31 | 1.245,0 | 478,69 |
| 1975/1976 | 706,07 | 160,14 | 545,93 | 1.245,0 | 699,07 | 2005/2006 | 619,80 | 109,10 | 510,70 | 1.245,0 | 734,30 |

EVAP. POT.: Evapotranspiração potencial estimada com dados da estação climatológica do Grão-Mogol (BR62GRMG) do banco de dados FAOCLIM.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 30 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 7.7 – Balanço Hídrico Anual para o Posto Porto Itapoá – 5481000

| ANO HIDROLÓGICO | P (mm) | Q (mm) | P-Q (mm) | EVAP. POT. (mm) | EVAP. POT - (P-Q) (mm) |
|-----------------|----------|--------|----------|-----------------|------------------------|
| 1949/1950 | 754,00 | 171,87 | 582,13 | 1.837,0 | 1.254,87 |
| 1950/1951 | 609,90 | 145,02 | 464,88 | 1.837,0 | 1.372,12 |
| 1951/1952 | 670,60 | 178,18 | 492,42 | 1.837,0 | 1.344,58 |
| 1952/1953 | 707,60 | 154,95 | 552,65 | 1.837,0 | 1.284,35 |
| 1953/1954 | 721,50 | 131,58 | 589,92 | 1.837,0 | 1.247,08 |
| 1954/1955 | 696,50 | 116,36 | 580,14 | 1.837,0 | 1.256,86 |
| 1955/1956 | 851,40 | 159,13 | 692,27 | 1.837,0 | 1.144,73 |
| 1956/1957 | 1.184,70 | 322,67 | 862,03 | 1.837,0 | 974,97 |
| 1957/1958 | 774,10 | 161,21 | 612,89 | 1.837,0 | 1.224,11 |
| 1958/1959 | 691,80 | 132,99 | 558,81 | 1.837,0 | 1.278,19 |
| 1959/1960 | 1.145,70 | 275,54 | 870,16 | 1.837,0 | 966,84 |
| 1960/1961 | 683,50 | 202,71 | 480,79 | 1.837,0 | 1.356,21 |
| 1961/1962 | 565,10 | 113,53 | 451,57 | 1.837,0 | 1.385,43 |
| 1962/1963 | 671,10 | 108,17 | 562,93 | 1.837,0 | 1.274,07 |

EVAP. POT.: Evapotranspiração potencial estimada com dados da estação climatológica do Medina (BR61MDNO) do banco de dados FAOCLIM.

Análise descritiva das séries fluviométricas

As estatísticas das séries de vazões dos postos selecionados para utilização na regionalização de vazões estão listadas no **Quadro 7.8**.

Quadro 7.8 – Estatísticas das séries de vazões nas estações fluviométricas

| POSTOS | ÁREA (km ²) | P _{MÉDIA} (mm) | VAZÃO OBSERVADA | | | | | | ESPECÍFICA (m ³ /s/km ²) |
|----------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---|
| | | | MÍNIMA (m ³ /s) | MÉDIA (m ³ /s) | MÁXIMA (m ³ /s) | 90% (m ³ /s) | 95% (m ³ /s) | Q _{7,10} (m ³ /s) | |
| 54003000 | 1.290,0 | 1.471,8 | 1,40 | 32,10 | 1.013,00 | 4,96 | 4,02 | 2,07 | 0,025 |
| 54010000 | 7.780,0 | 1.210,3 | 7,74 | 93,74 | 2.032,00 | 16,80 | 13,80 | 10,26 | 0,012 |
| 54010005 | 7.720,0 | 1.210,3 | 8,39 | 86,96 | 2.167,40 | 15,52 | 13,83 | 9,82 | 0,011 |
| 54060000 | 9.580,0 | 1.176,3 | 21,07 | 143,98 | 1.890,00 | 30,50 | 25,90 | 20,81 | 0,015 |
| 54110002 | 4.050,0 | 1.035,8 | 0,03 | 32,88 | 957,00 | 1,78 | 1,07 | 0,02 | 0,008 |
| 54150000 | 16.100,0 | 1.109,2 | 21,25 | 154,30 | 3.833,00 | 24,27 | 19,47 | 12,26 | 0,010 |
| 54165000 | 2.290,0 | 880,9 | 0,10 | 8,22 | 446,31 | 0,60 | 0,44 | 0,11 | 0,004 |
| 54193000 | 3.020,0 | 828,9 | 0,04 | 5,44 | 609,81 | 0,43 | 0,19 | 0,07 | 0,0018 |
| 54195000 | 23.400,0 | 1.030,1 | 11,40 | 160,81 | 4.067,00 | 25,30 | 21,11 | 10,82 | 0,0069 |
| 54200000 | 23.600,0 | 1.028,4 | 1,74 | 194,99 | 4.433,00 | 35,20 | 29,70 | 18,56 | 0,0083 |
| 54530000 | 40.600,0 | 1.020,9 | 20,74 | 240,75 | 4.096,00 | 49,37 | 42,52 | 20,44 | 0,0059 |
| 54550000 | 42.600,0 | 978,2 | 31,80 | 298,72 | 6.282,00 | 57,60 | 47,20 | 31,15 | 0,0070 |
| 54580000 | 45.600,0 | 963,0 | 22,23 | 298,59 | 6.300,00 | 61,00 | 49,60 | 34,11 | 0,0065 |
| 54590000 | 1.350,0 | 952,4 | 0,32 | 4,86 | 164,00 | 1,11 | 0,91 | 0,50 | 0,0036 |

| POSTOS | ÁREA (km ²) | P MÉDIA (mm) | VAZÃO OBSERVADA | | | | | | |
|----------|-------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---|
| | | | MÍNIMA (m ³ /s) | MÉDIA (m ³ /s) | MÁXIMA (m ³ /s) | 90% (m ³ /s) | 95% (m ³ /s) | Q _{7,10} (m ³ /s) | ESPECÍFICA (m ³ /s/km ²) |
| 54710000 | 50.500,0 | 906,7 | 23,71 | 331,12 | 5.600,00 | 2,16 | 52,16 | 36,89 | 0,0066 |
| 54730005 | 1.900,0 | 906,7 | 0,55 | 8,11 | 255,00 | 2,16 | 1,70 | 0,86 | 0,0043 |
| 54760000 | 55.500,0 | 948,1 | 38,20 | 372,85 | 6.875,00 | 75,70 | 61,60 | 43,22 | 0,0067 |
| 54770000 | 2.820,0 | 929,6 | 0,04 | 6,49 | 516,00 | 0,58 | 0,29 | 0,04 | 0,0023 |
| 54780000 | 62.700,0 | 950,8 | 20,39 | 384,21 | 11.451,00 | 76,28 | 58,58 | 39,48 | 0,0061 |
| 54810000 | 66.700,0 | 947,0 | 42,29 | 365,32 | 11.940,00 | 81,60 | 65,20 | 43,99 | 0,0055 |

Analisando-se a variação dos valores de vazões médias mensais ao longo do ano médio, observa-se que os maiores valores ocorrem entre os meses de novembro a abril, como resposta ao período mais chuvoso que se inicia em outubro e vai até março. As menores vazões ocorrem entre os meses de maio a outubro com o final do período seco e o período com menores precipitações que iniciam em abril até setembro. Observa-se um retardo entre o início das maiores precipitações e o início das maiores vazões. A resposta média da bacia hidrográfica as variáveis hidrológicas são espaçadas em cerca de um mês. O **Quadro 7.9** mostra que as vazões máximas tendem a ocorrer entre os meses de dezembro a fevereiro.

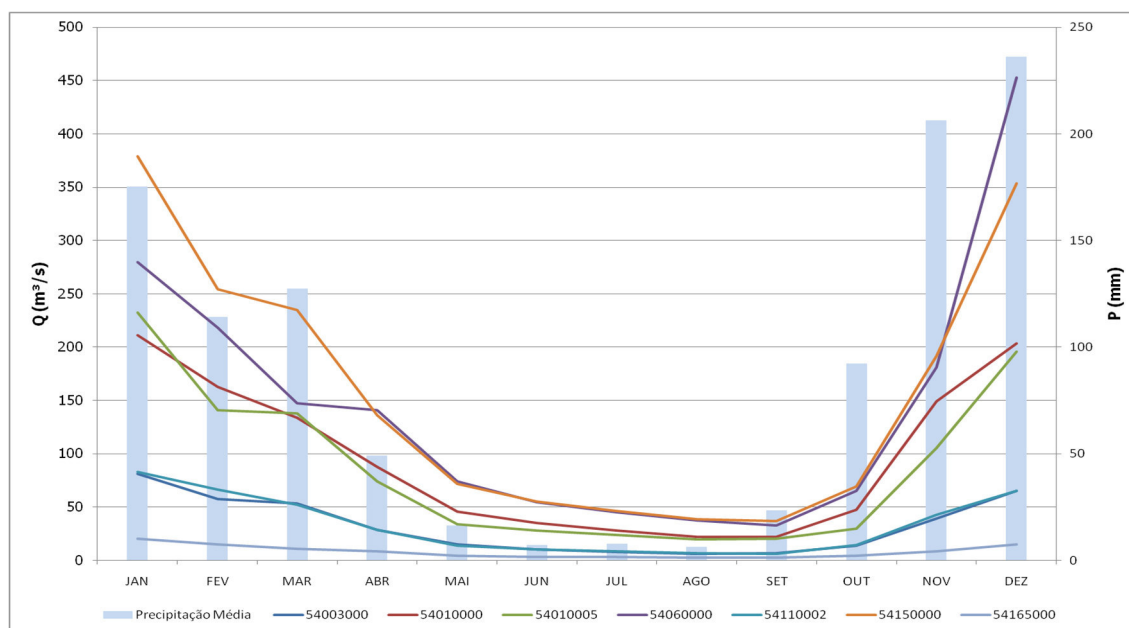


Figura 7.18 – Hidrogramas das séries de vazões médias mensais do ano padrão para os postos fluviométricos selecionados e precipitação média mensal na bacia JQ1

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 32 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

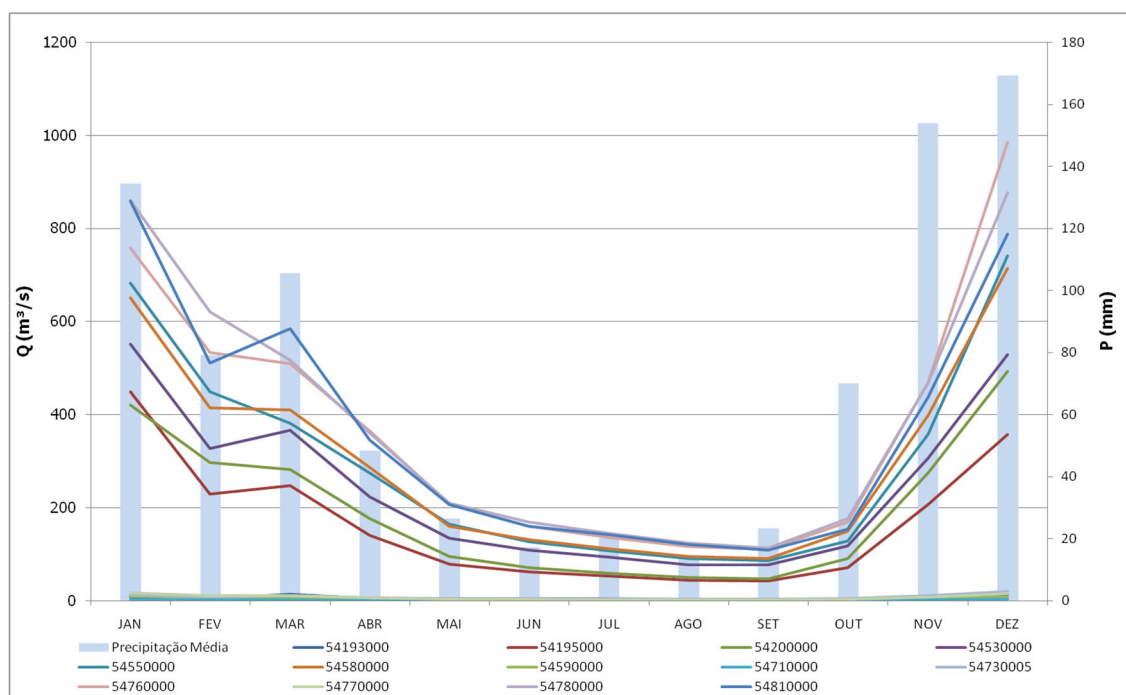


Figura 7.19 – Hidrogramas das séries de vazões médias mensais do ano padrão para os postos fluviométricos selecionados e precipitação média mensal na bacia JQ3

No **Quadro 7.9** são apresentadas as estações fluviométricas utilizadas na estimativa na análise das disponibilidades hídricas superficiais da bacia do Rio Jequitinhonha compreende as unidades: Alto Rio Jequitinhonha (JQ1), Rio Araçuáí (JQ2) e Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (JQ3).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 33 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 7.9 – Vazões médias, máximas e mínimas mensais (m³/s)

| POSTOS | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | |
|----------|--------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|
| 54003000 | Mín. | 5,3 | 8,2 | 6,0 | 4,0 | 3,8 | 3,3 | 2,8 | 1,4 | 1,4 | 2,3 | 2,3 | 4,3 |
| | Médias | 81,2 | 57,4 | 53,4 | 28,7 | 15,1 | 10,2 | 8,1 | 6,3 | 6,7 | 13,8 | 39,2 | 65,1 |
| | Máx. | 997,0 | 1.009,0 | 893,0 | 510,0 | 89,0 | 31,2 | 77,3 | 16,4 | 69,4 | 224,0 | 757,0 | 780,0 |
| 54010000 | Mín. | 21,6 | 22,5 | 22,8 | 15,9 | 14,3 | 12,6 | 11,8 | 7,7 | 7,7 | 10,0 | 9,4 | 17,0 |
| | Médias | 211,0 | 163,0 | 133,6 | 87,6 | 46,0 | 35,2 | 27,7 | 22,3 | 22,3 | 47,6 | 148,9 | 203,4 |
| | Máx. | 1.196,0 | 1.995,0 | 1.060,0 | 1.028,0 | 160,0 | 155,0 | 129,0 | 49,7 | 117,0 | 407,0 | 1.318,0 | 2.032,0 |
| 54010005 | Mín. | 26,3 | 21,7 | 18,4 | 18,0 | 14,5 | 12,6 | 12,0 | 10,0 | 7,9 | 6,0 | 10,0 | 15,5 |
| | Médias | 232,5 | 140,6 | 138,2 | 74,3 | 33,8 | 27,9 | 23,6 | 19,7 | 20,3 | 30,0 | 105,3 | 195,6 |
| | Máx. | 1.283,4 | 2.167,4 | 1.057,8 | 808,0 | 108,4 | 69,8 | 149,0 | 41,6 | 148,3 | 367,1 | 1.039,0 | 2.011,4 |
| 54060000 | Mín. | 43,6 | 62,0 | 55,1 | 46,0 | 37,0 | 33,2 | 28,8 | 23,5 | 21,8 | 20,7 | 21,2 | 56,0 |
| | Médias | 279,9 | 218,0 | 147,5 | 140,9 | 74,0 | 54,7 | 45,0 | 37,3 | 33,0 | 64,9 | 181,3 | 452,9 |
| | Máx. | 1.680,0 | 995,0 | 346,0 | 1.020,0 | 226,0 | 109,0 | 80,0 | 64,6 | 51,8 | 489,0 | 901,0 | 1.890,0 |
| 54110002 | Mín. | 1,9 | 2,4 | 2,1 | 1,0 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 1,1 |
| | Médias | 82,8 | 66,6 | 52,1 | 28,5 | 14,0 | 10,5 | 8,3 | 6,8 | 6,0 | 14,5 | 42,7 | 65,4 |
| | Máx. | 705,0 | 830,5 | 957,0 | 286,0 | 96,4 | 78,6 | 67,8 | 38,9 | 76,2 | 249,0 | 451,5 | 567,0 |
| 54150000 | Mín. | 5,2 | 4,7 | 6,1 | 7,3 | 8,2 | 9,1 | 15,8 | 13,0 | 14,1 | 11,0 | 15,2 | 4,9 |
| | Médias | 378,7 | 254,3 | 234,7 | 136,1 | 71,6 | 54,9 | 46,3 | 38,4 | 37,0 | 69,2 | 191,4 | 353,6 |
| | Máx. | 2.504,0 | 3.833,0 | 2.546,7 | 1.942,6 | 272,5 | 321,8 | 430,8 | 107,5 | 242,4 | 800,3 | 1.835,2 | 3.631,5 |
| 54165000 | Mín. | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,3 |
| | Médias | 20,4 | 15,3 | 10,9 | 8,4 | 4,2 | 3,3 | 3,0 | 2,7 | 2,5 | 4,4 | 8,8 | 14,9 |
| | Máx. | 347,0 | 363,0 | 446,3 | 311,0 | 20,2 | 13,1 | 20,7 | 15,3 | 21,7 | 118,0 | 0,4 | 178,3 |
| 54193000 | Mín. | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,1 |
| | Médias | 7,6 | 5,0 | 13,6 | 4,4 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 3,5 | 9,2 | 13,4 |
| | Máx. | 289,0 | 201,0 | 610,0 | 99,1 | 18,4 | 5,2 | 3,7 | 3,5 | 11,1 | 123,0 | 304,0 | 420,0 |
| 54195000 | Mín. | 33,4 | 32,5 | 34,3 | 23,3 | 24,5 | 19,2 | 19,0 | 15,7 | 11,5 | 11,1 | 18,5 | 13,0 |
| | Médias | 448,9 | 229,0 | 246,7 | 139,7 | 77,8 | 61,9 | 52,4 | 43,5 | 42,3 | 71,0 | 206,6 | 357,5 |
| | Máx. | 3.225,0 | 2.841,0 | 4.931,0 | 2.777,0 | 301,0 | 342,0 | 202,0 | 149,0 | 244,0 | 979,0 | 2.705,0 | 2.800,0 |
| 54200000 | Mín. | 1,4 | 1,0 | 41,0 | 36,0 | 31,2 | 29,0 | 24,7 | 24,0 | 19,5 | 15,0 | 23,0 | 1,2 |
| | Médias | 419,3 | 296,9 | 281,0 | 176,2 | 94,8 | 70,1 | 58,7 | 49,2 | 46,7 | 89,9 | 273,6 | 492,3 |
| | Máx. | 3.390,0 | 2.089,0 | 2.398,0 | 2.188,0 | 480,0 | 323,0 | 269,0 | 129,0 | 435,0 | 891,0 | 3.802,0 | 4.680,0 |
| 54530000 | Mín. | 45,0 | 55,3 | 71,0 | 49,5 | 43,1 | 42,6 | 38,2 | 31,1 | 22,8 | 20,1 | 44,8 | 42,3 |
| | Médias | 550,9 | 327,2 | 366,4 | 223,2 | 134,4 | 109,7 | 94,7 | 77,6 | 78,3 | 118,0 | 305,9 | 527,8 |
| | Máx. | 4.309,0 | 3.243,0 | 4.282,0 | 1.643,0 | 321,0 | 286,0 | 237,0 | 229,0 | 383,0 | 1.174,0 | 2.546,0 | 3.118,0 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| POSTOS | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ | |
|----------|--------|---------|----------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|----------|
| 54550000 | Mín. | 73,2 | 102,0 | 73,0 | 54,4 | 48,1 | 50,2 | 45,4 | 37,8 | 31,7 | 32,4 | 36,4 | 31,0 |
| | Médias | 683,1 | 450,4 | 381,4 | 274,8 | 165,1 | 126,9 | 108,5 | 91,9 | 86,9 | 128,5 | 357,5 | 741,9 |
| | Máx. | 5.600,0 | 3.600,0 | 3.680,0 | 4.070,0 | 765,0 | 372,0 | 410,0 | 233,0 | 496,0 | 1.675,0 | 3.468,0 | 6.506,0 |
| 54580000 | Mín. | 5,2 | 4,7 | 6,1 | 7,3 | 8,2 | 9,1 | 15,8 | 13,0 | 14,1 | 11,0 | 15,2 | 4,9 |
| | Médias | 378,7 | 254,3 | 234,7 | 136,1 | 71,6 | 54,9 | 46,3 | 38,4 | 37,0 | 69,2 | 191,4 | 353,6 |
| | Máx. | 2.504,0 | 3.833,0 | 2.546,7 | 1.942,6 | 272,5 | 321,8 | 430,8 | 107,5 | 242,4 | 800,3 | 1.835,2 | 3.631,5 |
| 54590000 | Mín. | 62,9 | 61,4 | 58,5 | 44,1 | 42,0 | 36,2 | 35,0 | 35,1 | 24,6 | 20,8 | 9,8 | 42,2 |
| | Médias | 650,1 | 414,1 | 409,9 | 285,4 | 160,3 | 130,3 | 112,0 | 95,0 | 90,3 | 149,4 | 398,2 | 714,1 |
| | Máx. | 5.960,0 | 6.615,0 | 5.720,0 | 4.270,0 | 770,0 | 521,0 | 418,0 | 243,0 | 500,0 | 1.700,0 | 5.754,0 | 12.050,0 |
| 54710000 | Mín. | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| | Médias | 2,4 | 1,6 | 1,6 | 1,1 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 2,2 | 3,0 |
| | Máx. | 61,7 | 58,4 | 30,2 | 9,1 | 4,1 | 2,2 | 2,2 | 2,3 | 2,1 | 5,3 | 57,6 | 101,0 |
| 54730005 | Mín. | 3,7 | 3,0 | 2,4 | 2,4 | 3,3 | 3,3 | 3,9 | 3,7 | 3,1 | 3,9 | 3,3 | 0,2 |
| | Médias | 23,1 | 19,0 | 14,0 | 15,8 | 11,6 | 9,9 | 9,7 | 8,6 | 7,7 | 11,1 | 18,0 | 19,3 |
| | Máx. | 196,0 | 137,0 | 74,6 | 121,0 | 23,8 | 17,5 | 19,3 | 16,7 | 17,7 | 56,2 | 154,0 | 137,0 |
| 54760000 | Mín. | 1,1 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 1,2 | 1,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,4 | 0,8 | 0,8 |
| | Médias | 12,1 | 7,7 | 10,9 | 7,2 | 5,5 | 5,4 | 4,9 | 4,2 | 3,8 | 4,7 | 10,8 | 20,2 |
| | Máx. | 145,0 | 347,0 | 255,0 | 58,3 | 22,1 | 104,0 | 13,4 | 12,1 | 17,8 | 43,0 | 182,0 | 187,0 |
| 54770000 | Mín. | 22,0 | 126,0 | 80,8 | 70,0 | 61,6 | 58,5 | 53,0 | 46,0 | 38,1 | 38,0 | 47,7 | 66,0 |
| | Médias | 758,1 | 532,8 | 509,0 | 365,2 | 206,6 | 159,3 | 135,6 | 115,7 | 110,0 | 168,9 | 468,5 | 985,3 |
| | Máx. | 7.079,0 | 4.370,0 | 4.466,0 | 4.490,0 | 883,0 | 460,0 | 457,0 | 280,0 | 585,0 | 1.870,0 | 3.890,0 | 7.050,0 |
| 54780000 | Mín. | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| | Médias | 16,2 | 10,0 | 10,1 | 5,4 | 3,4 | 2,6 | 2,3 | 1,8 | 1,7 | 3,2 | 7,3 | 14,2 |
| | Máx. | 391,0 | 149,0 | 516,0 | 91,2 | 77,9 | 16,4 | 10,9 | 7,0 | 38,4 | 70,3 | 150,0 | 372,0 |
| 54810000 | Mín. | 77,4 | 73,0 | 73,4 | 55,6 | 50,0 | 45,0 | 41,8 | 33,3 | 20,0 | 24,6 | 43,3 | 47,6 |
| | Médias | 859,5 | 620,6 | 516,7 | 359,7 | 209,9 | 168,6 | 144,2 | 123,0 | 113,0 | 176,3 | 466,8 | 876,2 |
| | Máx. | 7.400,0 | 11.608,0 | 6.997,0 | 4.590,0 | 955,0 | 560,0 | 493,0 | 310,0 | 610,0 | 1.900,0 | 6.760,0 | 8.191,0 |

7.2 Estimativas das disponibilidades hídricas superficiais

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 um 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 metodologia utilizada para a estima das disponibilidades hídricas em cada bacia hidrográfica varia caso a caso, a depender do uso que se fará das informações, da disponibilidade de dados hidrológicos e principalmente da sua representatividade.

No âmbito deste projeto, que se trata de um plano diretor de recursos hídricos, as informações sobre disponibilidade hídrica aqui produzida servirão principalmente, aos estudos de balanços hídricos produzidos na fase de diagnóstico e prognóstico, à proposição de vazões de referência nas fases seguintes.

Diante dos requisitos de informações hidrológicas e dos dados disponíveis, a metodologia adotada foi a de regionalização de vazões mínimas, utilizando-se o Sistema Computacional para Regionalização de Vazões (SisCoRV), desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH), da Universidade Federal de Viçosa (UFV), que possibilitou a realização da regionalização das vazões mínimas e de permanência.

O trabalho constou das seguintes etapas principais:

- *Análise e seleção dos dados básicos:* análise e seleção dos dados fisiográficos, pluviométricos e fluviométricos para regionalização e verificação da quantidade, qualidade e consistência dos mesmos;
- *Análise de regressão:* estabelecimento dos modelos de regressão da vazão com as variáveis fisiográficas e climáticas das bacias hidrográficas selecionadas;
- *Curvas adimensionais de probabilidades:* ajuste de distribuições estatísticas às curvas adimensionais de probabilidades das estações da bacia;
- *Delimitação de regiões homogêneas:* verificação da necessidade de subdividir a área estudada em sub-regiões de comportamento hidrológico homogêneo;

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 36 |

- *Verificação e validação dos resultados regionalização:* nessa etapa, os modelos que apresentarem melhor ajuste na análise de regressão, serão utilizados para estimar os valores de vazão mínima.

7.2.1 Requisitos de informações hidrológicas

Conforme já mencionado, os estudos de disponibilidade apresentados neste capítulo servirão de base, principalmente para os estudos de balanço hídrico, onde serão confrontadas as disponibilidades com as demandas no cenário atual (neste relatório) e no horizonte de planejamento (fases seguintes).

Desta forma, o modelo de simulação de balanço hídrico demandou deste estudo os seguintes requisitos de informações:

- a) Vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) incrementais por sub-bacia. Entende-se por incremental, somente a contribuição dos deflúvios gerados na sub-bacia e não acumuladas de montante;
- b) Vazões regularizadas nos grandes e médios reservatórios (Q_{reg}) – restrita aquela que têm capacidade de influenciar o regime hidrológico dos rios pela sua capacidade de acumulação. Neste caso não se incluem os reservatórios de regime sub-anual de pequena capacidade útil comparada ao volume afluente anual, que são projetados para suprir demandas temporárias durante períodos específicos do ano.

7.2.2 Abordagem Metodológica

Neste item serão apresentados em sequência os procedimentos metodológicos empregados na execução dos estudos de regionalização.

Análise dos períodos de dados disponíveis

Através dos gráficos da **Figura 7.15**, análise adimensional das curvas de permanência, foi possível selecionar os postos que pertence a mesma região hidrológicamente homogêneas, como também excluir os postos com característica peculiar. A **Figura 7.20** adiante, será apresentado um mapa com as estações fluviométricas que foram utilizadas no estudo de regionalização e apresentação das regiões homogêneas.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 37 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3



Figura 7.20 – Mapa das estações fluviométricas e regiões homogêneas usadas na regionalização

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|
| <p>Contrato 2241.0101.07.2010</p> | <p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05</p> | <p>Data de Emissão 26/09/2013</p> | <p>Página 38</p> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|

Ressalta-se que, um dos critérios para a não superestimar as vazões mínimas foi o descarte dos anos hidrológicos com falhas no período de estiagem (julho, agosto, setembro e outubro).

Análise da influência da infraestrutura hídrica

As barragens geralmente alteram o regime de vazão, diminuindo sua variabilidade a jusante, aumentando as perdas por evaporação decorrentes do processo de regularização. Esses tipos de comportamento alteram o regime hidrológico, e, por conseguinte os resultados da regionalização.

Como o posto fluviométrico (54195000) recebe a influência da barragem do Irapé, assim como todas as outras na calha do médio e baixo Jequitinhonha (JQ3), uma vez que a mesma apresenta um volume de 5.963 hm³, uma vazão afluente média de longo termo de 151,52 m³/s e teve seu enchimento iniciado em 01/12/2003. Entretanto, conforme pode ser observado no Gantt (**Figura 7.9**), o período de dados disponíveis no sistema Hidroweb termina antes do seu período de enchimento.

As **Figura 7.21** e **Figura 7.22**, apresentam os diagramas unifilares com as estações fluviométricas, afluentes e as barragens que foram analisadas.

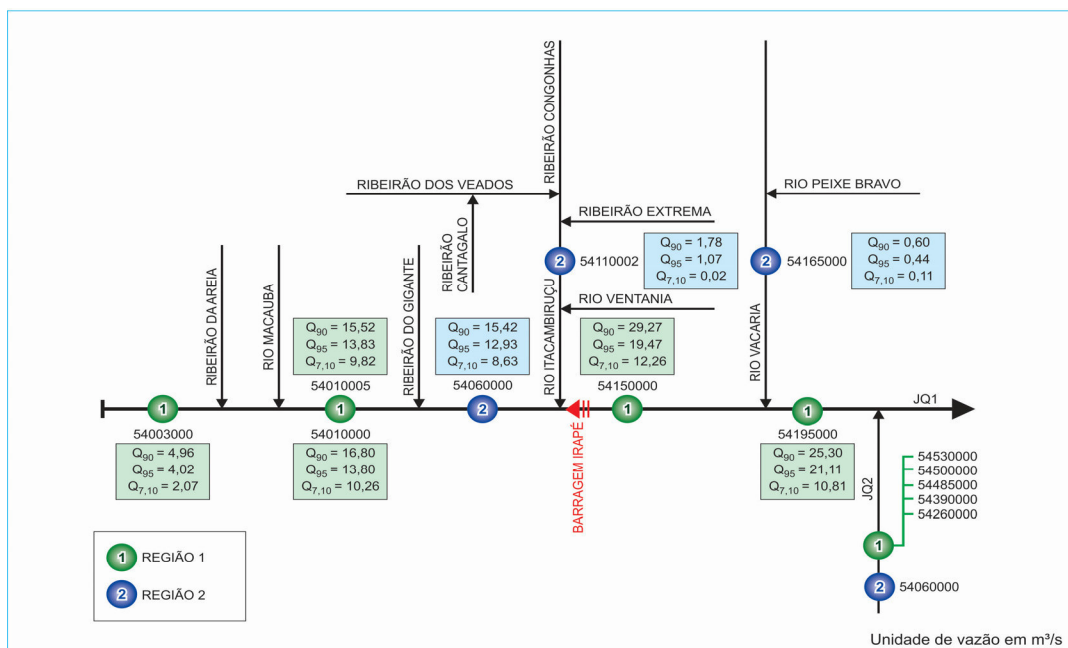


Figura 7.21 – Diagrama unifilar bacia do Alto Jequitinhonha (JQ1)

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 39 |

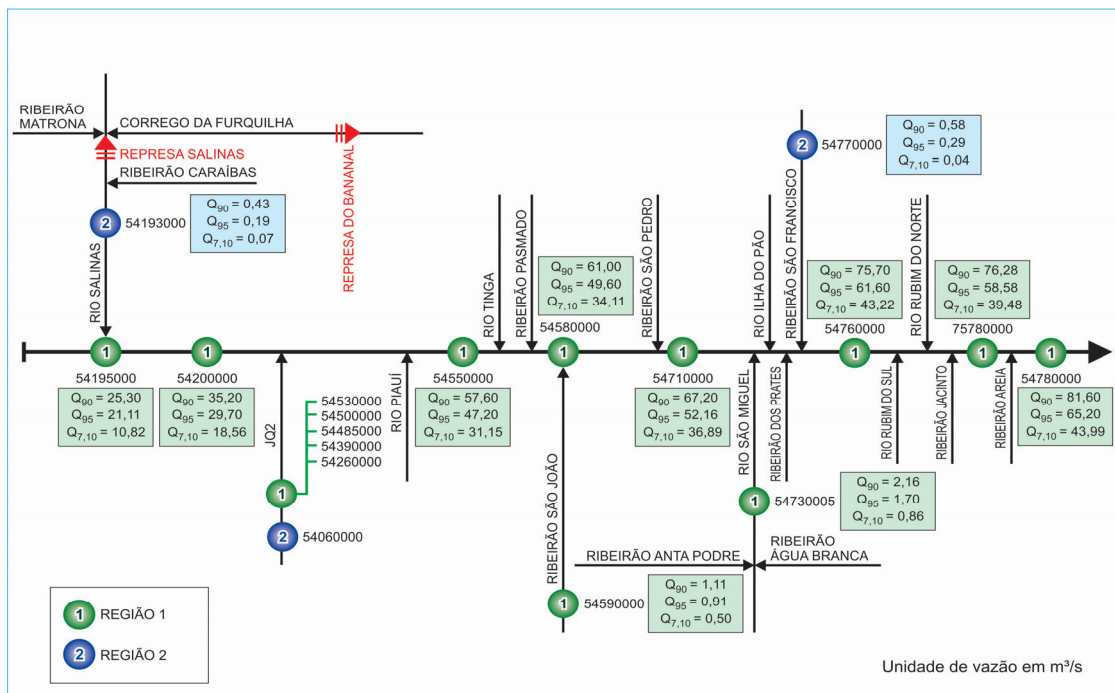


Figura 7.22- Diagrama unifilar bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3)

Escolha das variáveis explicativas

Sendo a regionalização hidrológica um processo de regressão linear múltipla, uma das etapas mais importantes é a seleção das variáveis explicativas do fenômeno estudado, neste caso o fenômeno a ser explicado são as vazões mínimas.

A escolha destas variáveis deve ser utilizada com parcimônia, haja vista que existe um custo para obtenção de cada uma das variáveis capazes de explicar a variância do fenômeno estudado. Uma vez que a inclusão de uma variável na base de variáveis explicativas da regressão não agregue explicação da variância amostra, não se justifica sua inclusão.

Neste processo de escolha das variáveis explicativas, a experiência e a compreensão física dos fenômenos hidrológicos também contam. Uma vez que as vazões mínimas são as vazões de estiagem, constituídas pelas recargas dos sistemas aquíferos pelas águas das chuvas durante o período chuvoso (podendo haver contribuições externas), uma das variáveis mais importantes se torna a precipitação anual.

No caso do Baixo e Médio Jequitinhonha (JQ3), a **Figura 7.5** mostra uma variabilidade significativa do total precipitado anual, que é mais um elemento de peso a favor de inclusão da precipitação na base de variáveis.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 40 |

Outras variáveis importantes são as propriedades dos sistemas aquíferos que juntas caracterizam sua produtividade. Entretanto, esta capacidade de armazenamento e alimentação dos rios pelos aquíferos durante as estiagens, pode ser estimada de maneira indireta através de outras características físicas de mais fácil obtenção. A densidade de drenagem (D_d) é um exemplo claro deste caso.

A densidade de drenagem, medida em comprimento de rede por área de drenagem das bacias hidrográficas reflete indiretamente a capacidade de infiltração e recarga dos aquíferos. Nas coberturas cristalinas, se infiltra menos e se escoam mais, nas coberturas porosas se infiltra mais, se recarrega mais e, por conseguinte se escoam menos.

A área, nos processos hidrológicos, é incontestavelmente a principal variável explicativa, haja vista que representa sua capacidade de receber todas as entradas a partir da qual vão se derivar outros processos: precipitação, evaporação, infiltração, escoamento de base.

Desta forma, para a regionalização de vazões mínimas, foram escolhidas as seguintes variáveis explicativas, obtidas através dos seguintes procedimentos:

- a) Área de drenagem (A_d): calculada através do MNT do radar SRTM (km^2);
- b) Precipitação anual (P): obtida através de Thiessen (mm);
- c) Densidade de Drenagem (D_d): obtido através do quociente dos somatórios dos afluentes pela área (m/km^2).

Escolha do Modelo de regressão

Para regressão das vazões mínimas, foi adotada uma regressão direta das vazões mínimas com as variáveis explicativas. Não se adotou o método de normalização das funções de permanência pela média.

Foram testados vários modelos de regressão, a saber: Linear, Logarítmico, Potencial, todos disponíveis no SisCorv (op. cit), a serem escolhidos conforme melhor ajuste.

Seleção de áreas hidrologicamente homogêneas

A seleção das áreas homogêneas que validam a aplicação dos ajustes estatísticos foi orientada por alguns critérios:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 41 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- a) Família de curvas adimensionais que mantém a mesma característica apresentadas na **Figura 7.15**;
- b) Regiões de domínio hidrogeológico comum;
- c) Postos com mesma grandeza de área de drenagem, evitando-se distorções provocadas pelo efeito de escala hidrológica.

Convém citar que o SICORV (op. cit.), permite o agrupamento rápido dos postos em regiões homogêneas, proporcionando uma análise imediata da melhora ou piora de um ajuste em função da entrada ou saída dos postos na regressão sobre a região homogênea, o que facilitou bastante a realização dos trabalhos.

Estudos de Regularização de Vazões

A descrição contida neste tópico tem como base o trabalho de Campos (1996)¹. O método DTR é fundamentado na teoria estocástica dos reservatórios, desenvolvida em 1954 por Patrick Moran (Moran, 1954), adaptada às condições de intermitência dos rios do semi-árido brasileiro. Essa teoria se baseia nas seguintes hipóteses:

- O reservatório é alimentado por deflúvios anuais serialmente independentes.
- O ano é considerado dividido em duas estações: na estação úmida ocorrem todas as entradas de água no sistema e as saídas só ocorrem por sangria no vertedouro, enquanto na estação seca ocorrem todas as retiradas para uso e as perdas por evaporação.
- As perdas por evaporação no espelho d'água são compensadas pela precipitação pluvial durante a estação úmida.
- Só há retirada quando o volume de água no reservatório é maior do que a reserva mínima.

O método consiste numa solução da equação adimensional do balanço hídrico dos reservatórios pelo Método de Monte Carlo, que gera um Diagrama Triangular similar ao Diagrama de Classificação de Solos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, no

¹ CAMPOS, J.N.B, Dimensionamento de reservatórios: o método triangular de regularização. Fortaleza: Edições UFC,1996.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 42 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

qual é possível, através de três adimensionais, estimarem os percentuais sangrado, liberado e evaporado pelo reservatório.

Na elaboração do método, o passo inicial é gerar a série sintética de deflúvios anuais, adotando para tal a função densidade gama de dois parâmetros.

Gerada a série de deflúvios anuais, há a simulação do reservatório a partir da equação do balanço hídrico utilizada (Equação 7.4).

$$Z_{t+1} = Z_t + I_t - M - \left(\frac{A_{t+1} + A_t}{2}\right).E - S_t \quad \text{Equação 7.4}$$

Onde:

Z_t – Volume da reserva no início do ano t.

I_t – Volume afluente ao reservatório durante o período t.

A_t – Área do lago do reservatório.

E – Lâmina evaporada do lago durante o período t.

S_t – Volume perdido por sangria durante o período t.

As características morfológicas da bacia hidráulica são representadas segundo a **Equação 7.5**.

$$\begin{aligned} Z(h) &= \alpha.h^3 \\ A(h) &= 3\alpha.h^2 \end{aligned} \quad \text{Equação 7.5}$$

Na composição do método, a equação do balanço hídrico foi então parametrizada pelo autor de forma a obter um processo gráfico para a resolução da mesma. A **Equação 7.4** então passa ser retratada segundo a Equação 7.6.

$$Z_{t+1} = z_t + i_t - m - f_E \cdot \left(\frac{z_{t+1}^{2/3} + z_t^{2/3}}{2}\right) - m - s_t \quad \text{Equação 7.6}$$

Onde:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 43 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

z – Volume acumulado adimensional ($\frac{Z}{\mu}$)

i – Deflúvio adimensional ($\frac{I}{\mu}$)

m – Retirada adimensional ($\frac{M}{\mu}$)

s – Sangria adimensional ($\frac{S}{\mu}$)

O fator $f_E = \frac{3\alpha^3 \cdot E}{\mu^3}$ é denominado fator adimensional de evaporação e engloba parâmetros

representativos da forma do reservatório (α), da lâmina de evaporação no lago (E) e do deflúvio médio anual (μ). O fator adimensional de capacidade é expresso pela relação

$$f_k = \frac{K}{\mu}.$$

O procedimento adotado no método para a solução da equação do balanço consistiu na atribuição de um valor M para a retirada e cálculo dos volumes sangrados, evaporados e utilizados para a série sintética de vazões geradas.

A partir da **Equação 7.6**, geraram-se diagramas, de acordo com o coeficiente de variação dos deflúvios afluentes anuais, da forma apresentada na **Figura 7.23**, a partir das seguintes considerações:

- As séries sintéticas foram geradas a partir de uma população gama de dois parâmetros, com 2000 anos de extensão e média igual a 100.
- O volume inicial admitido no reservatório é igual a 50% do deflúvio médio anual.
- O volume regularizado é calculado para uma garantia anual de 95%.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 44 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

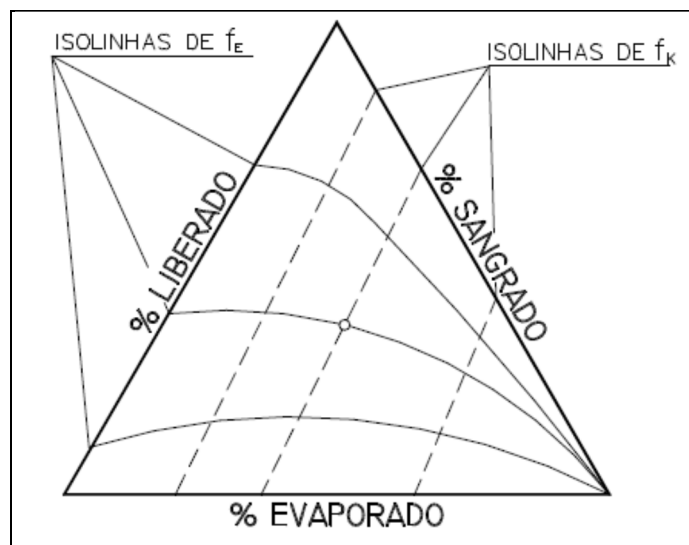


Figura 7.23 – Representação esquemática do DTR

7.2.3 Aplicação

Regionalização de Vazões

As estações fluviométricas consideradas, neste estudo com as respectivas áreas, densidade da bacia de drenagem e precipitação média anual, como também as vazão das curvas de permanência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$) e mínima ($Q_{7,10}$), estão apresentadas no **Quadro 7.10**.

Neste quadro os postos já são apresentados agrupados em regiões homogêneas que podem ser visualizados na **Quadro 7.10**.

Quadro 7.10 – Postos fluviométricos inventariados na bacia do JQ1, JQ2 e JQ3

| REGIÃO | ESTAÇÃO | NOME DA ESTAÇÃO | ÁREA (km ²) | UPGRH (JQ1,JQ2,JQ3) | DENSIDADE DE DRENAGEM (km/km ²) | CHUVA MÉDIA ANUAL (mm) | Q _{90%} (m ³ /s) | Q _{95%} (m ³ /s) | Q _{7,10} (m ³ /s) |
|--------|----------|-------------------|-------------------------|---------------------|---|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 54003000 | MENDANHA | 1.392 | JQ1 | 1,68 | 1.471,80 | 4,96 | 4,02 | 2,07 |
| 1 | 54010000 | VILA TERRA BRANCA | 7.780 | JQ1 | 1,56 | 1.210,30 | 16,80 | 13,80 | 10,26 |
| 1 | 54010005 | VILA TERRA BRANCA | 7.780 | JQ1 | 1,56 | 1.210,30 | 15,52 | 13,83 | 9,82 |
| 1 | 54150000 | PORTO MANDACARU | 16.343 | JQ1 | 1,49 | 1.109,20 | 24,27 | 19,47 | 12,26 |
| 1 | 54195000 | BARRA DO SALINAS | 23.815 | JQ1 | 1,23 | 1.030,10 | 25,30 | 21,11 | 10,82 |
| 1 | 54200000 | CORONEL MURTA | 23.981 | JQ3 | 1,23 | 1.028,40 | 35,20 | 29,70 | 18,56 |
| 1 | 54260000 | PONTE ALTA | 6.606 | JQ2 | 1,31 | 1.110,20 | 15,42 | 12,93 | 8,63 |
| 1 | 54390000 | PEGA | 11.000 | JQ2 | 1,21 | 1.077,20 | 21,50 | 17,73 | 12,10 |
| 1 | 54485000 | FAZENDA FACÇÃO | 1.120 | JQ2 | 1,07 | 509,40 | 0,41 | 0,22 | 0,02 |
| 1 | 54500000 | ARAÇUAÍ | 16.230 | JQ2 | 1,19 | 942,70 | 25,20 | 20,42 | 12,99 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| REGIÃO | ESTAÇÃO | NOME DA ESTAÇÃO | ÁREA (km ²) | UPGRH (JQ1,JQ2,JQ3) | DENSIDADE DE DRENAGEM (km/km ²) | CHUVA MÉDIA ANUAL (mm) | Q _{90%} (m ³ /s) | Q _{95%} (m ³ /s) | Q _{7,10} (m ³ /s) |
|--------|----------|-------------------|-------------------------|---------------------|---|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 54530000 | ITIRA | 39.394 | JQ2 | 0,73 | 1.020,90 | 49,37 | 42,52 | 20,44 |
| 1 | 54550000 | ITINGA | 42.725 | JQ3 | 0,76 | 978,20 | 57,60 | 47,20 | 31,15 |
| 1 | 54580000 | ITAOBIM | 45.819 | JQ3 | 0,78 | 963,00 | 61,00 | 49,60 | 34,11 |
| 1 | 54590000 | SÃO JOÃO GRANDE | 1.283 | JQ3 | 0,80 | 952,40 | 1,11 | 0,91 | 0,50 |
| 1 | 54710000 | JEQUITINHONHA | 53.298 | JQ3 | 0,80 | 951,90 | 67,20 | 52,16 | 36,89 |
| 1 | 54730005 | FAZENDA BOA SORTE | 1.910 | JQ3 | 1,27 | 906,70 | 2,16 | 1,70 | 0,86 |
| 1 | 54760000 | ALMENARA | 55.637 | JQ3 | 0,83 | 948,10 | 75,70 | 61,60 | 43,22 |
| 1 | 54780000 | JACINTO | 63.300 | JQ3 | 0,86 | 950,80 | 76,28 | 58,58 | 39,48 |
| 1 | 54810000 | PORTO ITAPOÃ | 65.698 | JQ3 | 0,85 | 947,00 | 81,60 | 65,20 | 43,99 |
| 2 | 54060000 | PORTO DESEJADO | 9.943 | JQ3 | 1,52 | 1.176,30 | 30,50 | 25,90 | 20,81 |
| 2 | 54110002 | GRÃO MOGOL | 4.100 | JQ1 | 1,74 | 1.035,80 | 1,78 | 1,07 | 0,02 |
| 2 | 54165000 | PONTE VACARIA | 2.556 | JQ3 | 1,19 | 880,90 | 0,60 | 0,44 | 0,11 |
| 2 | 54193000 | RUBELITA | 2.814 | JQ3 | 1,32 | 828,90 | 0,43 | 0,19 | 0,07 |
| 2 | 54770000 | FAZENDA CAJUEIRO | 2.660 | JQ3 | 0,93 | 929,60 | 0,58 | 0,29 | 0,04 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

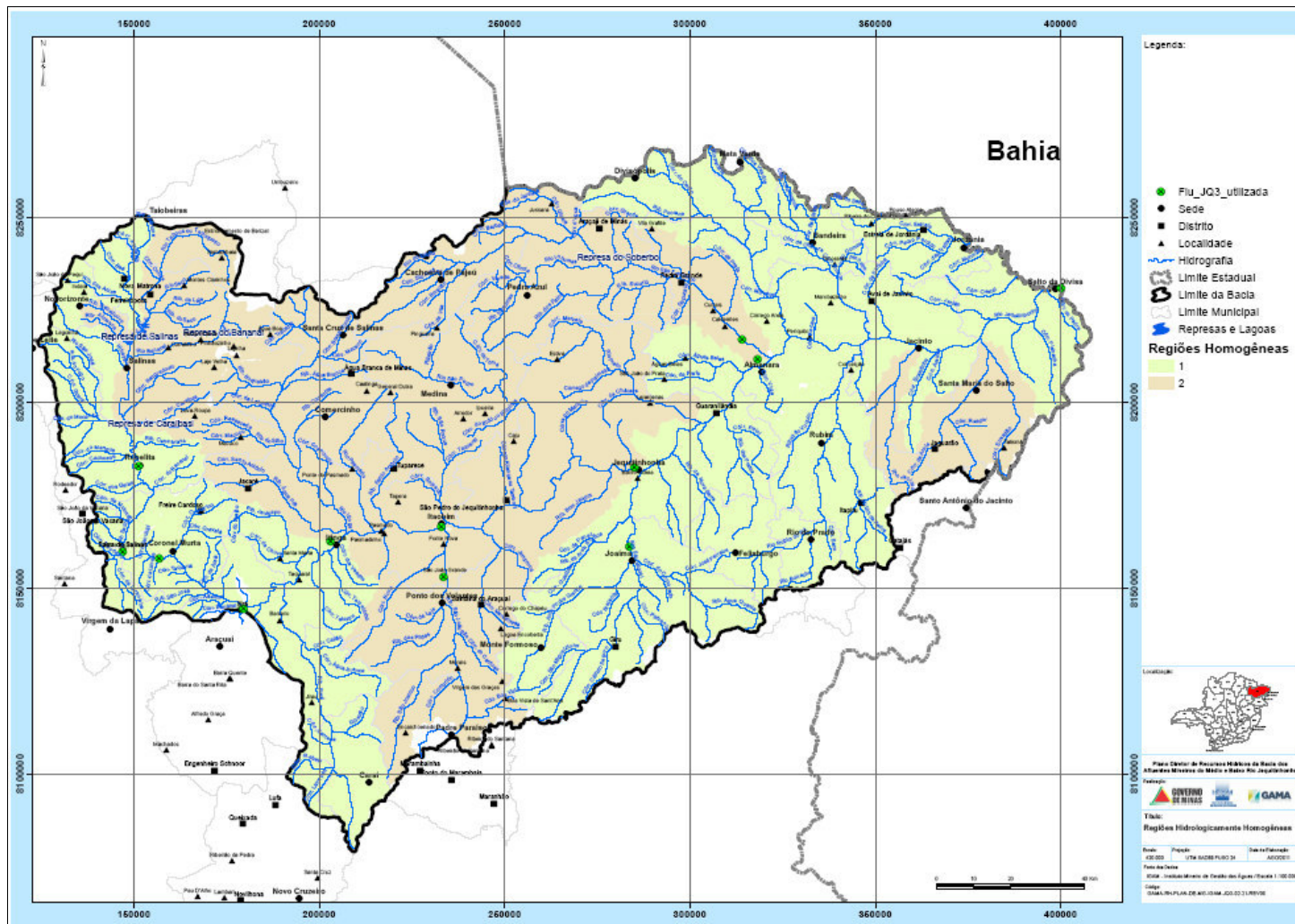


Figura 7.24 – Regiões homogêneas para fins de regionalização

As análises de regressão permitiram relacionar as vazões de referência da curva de permanência ($Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$) e mínima ($Q_{7,10}$) com as variáveis independentes da regionalização da área de contribuição de cada estação fluviométrica.

As regiões hidrologicamente homogêneas foram estabelecidas segundo os critérios expostos na metodologia e a partir da combinação das estações fluviométricas que conduziram aos maiores coeficientes de correlação entre as vazões de referência e variáveis independentes da regionalização, que foram observadas e estimadas pelo método tradicional com base no modelo potencial utilizado.

No **Quadro 7.11** são apresentadas as equações de regressão para as vazões mínimas de referência em função das variáveis explicativas.

Quadro 7.11 – Equações de regressão apresentadas por região

| | | |
|--------------|-------------|--|
| (Q_{90}) | Região (I) | $1,64372185715923 \cdot 10^{-9} \cdot (A^{1,02680030499338}) \cdot (D^{0,258576683633243}) \cdot (P^{1,93644862176308})$ |
| | Região (II) | $5,28955697367219 \cdot 10^{-17} \cdot (A^{2,66775807598101}) \cdot (D^{-0,536515635739716}) \cdot (P^{2,33789600404068})$ |
| (Q_{95}) | Região (I) | $5,15452936503996 \cdot 10^{-11} \cdot (A^{1,03766916488744}) \cdot (D^{0,190036010084981}) \cdot (P^{2,3917076248523})$ |
| | Região (II) | $1,17012316461299 \cdot 10^{-20} \cdot (A^{2,76614173009619}) \cdot (D^{-0,596675192300313}) \cdot (P^{3,37487407788952})$ |
| $(Q_{7,10})$ | Região (I) | $1,00413072707874 \cdot 10^{-17} \cdot (A^{1,15933658602406}) \cdot (D^{-0,134434899128272}) \cdot (P^{4,38086936673162})$ |
| | Região (II) | $50584088104455,9 \cdot (A^{8,79792585637971}) \cdot (D^{-4,91953203908759}) \cdot (P^{-15,2183382466961})$ |

Os coeficientes de correlação (R^2 ajustados) obtidos nas análises de regressão realizadas estão apresentados no **Quadro 7.12**, a seguir, comprovando uma boa qualidade para o ajuste.

Quadro 7.12 – Coeficientes de correlação (R^2) obtidos para as Regiões I, II

| VAZÕES | REGIÃO I | REGIÃO II |
|------------|----------|-----------|
| $Q_{90\%}$ | 98,88% | 99,10% |
| $Q_{95\%}$ | 99,01% | 96,76% |
| $Q_{7,10}$ | 97,66% | 92,84% |

Observa-se, entretanto, que o coeficiente de correlação do ajuste da variável $Q_{7,10}$ apresentou um coeficiente de correlação menor que os ajustes das variáveis $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$. Observando individualmente os resíduos nos postos fluviométricos utilizados no ajuste

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 48 |

(**Quadro 7.13**, **Quadro 7.14** e **Quadro 7.15**), são bem maiores para essa variável hidrológica, o que se reflete no coeficiente de correlação calculado.

Algumas explicações podem ser dadas a esta baixa capacidade do ajuste explicar a variância total, são eles:

- Inerentes à própria natureza do indicador, uma vez que considera anualmente os dias contínuos de menor vazão – muito sensível a uma interferência externa na vazão;
- Inerentes à leitura das vazões mínimas, pois se sabe que os erros são maiores quando se aproxima do ramo inferior da curva chave, uma vez que as variações de vazão não refletem bem às leituras das réguas. É comum também ocorrerem erros durante a leitura das mínimas pelos operadores dos postos.

Já as vazões de permanência são filtradas pelo mecanismo de geração da curva. Um erro isolado em uma leitura não se propaga significativamente no cálculo da vazão de referência.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 49 |

Quadro 7.13 – Estimativas da Q_{90%} para as duas regiões homogêneas

| ESTAÇÃO | NOME DA ESTAÇÃO | Q _{90%} amostra (m ³ /s) | Q _{90%} calculada (m ³ /s) |
|----------|-----------------------------|---|---|
| 54003000 | MENDANHA | 4,96 | 4,34 |
| 54010000 | VILA TERRA BRANCA - JUSANTE | 16,80 | 17,01 |
| 54010005 | VILA TERRA BRANCA - JUSANTE | 15,52 | 17,05 |
| 54150000 | PORTO MANDACARU | 24,27 | 30,53 |
| 54195000 | BARRA DO SALINAS | 25,30 | 37,01 |
| 54200000 | CORONEL MURTA | 35,20 | 37,12 |
| 54260000 | PONTE ALTA | 15,42 | 11,65 |
| 54390000 | PEGA | 21,50 | 18,16 |
| 54485000 | FAZENDA FACÃO | 0,41 | 0,39 |
| 54500000 | ARAÇUAÍ | 25,20 | 20,85 |
| 54530000 | ITIRA | 49,37 | 53,21 |
| 54550000 | ITINGA | 57,60 | 53,69 |
| 54580000 | ITAOBIM | 61,00 | 56,36 |
| 54590000 | SÃO JOÃO GRANDE | 1,11 | 1,41 |
| 54710000 | JEQUITINHONHA | 67,20 | 64,88 |
| 54730005 | FAZENDA BOA SORTE - JUSANTE | 2,16 | 2,18 |
| 54760000 | ALMENARA | 75,70 | 67,95 |
| 54780000 | JACINTO | 76,28 | 78,74 |
| 54810000 | PORTO ITAPOÃ | 81,60 | 80,96 |
| 54060000 | PORTO DESEJADO | 30,50 | 29,40 |
| 54110002 | GRÃO MOGOL (FAZ. JAMBEIRO) | 1,78 | 1,91 |
| 54165000 | PONTE VACARIA | 0,60 | 0,45 |
| 54193000 | RUBELITA | 0,43 | 0,48 |
| 54770000 | FAZENDA CAJUEIRO | 0,58 | 0,65 |

Quadro 7.14 – Estimativas da Q_{95%} para as duas regiões homogêneas

| ESTAÇÃO | NOME DA ESTAÇÃO | Q _{95%} Real (m ³ /s) | Q _{95%} Estimada (m ³ /s) |
|----------|-----------------------------|--|--|
| 54003000 | MENDANHA | 4,02 | 3,92 |
| 54010000 | VILA TERRA BRANCA - JUSANTE | 13,80 | 14,34 |
| 54010005 | VILA TERRA BRANCA - JUSANTE | 13,83 | 14,45 |
| 54150000 | PORTO MANDACARU | 19,47 | 25,13 |
| 54195000 | BARRA DO SALINAS | 21,11 | 30,00 |
| 54200000 | CORONEL MURTA | 29,70 | 30,07 |
| 54260000 | PONTE ALTA | 12,93 | 9,60 |
| 54390000 | PEGA | 17,73 | 14,92 |
| 54485000 | FAZENDA FACÃO | 0,22 | 0,23 |
| 54500000 | ARAÇUAÍ | 20,42 | 16,20 |
| 54530000 | ITIRA | 42,52 | 44,84 |
| 54550000 | ITINGA | 47,20 | 44,31 |
| 54580000 | ITAOBIM | 49,60 | 46,13 |
| 54590000 | SÃO JOÃO GRANDE | 0,91 | 1,11 |
| 54710000 | JEQUITINHONHA | 52,16 | 52,79 |
| 54730005 | FAZENDA BOA SORTE - JUSANTE | 1,70 | 1,62 |
| 54760000 | ALMENARA | 61,60 | 55,06 |
| 54780000 | JACINTO | 58,58 | 63,82 |
| 54810000 | PORTO ITAPOÃ | 65,20 | 65,57 |
| 54060000 | PORTO DESEJADO | 25,90 | 23,96 |
| 54110002 | GRÃO MOGOL (FAZ. JAMBEIRO) | 1,07 | 1,24 |
| 54165000 | PONTE VACARIA | 0,44 | 0,24 |
| 54193000 | RUBELITA | 0,19 | 0,24 |
| 54770000 | FAZENDA CAJUEIRO | 0,29 | 0,38 |

Quadro 7.15 – Estimativas da $Q_{7,10}$ para as duas regiões homogêneas

| ESTAÇÃO | NOME DA ESTAÇÃO | $Q_{7,10}$ observada (m^3/s) | $Q_{7,10}$ Estimada (m^3/s) |
|----------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 54003000 | MENDANHA | 2,07 | 3,09 |
| 54010000 | VILA TERRA BRANCA - JUSANTE | 10,26 | 9,83 |
| 54010005 | VILA TERRA BRANCA - JUSANTE | 9,82 | 9,75 |
| 54150000 | PORTO MANDACARU | 12,26 | 15,83 |
| 54195000 | BARRA DO SALINAS | 10,82 | 18,23 |
| 54200000 | CORONEL MURTA | 18,56 | 18,25 |
| 54260000 | PONTE ALTA | 8,63 | 5,67 |
| 54390000 | PEGA | 12,10 | 9,08 |
| 54485000 | FAZENDA FACÃO | 0,02 | 0,02 |
| 54500000 | ARAÇUAÍ | 12,99 | 7,97 |
| 54530000 | ITIRA | 20,44 | 33,91 |
| 54550000 | ITINGA | 31,15 | 30,75 |
| 54580000 | ITAOBIM | 34,11 | 31,02 |
| 54590000 | SÃO JOÃO GRANDE | 0,50 | 0,47 |
| 54710000 | JEQUITINHONHA | 36,89 | 34,97 |
| 54730005 | FAZENDA BOA SORTE - JUSANTE | 0,86 | 0,56 |
| 54760000 | ALMENARA | 43,22 | 35,92 |
| 54780000 | JACINTO | 39,48 | 42,01 |
| 54810000 | PORTO ITAPOÃ | 43,99 | 43,16 |
| 54060000 | PORTO DESEJADO | 20,81 | 17,65 |
| 54110002 | GRÃO MOGOL (FAZ. JAMBEIRO) | 0,02 | 0,03 |
| 54165000 | PONTE VACARIA | 0,11 | 0,03 |
| 54193000 | RUBELITA | 0,07 | 0,11 |
| 54770000 | FAZENDA CAJUEIRO | 0,04 | 0,06 |

Regularização de vazões em reservatórios

Nesta seção será aplicada a metodologia do reservatório triangular, para estimativa das vazões regularizadas em todos os reservatórios. No **Quadro 7.16**, são apresentados os cálculos das variáveis de entrada nos diagramas e os resultados do cálculo de regularização.

Alguns parâmetros físicos, tais como volumes, área do espelho d'água (A_h), Área de drenagem, podem não coincidir com números oficiais de projeto das mesmas, uma vez que foram derivados indiretamente através de modelos numéricos do terreno, na ausência de informações acerca das suas características.

No Alto Jequitinhonha não foram identificadas pequenos e médios barramentos, mas sim um grande reservatório no próprio eixo do rio Jequitinhonha, que se trata do reservatório do Lago de Irapé, cuja capacidade de regularização foi calculada em $73,8 m^3/s$, **Quadro 7.16**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 52 |

Quadro 7.16 – Aplicação do DTR ao reservatório de Irapé (JQ1)

| |
|---|
| Vol - 5.417 hm ³ |
| Ad - 14.326 km ² |
| Ah - 87,28 km ² |
| α - 11.493 |
| μ - 4.525,932.821,45 hm ³ |
| CV - 0,35 |
| Fk - 0,785 |
| Evap - 890 mm |
| Fe - 0,037102 |
| Fm - 0,52 |
| R(m ³ /ano) - 2.211.525.067,15 |
| M(m ³ /ano) - 2.327.921.123,32 |
| Q _{reg} (m ³ /s) - 73,8 |

Quadro 7.17 – Aplicação do DTR ao reservatório de Bananal (JQ3)

| |
|--|
| Vol - 19,3 hm ³ |
| Ad - 209,00 km ² |
| Ah - 2,43 km ² |
| α - 1.181,70 |
| μ - 12.732.340,61 hm ³ |
| CV - 0,35 |
| Fk - 0,66 |
| Evap - 890 mm |
| Fe - 0,12 |
| Fm - 0,44 |
| R(m ³ /ano) - 5.602.229,87 |
| M(m ³ /ano) - 5.897.084,07 |
| Q _{reg} (m ³ /s) - 0,187 |

7.2.4 Resultados

Uma vez obtidas as equações empíricas de regressão das vazões mínimas de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$), o passo seguinte é a transferência de informações para bacias não monitoradas. Esta transferência deve respeitar duas condições: (a) área hidrológica à qual a equação pertence (Quadro 7.11) e (b) limite de extrapolação dos dados.

O limite de extrapolação dos dados diz respeito às áreas dos postos que foram utilizados efetivamente nas regressões lineares. Observando o **Quadro 7.18**, que apresenta o histograma de áreas dos postos, observa-se que a amplitude da amostra contempla postos de 1.000 a mais de 60.000 km², sendo a frequência modal a classe de 1 a 5 mil km², com oito postos.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 53 |

Extrapolações fora dos limites da regressão podem induzir a erros e diminuir sensivelmente o intervalo de confiabilidade, uma vez que se afasta sensivelmente da média (ponto onde a confiabilidade é maior).

Quadro 7.18 – Histograma de classes das áreas de drenagem dos postos utilizados na regionalização

| Classes (1.000 Km ²) | Quantidade | Fr (%) |
|----------------------------------|------------|--------|
| 1 a 5 | 8 | 33% |
| 5 a 10 | 4 | 17% |
| 10 a 15 | 1 | 4% |
| 15 a 20 | 2 | 8% |
| 20 a 25 | 2 | 8% |
| 25 a 30 | 0 | 0% |
| 30 a 40 | 1 | 4% |
| 40 a 50 | 2 | 8% |
| 50 a 50 | 2 | 8% |
| acima 60 | 2 | 8% |

Média: 21.133 km², mínima: 1.120 km² e máxima: 65.698 km²

Diante do exposto as tentativas de se gerar resultados para as áreas das Ottobacias Nível 5, não foram satisfatórias. A decisão tomada pela equipe de projeto foi reagrupar as Ottobacias nível 5 novamente em nível 4 para somente assim aplicar as equações de regressão (**Quadro 7.19**).

Após o a aplicação e geração de resultados para as ottobacias Nível 4, as mesmas foram transferidas para bacias menores (Nível 5 e diante) através da simples proporcionalidade de área. As tabelas com as séries geradas para as bacias nível 5 encontram-se apresentadas no **Apêndice I**.

A seguir, nas **Figura 7.25**, **Figura 7.26** e **Figura 7.27**, são apresentadas as distribuições das vazões de referência, específicas, incrementais e acumuladas.

Quadro 7.19 – Características físicas (Acumuladas e Incrementais) para cada Sub-bacia

| | CÓDIGO DAS OTTOBACIAS | REGIÃO HOMOGÊNEA | ÁREA INCREMENTAL (km ²) | DENSIDADE DRENAGEM INCREMENTAL (km/km ²) | ÁREA DRENAGEM ACUMULADA (km ²) | DENSIDADE DRENAGEM (km/km ²) |
|-------|-----------------------|------------------|-------------------------------------|--|--|--|
| 75819 | 75819 | 1 | 2.069,46 | 1,16 | 2.069,46 | 1,16 |
| 75818 | 75818 | 1 | 2.326,21 | 1,24 | 2.326,21 | 1,24 |
| 75817 | 75817 | 2 | 4.513,07 | 1,07 | 4.513,07 | 1,07 |
| 75816 | 75816 | 2 | 2.873,93 | 0,93 | 2.873,93 | 0,93 |
| 75815 | 758151 | 1 | 172,69 | 1,21 | 5.837,34 | 1,05 |
| | 758152 | 1 | 1.051,00 | 1,28 | 5.664,65 | 1,05 |
| | 758155 | 1 | 558,99 | 1,19 | 3.816,91 | 1,06 |
| | 758156 | 2 | 796,74 | 0,67 | 796,74 | 0,67 |
| | 758157 | 2 | 832,05 | 0,99 | 3.257,93 | 1,04 |
| | 758158 | 2 | 1.246,83 | 1,02 | 1.246,83 | 1,02 |
| | 758159 | 2 | 1.179,04 | 1,08 | 1.179,04 | 1,08 |
| 75814 | 75814 | 1 | 1.717,75 | 1,15 | 1.717,75 | 1,15 |
| 75813 | 758131 | 1 | 72,17 | 0,76 | 4.698,63 | 1,08 |
| | 758132 | 1 | 243,52 | 0,79 | 243,52 | 0,79 |
| | 758135 | 1 | 331,06 | 1,01 | 3.139,93 | 1,20 |
| | 758137 | 1 | 878,95 | 1,31 | 2.483,98 | 1,25 |
| | 758133 | 1 | 199,52 | 0,71 | 4.382,94 | 1,11 |
| | 758139 | 1 | 1.605,03 | 1,21 | 1.605,03 | 1,21 |
| | 758138 | 2 | 324,90 | 1,03 | 324,90 | 1,03 |
| | 758134 | 2 | 784,79 | 0,87 | 784,79 | 0,87 |
| | 758136 | 1 | 258,70 | 0,99 | 258,70 | 0,99 |
| 75812 | 75812 | 1 | 1.648,60 | 1,08 | 1.648,60 | 1,08 |
| 75811 | 75811 | 1 | 90,84 | 0,75 | 90,84 | 0,75 |
| 7583 | 7583 | 1 | 833,88 | 1,09 | 833,88 | 1,09 |
| 7584 | 75841 | 1 | 737,39 | 1,37 | 3.375,58 | 1,34 |
| | 75842 | 2 | 173,16 | 1,42 | 173,16 | 1,42 |
| | 75843 | 2 | 8,75 | 1,22 | 2.638,19 | 1,33 |
| | 75844 | 1 | 613,38 | 1,53 | 613,38 | 1,53 |
| | 75845 | 2 | 308,43 | 1,44 | 1.842,91 | 1,25 |
| | 75846 | 2 | 356,35 | 1,13 | 356,35 | 1,13 |
| | 75847 | 2 | 175,43 | 1,32 | 1.178,13 | 1,23 |
| | 75848 | 1 | 386,74 | 1,30 | 386,74 | 1,30 |
| | 75849 | 2 | 615,97 | 1,17 | 615,97 | 1,17 |
| 7585 | 7585 | 1 | 149,33 | 1,27 | 149,33 | 1,27 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

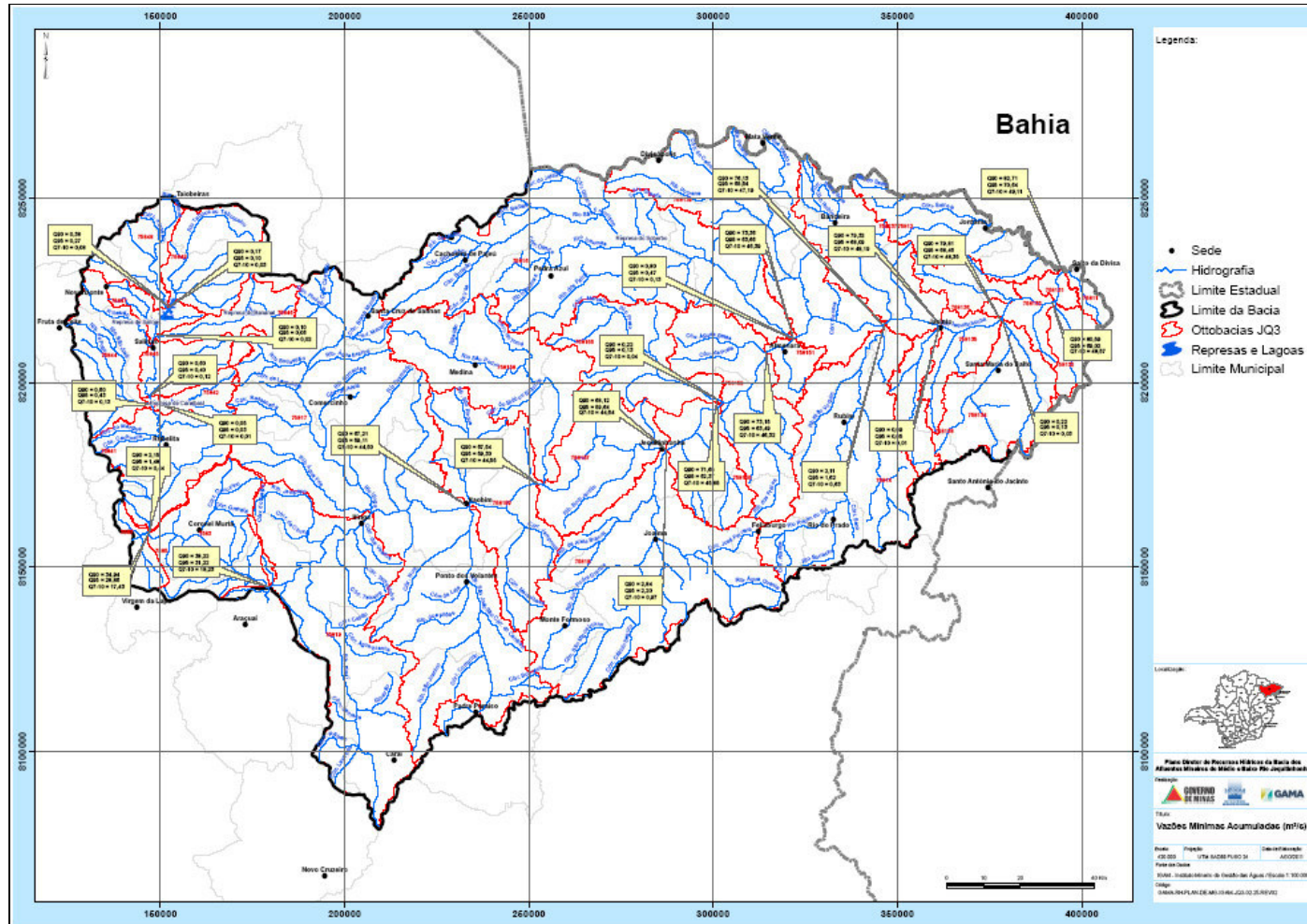


Figura 7.25 – Representação do mapa com as vazões acumuladas ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) para cada Ottobacia

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

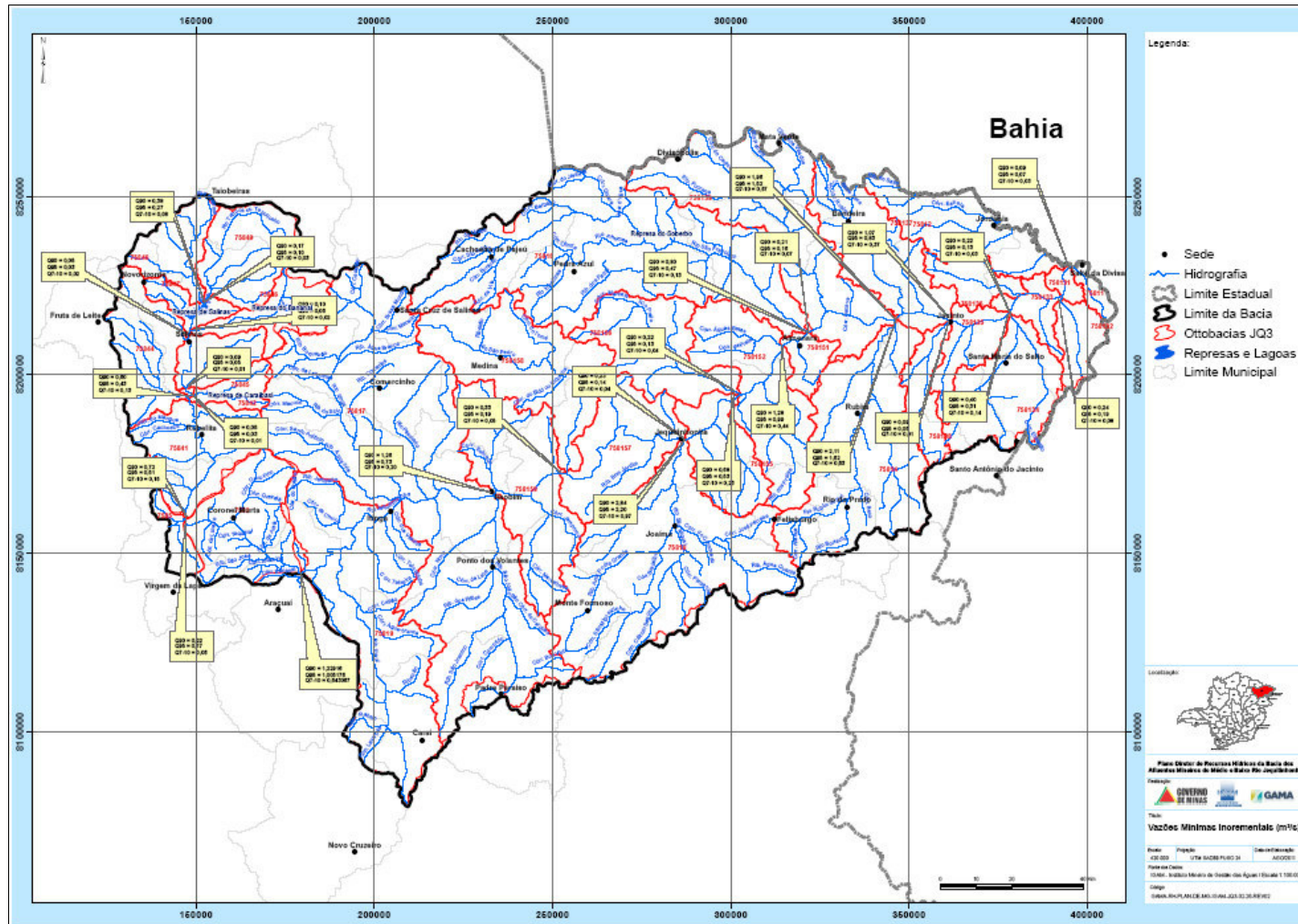


Figura 7.26 – Representação do mapa com as vazões incrementais ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) para cada Ottobacia

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

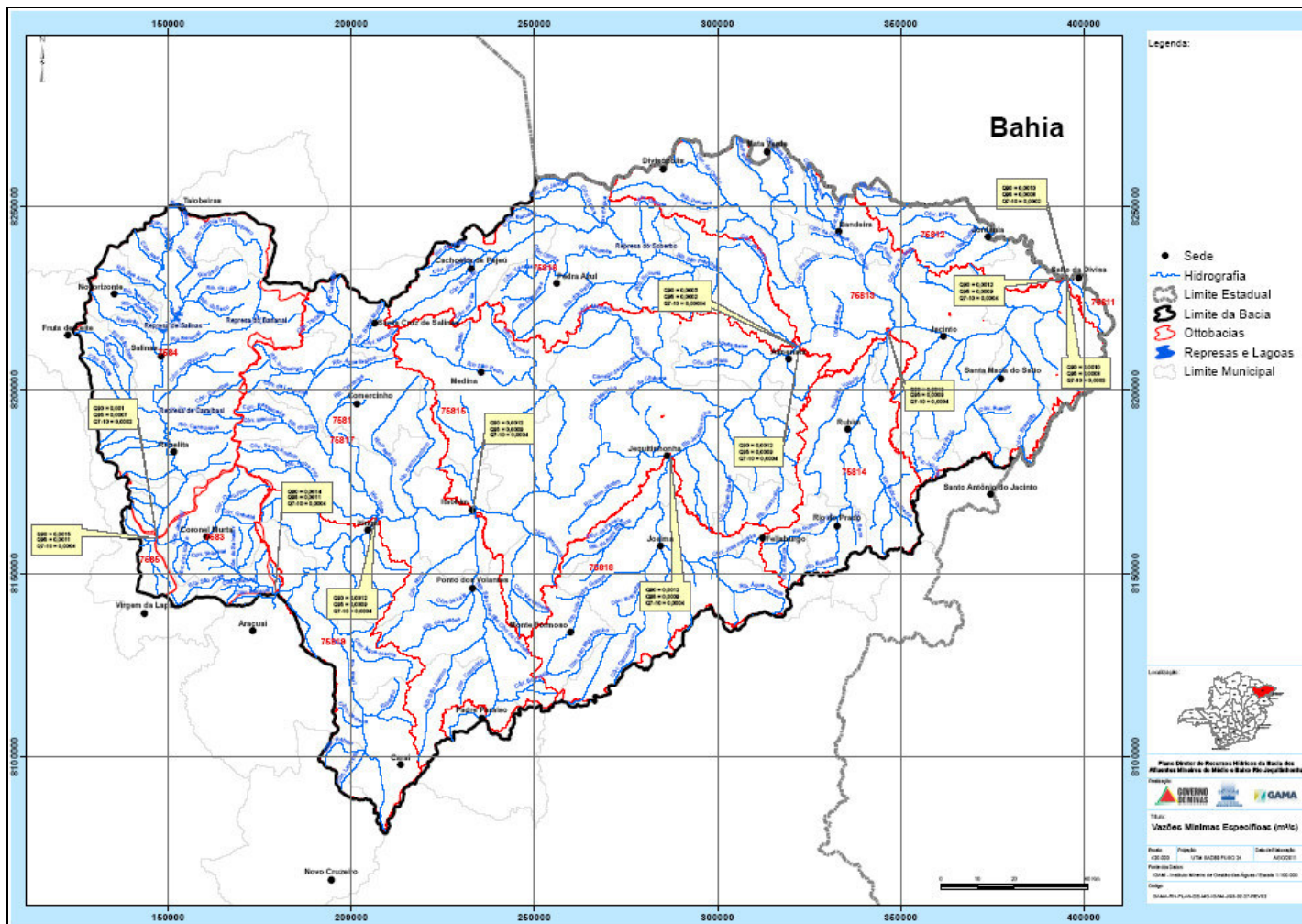


Figura 7.27 – Representação do mapa com as vazões específicas ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) para cada Ottobacia

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 58 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

7.2.5 Validação e conclusões

As estatísticas demonstraram que os ajustes apresentaram qualidade satisfatória para os postos utilizados na calibração para as variáveis hidrológicas $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$, e qualidade inferior para a variável $Q_{7,10}$.

A área de drenagem das estações fluviométricas também dificultou a extrapolação dos resultados para bacias menores que 1.000 km^2 , esse é um grande problema herdado pela cultura do monitoramento voltado ao aproveitamento hidroenergético, vigente no Brasil até o início deste século. Dificilmente se encontrará séries históricas em bacias com áreas menores que 500 km^2 o que dificulta a realização de estudos em sub-bacias desta ordem de grandeza.

A decisão de extrapolar a informação para bacias menores através da simples vazão específica adveio da fragilidade do equacionamento matemático, que uma vez empírico, é válido para amplitude de áreas de drenagem dos postos (1.000 a 60.0000 km^2) para os quais os ajustes foram derivados.

Independente desta limitação, os modelos nos permitiram identificar áreas homogêneas, o que auxilia indiscutivelmente a transferência de informações hidrológicas.

Como uma validação final do ajuste foi comparada os dados gerados pela regionalização, com os valores medidos em campo, na campanha realizada para fins deste projeto, em setembro de 2010, cuja localização dos pontos de medição são apresentadas no **Apêndice I**.

Recomenda-se a execução de campanhas para a estimativa de vazões de referência com base em correlação instantânea, como uma forma de melhorar a qualidade das informações usadas para fins de gestão, dada a deficiência da rede hidrometeorológica acima descrita.

No **Apêndice II**, são apresentadas as vazões instantâneas medidas na campanha de set/2010 executadas pela GAMA Engenharia no âmbito deste contrato.

7.3 Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea

Para uma avaliação global da potencialidade e disponibilidade de água, no âmbito de um diagnóstico de uma bacia hidrográfica, se requer uma breve compatibilização de conceitos

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 59 |

entre os recursos hídricos de superfície e subterrâneos. Deve-se estabelecer uma uniformização no emprego dos mesmos nos vários estudos de planejamento hídricos subsequentes. Para a hidrologia de superfície, não interessa a avaliação de reservas, mesmo nos rios perenes, mas sim, a potencialidade e a disponibilidade de uso desses recursos; não se avaliam volumes de água em escoamento, mas a parte dela que se pode considerar como recurso hídrico explorável. Na hidrogeologia, entretanto, interessa avaliar as reservas permanentes, as reservas renováveis ou reguladoras e os recursos exploráveis, ou seja, os volumes passíveis de exploração, sem prejuízo às unidades aquíferas e ao meio ambiente como um todo.

Em função da “não existência” de informações históricas de níveis de água nos poços de extração, a estimativa destas reservas é uma tarefa bastante complexa, porém indispensável. A gestão das águas subterrâneas depende fundamentalmente da determinação do balanço entre estas entradas e saídas. Um dos grandes desafios que ainda persiste é justamente o de integrar ambas as disponibilidades (superficiais e subterrâneas) e avaliar seu grau de conexão e interdependência.

O diagnóstico das disponibilidades hídricas subterrâneas da Bacia JQ3 envolve a avaliação das reservas reguladoras e permanentes do conjunto de unidades aquíferas que ocorrem nos seus limites. Estas estimativas dependem das características das chuvas na região, como principal vetor de entrada de água, bem como da geometria e propriedades hidráulicas dos respectivos aquíferos.

Além das quantidades, importa conhecer a qualidade destas águas e sua aptidão para os mais variados usos. A carência de monitoramentos sistemáticos qualitativos de longo prazo dificulta sobremaneira a tarefa de avaliação da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos. A ênfase das descrições empreendidas neste diagnóstico recai sobre sua aptidão aos principais usos, em específico, ao consumo humano, através do cumprimento das normas e portarias que o regulam e, ao uso para irrigação, atividade em franco crescimento nas áreas agricultáveis da JQ3.

7.3.1 Quantidade

As disponibilidades hídricas subterrâneas de uma determinada região podem ser agrupadas em (I) reguladoras (ou ativas) e (II) permanentes (ou estáticas). A soma de ambas resulta nos volumes totais de reservas. As reservas exploráveis/disponíveis (III) constituem um

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 60 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

terceiro grupo de volumes (composto de frações das reservas reguladoras e permanentes), cuja definição depende de decisões técnicas e políticas.

(I) As **reservas reguladoras** representam o volume de água renovável que entra anualmente em uma unidade aquífera, sendo que as mesmas podem ser também denominadas de recursos dinâmicos ou recarga efetiva. Elas dependem diretamente da recarga sazonal (infiltração de precipitações atmosféricas e outras fontes naturais) e são reservas teoricamente disponíveis para exploração. Trata-se do volume hídrico acumulado no meio aquífero, em função da porosidade eficaz ou do coeficiente de armazenamento e varia anualmente em decorrência dos aportes sazonais de água superficial, do escoamento subterrâneo e dos exutórios.

(II) As **reservas permanentes**, por sua vez, são denominadas de estáticas ou armazenamento permanente. 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, não variável em decorrência da flutuação sazonal da superfície potenciométrica. Elas podem ser divididas em duas partes: aquela passível de drenagem, onde está a água que pode ser drenada pela ação da gravidade; e a parte de compressão, na qual o armazenamento ocorre por causa da compressão do aquífero e da expansão da água (aquífero compressível). Trata-se de uma reserva não renovável (ao menos para a escala temporal humana) que pode ser explorada até certos limites circunstanciais em que as reservas ativas sejam insuficientes para suprir as necessidades estabelecidas.

Existem várias metodologias para a determinação destas reservas para cada tipo de aquífero, sendo que neste diagnóstico, valem as seguintes premissas metodológicas:

- As reservas reguladoras na bacia JQ3 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 95% de permanência.

As reservas permanentes foram calculadas para cada unidade aquífera em função do tipo de dado disponível e da confiabilidade dos mesmos:

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 61 |

- Para as unidades aquíferas porosas formadas pelos sedimentos aluvionares e de cobertura Cenozóica foi adotada a metodologia que consiste na multiplicação em ambiente SIG das respectivas áreas de ocorrência por uma espessura saturada (considerada constante: 10m) e porosidade efetiva (considerada constante: 15%), levando em conta as perdas por drenância e evapotranspiração.
- Dado o pouco que se conhece, para os aquíferos fraturados a determinação das reservas permanentes é apenas estimada em função das recargas que se processam nestas zonas. A heterogeneidade espacial das variáveis relacionadas a estas reservas é muito grande e carece de estudos mais aprofundados. Em função da variação sazonal dos níveis de água nos poços e das profundidades médias onde se efetiva a porosidade secundária (fraturas), admite-se que as reservas permanentes sejam de pelo menos 10 (dez) vezes as recargas anuais.

Além destas considerações é importante observar que na bacia JQ3 não ocorrem unidades aquíferas com porosidade intergranular com expressiva extensão lateral formando regime de fluxo confinado de água subterrânea (para cujo cálculo das reservas permanentes seria necessário levar em consideração a parcela de pressão).

O **Quadro 7.20** apresenta os resultados obtidos a partir da execução das metodologias indicadas. Dele é possível extrair as seguintes conclusões:

- A grande parcela das reservas deve-se à porção de água em regime de reserva permanente, ou seja, águas resultantes de recargas pretéritas. Esta constatação vale para todas as unidades aquíferas. No total as reservas permanentes perfazem 88,5% do total das reservas, enquanto os restantes 11,4% equivalem à contribuição das reservas reguladoras.
- Os volumes de reservas permanentes estão relacionados ao somatório dos reservatórios saturados com água formados pelo conjunto: pacotes de rochas (porosidade primária) + fraturas (porosidade secundária) + coberturas de solo e manto de alteração (porosidade granular). Estas estimações devem ser manipuladas com cuidado e representam uma ordem de grandeza. Sua determinação mais rigorosa depende de informações geométricas e dinâmicas das várias unidades que compõem a bacia e demandariam um estudo específico, aquém da expectativa deste plano de bacia.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 62 |

- No que diz respeito às sub-bacias, constata-se que a sub-bacia 75813 seguida da sub-bacia 75815 são as que apresentam as maiores reservas reguladoras (recargas) e reservas permanentes.

Quadro 7.20 – Estimativas das Reservas de Água Subterrânea na Bacia do JQ3

| Sub-Bacia | Área (Km ²) | Reserva Reguladora (Hm ³ /ano) | Reserva Permanente (Hm ³) |
|-----------|-------------------------|---|---------------------------------------|
| 75811 | 2.543,80 | 2,84 | 28,35 |
| 75812 | 1.513,08 | 51,45 | 514,51 |
| 75813 | 4.338,28 | 117,75 | 123,40 |
| 75814 | 1.575,48 | 51,10 | 511,00 |
| 75815 | 5.348,59 | 88,64 | 796,75 |
| 75816 | 2.637,67 | 14,75 | 144,50 |
| 75817 | 4.123,58 | 23,17 | 229,38 |
| 75818 | 2.129,09 | 72,60 | 704,14 |
| 75819 | 1.892,48 | 64,59 | 595,34 |
| 7583 | 772,10 | 31,70 | 273,39 |
| 75841 | 675,96 | 28,03 | 233,25 |
| 75842 | 158,21 | 0,63 | 6,42 |
| 75843 | 7,99 | 0,03 | 0,32 |
| 75844 | 564,48 | 23,32 | 209,33 |
| 75845 | 281,87 | 1,13 | 11,60 |
| 75846 | 325,93 | 1,30 | 13,44 |
| 75847 | 160,40 | 0,64 | 6,53 |
| 75848 | 354,62 | 14,70 | 141,54 |
| 75849 | 564,67 | 2,26 | 23,43 |
| 7585 | 136,71 | 6,42 | 57,34 |

(III) As **reservas exploráveis** correspondem à parcela máxima que pode ser aproveitada anualmente das reservas, correspondendo à vazão anual que pode ser extraída do aquífero ou do sistema aquífero, sem que se produza um efeito indesejável de qualquer ordem, entre as quais se encontram:

- Econômica, através da exaustão e rebaixamento excessivo dos níveis do aquífero, inviabilizando o uso da água;
- Hidrogeológica, através da inviabilização do uso das captações existentes por limite das câmaras de bombeamento, pelo acesso ao aquífero de água de qualidade inaceitável, ou recalques no terreno prejudicando estradas, prédios, tubulações, etc;
- Social, à medida que prejudicam os usuários de poços, as descargas de base dos rios, de fontes e de lagoas; prejudica o equilíbrio do meio ambiente que depende das descargas de rios e de fontes, ou de lagoas, ou ao uso econômico da natureza.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 63 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

São volumes que levam em conta as características dinâmicas dos aquíferos, especificamente sua capacidade de recarga e armazenamento. A capacidade de armazenamento de um aquífero pode ser fraca, mas seu rendimento considerável caso sua alimentação seja assegurada. Inversamente, as reservas permanentes podem atingir dimensões consideráveis, mas ser fracamente realimentadas. Em consequência a grandeza dos recursos exploráveis poderá ser superior, igual ou inferior ao valor da recarga dos aquíferos no seu estado natural. Por outro lado, o bombeamento de água de um aquífero provoca um aprofundamento do seu nível e, conseqüentemente, aumento dos gradientes hidráulicos. A vazão de escoamento aumentará proporcionalmente ao incremento dos gradientes hidráulicos. Tais efeitos são sensíveis nos aquíferos livres, sobretudo, engendrando crescimento das taxas de recarga. Trata-se, portanto, de uma medida que possuem relação direta com a sustentabilidade dos recursos subterrâneos e a manutenção de suas funções, dando margem a distintas interpretações.

Incluem-se neste diagnóstico cenários de exploração, definidos a partir de razões das reservas permanentes e reguladoras passíveis de uso. Obviamente, concorrem para este raciocínio alguns elementos de ordem prática, os quais devem ser levados em consideração:

- Rebaixamentos de níveis muito pronunciados inviabilizam a extração de água do ponto de vista tecnológico e econômico;
- Convém não esgotar as unidades aquíferas mantendo os níveis de rebaixamentos máximos em no mínimo 30% da espessura total saturada das mesmas.

Para a bacia JQ3 foram desenvolvidas três alternativas decisórias:

- a) Uso de 50% dos volumes recarregados anualmente;
- b) Uso de 100% das Reservas Reguladoras;
- c) Uso das Reservas Reguladoras totais + Parcela das Reservas Permanentes (30%).

O resultado destas alternativas podem ser visualizadas no **Quadro 7.21**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 64 |

Quadro 7.21 – Estimativa alternativas para as reservas exploráveis na bacia JQ3

| Sub-Bacia | Reserva Reguladora (Hm ³ /ano) | Reserva Permanente (Hm ³) | Reservas Disponíveis Cenário A | Reservas Disponíveis Cenário B | Reservas Disponíveis Cenário C |
|-----------|---|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 75811 | 2,84 | 28,35 | 1,42 | 2,84 | 11,34 |
| 75812 | 51,45 | 514,51 | 25,73 | 51,45 | 205,81 |
| 75813 | 117,75 | 123,40 | 58,87 | 117,75 | 154,77 |
| 75814 | 51,10 | 511,00 | 25,55 | 51,10 | 204,40 |
| 75815 | 88,64 | 796,75 | 44,32 | 88,64 | 327,66 |
| 75816 | 14,75 | 144,50 | 7,38 | 14,75 | 58,10 |
| 75817 | 23,17 | 229,38 | 11,58 | 23,17 | 91,98 |
| 75818 | 72,60 | 704,14 | 36,30 | 72,60 | 283,84 |
| 75819 | 64,59 | 595,34 | 32,29 | 64,59 | 243,19 |
| 7583 | 31,70 | 273,39 | 15,85 | 31,70 | 113,72 |
| 75841 | 28,03 | 233,25 | 14,02 | 28,03 | 98,01 |
| 75842 | 0,63 | 6,42 | 0,32 | 0,63 | 2,56 |
| 75843 | 0,03 | 0,32 | 0,02 | 0,03 | 0,13 |
| 75844 | 23,32 | 209,33 | 11,66 | 23,32 | 86,12 |
| 75845 | 1,13 | 11,60 | 0,56 | 1,13 | 4,61 |
| 75846 | 1,30 | 13,44 | 0,65 | 1,30 | 5,34 |
| 75847 | 0,64 | 6,53 | 0,32 | 0,64 | 2,60 |
| 75848 | 14,70 | 141,54 | 7,35 | 14,70 | 57,16 |
| 75849 | 2,26 | 23,43 | 1,13 | 2,26 | 9,28 |
| 7585 | 6,42 | 57,34 | 3,21 | 6,42 | 23,62 |

Os resultados destas simulações fazem sentido quando comparados, por exemplo, aos volumes de extração atual (demandas atuais de água subterrânea) no total da bacia JQ3 e para cada sub-bacia em particular, conforme mostra o **Quadro 7.22**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 65 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 7.22 – Balanço entre alternativas de extração e de disponibilidade para a Bacia JQ3

| Sub-Bacia | Extrações atuais Hm ³ /ano | Extrações (Fator 5x) Hm ³ /ano | Extrações (Fator 10x) Hm ³ /ano | RD Cen A Hm ³ /ano | RD Cen B Hm ³ /ano | RD Cen C Hm ³ /ano | A - A | A-5x | A-10x | B-A | B-5x | B-10x | C-A | C-5x | C-10x |
|-----------|--|--|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 75811 | 0,10 | 0,50 | 1,00 | 1,42 | 2,84 | 11,34 | 1,32 | 0,92 | 0,42 | 2,74 | 2,34 | 1,84 | 11,24 | 10,84 | 10,34 |
| 75812 | 0,41 | 2,05 | 4,10 | 25,73 | 51,45 | 205,81 | 25,32 | 23,68 | 21,63 | 51,04 | 49,40 | 47,35 | 205,40 | 203,76 | 201,71 |
| 75813 | 2,56 | 12,80 | 25,60 | 58,87 | 117,75 | 154,77 | 56,31 | 46,07 | 33,27 | 115,19 | 104,95 | 92,15 | 152,21 | 141,97 | 129,17 |
| 75814 | 1,54 | 7,70 | 15,40 | 25,55 | 51,10 | 204,40 | 24,01 | 17,85 | 10,15 | 49,56 | 43,40 | 35,70 | 202,86 | 196,70 | 189,00 |
| 75815 | 4,48 | 22,40 | 44,80 | 44,32 | 88,64 | 327,66 | 39,84 | 21,92 | -0,48 | 84,16 | 66,24 | 43,84 | 323,18 | 305,26 | 282,86 |
| 75816 | 4,19 | 20,95 | 41,90 | 7,38 | 14,75 | 58,10 | 3,19 | -13,57 | -34,52 | 10,56 | -6,20 | -27,15 | 53,91 | 37,15 | 16,20 |
| 75817 | 8,77 | 43,85 | 87,70 | 11,58 | 23,17 | 91,98 | 2,81 | -32,27 | -76,12 | 14,40 | -20,68 | -64,53 | 83,21 | 48,13 | 4,28 |
| 75818 | 2,36 | 11,80 | 23,60 | 36,30 | 72,60 | 283,84 | 33,94 | 24,50 | 12,70 | 70,24 | 60,80 | 49,00 | 281,48 | 272,04 | 260,24 |
| 75819 | 1,60 | 8,00 | 16,00 | 32,29 | 64,59 | 243,19 | 30,69 | 24,29 | 16,29 | 62,99 | 56,59 | 48,59 | 241,59 | 235,19 | 227,19 |
| 7583 | 1,59 | 7,95 | 15,90 | 15,85 | 31,70 | 113,72 | 14,26 | 7,90 | -0,05 | 30,11 | 23,75 | 15,80 | 112,13 | 105,77 | 97,82 |
| 75841 | 0,91 | 4,55 | 9,10 | 14,02 | 28,03 | 98,01 | 13,11 | 9,47 | 4,92 | 27,12 | 23,48 | 18,93 | 97,10 | 93,46 | 88,91 |
| 75842 | 0,26 | 1,30 | 2,60 | 0,32 | 0,63 | 2,56 | 0,06 | -0,98 | -2,28 | 0,37 | -0,67 | -1,97 | 2,30 | 1,26 | -0,04 |
| 75843 | 0,04 | 0,20 | 0,40 | 0,02 | 0,03 | 0,13 | -0,02 | -0,18 | -0,38 | -0,01 | -0,17 | -0,37 | 0,09 | -0,07 | -0,27 |
| 75844 | 1,57 | 7,85 | 15,70 | 11,66 | 23,32 | 86,12 | 10,09 | 3,81 | -4,04 | 21,75 | 15,47 | 7,62 | 84,55 | 78,27 | 70,42 |
| 75845 | 0,82 | 4,10 | 8,20 | 0,56 | 1,13 | 4,61 | -0,26 | -3,54 | -7,64 | 0,31 | -2,97 | -7,07 | 3,79 | 0,51 | -3,59 |
| 75846 | 0,44 | 2,20 | 4,40 | 0,65 | 1,30 | 5,34 | 0,21 | -1,55 | -3,75 | 0,86 | -0,90 | -3,10 | 4,90 | 3,14 | 0,94 |
| 75847 | 0,60 | 3,00 | 6,00 | 0,32 | 0,64 | 2,60 | -0,28 | -2,68 | -5,68 | 0,04 | -2,36 | -5,36 | 2,00 | -0,40 | -3,40 |
| 75848 | 1,77 | 8,85 | 17,70 | 7,35 | 14,70 | 57,16 | 5,58 | -1,50 | -10,35 | 12,93 | 5,85 | -3,00 | 55,39 | 48,31 | 39,46 |
| 75849 | 1,78 | 8,90 | 17,80 | 1,13 | 2,26 | 9,28 | -0,65 | -7,77 | -16,67 | 0,48 | -6,64 | -15,54 | 7,50 | 0,38 | -8,52 |
| 7585 | 0,13 | 0,65 | 1,30 | 3,21 | 6,42 | 23,62 | 3,08 | 2,56 | 1,91 | 6,29 | 5,77 | 5,12 | 23,49 | 22,97 | 22,32 |

OBS: RD- Recursos Disponíveis; A/B/C: Cenários de Disponibilidade; A/5x/10x: Cenários de Extração

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 66 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A partir dos Estudos tem-se uma série de conclusões, entre elas as mais importantes são:

- Observa-se um cenário geral de médio conforto do balanço entre recursos disponíveis e extrações. As extrações atuais são tecnicamente iguais a menores que as reservas disponíveis do Cenário A para as sub-bacias 75843, 75845, 75847 e 75849. Já considerando um fator de clandestinidade de 5x, observa-se que as extrações totais acabam superando as disponibilidades do cenário A nas sub-bacias 75842, 75843, 75845, 75846, 75847, 75849, 75816 e 75817. Considerando o fator de clandestinidade de 10, são várias as sub-bacias que superam as reservas disponíveis, basicamente a mesma lista anterior, além das sub-bacias 75844, 75848, 7583 e 75815. Mais da metade das sub-bacias estariam comprometidas neste arranjo.
- Para o Cenário B, apenas as sub-bacias, apenas a sub-bacia 75843 estaria em uma situação desfavorável considerando as extrações atuais. Já para os fatores de clandestinidade 5 e 10 a lista das sub-bacias com equilíbrio desfavorável é a mesma do Cenário A para este mesmo fator.
- No cenário C, para as extrações atuais, não haveria problema enquanto para o fator de clandestinidade 5, existiriam problemas nas sub-bacias 75843 e 75847. Para o fator 10 esta lista se expande abrangendo as sub-bacias 75842, 75843, 75845, 75847 e 75849.

Outra forma de abordar a questão das quantidades é avaliar a expectativa de obtenção de vazões consideráveis através das perfurações e completação de poços tubulares. O **Quadro 7.22** apresenta os valores médios, mínimos e máximos das vazões das principais sub-bacias. A partir de conjunto de dados de vazão, percebe-se que toda a região é considerada pobre em termos de produção de água subterrânea e que nenhuma das unidades aquíferas se sobressai neste sentido.

Os mapas da **Figura 7.28** apresentam dados de vazões específicas obtidos com os dados dos poços da COPASA. Estes mapas mostram que na transição de montante para sua parte central, assim como na porção de jusante, ocorrem manchas de condições hidrogeológicas ligeiramente favoráveis, evidenciadas por vazões específicas maiores.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 67 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

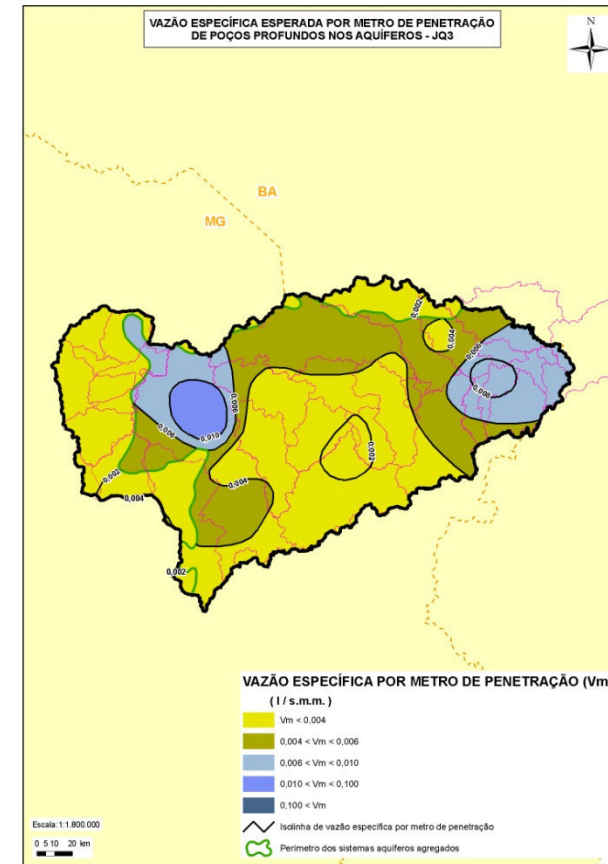
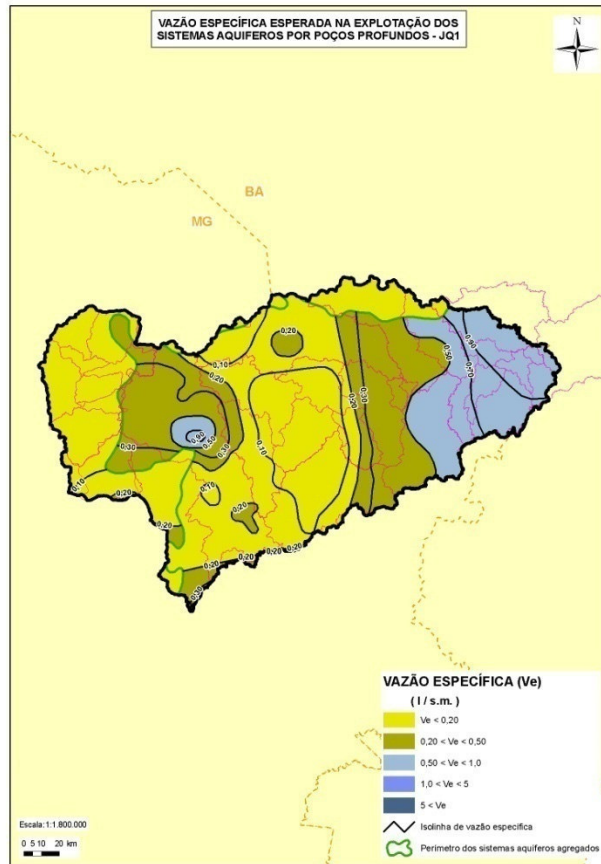


Figura 7.28 – Mapas com isolinhas de Vazões Específicas na bacia JQ3

7.3.2 Qualidade

Do ponto de vista de qualidade, a prioridade da caracterização das águas subterrâneas recai sobre sua adequação ao seu uso. O critério de potabilidade destas águas segundo as portarias existentes acaba sendo a mais importante referência. Neste sentido, é fundamental que estas águas atendam a estes critérios. Conforme será visto no próximo capítulo, grande 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 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.

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

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 69 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

matriz de desenvolvimento tal, que contempla fontes contaminantes bem determinadas e outras prováveis.

Do ponto de vista hidroquímico, as águas que circulam nas diferentes unidades aquíferas da bacia JQ3, apesar de apresentam algumas variações importantes, possuem características homogêneas de potabilidade e aptidão ao uso. As águas subterrâneas que fluem no sistema de fraturas e manto de alteração dos granitóides e das rochas metamórficas da JQ3 demonstram 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.

Salienta-se que a região de abrangência da JQ3 acaba não sendo contemplada pelos monitoramentos promovidos pelo IGAM nas iniciativas “Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas de Minas Gerais – Relatórios Projeto Aquífero Guarani – 2009 e Projeto Jaíba, Varzelândia e Verdelândia – 2007 a 2009. Este último acabou por contemplar monitoramento de unidades aquíferas correlatas com as encontradas na JQ3, a saber as unidades compostas de rochas granitóides e rochas metamórficas. O resultados destas campanhas mostraram a aptidão das águas subterrâneas destas unidades para os fins de abastecimento e irrigação.

Os mapas da **Figura 7.28** apresentam a distribuição das condutividades elétricas dos poços de abastecimento público da bacia JQ3, 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 na grande maioria das áreas, as condutividades elétricas apresentam valores médios entre 350 e 500 μ S/cm, valores típicos de águas doces. Nas porções de montante da bacia, assim como na franja norte junto aos seus divisores, as águas subterrâneas são mais salinas com valores próximos a 500 μ S/cm. Do ponto de vista de aptidão ao uso, observa-se a ocorrência de uma mancha a jusante, considerada imprópria para fins de abastecimento doméstico. Coincidindo com as altas condutividades elétricas, ocorrem zonas desfavoráveis ao uso de água subterrânea na irrigação.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 70 |

De maneira geral, suas águas são consideradas aptas para todos, salvo as exceções recém-comentadas.

O **Quadro 7.23** apresenta uma síntese da qualidade hidroquímica das águas subterrâneas por unidade aquífera.

Quadro 7.23 – Síntese da qualidade hidroquímica das águas subterrâneas da JQ3

| Aquífero | Características | % | Qualidade | Restrições |
|---|--|----------|--|---|
| Pmb Aluviões indiferenciados (Pmb_FCAI_ind) | Poroso, livre e de extensão limitada; pouco produtivo. | 0,46 | Águas de boa qualidade | Muito suscetível à contaminação orgânica com restrições associadas à inadequada localização e construção. |
| Pmb Formações Cenozóicas indiferenciado (Pmb_FC_ind) | Poroso, livre e descontínuo. Muito pouco produtivo. | 9,70 | Águas de boa qualidade com teores mais altos de ferro e manganês | Muito suscetível à contaminação orgânica com restrições associadas à inadequada localização e construção. Ferro e manganês acima dos padrões de potabilidade. |
| Fb Metassedimentos -Metavulcânicas indiferenciadas (Fb_MMV_ind) | Faturado descontínuo, de extensão regional limitada e livre; pouco produtivo. | 30,09 | Águas de boa qualidade. | Restrições associadas à construção e localização inadequada de poços. |
| Fmb Cristalino indiferenciado (Fm_C_ind): | Faturado, descontínuo, de extensão regional limitada e livre; pouco produtivo. | 55,14 | As águas, em geral, são de boa qualidade. | Restrições associadas à construção e localização inadequada de poços. Nas porções de jusante da bacia e junto da franja norte, no divisor de águas, ocorrem águas com excesso salino. |
| Fmb Metassedimentos -Metavulcânicas indiferenciadas (Fmb_MMV_ind) | Faturado indiferenciado é descontínuo e de extensão regional limitada. Muito pouco | 4,61 | Águas de boa qualidade. | Restrições associadas à construção e localização inadequada de poços. |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

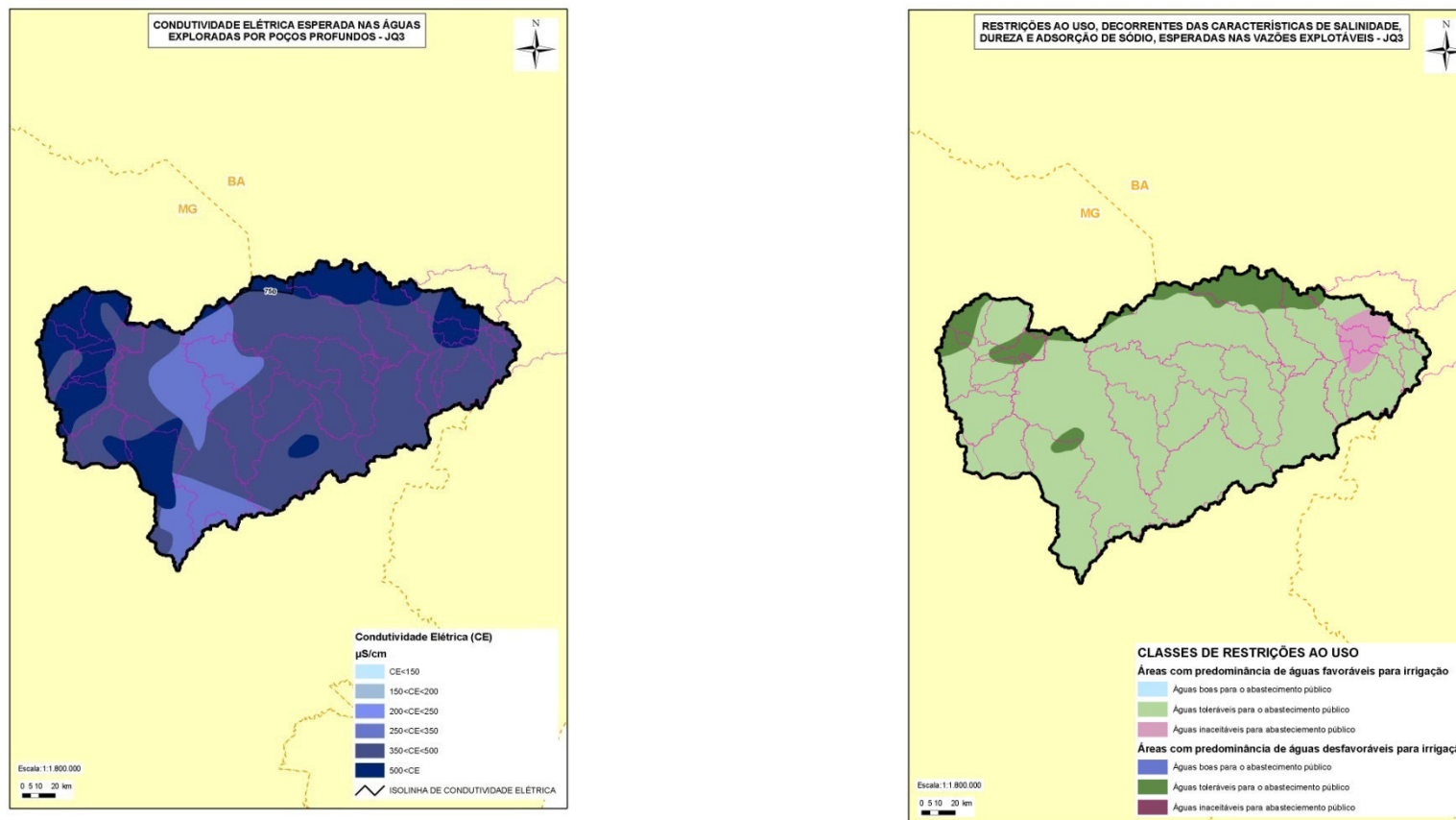


Figura 7.29 – Mapa da qualidade química das águas subterrâneas da JQ3

7.3.3 Avaliação das Principais Fontes de Contaminação

Com o intuito de se estabelecer uma referência quantitativa sobre o nível de poluição que pode potencialmente afetar os recursos hídricos subterrâneos na bacia JQ3, optou-se por elaborar uma estimativa das cargas poluidoras potenciais em cada um dos municípios integrantes da mesma. Essas estimativas se justificam principalmente diante da dinâmica política e econômica atual vigente no plano federal e estadual que conjugam dois fatores de fundamental importância para a gestão dos recursos hídricos: sua vocação para o agronegócio e sua vocação mineira. As cargas possíveis de estimação com base nos dados existentes são as seguintes: (i) Cargas populacionais (urbanas e rurais); (ii) Cargas Animais; (iii) Cargas Agrícolas. As variáveis consideradas são DBO, Nitrogênio e Fosfato.

Cabe salientar que a avaliação das cargas de origem industrial requer a realização de pesquisas em cadastros de licenciamento no órgão estadual e não foi efetuado neste diagnóstico para fins de avaliação no âmbito das águas subterrâneas. Essa lacuna representa uma demanda a ser contemplada nas diretrizes e nos planos de ação futuros.

a) Cargas Populacionais

Neste diagnóstico foram avaliadas as cargas geradas pela população rural e urbana, adotando-se a seguinte metodologia: (i) em cada polígono censitário totalizou-se o número de pessoas residentes, segundo o censo demográfico do IBGE (2010); (ii) foram atribuídos como cargas unitárias os valores de 54 g/DBO, 9,8 g de nitrogênio e 2,7 g de fósforo por habitante por dia, conforme referência bibliográfica; (iii) em seguida, foram multiplicadas as cargas unitárias pela população por área do município pertencente à bacia; (iv) Foram calculadas as cargas específicas dividindo-se o valor de carga total pela respectiva área na qual foi realizada a contagem.

b) Cargas Animais

Na estimativa das cargas de origem pecuária, foram adotados os seguintes procedimentos: (i) A contagem dos rebanhos (bovinos, ovinos, caprinos, aves e suínos), por Município foi realizada a partir do Censo Agropecuário; (ii) Foram estabelecidos distintos valores de cargas unitárias de acordo com o tipo de rebanho, segundo a bibliografia especializada:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 73 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- Bovinos: 0,73g de DBO, 0,06g de nitrogênio e 0,035g de fósforo por cabeça/dia;
- Ovinos e Caprinos: 0,16g de DBO, 0,005g de nitrogênio e 0,005g de fósforo por cabeça/dia;
- Aves: 0,02g de DBO, 0,0021g de nitrogênio e 0,0023g de fósforo por cabeça/dia;
- Suínos: 0,18 g de DBO, 0,021g de nitrogênio e 0,007g de fósforo por cabeça/dia.

Em seguida, foram multiplicadas as cargas unitárias pelo número de animais, somando-se a carga total, calculada para cada município. Importante salientar que, apesar da criação de aves e de suínos e, mesmo de rebanho de bovinos e de outros animais, em muitos casos, ser confinada, considerou-se neste exercício a avaliação dessa modalidade no âmbito das cargas difusas, pois a contagem de animais pelo censo agropecuário é feita por município, dificultando a localização exata desses rebanhos no espaço municipal.

c) Cargas Agrícolas

No cálculo das cargas geradas nas áreas agrícolas, foram adotados os seguintes procedimentos:

- (i) Totalizou-se, a partir da espacialização das áreas agrícolas nos município a partir do Mapa de Uso e Ocupação do Solo (realizado para este diagnóstico), incluindo nessa estimativa as áreas de lavoura irrigada;
- (ii) Foram atribuídos para todas as culturas as cargas unitárias os valores de 45 kg nitrogênio e 100 kg de fósforo por hectare por ano. Para a determinação da carga de fósforo considera-se o uso de 500 kg/ha de fertilizantes com 20% de P₂O₅, que equivale a 100 kg/ha de fósforo e para a determinação das cargas de nitrogênio considera-se a aplicação de 100 kg/ha de fertilizantes com 45% de nitrogênio, que equivale a 45 kg/ha de nitrogênio. Não se considera, em áreas agrícolas, a geração de cargas orgânicas expressas em DBO;
- (iii) Em seguida, foram multiplicadas as cargas unitárias pela área total de plantio considerada em cada Município.

Os resultados da distribuição das cargas estimadas de DBO, Nitrogênio e Fosfato na bacia JQ3 são apresentados nas **Figura 7.30** a **Figura 7.32**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 74 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

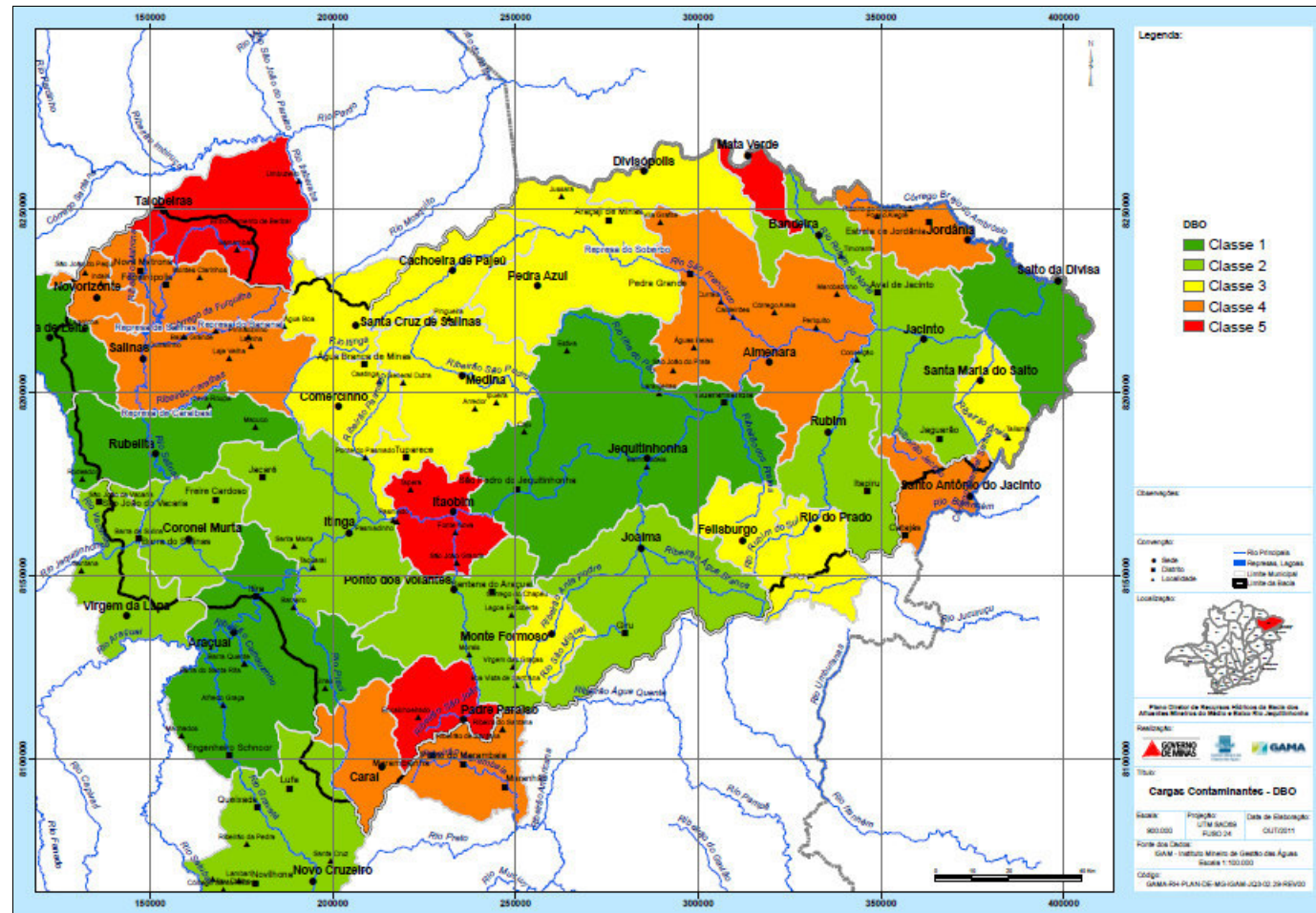


Figura 7.30 – Distribuição das classes de cargas estimadas de DBO nos municípios da bacia JQ3

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

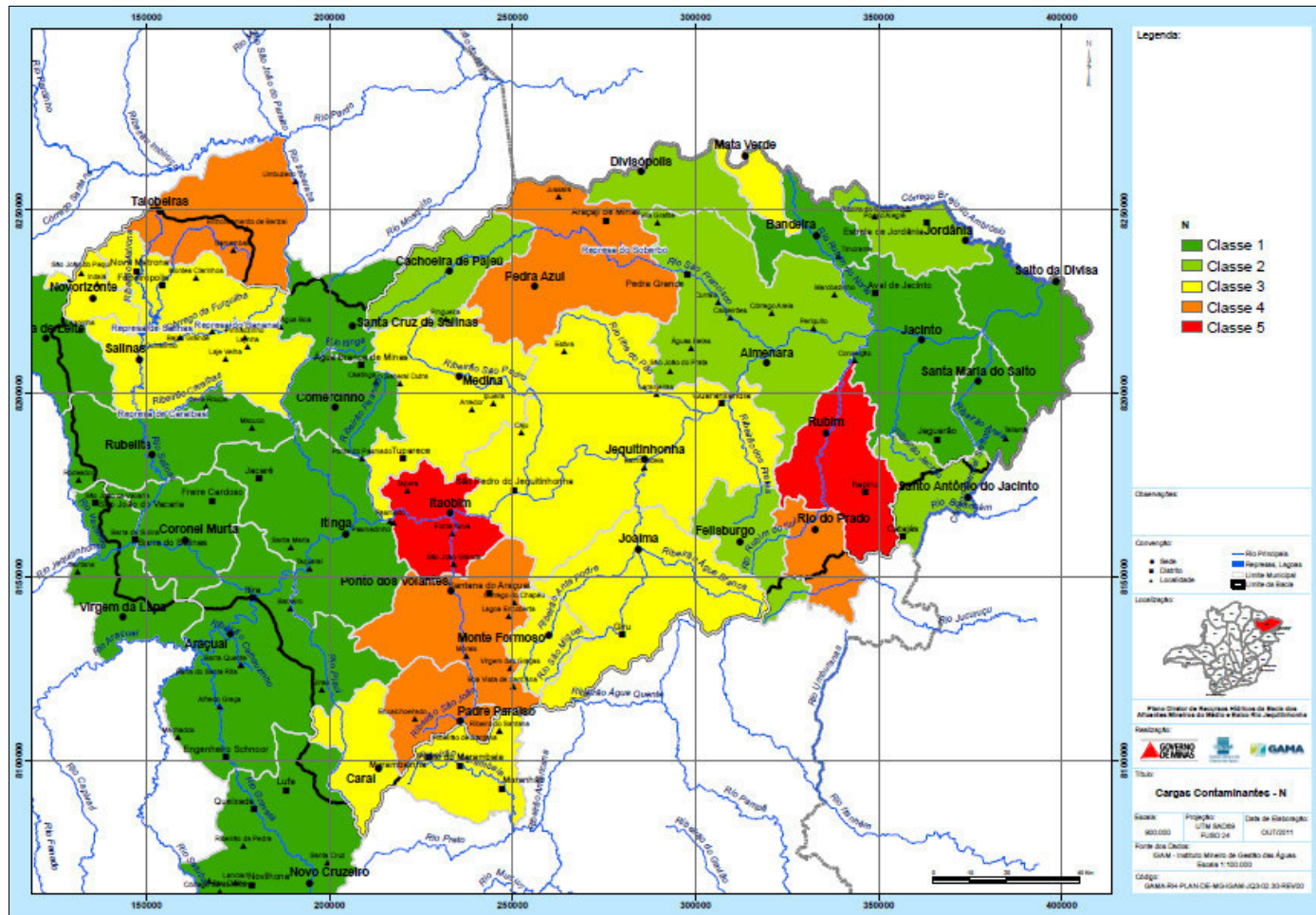


Figura 7.31 – Distribuição das classes de cargas estimadas de Nitrogênio nos municípios da bacia JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 76 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

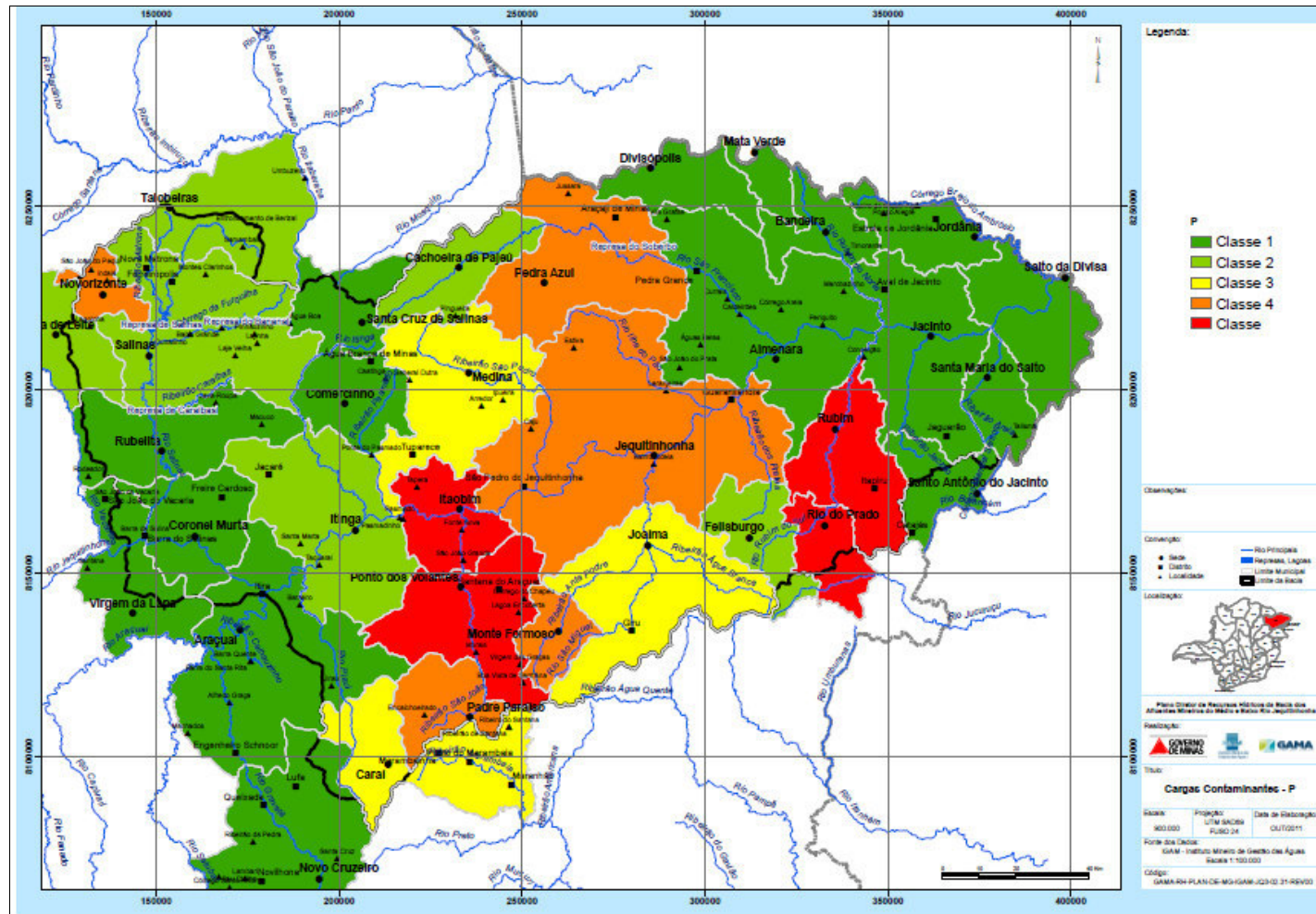


Figura 7.32 – Distribuição das classes de cargas estimadas de Fosfato nos municípios da bacia JQ3

7.3.4 Avaliação do Risco de Contaminação

O conceito de risco de contaminação resulta da combinação da vulnerabilidade, enquanto propriedade intrínseca do aquífero, e da identificação das principais fontes contaminantes. No momento em que se configura uma situação de coexistência geográfica de uma alta vulnerabilidade com a presença de uma fonte de contaminação potencial, ocorre uma situação de risco, cuja variação será resultante das combinações possíveis entre ambos os parâmetros. Esta operação é feita em ambiente de geoprocessamento (SIG), uma vez que opera com atributos (valores de classes dos parâmetros) de forma matricial ou vetorial, varrendo toda a imagem, no caso, a cartografia digital básica da JQ3.

As fontes de contaminação podem ser as mais diversas e estão intimamente associadas às formas de uso e ocupação do solo, bem como com a própria matriz econômica das distintas regiões da bacia. O conceito de carga contaminante enfeixa quaisquer atividades humanas que possam causar alguma alteração na qualidade da água subterrânea, vindo a torná-la imprópria para determinado uso.

Diversas são as atividades capazes de gerar um efeito adverso no subsolo, tais como pode ser visto no **Quadro 7.24**. De forma a contribuir no reconhecimento de áreas prioritárias para estudos associados à proteção de aquíferos, realizou-se mapeamento do seu risco de contaminação orgânica, em função das cargas totais de DBO e das cargas de N. Conforme exposto previamente, o risco é função do emprego da **Equação 7.7**.

$$\text{Índice de Risco} = [\text{Vulnerabilidade} \\ (1-5) * \text{Cargas Contaminantes} (1-5)]$$

Equação 7.7

A multiplicação destes mapas e de seus respectivos atributos com a separação em classes de I a V, gera os mapas de risco à contaminação apresentados nas **Figura 7.33 e Figura 7.34**, com as classes variando de:

- Risco muito alto (V)
- Risco alto (IV)
- Risco médio (III)
- Risco baixo (II)
- Risco negligenciável (I)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 78 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 7.24 – Tipos de contaminantes e suas fontes mais comuns

| Fontes de Contaminação | Tipo de Contaminante |
|---|---|
| Atividade Agrícola | Nitratos, amônia, pesticida e organismos fecais |
| Saneamento <i>in-situ</i> | Nitratos, hidrocarbonetos alogenados, microorganismos |
| Postos de combustível e garagens | Hidrocarbonetos aromáticos, benzeno, fenóis, hidrocarbonetos alogenados |
| Disposição inadequada de resíduos sólidos | Amônia, salinidade, hidrocarbonetos alogenados, metais pesados |
| Indústria metal-mecânica | Tricloroetileno, tetracloroetileno, hidrocarbonetos alogenados, fenóis, metais pesados e cianetos |
| Indústrias de tintas e solventes | Benzenos, hidrocarbonetos alogenados, metais, hidrocarbonetos aromáticos, tetracloroetileno |
| Indústria madeireira | Pentaclorofenol, hidrocarbonetos aromáticos e hidrocarbonetos alogenados |
| Lavanderias | Tricloroetileno, tetracloroetileno |
| Indústria química (pesticidas) | Hidrocarbonetos alogenados, fenóis, arsênio |
| Disposição de lodos | Nitratos, Hidrocarbonetos alogenados, chumbo, zinco |
| Curtumes | Cromo, Hidrocarbonetos alogenados, fenóis |
| Exploração de óleo e gás | Salinidade, Hidrocarbonetos aromáticos |
| Mineração de metais e carvão | Acidez, metais pesados, ferro e sulfatos |

Fonte: Extraído e modificado de "Groundwater Quality Protection", World Bank, 2002.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 79 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

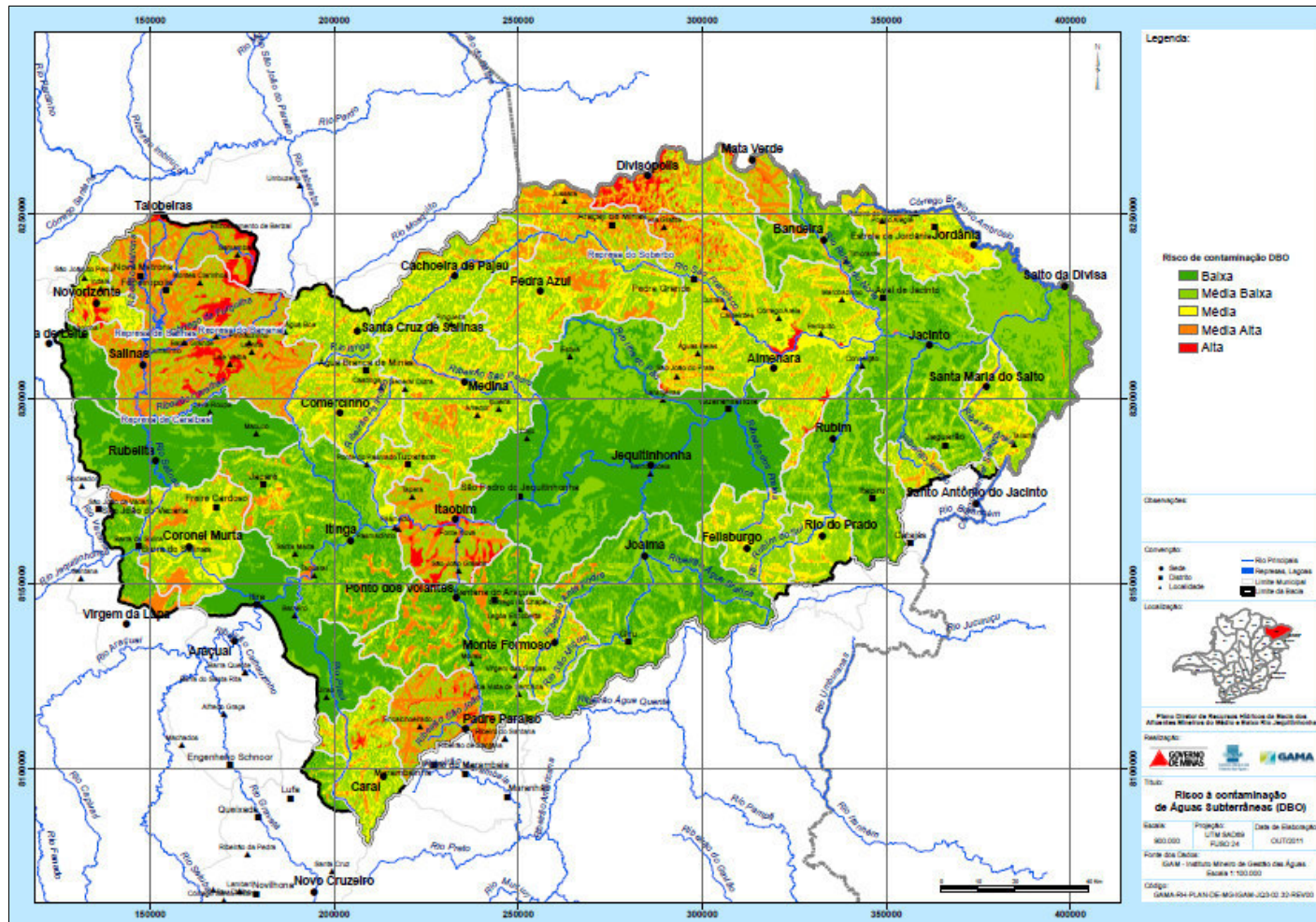


Figura 7.33 – Mapa de risco à contaminação devido a cargas orgânicas (DBO)

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|
| <p>Contrato 2241.0101.07.2010</p> | <p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05</p> | <p>Data de Emissão 26/09/2013</p> | <p>Página 80</p> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

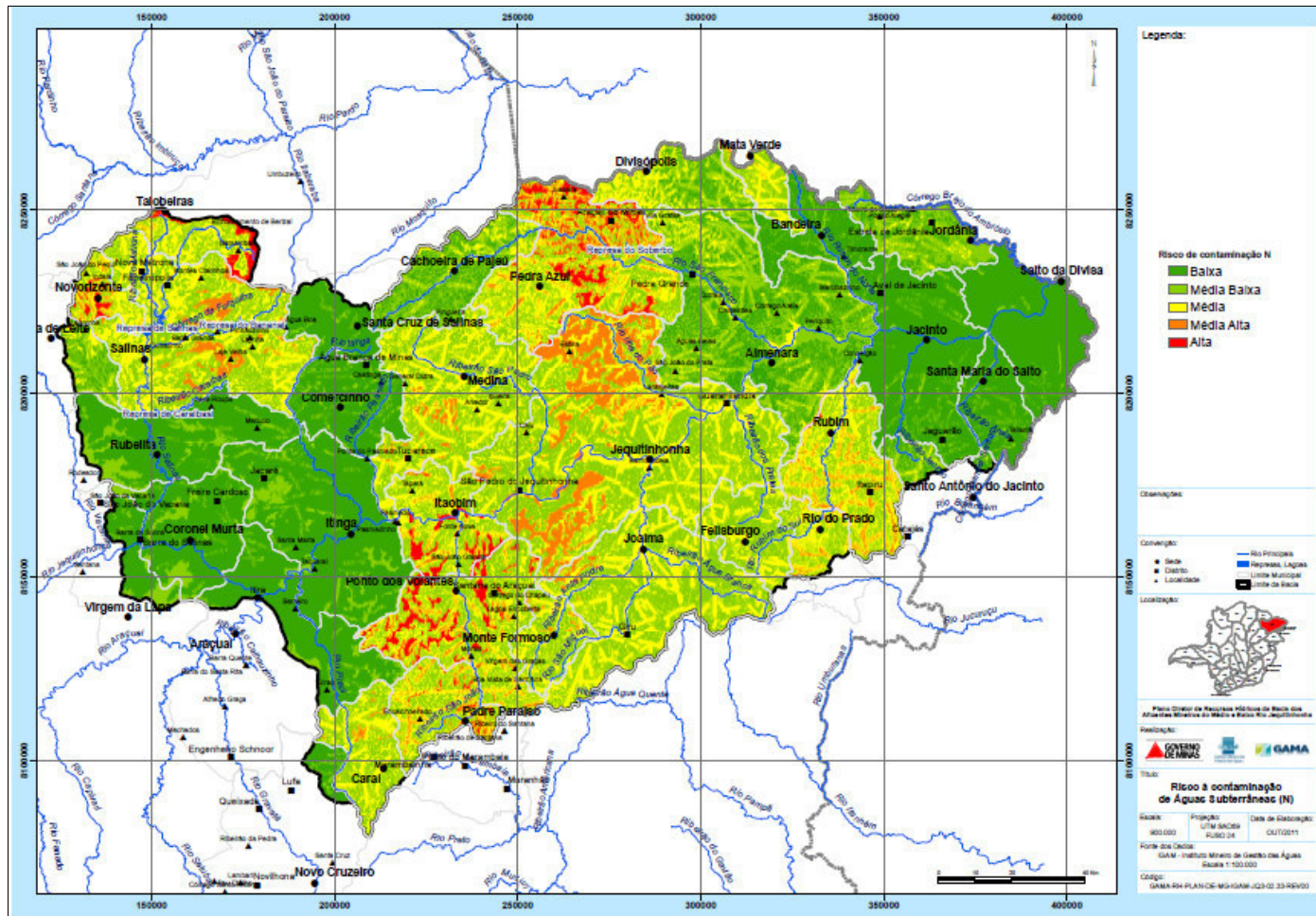


Figura 7.34 – Mapa de risco à contaminação devido a Nitratos

No que diz respeito ao risco de contaminação por cargas orgânicas, o gráfico da **Figura 7.35** mostra claramente que as ottobacias 75849, 75845 e 75846 nesta ordem são as que apresentam a maior quantidade de áreas sob classes 4 e 5. No gráfico da **Figura 7.36** mostra as ottobacias onde a simulação sugere risco maior de contaminação de Nitratos, respectivamente em ordem decrescente sub-bacias 758156, 758175 e 75849, coincidentes com áreas de atividade agrícola mais intensa e extensas áreas planas com cobertura sedimentar.

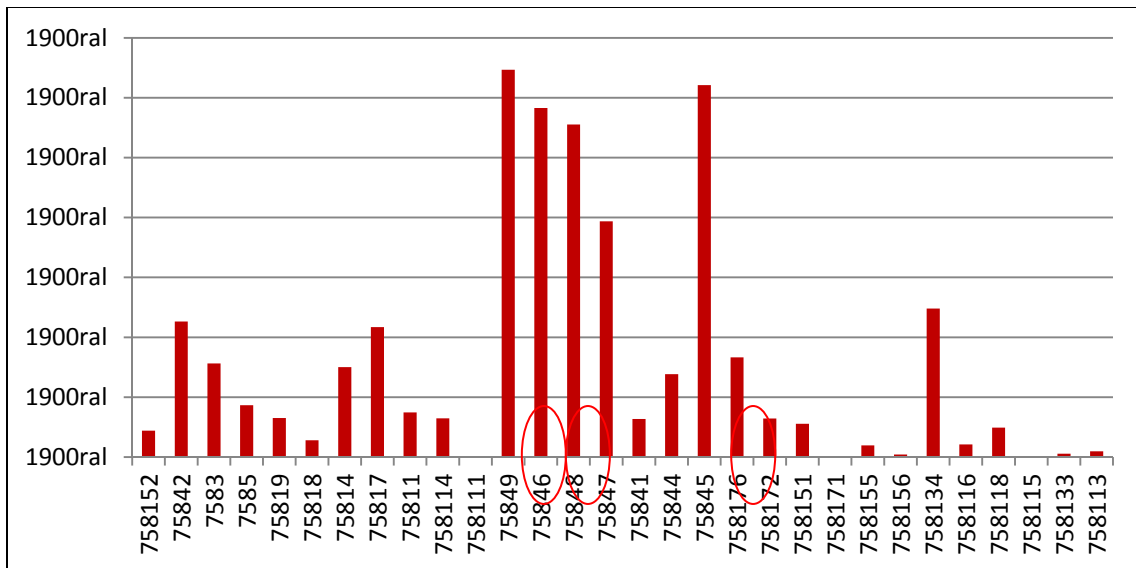


Figura 7.35 – Somatório das classes 4 e 5 de risco à contaminação por cargas orgânicas

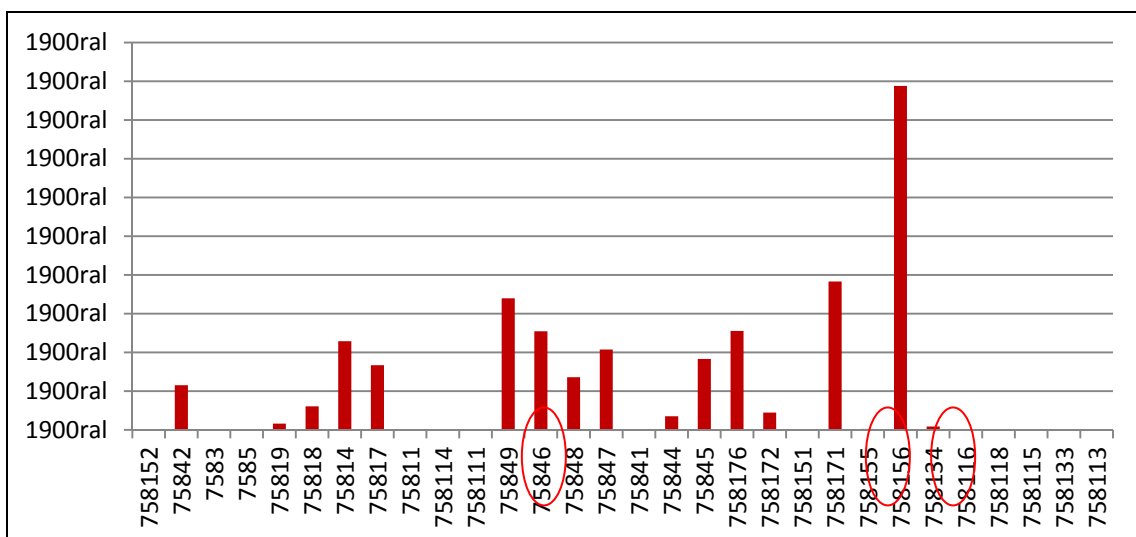


Figura 7.36 – Somatório das classes 4 e 5 de risco à contaminação por Nitratos

7.3.5 Conclusões

A bacia JQ3 do ponto de vista hidrogeológico pode ser considerada de baixo a medianamente baixo potencial, tanto em termos de quantidades, como em relação à qualidade hidroquímica 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. 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. A qualidade das águas subterrâneas é 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 Divisópolis, Novo Horizonte, Salinas e Padre Paraíso – e, maior número de hectares sob cultivo (cargas de N) – como é o caso da região a norte e sudeste de Pedra Azul.

As análises de balanço realizadas no âmbito deste diagnóstico devem ser analisadas com certas precauções. São estimativas, altamente dependentes do nível das informações existentes, considerado deficiente. Significa que os resultados numéricos não devem ser interpretados com rigor analítico, mas sim, como ordens de magnitude e tendências de comportamento. Sub-bacias com balanço desfavorável merecem estudos específicos e, caso oportuno, critérios mais rigorosos de outorga de uso de água subterrânea. O mesmo raciocínio vale para as estimações de risco (o qual depende da vulnerabilidade e da distribuição das cargas). Áreas com maior risco, de maneira alguma significam uma configuração de contaminação em pleno processo. Diferente disto, a análise identifica as áreas com maior suscetibilidade à contaminação, e, assim sendo, podem ou até mesmo deveriam receber tratamento especial.

O **Quadro 7.25** abaixo sintetiza as informações retrabalhadas ao longo do presente diagnóstico.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 83 |

Quadro 7.25 – Síntese Geral da Hidrogeologia da JQ3

| Sub-bacia | Área | Σ Poços | Balanco Atual | Potencial | Qualidade |
|-----------|----------|---------|---------------|---------------|-----------|
| 75811 | 2.543,80 | 3 | Normal | Médio | Inapto |
| 75812 | 1.513,08 | 12 | Normal | Baixo | Tolerável |
| 75813 | 4.338,28 | 76 | Favorável (1) | Médio | Inapto |
| 75814 | 1.575,48 | 34 | Normal | Médio | Tolerável |
| 75815 | 5.348,59 | 126 | Favorável (2) | Médio a baixo | Tolerável |
| 75816 | 2.637,67 | 114 | Normal | Baixo | Tolerável |
| 75817 | 4.123,58 | 271 | Normal | Médio a baixo | Tolerável |
| 75818 | 2.129,09 | 65 | Favorável (3) | Baixo | Tolerável |
| 75819 | 1.892,48 | 70 | Favorável (4) | Baixo | Tolerável |
| 7583 | 772,10 | 62 | Normal | Baixo | Tolerável |
| 75841 | 675,96 | 35 | Normal | Baixo | Tolerável |
| 75842 | 158,21 | 9 | Normal | Baixo | Tolerável |
| 75843 | 7,99 | 2 | Crítico (4) | Baixo | Tolerável |
| 75844 | 564,48 | 63 | Normal | Médio a baixo | Tolerável |
| 75845 | 281,87 | 29 | Crítico (3) | Baixo | Tolerável |
| 75846 | 325,93 | 17 | Normal | Médio a baixo | Tolerável |
| 75847 | 160,40 | 30 | Crítico (2) | Baixo | Tolerável |
| 75848 | 354,62 | 60 | Normal | Baixo | Tolerável |
| 75849 | 564,67 | 74 | Crítico (1) | Médio a baixo | Tolerável |
| 7585 | 136,71 | 7 | Normal | Baixo | Tolerável |

7.4 Referências Bibliográficas

ALLER, L.; BENNET, T.; LEHR, J.H.; PETTY, R. J. (1987) – DRASTIC: a standardized system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings, U.S. EPA Report 600/2-85/018, 1987.

CAMPOS, J.N.B. 1996. Dimensionamento de reservatórios: o método triangular de regularização. Fortaleza: Edições UFC,1996.

FAN, F. M.. 2010. Manual do Programa Manejo de Dados Hidrowb. Versão 2.0. Projeto Integrado de Cooperação Amazônica de Modernização e do Monitoramento Hidrológico (FINEP, ANA, IPH). Agosto de 2010. 10 pg.

FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; D'Elia, M.; Paris, M. 2002. Groundwater Quality Protection. World Bank, Whashington. 2002.

MORAN, P. 1954. A Probability Theory of Dams and Storage System. Australian Journal of Applied Science vol.5., Australia.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 85 |

APÊNDICE I– TABELAS GERAÇÃO DE VAZÕES NÍVEL 5

Quadro I.1 – Vazões acumuladas e incrementais para cada sub-bacia

| Código das Ottobacias | | 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) |
|-----------------------|--------|------------------|--|--|---|--|--|---|
| 75819 | 75819 | 1 | 65,95 | 58,38 | 44,30 | 2,53 | 1,96 | 0,87 |
| 75818 | 75818 | 1 | 2,84 | 2,20 | 0,97 | 2,84 | 2,20 | 0,97 |
| 75817 | 75817 | 2 | 67,21 | 59,11 | 44,50 | 1,26 | 0,73 | 0,20 |
| 75816 | 75816 | 2 | 0,80 | 0,47 | 0,13 | 0,80 | 0,47 | 0,13 |
| 75815 | 758151 | 1 | 73,36 | 63,66 | 46,39 | 0,21 | 0,16 | 0,07 |
| | 758152 | 1 | 73,15 | 63,49 | 46,32 | 1,28 | 0,99 | 0,44 |
| | 758155 | 1 | 71,65 | 62,37 | 45,85 | 0,68 | 0,53 | 0,23 |
| | 758156 | 2 | 0,22 | 0,13 | 0,04 | 0,22 | 0,13 | 0,04 |
| | 758157 | 2 | 68,12 | 59,64 | 44,64 | 0,23 | 0,14 | 0,04 |
| | 758158 | 2 | 0,35 | 0,20 | 0,06 | 0,35 | 0,20 | 0,06 |
| | 758159 | 2 | 67,54 | 59,30 | 44,55 | 0,33 | 0,19 | 0,05 |
| 75814 | 75814 | 1 | 2,11 | 1,62 | 0,63 | 2,11 | 1,62 | 0,63 |
| 75813 | 758131 | 1 | 82,71 | 70,64 | 49,11 | 0,09 | 0,07 | 0,03 |
| | 758132 | 1 | 0,30 | 0,23 | 0,10 | 0,30 | 0,23 | 0,10 |
| | 758135 | 1 | 79,81 | 68,46 | 48,35 | 0,40 | 0,31 | 0,14 |
| | 758137 | 1 | 79,32 | 68,09 | 48,19 | 1,07 | 0,83 | 0,37 |
| | 758133 | 1 | 80,59 | 69,02 | 48,57 | 0,24 | 0,19 | 0,08 |
| | 758139 | 1 | 76,13 | 65,64 | 47,19 | 1,96 | 1,52 | 0,67 |
| | 758138 | 2 | 0,09 | 0,05 | 0,01 | 0,09 | 0,05 | 0,01 |
| | 758134 | 2 | 0,22 | 0,13 | 0,03 | 0,22 | 0,13 | 0,03 |
| 758136 | 1 | 0,32 | 0,24 | 0,11 | 0,32 | 0,24 | 0,11 | |
| 75812 | 75812 | 1 | 1,64 | 1,25 | 0,38 | 1,64 | 1,25 | 0,38 |
| 75811 | 75811 | 1 | 0,09 | 0,07 | 0,02 | 0,09 | 0,07 | 0,02 |
| 7583 | 7583 | 1 | 38,22 | 31,22 | 18,23 | 1,13 | 0,89 | 0,37 |
| 7584 | 75841 | 1 | 2,15 | 1,48 | 0,44 | 0,72 | 0,51 | 0,15 |
| | 75842 | 2 | 0,05 | 0,03 | 0,01 | 0,05 | 0,03 | 0,01 |
| | 75843 | 2 | 1,43 | 0,96 | 0,28 | 0,002 | 0,001 | 0,0004 |
| | 75844 | 1 | 0,60 | 0,43 | 0,13 | 0,60 | 0,43 | 0,13 |
| | 75845 | 2 | 0,78 | 0,51 | 0,15 | 0,09 | 0,05 | 0,01 |
| | 75846 | 2 | 0,10 | 0,06 | 0,02 | 0,10 | 0,06 | 0,02 |
| | 75847 | 2 | 0,60 | 0,40 | 0,12 | 0,05 | 0,03 | 0,01 |
| | 75848 | 1 | 0,38 | 0,27 | 0,08 | 0,38 | 0,27 | 0,08 |
| 75849 | 2 | 0,17 | 0,10 | 0,03 | 0,17 | 0,10 | 0,03 | |
| 7585 | 7585 | 1 | 34,94 | 28,86 | 17,43 | 0,22 | 0,17 | 0,06 |

APÊNDICE II– RESULTADOS DA CAMPANHA DE MEDIÇÃO DE VAZÕES (SET/2010)

Nesta seção serão apresentados os resultados da campanha de medição de descarga líquida realizadas em setembro de 2010, pela Gama Engenharia de Recursos Hídricos LTDA. Os resultados das medições são apresentados no **Quadro II.1** e **Quadro II.2** abaixo e localizado nas **Figura II.1** e **Figura II.2**.

Quadro II.1 – Vazões medidas no JQ1

| PONTO | UPGRH (JQ1,JQ2,JQ3) | CÓDIGO DAS OTTOBACIAS | Q ₉₀ Medida (m ³ /s) |
|-------|---------------------|-----------------------|--|
| 2 | JQ1 | 75898 | 6,986 |
| 3 | JQ1 | 75894 | 14,176 |

Quadro II.2– Vazões medidas no JQ3

| PONTO | UPGRH (JQ1,JQ2,JQ3) | CÓDIGO DAS OTTOBACIAS | Q ₉₀ Medida (m ³ /s) |
|-------|---------------------|-----------------------|--|
| 1 | JQ3 | 75819 | 0,40 |
| 3 | JQ3 | 75816 | 0,02 |
| 5 | JQ3 | 758137 | 0,25 |
| 6 | JQ3 | 75814 | 0,37 |
| 7 | JQ3 | 758135 | 0,35 |
| 8 | JQ3 | 75846 | 0,25 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

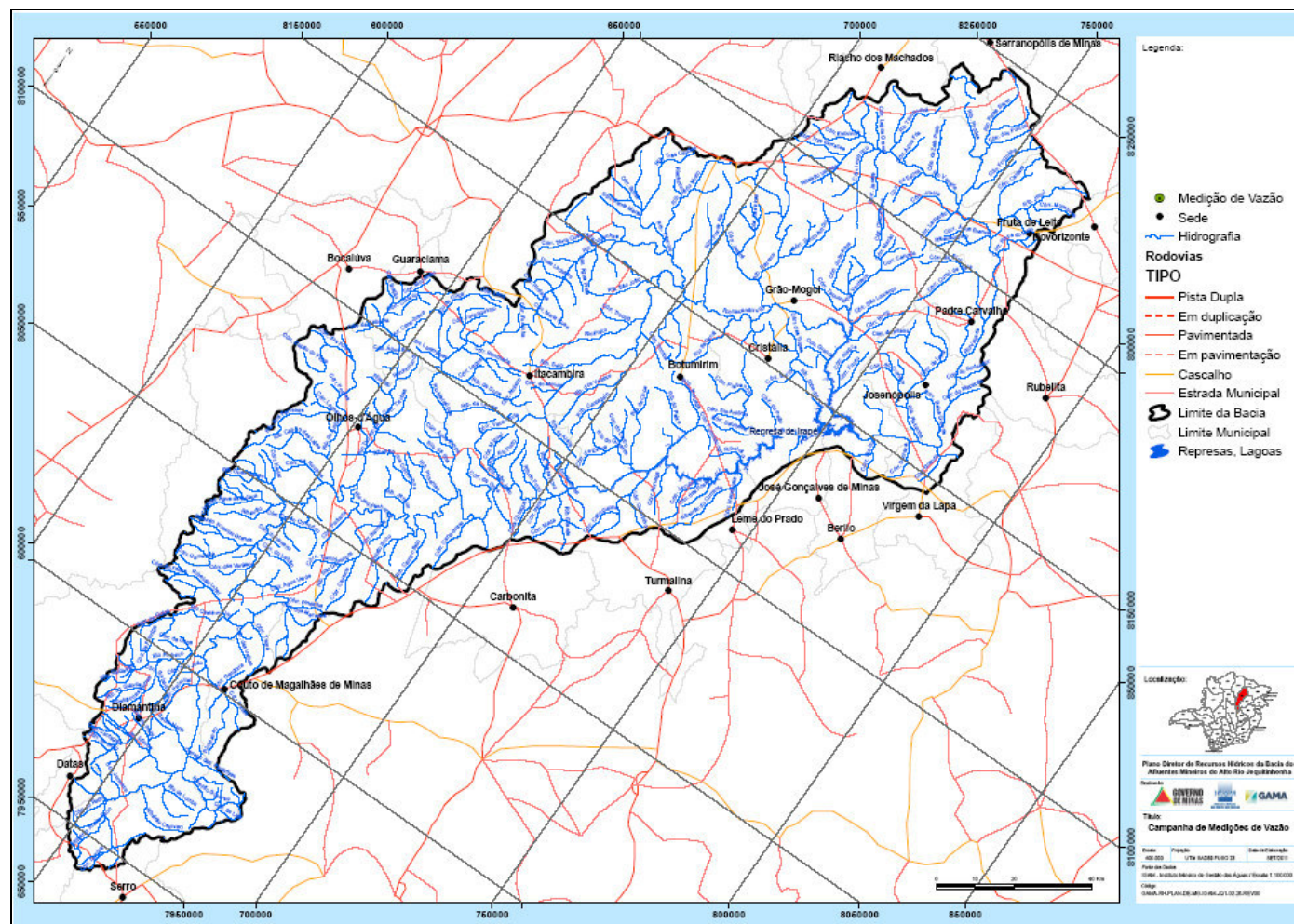


Figura II.1 – Locais de medição da descarga líquida na campanha hidrométrica de setembro/2011, Alto Jequitinhonha (JQ1)

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

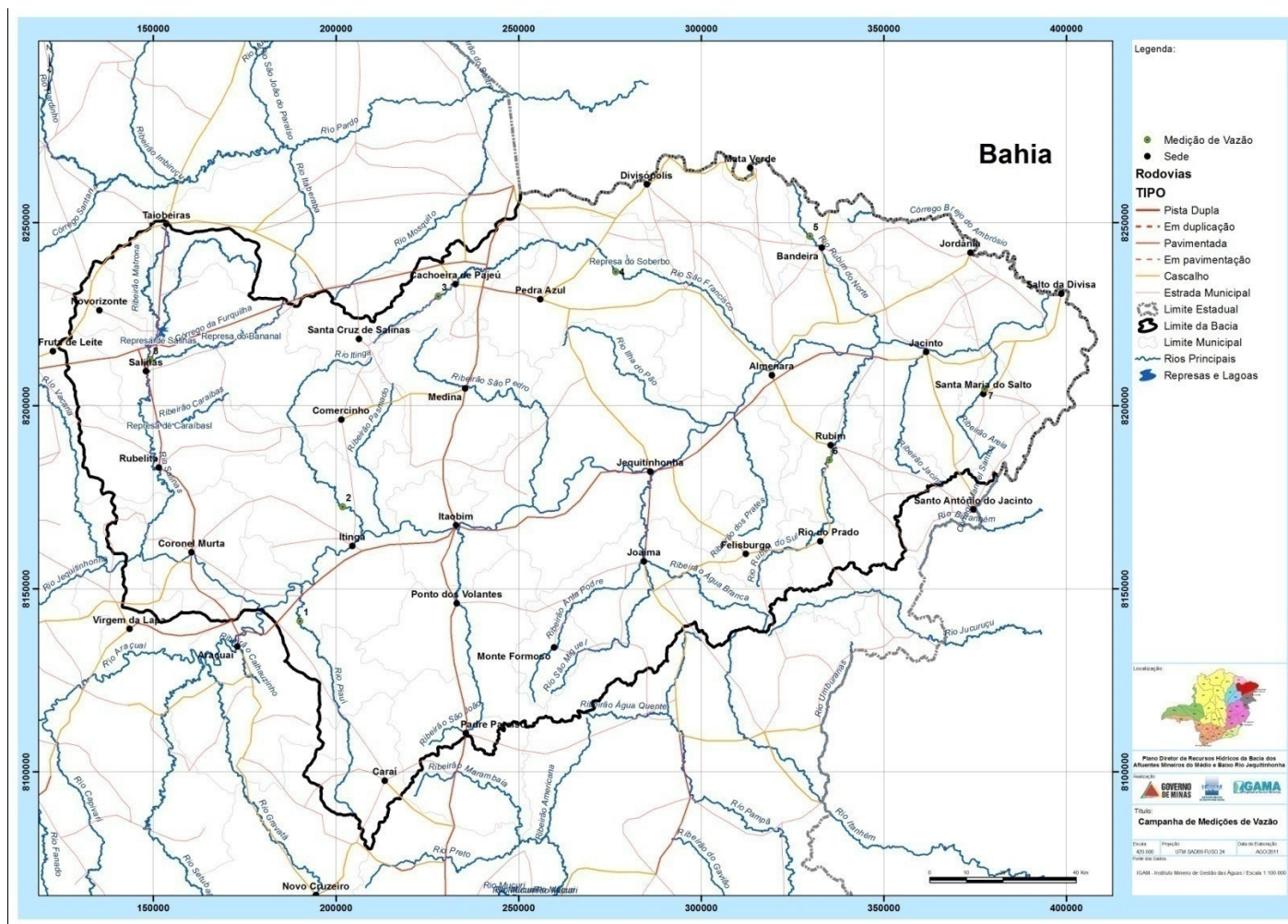


Figura II.2 – Locais de medição da descarga líquida na campanha hidrométrica de setembro/2011, Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 89 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----------|
| 8 | DIAGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS | 5 |
| 8.1 | Saneamento básico | 5 |
| 8.1.1 | Abastecimento Público de Água | 6 |
| 8.1.2 | Demanda Abastecimento Humano | 16 |
| 8.1.3 | Esgoto Sanitário | 22 |
| 8.1.4 | Resíduos Sólidos | 27 |
| 8.1.5 | Drenagem de águas pluviais | 30 |
| 8.1.6 | Doenças redutíveis por ações de saneamento ambiental | 31 |
| 8.1.7 | Saneamento rural e outras situações relacionadas | 34 |
| 8.2 | Pecuária | 35 |
| 8.3 | Irrigação | 44 |
| 8.3.1 | Parâmetros utilizados para composição dos balanços Hidroagrícolas | 45 |
| 8.3.2 | Eficiência de Irrigação | 47 |
| 8.3.3 | Calendário Agrícola | 48 |
| 8.3.4 | Coeficientes de Cultivo (kc) | 49 |
| 8.3.5 | Coeficientes de Sombreamento (ks) | 50 |
| 8.3.6 | Balanco hidroagrícolas das principais culturas nos municípios da bacia do JQ3 | 54 |
| 8.3.7 | Estimativa do Retorno de Água aos Mananciais (Vazão de Retorno) | 64 |
| 8.3.8 | Potencial de terras para Agricultura Irrigada | 67 |
| 8.3.9 | Estimativa da área irrigada e cálculo das demandas hidroagrícolas | 78 |
| 8.4 | Uso industrial | 92 |
| 8.5 | Mineração | 95 |
| 8.6 | Uso Atual das Águas Subterrâneas | 97 |
| 8.7 | Pesca e aquicultura | 103 |
| 8.8 | Turismo e recreação | 107 |
| 8.8.1 | Ações de Incentivo ao Turismo | 107 |
| 8.8.2 | Pontos turísticos identificados na bacia JQ3 | 110 |
| 8.9 | Proteção ambiental | 113 |
| 8.9.1 | Preservação x Conservação | 114 |
| 8.10 | Outorgas Concedidas | 118 |
| 8.10.1 | Usos outorgados da água superficial | 118 |
| 8.11 | Referências Bibliográficas | 122 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página i |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| FIGURA 8.1– DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO HUMANO | 21 |
| FIGURA 8.2 – EFETIVO DA PECUÁRIA POR MUNICÍPIO, 2006..... | 38 |
| FIGURA 8.3 – EFETIVO ESPACIALIZAÇÃO DA DEMANDA PECUÁRIA NO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA | 43 |
| FIGURA 8.4 – APTIDÃO PARA IRRIGAÇÃO NO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA | 77 |
| FIGURA 8.5 –MAPA DAS OUTORGAS EMITIDAS NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA..... | 94 |
| FIGURA 8.6 – MAPA HIDROGEOLÓGICO DA JQ3 COM POÇOS TUBULARES | 99 |
| FIGURA 8.7 – DISTRIBUIÇÃO DOS USOS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA JQ3 | 99 |
| FIGURA 8.8 – BARRAGEM DO CALHAUZINHO | 106 |
| FIGURA 8.9 – UNIDADE AMBIENTAL MACHADO MINEIRO..... | 107 |
| FIGURA 8.10 –CIRCUITO DAS PEDRAS PECIOSAS | 109 |
| FIGURA 8.11 –PEDRA PARDA (RUBIM) | 111 |
| FIGURA 8.12 –TOCA DOS ÍNDIOS. VISTA INTERIOR..... | 111 |
| FIGURA 8.13–PRAIA DE ALMENARA..... | 112 |
| FIGURA 8.14 –BARRAGEM DE SALINAS | 113 |
| FIGURA 8.15 – RIO JEQUITINHONHA, SALTO DA DIVISA, MINAS GERAIS | 114 |
| FIGURA 8.16 – MUNICÍPIO DE JACINTO. A IMAGEM MOSTRA O RIO JEQUITINHONHA COM BANCOS ARENOSOS ONDE UMA VEGETAÇÃO PALUSTRE SE ADAPTA E FORMA PEQUENAS ILHOTAS | 116 |
| FIGURA 8.17 – NÚMERO DE OUTORGAS SUPERFICIAIS CONCEDIDAS PELO IGAM | 120 |
| FIGURA 8.18 – PERCENTUAL DE VAZÕES OUTORGADAS POR FINALIDADE DE USO | 121 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página ii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 8.1–PRESTADORES DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 5 |
| QUADRO 8.2–LIGAÇÕES, NÚMERO DE ECONOMIAS E EXTENSÃO DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3..... | 6 |
| QUADRO 8.3 – POPULAÇÃO E VOLUMES DE ÁGUA NOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3 | 8 |
| QUADRO 8.4 – RECEITA OPERACIONAL | 11 |
| QUADRO 8.5– QUALIDADE DA ÁGUA - ANÁLISE DA ÁGUA NOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA JQ3 ... | 12 |
| QUADRO 8.6–PERFORMANCE DO PRESTADOR DE SERVIÇOS NA BACIA JQ3 – ÁGUA | 14 |
| QUADRO 8.7 – DEMANDA DE ÁGUA DISTRIBUIÇÃO URBANA OU RURAL | 16 |
| QUADRO 8.8– DEMANDA DE ÁGUA PARA O ABASTECIMENTO HUMANO, 2010..... | 18 |
| QUADRO 8.9–DEMANDAS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO, POR MUNICÍPIO, NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA | 19 |
| QUADRO 8.10–POPULAÇÃO E VOLUMES DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS NA BACIA JQ3 | 23 |
| QUADRO 8.11 – REDE DE ESGOTO | 25 |
| QUADRO 8.12 – PERFORMANCE DO PRESTADOR DE SERVIÇOS NOS MUNICÍPIOS DA BACIA JQ3 – ESGOTAMENTO SANITÁRIO | 26 |
| QUADRO 8.13 – PANORAMA 2010 DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | 29 |
| QUADRO 8.14 – CLASSIFICAÇÃO DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ÁGUA | 32 |
| QUADRO 8.15 – ÓBITOS POR DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS | 33 |
| QUADRO 8.16 – DEMANDA DIÁRIA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA POR ANIMAL | 35 |
| QUADRO 8.17 – DEMANDAS DOS REBANHOS INSERIDOS NA BACIA, POR MUNICÍPIO EM 2010 | 35 |
| QUADRO 8.18 – NÚMERO BEDA* POR HECTARE..... | 37 |
| QUADRO 8.19 – NÚMERO DE CABEÇAS DE ANIMAIS POR TIPO DE REBANHO, POR MUNICÍPIO, NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA..... | 39 |
| QUADRO 8.20 – DEMANDA DE ÁGUA ESTIMADA POR TIPO DE REBANHO, POR MUNICÍPIO, NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA..... | 41 |
| QUADRO 8.21 – EFICIÊNCIA MÍNIMA A SER CONSIDERADA PARA OS MÉTODOS/SISTEMAS | 47 |
| QUADRO 8.22 – COEFICIENTES DE CULTIVO - Kc..... | 49 |
| QUADRO 8.23 – COEFICIENTES DE CULTIVO – Kc E COEFICIENTE E SOMBREAMENTO – Ks | 50 |
| QUADRO 8.24 – PARÂMETROS CLIMÁTICOS UTILIZADOS NA JQ3 | 52 |
| QUADRO 8.25 – ÁREA PLANTADA DA LAVOURA TEMPORÁRIA OU ANUAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JEQUITINHONHA – JQ3..... | 55 |
| QUADRO 8.26 – PLANILHA DO BALANÇO HÍDRICO PARA ESTIMATIVA DA NECESSIDADE DE IRRIGAÇÃO LÍQUIDA | |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

| | |
|---|-----|
| | 57 |
| QUADRO 8.27 – PLANILHA DE CÁLCULO DA DEMANDA TOTAL..... | 58 |
| QUADRO 8.28 – ÁREA PLANTADA DA LAVOURA PERMANENTE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JEQUITINHONHA – JQ3..... | 60 |
| QUADRO 8.29 – PLANILHA DO BALANÇO HÍDRICO PARA ESTIMATIVA DA NECESSIDADE DE IRRIGAÇÃO LÍQUIDA | 62 |
| QUADRO 8.30 – PLANILHA DE CÁLCULO DA DEMANDA TOTAL..... | 63 |
| QUADRO 8.31 – ESTIMATIVA DE RETORNO AOS MANANCIAS DA BACIA DO JEQUITINHONHA JQ3 | 66 |
| QUADRO 8.32 – ÁREA OCUPADA POR CADA CLASSE DE DECLIVIDADE..... | 73 |
| QUADRO 8.33 – CORRELAÇÃO ENTRE CLASSES DE SOLOS PARA APTIDÃO AGRÍCOLA E APTIDÃO PARA AGRICULTURA IRRIGADA NA BACIA JQ3 | 74 |
| QUADRO 8.34 – CORRELAÇÃO ENTRE CLASSES DE SOLOS PARA APTIDÃO AGRÍCOLA E APTIDÃO PARA AGRICULTURA IRRIGADA NA BACIA JQ3 | 75 |
| QUADRO 8.35 – CORRELAÇÃO ENTRE CLASSES DE SOLOS PARA APTIDÃO AGRÍCOLA E CLASSE ARÁVEL NA BACIA JQ3 | 76 |
| QUADRO 8.36 – ÁREA DE LAVOURAS PERENES E TEMPORÁRIAS E ÁREAS IRRIGADAS POR MÉTODO (IBGE) . | 79 |
| QUADRO 8.37-ÁREAS IRRIGADAS COM SUAS DEMANDAS UNITÁRIAS POR MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO JEQUITINHONHA – JQ3 | 83 |
| QUADRO 8.38-ÁREAS IRRIGADAS COM SUAS DEMANDAS UNITÁRIAS POR MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO JEQUITINHONHA – JQ3 | 85 |
| QUADRO 8.39 – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS IRRIGADAS SEGUNDO O TAMANHO E CARACTERÍSTICAS DE PROPRIETÁRIOS..... | 88 |
| QUADRO 8.40 – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS IRRIGADAS SEGUNDO O TAMANHO | 90 |
| QUADRO 8.41 - PORCENTAGEM DOS SETORES DE ATIVIDADES INDUSTRIAIS NA BACIA | 92 |
| QUADRO 8.42 – DEMANDA DE ÁGUA PARA USO INDUSTRIAL E DE MINERAÇÃO..... | 93 |
| QUADRO 8.43 – DISTRIBUIÇÃO DOS POÇOS TUBULARES NA JQ3 E SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS | 100 |
| QUADRO 8.44 – ESTIMATIVA DAS DEMANDAS ATUAIS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA PARA AS SUB-BACIAS DA JQ3 | 102 |
| QUADRO 8.45 – NÚMERO DE OUTORGAS SUPERFICIAIS CONCEDIDAS | 119 |
| QUADRO 8.46 – VAZÕES SUPERFICIAIS OUTORGADAS (M ³ /S) | 120 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iv |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

8 DIAGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

8.1 Saneamento básico

Os aspectos fundamentais de que trata o saneamento básico, nos municípios, são: o abastecimento de água potável à população, a coleta e tratamento do esgoto sanitário e a disposição dos resíduos sólidos. Os prestadores de serviços de água e esgoto na bacia JQ3 são apresentados no **Quadro 8.1**. Dos municípios da bacia, 21 são atendidos nas sedes pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA e 13 pela COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais - COPANOR. As localidades, em sua maioria, estão a cargo da COPANOR. Entrementes, as atividades da COPANOR, junto às localidades, ainda estão embrionárias, apenas ainda como previsão de investimentos.

Quadro 8.1 – Prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Prestador dos Serviços de Água e Esgoto | | | Localidades Atendidas | |
|--------------------------------------|---|-------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| | Sede | Localidades | Serviço | Abastecimento de água | Esgotamento sanitário |
| Almenara | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Araçuaí | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Bandeira | COPANOR | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Cachoeira de Pajeú | COPANOR | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Caraí | COPASA | COPANOR | ÁGUA | 1 | |
| Comercinho | COPANOR | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 2 | 0 |
| Coronel Murta | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 1 | 0 |
| Divisópolis | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Felisburgo | COPANOR | COPANOR | | | |
| Fruta de Leite | COPANOR | COPANOR | | | |
| Itaobim | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Itinga | COPANOR | COPANOR | | | |
| Jacinto | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Jequitinhonha | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Joáima | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Jordânia | COPASA | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Mata Verde | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Medina | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Monte Formoso | COPANOR | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Novo Cruzeiro | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 1 | 1 |
| Novorizonte | COPANOR | COPANOR | | | |
| Padre Paraíso | COPASA | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Pedra Azul | COPASA | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Ponto dos Volantes | COPANOR | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Rio do Prado | COPANOR | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Rubelita | COPANOR | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Rubim | COPASA | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Salinas | COPASA | COPANOR | ÁGUA E ESGOTO | 0 | 0 |
| Salto da Divisa | COPASA | | ÁGUA | 0 | |

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Prestador dos Serviços de Água e Esgoto | | | Localidades Atendidas | |
|--------------------------------------|---|-------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| | Sede | Localidades | Serviço | Abastecimento de água | Esgotamento sanitário |
| Santa Cruz de Salinas | COPANOR | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Santa Maria do Salto | COPANOR | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Santo Antônio do Jacinto | COPASA | COPANOR | ÁGUA | 0 | |
| Taiobeiras | COPASA | COPANOR | ÁGUA | 1 | |
| Virgem da Lapa | COPASA | COPANOR | ÁGUA | 1 | |

Fonte: SNIS e COPANOR

8.1.1 Abastecimento Público de Água

A bacia JQ3 sempre teve, em sua maioria de sedes municipais, abastecimento de água garantido pela COPASA. Recentemente o Governo do Estado criou a COPANOR, subsidiária da COPASA, para atendimento especializado à região norte e nordeste do Estado, na qual se incluem as bacias dos rios Jequitinhonha, Pardo e Mucuri. O objetivo que norteou esta mudança foi a possibilidade de se obter custos de serviços e tarifas menores naquela região carente. O processo de transição de uma empresa para outra ainda está em andamento. Exatamente por isto tem havido dificuldades para que a COPANOR forneça informações atualizadas sobre os seus serviços, o que impossibilitou a apresentação dos dados referentes a 2010 ou mais recentes. Assim, a base deste diagnóstico ficou sendo o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS – de 2008.

O número de ligações e economias ativas e micromedidas nos municípios que compõem a bacia JQ3, assim como a população e os volumes de água de abastecimento, estão dispostos nos **Quadro 8.2** e **Quadro 8.3**.

Quadro 8.2–Ligações, número de economias e extensão da rede de abastecimento de água nos municípios da bacia JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Ligações | | Economias | | Rede de Água Extensão [km] |
|--------------------------------------|----------|--------------|-----------|--------------|----------------------------|
| | Ativas | Micromedidas | Ativas | Micromedidas | |
| Almenara | 9.679 | 9.679 | 10.147 | 10.147 | 102 |
| Araçuaí | 6.897 | 6.897 | 7.193 | 7.193 | 59 |
| Bandeira | 867 | 867 | 895 | 895 | 7 |
| Cachoeira de Pajeú | 1.108 | 1.108 | 1.135 | 1.135 | 10 |
| Caraí | | | | | 19 |
| Comercinho | 1.262 | 1.262 | 1.299 | 1.299 | 14 |
| Coronel Murta | 2.048 | 2.048 | 2.106 | 2.106 | 22 |
| Divisópolis | 2.218 | 2.218 | 2.273 | 2.273 | 17 |
| Felisburgo | | | | | |
| Fruta de Leite | | | | | |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Ligações | | Economias | | Rede de Água |
|--------------------------------------|----------|--------------|-----------|--------------|---------------|
| | Ativas | Micromedidas | Ativas | Micromedidas | Extensão [km] |
| Itaobim | 5.230 | 5.230 | 5.438 | 5.438 | 71 |
| Ítinga | | | | | |
| Jacinto | 2.398 | 2.398 | 2.460 | 2.460 | 29 |
| Jequitinhonha | 5.265 | 5.265 | 5.439 | 5.439 | 50 |
| Joaíma | 3.185 | 3.185 | 3.238 | 3.238 | 29 |
| Jordânia | 2.252 | 2.252 | 2.289 | 2.289 | 17 |
| Mata Verde | 2.628 | 2.628 | 2.681 | 2.681 | 21 |
| Medina | 4.546 | 4.546 | 4.740 | 4.740 | 33 |
| Monte Formoso | 565 | 565 | 567 | 567 | 4 |
| Novo Cruzeiro | 2.813 | 2.813 | 2.994 | 2.994 | 22 |
| Novorizonte | | | | | |
| Padre Paraíso | 3.357 | 3.357 | 3.540 | 3.540 | 34 |
| Pedra Azul | 5.861 | 5.861 | 6.072 | 6.072 | 73 |
| Ponto dos Volantes | 1.041 | 1.041 | 1.046 | 1.046 | 11 |
| Rio do Prado | 982 | 982 | 983 | 983 | 9 |
| Rubelita | | | | | 12 |
| Rubim | 2.480 | 2.480 | 2.552 | 2.552 | 28 |
| Salinas | 9.555 | 9.555 | 10.198 | 10.198 | 165 |
| Salto da Divisa | 1.719 | 1.719 | 1.821 | 1.821 | 21 |
| Santa Cruz de Salinas | 452 | 452 | 457 | 457 | 8 |
| Santa Maria do Salto | 1.340 | 1.340 | 1.357 | 1.357 | 13 |
| Santo Antônio do Jacinto | 2.044 | 2.044 | 2.179 | 2.179 | 10 |
| Taiobeiras | 7.423 | 7.423 | 7.828 | 7.828 | 93 |
| Virgem da Lapa | 2.832 | 2.832 | 2.978 | 2.978 | 36 |

Fonte: SNIS (2008)

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.3 – População e volumes de água nos municípios da bacia JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | População do Município | | | População atendida com abastecimento de água | | | Volume de água [1.000 m³/ano] | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|--------|--------|--|--------|--------|-------------------------------|---------|---------------------|------------|-----------------|-----------|-------------|----------|
| | Rural | Urbana | Total | Rural | Urbana | Total | Produzido | Tratado | | | Água de Serviço | Consumido | Micromedido | Faturado |
| | | | | | | | | ETA | Simples Desinfecção | Fluoretado | | | | |
| Almenara | 7.025 | 31.750 | 38.775 | 0 | 33.033 | 33.033 | 1.706 | 1.706 | 0 | 1.706 | 9 | 1.425 | 1.425 | 1.506 |
| Araçuaí | 12.578 | 23.435 | 36.013 | 0 | 24.100 | 24.100 | 1.460 | 1.460 | 0 | 1.460 | 7 | 1.044 | 1.044 | 1.104 |
| Bandeira | 2.610 | 2.377 | 4.987 | 0 | 2.785 | 2.785 | 116 | 116 | 0 | 116 | 1 | 96 | 96 | 106 |
| Cachoeira de Pajeú | 4.498 | 4.461 | 8.959 | 0 | 3.498 | 3.498 | 127 | 127 | 0 | 127 | 1 | 107 | 107 | 124 |
| Caraí | 15.152 | 7.191 | 22.343 | 0 | 5.910 | 5.910 | 232 | 232 | 0 | 232 | 1 | 171 | 138 | 163 |
| Comercinho | 4.751 | 3.547 | 8.298 | 0 | 4.129 | 4.129 | 162 | 147 | 15 | 162 | 1 | 129 | 129 | 147 |
| Coronel Murta | 2.424 | 6.693 | 9.117 | 0 | 7.403 | 7.403 | 298 | 282 | 17 | 298 | 1 | 253 | 253 | 273 |
| Divisópolis | 2.571 | 6.403 | 8.974 | 0 | 6.570 | 6.570 | 273 | 273 | 0 | 273 | 1 | 214 | 214 | 243 |
| Felisburgo | 1.789 | 5.088 | 6.877 | | | | | | | | | | | |
| Fruta de Leite | 3.904 | 2.036 | 5.940 | | | | | | | | | | | |
| Itaobim | 5.222 | 15.779 | 21.001 | 0 | 18.113 | 18.113 | 838 | 838 | 0 | 838 | 4 | 689 | 689 | 743 |
| Itinga | 7.853 | 6.554 | 14.407 | | | | | | | | | | | |
| Jacinto | 2.937 | 9.197 | 12.134 | 0 | 7.825 | 7.825 | 368 | 368 | 0 | 368 | 2 | 297 | 297 | 322 |
| Jequitinhonha | 7.070 | 17.061 | 24.131 | 0 | 17.257 | 17.257 | 880 | 880 | 0 | 880 | 4 | 677 | 677 | 731 |
| Joáima | 4.668 | 10.273 | 14.941 | 0 | 11.168 | 11.168 | 467 | 467 | 0 | 467 | 2 | 398 | 398 | 431 |
| Jordânia | 3.103 | 7.221 | 10.324 | 0 | 7.866 | 7.866 | 340 | 340 | 0 | 340 | 2 | 274 | 274 | 297 |
| Mata Verde | 1.486 | 6.388 | 7.874 | 0 | 7.932 | 7.932 | 281 | 281 | 0 | 281 | 1 | 272 | 272 | 301 |
| Medina | 5.934 | 15.092 | 21.026 | 0 | 16.424 | 16.424 | 683 | 683 | 0 | 683 | 3 | 556 | 556 | 606 |
| Monte Formoso | 2.956 | 1.700 | 4.656 | 0 | 1.806 | 1.806 | 80 | 80 | 0 | 80 | 0 | 61 | 61 | 68 |
| Novo Cruzeiro | 20.203 | 10.522 | 30.725 | 0 | 9.998 | 9.998 | 489 | 489 | 0 | 489 | 2 | 337 | 337 | 374 |
| Novorizonte | 3.246 | 1.717 | 4.963 | | | | | | | | | | | |
| Padre Paraíso | 7.329 | 11.520 | 18.849 | 0 | 13.087 | 13.087 | 605 | 605 | 0 | 605 | 3 | 386 | 386 | 431 |
| Pedra Azul | 2.833 | 21.006 | 23.839 | 0 | 22.931 | 22.931 | 1.102 | 1.102 | 0 | 1.102 | 6 | 720 | 720 | 786 |
| Ponto dos Volantes | 7.314 | 4.031 | 11.345 | 0 | 3.225 | 3.225 | 170 | 170 | 0 | 170 | 1 | 107 | 107 | 122 |
| Rio do Prado | 2.487 | 2.730 | 5.217 | 0 | 3.347 | 3.347 | 163 | 163 | 0 | 163 | 1 | 111 | 111 | 121 |
| Rubelita | 5.256 | 2.516 | 7.772 | 0 | 3.017 | 3.017 | 107 | 107 | 0 | 107 | 1 | 80 | 64 | 74 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | População do Município | | | População atendida com abastecimento de água | | | Volume de água [1.000 m ³ /ano] | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|--------|--------|--|--------|--------|--|---------|---------------------|------------|-----------------|-----------|-------------|----------|
| | Rural | Urbana | Total | Rural | Urbana | Total | Produzido | Tratado | | | Água de Serviço | Consumido | Micromedido | Faturado |
| | | | | | | | | ETA | Simples Desinfecção | Fluoretado | | | | |
| Rubim | 2.216 | 7.703 | 9.919 | 0 | 7.806 | 7.806 | 374 | 374 | 0 | 374 | 2 | 287 | 287 | 317 |
| Salinas | 8.462 | 30.716 | 39.178 | 0 | 31.923 | 31.923 | 1.750 | 1.750 | 0 | 1.750 | 9 | 1.167 | 1.167 | 1.271 |
| Salto da Divisa | 1.110 | 5.749 | 6.859 | 0 | 6.227 | 6.227 | 347 | 347 | 0 | 347 | 2 | 264 | 264 | 279 |
| Santa Cruz de Salinas | 3.246 | 1.151 | 4.397 | 0 | 1.502 | 1.502 | 49 | 49 | 0 | 49 | 0 | 39 | 39 | 48 |
| Santa Maria do Salto | 1.542 | 3.742 | 5.284 | 0 | 4.599 | 4.599 | 182 | 182 | 0 | 182 | 1 | 149 | 149 | 166 |
| Santo Antônio do Jacinto | 5.417 | 6.358 | 11.775 | 0 | 7.413 | 7.413 | 262 | 262 | 0 | 262 | 1 | 224 | 224 | 250 |
| Taiobeiras | 5.857 | 25.060 | 30.917 | 0 | 25.962 | 25.962 | 1.028 | 1.001 | 27 | 1.028 | 5 | 812 | 812 | 906 |
| Virgem da Lapa | 6.779 | 6.840 | 13.619 | 0 | 9.544 | 9.544 | 423 | 423 | 0 | 423 | 2 | 318 | 318 | 362 |

Fonte: SNIS (2008)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 9 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

O número de ligações e economias ativas e micromedidas, nos municípios que compõem a bacia JQ3, assim como a população e os volumes de água em questão estão dispostos nos quadros seguintes. Entretanto, para efeito dos cálculos de água na bacia hidrográfica, os volumes serão calculados, na etapa do prognóstico, com base na população apontada nos setores censitários de 2010, internos à mesma, a partir das médias de consumo. Não há registro de atendimento com os serviços de água na zona rural. Na população urbana, contudo, estão as sedes distritais incluídas.

A maior parte da água fornecida, dentro de um padrão da COPASA, é fluoretada, mesmo quando sofre simples desinfecção com cloro. Ainda no padrão da COPASA, praticamente todas as ligações de água são micromedidas. A água desperdiçada para lavagem dos filtros (água de serviço) situa-se em patamar baixo.

No **Quadro 8.4** é apresentada a receita operacional de água e esgoto em 2008, consoante dados apresentados pelos prestadores de serviços em 2009, para o SNIS.

Quanto à qualidade da água servida à população, vê-se no **Quadro 8.5** que o número de amostras obrigatórias é razoavelmente atendido em cloro residual livre, turbidez e coliformes. Há um número expressivo de amostras fora do padrão no que diz respeito à turbidez da água. Em coliformes e cloro residual livre as amostras fora do padrão estão em níveis toleráveis.

No **Quadro 8.6** encontram-se algumas informações sobre a performance dos prestadores de serviços nos respectivos municípios, em termos de produtividade, tarifa, hidrometração, micromedição, consumo médio e perdas. A produtividade do prestador de serviços é analisada quanto ao número de economias por empregado (próprio+terceirizados). A tarifa média de esgotos oscila entre 50% e 90% da tarifa de água. O índice de hidrometração é bom, ou seja, o número de ligações ativas micromedidas pelo volume de água micromedido. Já o índice de micromedição, encontrado pelo número de ligação ativas sobre o volume de água consumido, é mais baixo. O **Quadro 8.6** apresenta, também, o consumo médio *per capita* de água nos municípios, que será levado em conta no cálculo das projeções de consumo na bacia JQ3.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 10 |

Quadro 8.4 – Receita Operacional

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Total | Água | Esgoto |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Almenara | 5.140.670 | 3.860.555 | 1.280.115 |
| Araçuaí | 2.965.609 | 2.935.722 | 29.887 |
| Bandeira | 245.573 | 245.573 | 0 |
| Cachoeira de Pajeú | 302.328 | 302.328 | 0 |
| Caraí | 332.786 | 332.786 | 0 |
| Comercinho | 340.355 | 340.355 | 0 |
| Coronel Murta | 755.911 | 648.699 | 107.212 |
| Divisópolis | 553.937 | 551.935 | 2.002 |
| Felisburgo | | | |
| Fruta de Leite | | | |
| Itaobim | 1.832.248 | 1.817.133 | 15.115 |
| Itinga | | | |
| Jacinto | 802.793 | 771.615 | 31.179 |
| Jequitinhonha | 1.883.769 | 1.809.976 | 73.793 |
| Joáima | 1.131.258 | 1.061.308 | 69.949 |
| Jordânia | 687.015 | 687.015 | 0 |
| Mata Verde | 660.651 | 634.600 | 26.050 |
| Medina | 1.913.299 | 1.424.266 | 489.032 |
| Monte Formoso | 152.950 | 152.950 | 0 |
| Novo Cruzeiro | 1.029.579 | 941.976 | 87.603 |
| Novorizonte | | | |
| Padre Paraíso | 989.600 | 989.600 | 0 |
| Pedra Azul | 1.962.702 | 1.962.702 | 0 |
| Ponto dos Volantes | 260.699 | 260.699 | 0 |
| Rio do Prado | 295.908 | 295.908 | 0 |
| Rubelita | 206.356 | 168.703 | 37.653 |
| Rubim | 763.788 | 763.788 | 0 |
| Salinas | 4.176.694 | 3.169.172 | 1.007.522 |
| Salto da Divisa | 742.135 | 742.135 | 0 |
| Santa Cruz de Salinas | 119.449 | 119.449 | 0 |
| Santa Maria do Salto | 397.190 | 397.190 | 0 |
| Santo Antônio do Jacinto | 560.456 | 560.456 | 0 |
| Taiobeiras | 2.194.784 | 2.194.784 | 0 |
| Virgem da Lapa | 918.787 | 918.787 | 0 |

Fonte: SNIS (2008)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 11 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.5– Qualidade da água - Análise da água nos municípios da bacia hidrográfica JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Amostras obrigatórias e analisadas | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------|----------------|--------------|------------|----------------|--------------|------------|----------------|
| | Cloro residual livre | | | Turbidez | | | Coliformes | | |
| | Obrigatórias | Realizadas | Fora do Padrão | Obrigatórias | Realizadas | Fora do Padrão | Obrigatórias | Analisadas | Fora do Padrão |
| Almenara | 5.840 | 4.352 | 0 | 5.840 | 3.962 | 764 | 524 | 534 | 10 |
| Araçuaí | 5.445 | 3.315 | 2 | 5.445 | 2.978 | 267 | 480 | 481 | 1 |
| Bandeira | 2.572 | 2.481 | 0 | 2.572 | 2.431 | 0 | 120 | 120 | 0 |
| Cachoeira de Pajeú | 3.343 | 2.279 | 0 | 3.343 | 2.229 | 1 | 120 | 120 | 0 |
| Caraiá | 5.521 | 2.062 | 0 | 5.281 | 1.768 | 2 | 430 | 430 | 0 |
| Comercinho | 7.424 | 3.230 | 0 | 7.424 | 2.909 | 21 | 120 | 120 | 0 |
| Coronel Murta | 3.260 | 2.195 | 1 | 3.168 | 2.123 | 14 | 273 | 298 | 0 |
| Divisópolis | 3.320 | 1.942 | 0 | 3.320 | 1.811 | 330 | 132 | 133 | 1 |
| Felisburgo | | | | | | | | | |
| Fruta de Leite | | | | | | | | | |
| Itaobim | 2.953 | 3.226 | 4 | 2.948 | 2.930 | 7 | 418 | 418 | 0 |
| Itinga | | | | | | | | | |
| Jacinto | 3.023 | 1.556 | 0 | 3.023 | 1.466 | 11 | 168 | 168 | 0 |
| Jequitinhonha | 4.234 | 2.625 | 9 | 4.234 | 2.302 | 151 | 372 | 372 | 0 |
| Joáima | 4.339 | 2.348 | 0 | 4.339 | 2.199 | 11 | 240 | 240 | 0 |
| Jordânia | 3.128 | 2.399 | 0 | 3.128 | 2.324 | 2 | 156 | 156 | 0 |
| Mata Verde | 2.627 | 2.387 | 5 | 2.627 | 2.307 | 106 | 156 | 156 | 0 |
| Medina | 2.729 | 2.499 | 11 | 2.729 | 2.237 | 227 | 360 | 360 | 0 |
| Monte Formoso | 3.110 | 2.207 | 1 | 3.110 | 2.157 | 0 | 120 | 120 | 0 |
| Novo Cruzeiro | 6.141 | 3.260 | 0 | 5.828 | 2.888 | 180 | 503 | 503 | 0 |
| Novorizonte | | | | | | | | | |
| Padre Paraíso | 3.600 | 2.303 | 1 | 3.306 | 2.009 | 64 | 384 | 384 | 0 |
| Pedra Azul | 3.269 | 3.238 | 8 | 3.269 | 2.881 | 8 | 480 | 481 | 1 |
| Ponto dos Volantes | 3.194 | 2.269 | 2 | 3.194 | 2.222 | 6 | 120 | 120 | 0 |
| Rio do Prado | 4.482 | 1.289 | 0 | 4.482 | 1.228 | 136 | 120 | 120 | 0 |
| Rubelita | 4.406 | 3.214 | 0 | 4.406 | 3.216 | 9 | 120 | 130 | 0 |
| Rubim | 2.882 | 2.206 | 0 | 2.882 | 2.117 | 29 | 168 | 168 | 0 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Amostras obrigatórias e analisadas | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|------------|----------------|--------------|------------|----------------|--------------|------------|----------------|
| | Cloro residual livre | | | Turbidez | | | Coliformes | | |
| | Obrigatórias | Realizadas | Fora do Padrão | Obrigatórias | Realizadas | Fora do Padrão | Obrigatórias | Analisadas | Fora do Padrão |
| Salinas | 8.073 | 8.940 | 2 | 7.679 | 8.411 | 51 | 514 | 539 | 2 |
| Salto da Divisa | 2.544 | 2.627 | 0 | 2.544 | 2.575 | 2 | 132 | 134 | 2 |
| Santa Cruz de Salinas | 2.174 | 1.164 | 2 | 2.174 | 1.305 | 5 | 120 | 130 | 0 |
| Santa Maria do Salto | 4.336 | 1.808 | 0 | 4.336 | 1.758 | 29 | 120 | 120 | 0 |
| Santo Antônio do Jacinto | 3.420 | 1.668 | 3 | 3.420 | 1.555 | 25 | 144 | 144 | 0 |
| Taiobeiras | 2.866 | 3.118 | 1.716 | 2.442 | 2.436 | 879 | 604 | 660 | 1 |
| Virgem da Lapa | 3.865 | 2.840 | 3 | 3.771 | 2.720 | 17 | 322 | 381 | 4 |

Fonte: SNIS (2008)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 13 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.6–Performance do prestador de serviços na bacia JQ3 – Água

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Índice de produtividade [econ./empreg.] | Tarifa média praticada [R\$/m³] | Tarifa média de água [R\$/m³] | Tarifa média de esgoto [R\$/m³] | Índice de hidrometração água | Índice de micromedição água | Consumo médio per capita de água [l/hab./dia] | Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.] | Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km] |
|--------------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|--|---|
| Almenara | 649,8 | 2,05 | 2,56 | 1,29 | 100,0 | 84,0 | 119,8 | 14,2 | 7,4 |
| Araçuaí | 626,28 | 2,63 | 2,66 | 1,50 | 100,0 | 71,8 | 120,0 | 17,2 | 19,1 |
| Bandeira | 291 | 2,31 | 2,31 | | 100,0 | 83,0 | 96,8 | 11,1 | 8,2 |
| Cachoeira de Pajeú | 563 | 2,43 | 2,43 | | 100,0 | 84,5 | 84,5 | 9,4 | 5,4 |
| Caraií | 436 | 2,03 | 2,03 | | 100,0 | 59,8 | 79,5 | 9,9 | 9,2 |
| Comercinho | 870,66 | 2,32 | 2,32 | | 100,0 | 80,1 | 89,6 | 10,3 | 7,7 |
| Coronel Murta | 842,12 | 2,12 | 2,37 | 1,29 | 100,0 | 85,4 | 100,0 | 11,8 | 5,4 |
| Divisópolis | 766,16 | 2,26 | 2,27 | 1,65 | 100,0 | 79,0 | 91,2 | 10,2 | 9,4 |
| Felisburgo | | | | | | | | | |
| Fruta de Leite | | | | | | | | | |
| Itaobim | 590,1 | 2,43 | 2,44 | 1,48 | 100,0 | 82,6 | 104,6 | 12,9 | 5,6 |
| Itinga | | | | | | | | | |
| Jacinto | 949,75 | 2,37 | 2,39 | 1,92 | 100,0 | 81,2 | 105,4 | 12,6 | 6,6 |
| Jequitinhonha | 748,18 | 2,45 | 2,47 | 2,08 | 100,0 | 77,4 | 108,6 | 13,6 | 11,0 |
| Joáima | 1.622,25 | 2,42 | 2,46 | 1,95 | 100,0 | 85,7 | 98,0 | 12,0 | 6,4 |
| Jordânia | 451,8 | 2,31 | 2,31 | | 100,0 | 81,2 | 96,9 | 12,5 | 10,3 |
| Mata Verde | 1.069,75 | 2,08 | 2,10 | 1,66 | 100,0 | 97,3 | 95,7 | 8,9 | 1,0 |
| Medina | 973,47 | 1,69 | 2,34 | 0,93 | 100,0 | 81,8 | 93,0 | 12,0 | 10,2 |
| Monte Formoso | 276 | 2,23 | 2,23 | | 100,0 | 77,1 | 97,7 | 12,0 | 11,7 |
| Novo Cruzeiro | 565,57 | 2,39 | 2,51 | 1,56 | 100,0 | 69,2 | 93,9 | 13,8 | 18,9 |
| Novorizonte | | | | | | | | | |
| Padre Paraíso | 439,93 | 2,29 | 2,29 | | 100,0 | 64,1 | 81,2 | 14,3 | 17,4 |
| Pedra Azul | 544,36 | 2,49 | 2,49 | | 100,0 | 65,7 | 87,2 | 15,3 | 14,1 |
| Ponto dos Volantes | 515 | 2,14 | 2,14 | | 100,0 | 63,5 | 92,9 | 13,8 | 15,4 |
| Rio do Prado | 486,75 | 2,43 | 2,43 | | 99,9 | 68,3 | 91,7 | 14,0 | 14,9 |
| Rubelita | 429,33 | 1,93 | 2,27 | 1,15 | 100,0 | 60,3 | 73,2 | 9,7 | 5,9 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Índice de produtividade [econ./empreg.] | Tarifa média praticada [R\$/m ³] | Tarifa média de água [R\$/m ³] | Tarifa média de esgoto [R\$/m ³] | Índice de hidrometração água | Índice de micromedição água | Consumo médio per capita de água [l/hab./dia] | Volume de água disponibilizado por economia [m ³ /mês/econ.] | Índice bruto de perdas lineares [m ³ /dia/Km] |
|--------------------------------------|---|--|--|--|------------------------------|-----------------------------|---|---|--|
| Rubim | 507,4 | 2,40 | 2,40 | | 100,0 | 77,0 | 101,2 | 12,3 | 8,3 |
| Salinas | 756,31 | 1,95 | 2,49 | 1,16 | 100,0 | 67,0 | 103,0 | 14,7 | 9,6 |
| Salto da Divisa | 361,8 | 2,66 | 2,66 | | 100,0 | 76,4 | 116,8 | 16,0 | 10,4 |
| Santa Cruz de Salinas | 457 | 2,50 | 2,50 | | 100,0 | 80,8 | 72,1 | 8,9 | 3,2 |
| Santa Maria do Salto | 448,66 | 2,38 | 2,38 | | 100,0 | 82,1 | 89,6 | 11,3 | 7,1 |
| Santo Antônio do Jacinto | 706 | 2,24 | 2,24 | | 100,0 | 86,1 | 85,5 | 10,3 | 9,7 |
| Taiobeiras | 705 | 2,42 | 2,42 | | 100,0 | 79,4 | 86,5 | 11,0 | 6,2 |
| Virgem da Lapa | 591,8 | 2,54 | 2,54 | | 100,0 | 75,5 | 97,5 | 11,9 | 7,8 |

Fonte: SNIS (2008)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 15 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

8.1.2 Demanda Abastecimento Humano

A demanda de água para abastecimento humano foi estimada tomando-se por base a população rural e urbana de cada município inserido na bacia, determinada a partir de informações do Atlas Brasil 2010 e contagem da população do censo Para a demanda de abastecimento da população foram tomados como referência os valores de consumo do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, de acordo com o **Quadro 8.7**.

Quadro 8.7 – Demanda de água distribuição urbana ou rural

| 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 |

Para a demanda de abastecimento da população urbana o cálculo foi realizado multiplicando-se os valores das demandas per capita pela população de cada município como pode ser observado nos **Quadro 8.8** e **Quadro 8.9**. A demanda total para abastecimento humano dos

municípios foi calculada através da demanda da população urbana acrescida da demanda da população rural

A bacia PA1 possui treze municípios, sendo um com sede municipal não localizada dentro da bacia: Santa Cruz de Salinas. O município de Taiobeiras encontra-se na divisa entre a bacia do PA1 e a Bacia Hidrográfica do Médio e Baixo Jequitinhonha (JQ3).

Os resultados obtidos estão apresentados nos **Quadro 8.8** e **Quadro 8.9** e na **Figura 8.1**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 17 |

Quadro 8.8 – Demanda de água para o abastecimento humano, 2010

| NM_MUNICIP | População 2010 na bacia JQ3* | | | Demanda População | | |
|--------------------------|------------------------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | TOTAL |
| | | | | (m ³ /h) | (m ³ /h) | |
| Almenara | 30.037 | 7.028 | 37.065 | 177,04 | 53,11 | 230,15 |
| Araçuaí | 25.273 | 12.611 | 37.884 | 174,82 | 52,45 | 227,27 |
| Bandeira | 3.422 | 2.610 | 6.032 | 16,28 | 4,88 | 21,17 |
| Cachoeira de Pajeú | 4.200 | 4.505 | 8.705 | 17,45 | 5,24 | 22,69 |
| Caráí | 9.777 | 15.153 | 24.930 | 43,90 | 13,17 | 57,07 |
| Comercinho | 4.733 | 4.754 | 9.487 | 21,19 | 6,36 | 27,54 |
| Coronel Murta | 7.340 | 2.424 | 9.764 | 33,75 | 10,12 | 43,87 |
| Divisópolis | 5.198 | 2.566 | 7.764 | 24,62 | 7,39 | 32,01 |
| Felisburgo | 5.067 | 1.795 | 6.862 | 31,67 | 9,50 | 41,17 |
| Fruta de Leite | 2.857 | 3.904 | 6.761 | 17,86 | 5,36 | 23,22 |
| Itaobim | 18.039 | 5.222 | 23.261 | 95,27 | 28,58 | 123,86 |
| Itinga | 7.770 | 7.853 | 15.623 | 48,56 | 14,57 | 63,13 |
| Jacinto | 9.866 | 2.937 | 12.803 | 52,92 | 15,87 | 68,79 |
| Jequitinhonha | 18.088 | 7.114 | 25.202 | 105,30 | 31,59 | 136,89 |
| Joáima | 11.463 | 4.655 | 16.118 | 54,76 | 16,43 | 71,19 |
| Jordânia | 7.852 | 3.099 | 10.951 | 38,69 | 11,61 | 50,30 |
| Mata Verde | 5.742 | 1.488 | 7.230 | 23,21 | 6,96 | 30,18 |
| Medina | 16.729 | 5.932 | 22.661 | 79,36 | 23,81 | 103,17 |
| Monte Formoso | 1.866 | 2.964 | 4.830 | 9,39 | 2,82 | 12,21 |
| Novo Cruzeiro | 13.178 | 20.203 | 33.381 | 73,57 | 22,07 | 95,65 |
| Novorizonte | 2.173 | 3.236 | 5.409 | 13,58 | 4,08 | 17,66 |
| Padre Paraíso | 12.883 | 7.329 | 20.212 | 68,03 | 20,41 | 88,44 |
| Pedra Azul | 22.156 | 2.846 | 25.002 | 121,49 | 36,45 | 157,94 |
| Ponto dos Volantes | 4.366 | 7.314 | 11.680 | 26,27 | 7,88 | 34,15 |
| Rio do Prado | 4.106 | 2.487 | 6.593 | 22,84 | 6,85 | 29,69 |
| Rubelita | 4.578 | 5.261 | 9.839 | 18,48 | 5,54 | 24,03 |
| Rubim | 8.969 | 2.208 | 11.177 | 49,09 | 14,73 | 63,82 |
| Salinas | 30.897 | 8.464 | 39.361 | 193,36 | 58,01 | 251,37 |
| Salto da Divisa | 6.684 | 1.111 | 7.795 | 42,48 | 12,74 | 55,22 |
| Santa Cruz de Salinas | 2.159 | 3.245 | 5.404 | 8,01 | 2,40 | 10,42 |
| Santa Maria do Salto | 4.199 | 1.544 | 5.743 | 19,02 | 5,71 | 24,73 |
| Santo Antônio do Jacinto | 8.117 | 5.414 | 13.531 | 32,73 | 9,82 | 42,55 |
| Taiobeiras | 27.295 | 5.852 | 33.147 | 123,39 | 37,02 | 160,41 |
| Virgem da Lapa | 8.112 | 6.783 | 14.895 | 40,99 | 12,30 | 53,29 |
| Total geral | 355.189 | 181.911 | 537.100 | 1.919,41 | 575,82 | 2.495,23 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.9–Demandas de água para abastecimento público, por município, na bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha

| Município | Sede na bacia | Percentual do Município na bacia | População 2010 na bacia | | | Demanda População (m ³ /h) | | |
|--------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------|--------|--------|---------------------------------------|-------|--------|
| | | | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total |
| Almenara | Sim | 100% | 30.037 | 7.028 | 37.065 | 177,04 | 53,11 | 230,15 |
| Araçuaí | Não | 38% | 25.273 | 12.611 | 37.884 | 174,82 | 52,45 | 227,27 |
| Bandeira | Sim | 100% | 3.422 | 2.610 | 6.032 | 16,28 | 4,88 | 21,17 |
| Cachoeira de Pajeú | Sim | 100% | 4.200 | 4.505 | 8.705 | 17,45 | 5,24 | 22,69 |
| Caraí | Sim | 44% | 9.777 | 15.153 | 24.930 | 43,90 | 13,17 | 57,07 |
| Comercinho | Sim | 100% | 4.733 | 4.754 | 9.487 | 21,19 | 6,36 | 27,54 |
| Coronel Murta | Sim | 100% | 7.340 | 2.424 | 9.764 | 33,75 | 10,12 | 43,87 |
| Divisópolis | Sim | 100% | 5.198 | 2.566 | 7.764 | 24,62 | 7,39 | 32,01 |
| Felisburgo | Sim | 85% | 5.067 | 1.795 | 6.862 | 31,67 | 9,50 | 41,17 |
| Fruta de Leite | Não | 32% | 2.857 | 3.904 | 6.761 | 17,86 | 5,36 | 23,22 |
| Itaobim | Sim | 100% | 18.039 | 5.222 | 23.261 | 95,27 | 28,58 | 123,86 |
| Itinga | Sim | 100% | 7.770 | 7.853 | 15.623 | 48,56 | 14,57 | 63,13 |
| Jacinto | Sim | 100% | 9.866 | 2.937 | 12.803 | 52,92 | 15,87 | 68,79 |
| Jequitinhonha | Sim | 100% | 18.088 | 7.114 | 25.202 | 105,30 | 31,59 | 136,89 |
| Joáima | Sim | 100% | 11.463 | 4.655 | 16.118 | 54,76 | 16,43 | 71,19 |
| Jordânia | Sim | 100% | 7.852 | 3.099 | 10.951 | 38,69 | 11,61 | 50,30 |
| Mata Verde | Sim | 100% | 5.742 | 1.488 | 7.230 | 23,21 | 6,96 | 30,18 |
| Medina | Sim | 100% | 16.729 | 5.932 | 22.661 | 79,36 | 23,81 | 103,17 |
| Monte Formoso | Sim | 100% | 1.866 | 2.964 | 4.830 | 9,39 | 2,82 | 12,21 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 19 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Município | Sede na bacia | Percentual do Município na bacia | População 2010 na bacia | | | Demanda População (m ³ /h) | | |
|--------------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------|--------|--------|---------------------------------------|-------|--------|
| | | | Urbana | Rural | Total | Urbana | Rural | Total |
| Novo Cruzeiro | Não | 7% | 13.178 | 20.203 | 33.381 | 73,57 | 22,07 | 95,65 |
| Novorizonte | Sim | 93% | 2.173 | 3.236 | 5.409 | 13,58 | 4,08 | 17,66 |
| Padre Paraíso | Sim | 100% | 12.883 | 7.329 | 20.212 | 68,03 | 20,41 | 88,44 |
| Pedra Azul | Sim | 100% | 22.156 | 2.846 | 25.002 | 121,49 | 36,45 | 157,94 |
| Ponto dos Volantes | Sim | 100% | 4.366 | 7.314 | 11.680 | 26,27 | 7,88 | 34,15 |
| Rio do Prado | Sim | 61% | 4.106 | 2.487 | 6.593 | 22,84 | 6,85 | 29,69 |
| Rubelita | Sim | 92% | 4.578 | 5.261 | 9.839 | 18,48 | 5,54 | 24,03 |
| Rubim | Sim | 100% | 8.969 | 2.208 | 11.177 | 49,09 | 14,73 | 63,82 |
| Salinas | Sim | 100% | 30.897 | 8.464 | 39.361 | 193,36 | 58,01 | 251,37 |
| Salto da Divisa | Sim | 100% | 6.684 | 1.111 | 7.795 | 42,48 | 12,74 | 55,22 |
| Santa Cruz de Salinas | Sim | 64% | 2.159 | 3.245 | 5.404 | 8,01 | 2,40 | 10,42 |
| Santa Maria do Salto | Sim | 100% | 4.199 | 1.544 | 5.743 | 19,02 | 5,71 | 24,73 |
| Santo Antônio do Jacinto | Não | 36% | 8.117 | 5.414 | 13.531 | 32,73 | 9,82 | 42,55 |
| Taiobeiras | Sim | 32% | 27.295 | 5.852 | 33.147 | 123,39 | 37,02 | 160,41 |
| Virgem da Lapa | Não | 30% | 8.112 | 6.783 | 14.895 | 40,99 | 12,30 | 53,29 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 20 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

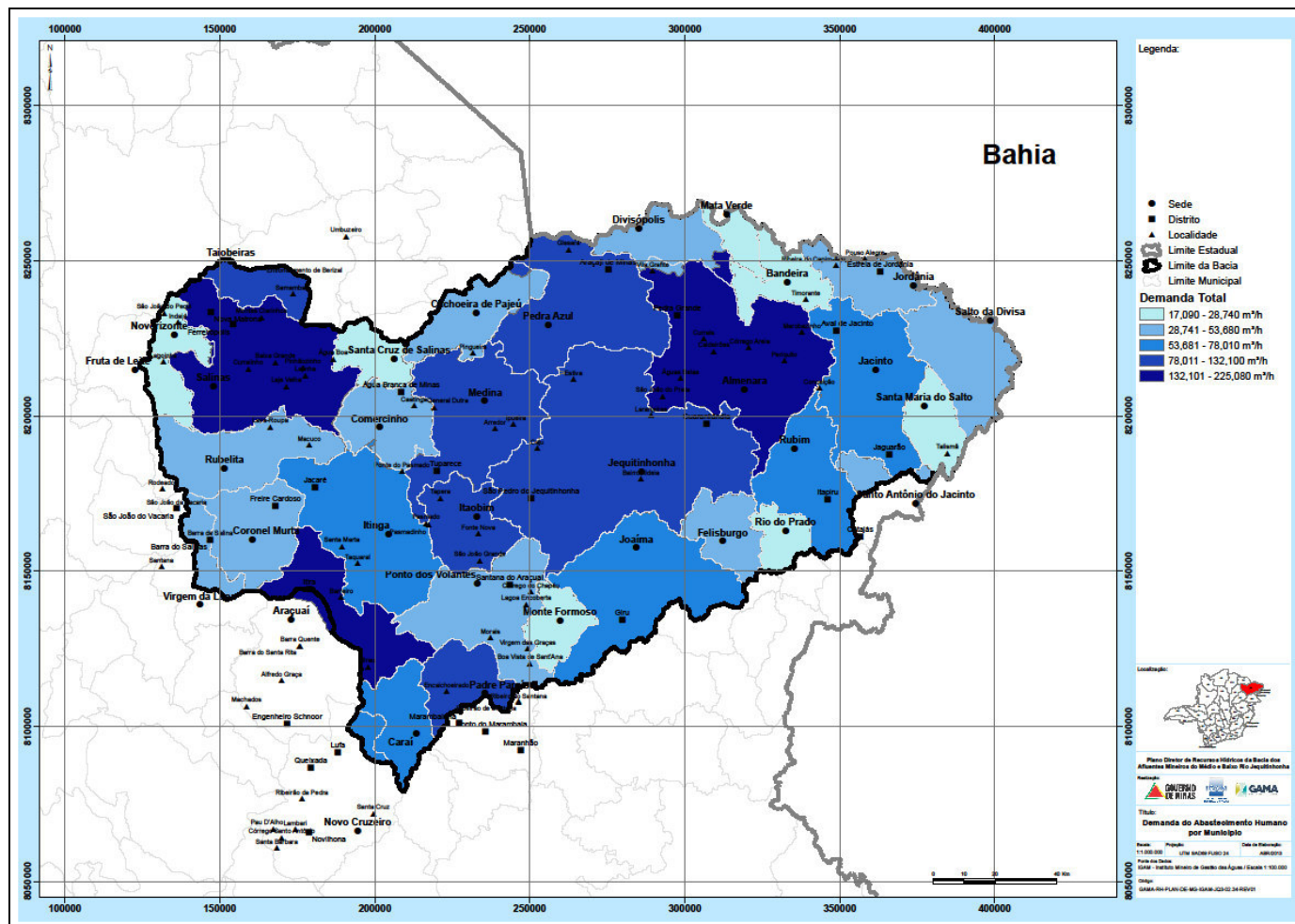


Figura 8.1– Distribuição espacial das demandas de abastecimento humano

8.1.3 Esgoto Sanitário

A população atendida com esgotamento sanitário na bacia JQ3 consta dos **Quadro 8.10** e **Quadro 8.11**, assim como os volumes de esgoto coletado, tratado, faturado e a quantidade de extravasamento de esgotos ocorridos. A quase totalidade 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. Em Almenara, Medina e Salinas é observado um número grande de extravasamentos de esgoto.

Quanto à performance dos prestadores de serviços de coleta e tratamento de esgotos nota-se que não é adequada, como mostra o **Quadro 8.12**. 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 Rubelita, trata 84% dos esgoto coletados, e Novo Cruzeiro.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 22 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.10–População e volumes de coleta e tratamento de esgotos na bacia JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | População do Município | | | População atendida com esgotamento sanitário | | | Volume de Esgoto (1.000 m ³ /ano) | | | Extravasamentos registrados |
|--------------------------------------|------------------------|--------|--------|--|--------|--------|--|---------|----------|-----------------------------|
| | Rural | Urbana | Total | Rural | Urbana | Total | Coletado | Tratado | Faturado | Quantidade |
| Almenara | 7.025 | 31.750 | 38.775 | 0 | 30.173 | 30.173 | 992 | 0 | 992 | 1.468 |
| Araçuaí | 12.578 | 23.435 | 36.013 | 0 | 2.675 | 2.675 | 24 | 0 | 20 | 48 |
| Bandeira | 2.610 | 2.377 | 4.987 | | | | | | | 0 |
| Cachoeira de Pajeú | 4.498 | 4.461 | 8.959 | | | | | | | 0 |
| Caraí | 15.152 | 7.191 | 22.343 | | | | | | | 0 |
| Comercinho | 4.751 | 3.547 | 8.298 | 0 | 2.152 | 2.152 | 5 | 0 | 0 | 6 |
| Coronel Murta | 2.424 | 6.693 | 9.117 | 0 | 4.285 | 4.285 | 69 | 0 | 83 | 3 |
| Divisópolis | 2.571 | 6.403 | 8.974 | 0 | 154 | 154 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Felisburgo | 1.789 | 5.088 | 6.877 | | | | | | | |
| Fruta de Leite | 3.904 | 2.036 | 5.940 | | | | | | | |
| Itaobim | 5.222 | 15.779 | 21.001 | 0 | 2.388 | 2.388 | 12 | 0 | 10 | 11 |
| Itinga | 7.853 | 6.554 | 14.407 | | | | | | | |
| Jacinto | 2.937 | 9.197 | 12.134 | 0 | 4.210 | 4.210 | 23 | 0 | 16 | 0 |
| Jequitinhonha | 7.070 | 17.061 | 24.131 | 0 | 8.515 | 8.515 | 43 | 0 | 35 | 0 |
| Joáima | 4.668 | 10.273 | 14.941 | 0 | 11.164 | 11.164 | 85 | 0 | 36 | 0 |
| Jordânia | 3.103 | 7.221 | 10.324 | | | | | | | 0 |
| Mata Verde | 1.486 | 6.388 | 7.874 | 0 | 4.792 | 4.792 | 33 | 0 | 16 | 18 |
| Medina | 5.934 | 15.092 | 21.026 | 0 | 14.915 | 14.915 | 398 | 0 | 526 | 282 |
| Monte Formoso | 2.956 | 1.700 | 4.656 | | | | | | | 0 |
| Novo Cruzeiro | 20.203 | 10.522 | 30.725 | 0 | 6.085 | 6.085 | 51 | 6 | 56 | 13 |
| Novorizonte | 3.246 | 1.717 | 4.963 | | | | | | | |
| Padre Paraíso | 7.329 | 11.520 | 18.849 | | | | | | | 0 |
| Pedra Azul | 2.833 | 21.006 | 23.839 | | | | | | | 0 |
| Ponto dos Volantes | 7.314 | 4.031 | 11.345 | | | | | | | 0 |
| Rio do Prado | 2.487 | 2.730 | 5.217 | | | | | | | 0 |
| Rubelita | 5.256 | 2.516 | 7.772 | 0 | 1.225 | 1.225 | 28 | 24 | 33 | 1 |
| Rubim | 2.216 | 7.703 | 9.919 | | | | | | | 0 |
| Salinas | 8.462 | 30.716 | 39.178 | 0 | 22.797 | 22.797 | 607 | 0 | 861 | 734 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | População do Município | | | População atendida com esgotamento sanitário | | | Volume de Esgoto (1.000 m ³ /ano) | | | Extravasamentos registrados |
|--------------------------------------|------------------------|--------|--------|--|--------|-------|--|---------|----------|-----------------------------|
| | Rural | Urbana | Total | Rural | Urbana | Total | Coletado | Tratado | Faturado | Quantidade |
| Salto da Divisa | 1.110 | 5.749 | 6.859 | | | | | | | 0 |
| Santa Cruz de Salinas | 3.246 | 1.151 | 4.397 | | | | | | | 0 |
| Santa Maria do Salto | 1.542 | 3.742 | 5.284 | | | | | | | 0 |
| Santo Antônio do Jacinto | 5.417 | 6.358 | 11.775 | | | | | | | 0 |
| Taiobeiras | 5.857 | 25.060 | 30.917 | | | | | | | 0 |
| Virgem da Lapa | 6.779 | 6.840 | 13.619 | | | | | | | 0 |

Fonte: SNIS (2008)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 24 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 8.11 – Rede de Esgoto

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Ligações | Economias | Extensão da rede de esgoto [km] | Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh/ano] |
|--------------------------------------|----------|-----------|---------------------------------|--|
| Almenara | 8.907 | 9.234 | 80 | 4 |
| Araçuaí | 718 | 738 | 49 | 0 |
| Bandeira | | | | |
| Cachoeira de Pajeú | | | | |
| Carai | | | | |
| Comercinho | 0 | 0 | 9 | 0 |
| Coronel Murta | 1.215 | 1.267 | 13 | 0 |
| Divisópolis | 63 | 66 | 10 | 0 |
| Felisburgo | | | | |
| Fruta de Leite | | | | |
| Itaobim | 502 | 508 | 22 | 0 |
| Itinga | | | | |
| Jacinto | 1.317 | 1.373 | 1 | 0 |
| Jequitinhonha | 2.700 | 2.838 | 1 | 0 |
| Joaíma | 3.202 | 3.255 | 4 | 0 |
| Jordânia | | | | |
| Mata Verde | 1.609 | 1.649 | 12 | 0 |
| Medina | 4.151 | 4.328 | 22 | 0 |
| Monte Formoso | | | | |
| Novo Cruzeiro | 1.740 | 1.895 | 9 | 0 |
| Novorizonte | | | | |
| Padre Paraíso | | | | |
| Pedra Azul | | | | |
| Ponto dos Volantes | | | | |
| Rio do Prado | | | | |
| Rubelita | | | 8 | 9 |
| Rubim | | | | |
| Salinas | 6.816 | 7.271 | 75 | 6 |
| Salto da Divisa | | | | |
| Santa Cruz de Salinas | | | | |
| Santa Maria do Salto | | | | |
| Santo Antônio do Jacinto | | | | |
| Taiobeiras | | | | |
| Virgem da Lapa | | | | |

Fonte: SNIS (2008)

Quadro 8.12 – Performance do prestador de serviços nos municípios da bacia JQ3 – Esgotamento Sanitário

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Índice de produtividade [econ./empreg.] | Tarifa média praticada [R\$/m³] | Tarifa média de água [R\$/m³] | Tarifa média de esgoto [R\$/m³] | Índice de coleta de esgoto | Índice de tratamento de esgoto |
|--------------------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Almenara | 649,8 | 2,05 | 2,56 | 1,29 | 69,6 | 0,0 |
| Araçuaí | 626,28 | 2,63 | 2,66 | 1,50 | 2,3 | 0,0 |
| Bandeira | 291 | 2,31 | 2,31 | | | |
| Cachoeira de Pajeú | 563 | 2,43 | 2,43 | | | |
| Carai | 436 | 2,03 | 2,03 | | | |
| Comercinho | 870,66 | 2,32 | 2,32 | | 3,8 | 0,0 |
| Coronel Murta | 842,12 | 2,12 | 2,37 | 1,29 | 27,3 | 0,0 |
| Divisópolis | 766,16 | 2,26 | 2,27 | 1,65 | 0,3 | 0,0 |
| Felisburgo | | | | | | |
| Fruta de Leite | | | | | | |
| Itaobim | 590,1 | 2,43 | 2,44 | 1,48 | 1,8 | 0,0 |
| Itinga | | | | | | |
| Jacinto | 949,75 | 2,37 | 2,39 | 1,92 | 7,6 | 0,0 |
| Jequitinhonha | 748,18 | 2,45 | 2,47 | 2,08 | 6,3 | 0,0 |
| Joaíma | 1.622,25 | 2,42 | 2,46 | 1,95 | 21,3 | 0,0 |
| Jordânia | 451,8 | 2,31 | 2,31 | | | |
| Mata Verde | 1.069,75 | 2,08 | 2,10 | 1,66 | 12,2 | 0,0 |
| Medina | 973,47 | 1,69 | 2,34 | 0,93 | 71,7 | 0,0 |
| Monte Formoso | 276 | 2,23 | 2,23 | | | |
| Novo Cruzeiro | 565,57 | 2,39 | 2,51 | 1,56 | 15,0 | 11,6 |
| Novorizonte | | | | | | |
| Padre Paraíso | 439,93 | 2,29 | 2,29 | | | |
| Pedra Azul | 544,36 | 2,49 | 2,49 | | | |
| Ponto dos Volantes | 515 | 2,14 | 2,14 | | | |
| Rio do Prado | 486,75 | 2,43 | 2,43 | | | |
| Rubelita | 429,33 | 1,93 | 2,27 | 1,15 | 35,3 | 83,7 |
| Rubim | 507,4 | 2,40 | 2,40 | | | |
| Salinas | 756,31 | 1,95 | 2,49 | 1,16 | 52,0 | 0,0 |
| Salto da Divisa | 361,8 | 2,66 | 2,66 | | | |
| Santa Cruz de Salinas | 457 | 2,50 | 2,50 | | | |
| Santa Maria do Salto | 448,66 | 2,38 | 2,38 | | | |
| Santo Antônio do Jacinto | 706 | 2,24 | 2,24 | | | |

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Índice de produtividade [econ./empreg.] | Tarifa média praticada [R\$/m ³] | Tarifa média de água [R\$/m ³] | Tarifa média de esgoto [R\$/m ³] | Índice de coleta de esgoto | Índice de tratamento de esgoto |
|--------------------------------------|---|--|--|--|----------------------------|--------------------------------|
| Taiobeiras | 705 | 2,42 | 2,42 | | | |
| Virgem da Lapa | 591,8 | 2,54 | 2,54 | | | |

Os dados quantitativos referem-se ao SNIS (2008)

8.1.4 Resíduos Sólidos

A história de atenção aos resíduos sólidos em Minas Gerais pode ser considerada a partir de 2003, quando o Governo de Minas realizou um esforço para a adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado. Foi criado, naquele ano, pela Feam, o programa Minas sem Lixões, uma ferramenta de apoio aos municípios mineiros para o alcance da qualidade ambiental. Em 2007, o governo deu outro passo decisivo para o alcance da sustentabilidade incorporando o Programa Minas sem Lixões ao Projeto Estruturador Resíduos Sólidos. O Projeto em 2007 investiu aproximadamente R\$ 5 milhões para promover e fomentar a não geração, o reaproveitamento, a reciclagem e a disposição adequada de resíduos sólidos com vistas à melhoria da saúde ambiental. A meta era a de que em 2011, 60% da população fosse atendida por sistemas adequados de disposição final de resíduos sólidos urbanos.

O Projeto Estruturador Resíduos Sólidos é baseado em ações de desenvolvimento de instrumentos de incentivo à implantação de sistemas de disposição final adequada abrangendo municípios e empreendimentos geradores de resíduos sólidos, educação e extensão ambiental e apoio à implantação da coleta seletiva, reaproveitamento e reciclagem. O Projeto Ambientação, outro programa incorporado ao Estruturador, foi implantado em 33 instituições públicas estaduais, conta com mais de 5 mil colaboradores e destina cerca de 70% dos resíduos das instituições participantes para a reciclagem, gerando trabalho e renda para a população.

Em 27/6/2008 a Deliberação Normativa (DN) do Conselho de Política Ambiental - COPAM no 118 estabelece novas diretrizes para adequação de disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, inclusive a proibição de instalação de sistemas de destinação final de lixo em bacias cujas águas sejam classificadas na Classe Especial e na Classe I conforme estabelecido na Lei Estadual nº. 10.793, de 2 de julho de 1992, tendo em vista, notadamente, a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público e cujos

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 27 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

critérios de enquadramento estão definidos na Resolução do Conselho Nacional de Meio ambiente - CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, e na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais- CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.

A Deliberação Normativa COPAM nº 119, de 27 de junho de 2008 reitera a convocação aos municípios com população urbana acima de 30.000 habitantes, que não cumpriram os prazos estabelecidos na DN 105/2006, a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos.

O Estado de Minas Gerais formaliza legalmente a sua atuação em resíduos sólidos com a promulgação de Lei 18.031 de 12 de janeiro de 2009 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, com o estabelecimento de definições, diretrizes, obrigações e responsabilidades, instrumentos e penalidades.

O texto prevê a participação da sociedade na elaboração e acompanhamento de políticas públicas de gestão de resíduos sólidos e a responsabilidade compartilhada entre cidadãos, poder público, comerciantes e grandes poluidores (como indústrias e mineradoras). A coleta do lixo urbano deve se dar preferencialmente de forma seletiva, e o Estado e as prefeituras deverão incentivar a parceria com as associações de catadores. A prestação dos serviços de limpeza urbana poderá ser feita pelos municípios, empresas privadas contratadas ou consórcios, sob o regime de concessão, permissão ou terceirização. Também está estabelecida a recuperação de áreas degradadas pela deposição inadequada de resíduos, a cobrança progressiva pela coleta de lixo e a adoção de incentivos fiscais para unidades recicladoras. Com a Lei fica proibido lançar lixo *in natura* a céu aberto, assim como catar materiais nas áreas de destinação final de resíduos. Cada município deveria, então, elaborar um plano de gestão integrada de resíduos sólidos.

Segundo um levantamento da Feam, intitulado Classificação e Panorama da Disposição Final de Resíduos Sólidos em Minas Gerais em 2010, a situação na Bacia Hidrográfica do Baixo Jequitinhonha é apresentada no **Quadro 8.13**.

Outro indicador da qualidade ambiental nos municípios é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico, instituído pela Lei apelidada de Robin Hood. O ICMS Ecológico é um instrumento para beneficiar os municípios que priorizam Saneamento

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 28 |

Básico e Unidades de Conservação. A Lei nº 12.040, de 28 de dezembro de 1995, também conhecida como Lei Robin Hood, estabeleceu os critérios da distribuição do ICMS aos municípios. A Lei tinha como objetivo reduzir as diferenças econômicas e sociais entre os municípios; incentivar a aplicação de recursos em áreas de prioridade social e utilizar as receitas próprias e descentralizar a distribuição do ICMS. Em 2000, foi alterada pela Lei nº 13.803.

Quadro 8.13 – Panorama 2010 de Disposição dos Resíduos Sólidos

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Tipologia | Local de Disposição |
|--------------------------------------|---|---------------------|
| Almenara | Lixão | No município |
| Araçuaí | Aterro Controlado | No município |
| Bandeira | Lixão | No município |
| Cachoeira de Pajeú | Lixão | No município |
| Caráí | Lixão | No município |
| Comercinho | Aterro Controlado | No município |
| Coronel Murta | Lixão | No município |
| Divisópolis | Aterro Controlado | No município |
| Felisburgo | Aterro Controlado | No município |
| Fruta de Leite | Aterro Controlado | No município |
| Itaobim | Lixão | No município |
| Itinga | Lixão | No município |
| Jacinto | Lixão | No município |
| Jequitinhonha | Lixão | No município |
| Joáima | Lixão | No município |
| Jordânia | Lixão | No município |
| Mata Verde | Aterro Controlado | No município |
| Medina | Lixão | No município |
| Monte Formoso | Lixão | No município |
| Novo Cruzeiro | Lixão | No município |
| Novorizonte | Lixão | No município |
| Padre Paraíso | Lixão | No município |
| Pedra Azul | Lixão | No município |
| Ponto dos Volantes | Lixão | No município |
| Rio do Prado | Aterro Controlado | No município |
| Rubelita | Usina de triagem e compostagem regularizada | No município |
| Rubim | Lixão | No município |
| Salinas | AAF em verificação | No município |
| Salto da Divisa | Lixão | No município |
| Santa Cruz de Salinas | Lixão | No município |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 29 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Tipologia | Local de Disposição |
|---|-------------------|----------------------------|
| Santa Maria do Salto | Aterro Controlado | No município |
| Santo Antônio do Jacinto | Lixão | No município |
| Taiobeiras | Aterro Controlado | No município |
| Virgem da Lapa | Lixão | No município |

A divisão de todo ICMS arrecadado pelo Estado é feita da seguinte forma: 75% do montante é destinado para a União e os outros 25% são distribuídos entre os municípios em vários critérios como determina a Lei 13.803. Dentre os critérios estabelecidos pela Lei, está o critério Meio Ambiente que fica com a quantia de 1% dos 25%. O critério está dividido em 2 (dois) sub-critérios, o Índice de Conservação (IC), referente às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas e o sub-critério Índice de Saneamento Ambiental (ISA), referente a Aterros Sanitários, Estações de Tratamento de Esgotos (ETE) e Usinas de Compostagem. Cada sub-critério, IC e ISA ficam com a quantia de 0,5% cada um.

O cálculo do Índice de Conservação é de responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e o Índice de Saneamento Ambiental é de responsabilidade da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) e leva em conta para o seu cálculo o número total de sistemas habilitados, tipo de empreendimento e porcentagem da população atendida.

Em documento disponibilizado no site da FEAM, apenas um município da Bacia Hidrográfica do Baixo Jequitinhonha está habilitada para o ICMS Ecológico o município de Rubelita, com usina de compostagem, desde 2007, atendendo 100% da população, com Índice de Saneamento Ambiental – ISA – de 0,00250419.

O SNIS 2008 não registra serviço público de coleta e destinação final dos resíduos sólidos (lixo) em qualquer município da bacia hidrográfica. Os dados do Censo 2010, desta área, ainda não foram disponibilizados.

8.1.5 Drenagem de águas pluviais

A drenagem de águas pluviais é incipiente na maioria dos municípios e direcionada para os córregos ou rios mais próximos, de acordo com a declividade do terreno. Não há registro de qualquer sistema de represamento para decantação destas águas, com o objetivo de não contaminação das áreas, não carreamento de materiais ou outros.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 30 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

8.1.6 Doenças redutíveis por ações de saneamento ambiental

A água pode afetar a saúde do homem de várias maneiras: por meio da ingestão direta, na preparação de alimentos, na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou nas atividades de lazer. As doenças veiculadas pela água estão de algum modo relacionadas à própria água ou às impurezas nela presentes. É necessário distinguir as doenças infecciosas veiculadas pela água daquelas relacionadas com algumas propriedades químicas presentes na água. Assim, os fatores de riscos para a saúde relacionados com a água podem ser distribuídos em duas categorias:

1. Fatores de riscos relacionados com a ingestão de água contaminada por agentes biológicos (bactérias, vírus e parasitos), através de contato direto, ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico;
2. Fatores de riscos derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais, ou causados por acidentes ambientais.

O **Quadro 8.14** mostra a classificação ambiental das infecções relacionadas com a água. Essa classificação auxilia no entendimento dos possíveis efeitos sobre as relações de várias soluções de engenharia para o problema da disposição dos esgotos.

As doenças infecciosas são aquelas transmitidas de uma pessoa para outra ou, algumas vezes, de um animal para uma pessoa. Todas as doenças infecciosas da categoria feco-oral, assim como várias outras doenças, são causadas por organismos vivos. Elas são transmitidas por excretas humanas, normalmente as fezes, e são provocadas pela passagem desses organismos do corpo de uma pessoa para outra. A qualidade microbiológica da água é geralmente expressa em termos da concentração e frequência de ocorrência de espécies particulares de bactérias. Os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, os vírus, os protozoários e os ovos de helmintos. As bactérias patogênicas encontradas na água e/ou alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade em nosso meio - são responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças epidêmicas (como a cólera e a febre tifóide), que podem resultar em casos letais. A detecção e contagem desses patógenos na rotina de controle é muito complexa e, frequentemente, muitos deles são detectados em baixíssimo número. Entretanto, é comum, na prática, detectar e enumerar somente aquelas denominadas bactérias

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 31 |

indicadoras. A presença da bactéria indicadora na água é, portanto, indicativo de contaminação fecal, e sugere uma potencial ocorrência de patógenos e conseqüente risco à saúde.

As substâncias químicas presentes na água também podem levar a doenças, caso não esteja presente um constituinte necessário ou, mais comumente, se existir um excesso de elemento químico prejudicial orgânico ou inorgânico. Essas doenças não são infecciosas e podem ser prevenidas simplesmente pela adição daqueles constituintes deficitários, ou mesmo pela remoção daqueles que são prejudiciais.

As melhorias na disponibilidade do acesso à água são provavelmente mais importantes do que a qualidade da água e, assim, as intervenções referentes à água, esgoto e higiene, tal como as suas combinações, são efetivas na redução da morbidade das doenças diarréicas.

Quadro 8.14 – Classificação das infecções relacionadas à água

| Classificação ambiental das infecções relacionadas com a água | |
|---|---|
| CATEGORIA | INFECÇÃO |
| 1. Feco-oral (transmissão hídrica ou relacionada com a higiene) | Diarréias e disenterias |
| | Disenteria amebiana |
| | Balantidíase |
| | Enterite campylobacteriana |
| | Cólera |
| | Diarréia por Escherichia coli |
| | Giardíase |
| | Diarréia por rotavírus |
| | Salmonelose |
| | Disenteria bacilar |
| | Febres entéricas |
| | Febre tifóide |
| | Febre paratifóide |
| | Poliomielite |
| | Hepatite A |
| Leptospirose | |
| Ascaridíase | |
| Tricuríase | |
| 2. Relacionada com a higiene | |
| (a) Infecções da pele e dos olhos | Doenças infecciosas da pele |
| | Doenças infecciosas dos olhos |
| (b) Outras | Tifo transmitido por pulgas |
| | Febre recorrente transmitida por pulgas |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 32 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Classificação ambiental das infecções relacionadas com a água | |
|---|---|
| CATEGORIA | INFECÇÃO |
| 3. Baseada na água | |
| (a) Por penetração na pele | Esquistossomose |
| (b) Por ingestão | Difilobotríase e outras infecções por helmintos |
| 4. Transmissão através de inseto vetor | |
| (a) Picadura próximo à água | Doença do sono |
| (b) Procriam na água | Filariose |
| | Malária |
| | Arboviroses |
| | Febre amarela |
| | Dengue |
| | Leishmaniose |

O ser humano bebe 80% de suas doenças, diz o ditado. De acordo com a OMS (WHO, 2004), milhões de pessoas morrem a cada ano de doenças diarréicas (incluindo a cólera) e, desses, 90% são crianças menores de um ano, principalmente em países em desenvolvimento. As doenças diarréicas possui 88% das causas atribuídas ao suprimento de águas de fontes inseguras, esgotamento sanitário e higiene inadequados. A melhoria do abastecimento de água reduz a morbidade entre 6% e 25%. A melhoria do esgotamento sanitário reduz a morbidade por diarreia em 32%. As intervenções de higiene, incluindo a educação e promoção da prática de lavagem de mãos, podem levar a uma redução de casos de diarreia em 45 %. E ainda, melhorias na qualidade da água de consumo por meio de tratamento doméstico, tais como a cloração no ponto de uso, podem levar à redução de episódios de diarreia entre 35% e 39%.

O **Quadro 8.15** apresenta os óbitos ocorridos na bacia hidrográfica, não sem antes ressaltar que determinados números em alguns municípios podem ter sido inflacionados por epidemias localizadas no tempo e espaço, e não por condições de saúde geral.

Quadro 8.15 – Óbitos por doenças infecciosas e parasitárias

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias | | |
|--------------------------------------|---|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 |
| Almenara | 9 | 11 | 8 |
| Araçaí | 10 | 9 | 17 |
| Bandeira | - | - | 2 |
| Cachoeira de Pajeú | 3 | 1 | 1 |
| Carai | 6 | 1 | 7 |
| Comercinho | 1 | 1 | - |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 33 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias | | |
|--------------------------------------|---|------|------|
| | 2007 | 2008 | 2009 |
| Coronel Murta | 2 | 5 | 2 |
| Divisópolis | - | - | 1 |
| Felisburgo | 4 | - | 1 |
| Fruta de Leite | 2 | 5 | 7 |
| Itaobim | 9 | 3 | 6 |
| Itinga | 3 | 1 | 3 |
| Jacinto | - | 1 | 1 |
| Jequitinhonha | 8 | 11 | 5 |
| Joaíma | 5 | 6 | 4 |
| Jordânia | - | - | 2 |
| Mata Verde | 1 | 1 | 3 |
| Medina | 7 | 9 | 4 |
| Monte Formoso | - | 1 | - |
| Novo Cruzeiro | 5 | 11 | 12 |
| Novorizonte | 2 | 3 | 1 |
| Padre Paraíso | 10 | 4 | 11 |
| Pedra Azul | 10 | 8 | 13 |
| Ponto dos Volantes | 5 | 1 | 4 |
| Rio do Prado | 1 | - | 1 |
| Rubelita | 3 | 3 | 2 |
| Rubim | 3 | 2 | 3 |
| Salinas | 13 | 10 | 13 |
| Salto da Divisa | 1 | 1 | 4 |
| Santa Cruz de Salinas | - | - | 1 |
| Santa Maria do Salto | - | 2 | - |
| Santo Antônio do Jacinto | 1 | 4 | 2 |
| Taiobeiras | 1 | 5 | 6 |
| Virgem da Lapa | 5 | 10 | 7 |

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

8.1.7 Saneamento rural e outras situações relacionadas

Não há registro de qualquer sistema de tratamento de esgotos na área rural. Em algumas raras localidades há a coleta de esgotos em trechos de ruas, unicamente para direcioná-lo a algum córrego ou rio que esteja mais próximo em função da declividade. O destino do esgoto sanitário normalmente é feito por fossas, sépticas ou não, de pouco impacto junto aos recursos hídricos.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 34 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

8.2 Pecuária

Nesse estudo, as demandas hídricas foram estimadas a partir do efetivo de rebanhos existentes em cada Município (IBGE, 2009) e dos consumos padronizados por cabeça, extraídos da Resolução nº 707, de 21 de Dezembro de 2004 da Agência Nacional de águas – ANA (ver **Quadro 8.16**).

Para o cálculo da demanda de dessedentação animal foram considerados os seguintes tipos de animais: bovino, bubalino, eqüino, muar, asinino, ovino, caprino, suíno, aves e coelhos, onde foi calculada a demanda diária de captação de água por animal de acordo com o **Quadro 8.16**.

Quadro 8.16 – Demanda diária de captação de água por animal

| Animal | Demanda hídrica por animal c_{cap}^A (l/dia) |
|----------------------------|--|
| Bovinos e bubalinos | 50 a 70 |
| Equinos, muares e asininos | 40 a 56 |
| Suínos | 10 a 30, podendo chegar a 100 caso seja considerada a água de limpeza, no caso de animais confinados |
| Ovinos e caprinos | 8 a 12 |
| Coelhos | 0,2 a 0,3 |
| Aves | 0,15 a 0,25 |

Fonte: TELLES e DOMINGUES (2006) e outras informações.

O levantamento do número de animais na bacia foi obtido por meio da pesquisa de produção da pecuária municipal, realizada pelo IBGE em 2009. No **Quadro 8.17** são apresentados os totais de animais por município da bacia e porcentagem de áreas rurais do município. Estas porcentagens de área foram utilizadas para o cálculo das cabeças de animais em cada municípios na porção da bacia.

Quadro 8.17 – Demandas dos rebanhos inseridos na bacia, por município em 2010

| Município | Total de Animais (cabeça) | % área rural na bacia |
|--------------------|---------------------------|-----------------------|
| Almenara | 120.838 | 1,0000 |
| Araçaí | 64.671 | 0,4429 |
| Bandeira | 45.454 | 0,9974 |
| Cachoeira de Pajeú | 25.289 | 1,0018 |
| Caraí | 52.320 | 0,4419 |
| Comercinho | 26.954 | 1,0000 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 35 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

| Município | Total de Animais (cabeça) | % área rural na bacia |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Coronel Murta | 23.063 | 1,0013 |
| Divisópolis | 24.609 | 1,0125 |
| Felisburgo | 36.250 | 0,9995 |
| Fruta de Leite | 27.216 | 0,4061 |
| Itaobim | 32.816 | 0,9997 |
| Itinga | 44.643 | 1,0000 |
| Jacinto | 90.985 | 1,0000 |
| Jequitinhonha | 95.020 | 1,0000 |
| Joáima | 80.628 | 0,9989 |
| Jordânia | 59.940 | 0,9985 |
| Mata Verde | 21.381 | 0,9879 |
| Medina | 47.330 | 0,9963 |
| Monte Formoso | 15.920 | 0,9998 |
| Novo Cruzeiro | 103.414 | 0,1338 |
| Novorizonte | 13.811 | 0,9968 |
| Padre Paraíso | 23.312 | 1,0000 |
| Pedra Azul | 55.939 | 1,0000 |
| Ponto dos Volantes | 29.244 | 0,9975 |
| Rio do Prado | 43.193 | 0,8131 |
| Rubelita | 67.706 | 0,9698 |
| Rubim | 89.728 | 0,9999 |
| Salinas | 141.515 | 0,9991 |
| Salto da Divisa | 70.149 | 0,9983 |
| Santa Cruz de Salinas | 33.624 | 0,9965 |
| Santa Maria do Salto | 33.483 | 1,0000 |
| Santo Antônio do Jacinto | 71.763 | 0,6106 |
| Taiobeiras | 58.139 | 0,6359 |
| Virgem da Lapa | 39.117 | 0,6404 |

Fonte: Efetivo da pecuária em 2010, IBGE.

Foi aplicada a BEDA - Bovinos Equivalentes para Demanda de Água quantificando os animais por município e porções internas na bacia do Rio Jequitinhonha pela soma dos seguintes animais:

$$BEDA = Bovinos + Bubalinos + Equinos + Muares + Asininos + Ovinos + Caprinos + Suínos$$

Os resultados obtidos com a equação citada e estimativas de demanda por animal estão apresentados no **Quadro 8.18**. Observa-se que o número de cabeças por rebanho (unidade BEDA*) por hectare variou de 0,101 BEDA/ha a 0,780 BEDA/ha, tendo uma média de 0,329 BEDA/ha.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 36 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 8.18 – Número BEDA* por hectare

| Município | Área (km ²) | BEDA* | BEDA*/ha |
|--------------------------|-------------------------|--------|----------|
| Almenara | 2.302,09 | 90.403 | 0,393 |
| Araçuaí | 2.235,90 | 36.789 | 0,165 |
| Bandeira | 487,36 | 26.133 | 0,536 |
| Cachoeira de Pajeú | 696,32 | 21.264 | 0,305 |
| Caraí | 1.246,49 | 19.282 | 0,155 |
| Comercinho | 649,95 | 23.167 | 0,356 |
| Coronel Murta | 815,58 | 13.966 | 0,171 |
| Divisópolis | 568,06 | 12.974 | 0,228 |
| Felisburgo | 599,08 | 26.012 | 0,434 |
| Fruta de Leite | 760,80 | 76.89 | 0,101 |
| Itaobim | 680,99 | 18.581 | 0,273 |
| Itinga | 1.652,66 | 30.451 | 0,184 |
| Jacinto | 1.398,49 | 62.936 | 0,450 |
| Jequitinhonha | 3.523,02 | 74.859 | 0,212 |
| Joáima | 1.672,16 | 67.296 | 0,402 |
| Jordânia | 550,51 | 37.918 | 0,689 |
| Mata Verde | 231,34 | 10.742 | 0,464 |
| Medina | 1.444,99 | 41.974 | 0,290 |
| Monte Formoso | 386,82 | 9.526 | 0,246 |
| Novo Cruzeiro | 1.706,18 | 24.275 | 0,142 |
| Novorizonte | 273,06 | 28.45 | 0,104 |
| Padre Paraíso | 545,74 | 9.730 | 0,178 |
| Pedra Azul | 1.598,96 | 49.677 | 0,311 |
| Ponto dos Volantes | 1.218,71 | 18.851 | 0,155 |
| Rio do Prado | 481,79 | 26.792 | 0,556 |
| Rubelita | 1.110,67 | 30.921 | 0,278 |
| Rubim | 970,07 | 68.677 | 0,708 |
| Salinas | 1.892,15 | 52.040 | 0,275 |
| Salto da Divisa | 945,40 | 61.928 | 0,655 |
| Santa Cruz de Salinas | 592,91 | 13.459 | 0,227 |
| Santa Maria do Salto | 439,77 | 16.121 | 0,367 |
| Santo Antônio do Jacinto | 507,41 | 39.601 | 0,780 |
| Taiobeiras | 1.192,71 | 22.432 | 0,188 |
| Virgem da Lapa | 872,14 | 18.445 | 0,211 |

A **Figura 8.2** apresenta o número de cabeças total dos rebanhos bovinos, eqüinos, bubalinos, muares, asininos, ovinos, caprinos e suínos (BEDA*) para todos os municípios inseridos na bacia do rio Jequitinhonha.

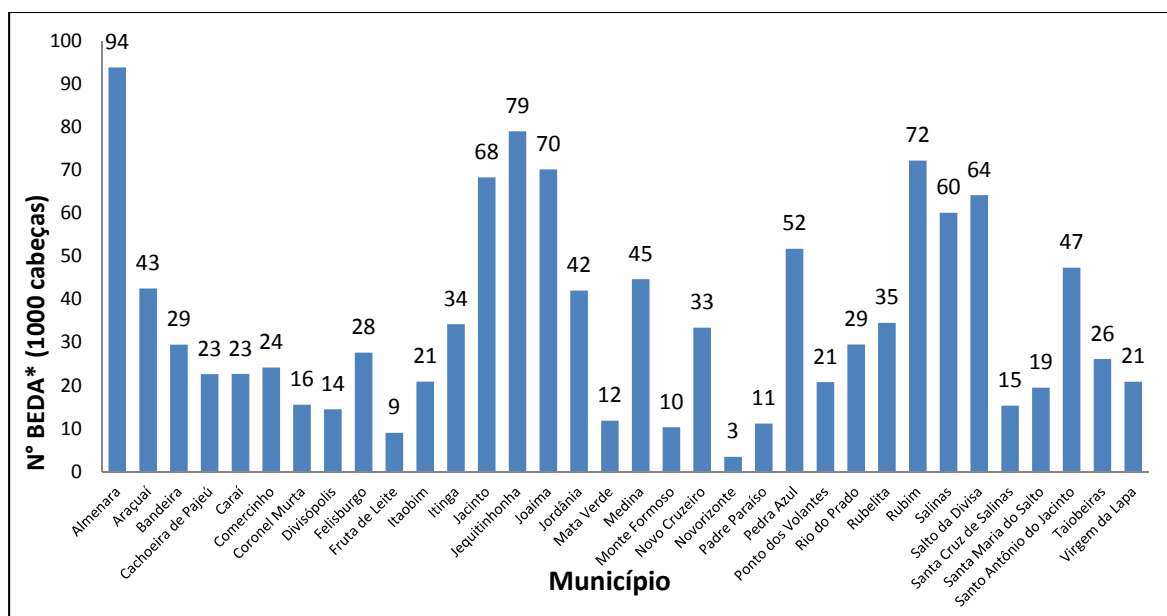


Figura 8.2 – Efetivo da Pecuária por município, 2006

A quantidade de cabeças de animais na bacia foi calculada por proporção de área multiplicando-se o total de cada tipo de animal (bovino, bubalino, eqüino, muar, asinino, ovino, caprino, suíno, aves e coelhos) pela porcentagem de área rural do município que encontra-se dentro da bacia. Os valores de cada tipo de animal por município na bacia encontra-se no **Quadro 8.19**. A demanda foi calculada utilizando-se os valores do **Quadro 8.16** multiplicado pela quantidade de animais (**Quadro 8.20**).

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.19 – Número de cabeças de animais por tipo de rebanho, por município, na bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha

| Município | Bovino | Bubalino | Equino | Asinino | Muar | Suíno | Caprino | Ovinos | Rebanhos | Aves | Coelho |
|-----------------------|--------|----------|--------|---------|-------|--------|---------|--------|----------|--------|--------|
| Almenara | 86.241 | 146 | 2.543 | 778 | 963 | 2.263 | 283 | 568 | 93.785 | 27.053 | 0 |
| Araçuaí | 32.591 | 0 | 2.703 | 128 | 925 | 5.151 | 444 | 572 | 42.514 | 22.157 | 0 |
| Bandeira | 23.512 | 59 | 890 | 885 | 587 | 2.604 | 344 | 605 | 29.486 | 15.968 | 0 |
| Cachoeira de Pajeú | 19.643 | 0 | 670 | 415 | 671 | 447 | 298 | 494 | 22.638 | 2.651 | 0 |
| Carai | 17.830 | 0 | 550 | 70 | 220 | 3.500 | 0 | 500 | 22.670 | 29.650 | 0 |
| Comercinho | 21.432 | 0 | 834 | 215 | 943 | 539 | 0 | 212 | 24.175 | 2.779 | 0 |
| Coronel Murta | 12.577 | 0 | 1.196 | 48 | 104 | 1.276 | 163 | 185 | 15.549 | 7.514 | 0 |
| Divisópolis | 11.424 | 0 | 778 | 296 | 519 | 1.031 | 178 | 253 | 14.479 | 10.130 | 0 |
| Felisburgo | 24.343 | 0 | 1.289 | 139 | 291 | 1.170 | 26 | 345 | 27.603 | 8.647 | 0 |
| Fruta de Leite | 6.811 | 0 | 522 | 18 | 189 | 1.466 | 10 | 0 | 9.016 | 18.200 | 0 |
| Itaobim | 16.752 | 0 | 1.150 | 402 | 158 | 1.805 | 205 | 420 | 20.892 | 11.924 | 0 |
| Itinga | 27.439 | 0 | 1.976 | 463 | 378 | 3.033 | 522 | 425 | 34.236 | 10.407 | 0 |
| Jacinto | 58.801 | 0 | 1.958 | 796 | 1.050 | 4.555 | 284 | 847 | 68.291 | 22.694 | 0 |
| Jequitinhonha | 69.489 | 62 | 4.050 | 725 | 980 | 2.865 | 244 | 572 | 78.987 | 16.033 | 0 |
| Joáima | 63.953 | 0 | 2.896 | 153 | 532 | 1.510 | 200 | 900 | 70.144 | 10.484 | 0 |
| Jordânia | 34.747 | 95 | 1.382 | 605 | 793 | 3.727 | 0 | 669 | 42.018 | 17.922 | 0 |
| Mata Verde | 9.770 | 0 | 361 | 167 | 409 | 1.110 | 0 | 0 | 11.817 | 9.564 | 0 |
| Medina | 39.425 | 0 | 1.368 | 307 | 906 | 1.499 | 638 | 517 | 44.660 | 2.670 | 0 |
| Monte Formoso | 8.808 | 0 | 545 | 49 | 124 | 507 | 60 | 202 | 10.295 | 5.625 | 0 |
| Novo Cruzeiro | 20.049 | 0 | 1.700 | 65 | 850 | 10.350 | 0 | 400 | 33.414 | 70.000 | 0 |
| Novorizonte | 2.485 | 2 | 210 | 18 | 52 | 659 | 15 | 0 | 3.441 | 10.370 | 0 |
| Padre Paraíso | 8.718 | 0 | 531 | 57 | 312 | 1.155 | 145 | 239 | 11.157 | 12.155 | 0 |
| Pedra Azul | 46.425 | 0 | 1.464 | 856 | 1.387 | 875 | 84 | 612 | 51.703 | 4.236 | 0 |
| Ponto dos Volantes | 17.241 | 0 | 1.119 | 260 | 180 | 1.136 | 696 | 150 | 20.782 | 8.462 | 0 |
| Rio do Prado | 24.385 | 0 | 1.256 | 328 | 742 | 2.542 | 0 | 238 | 29.491 | 13.702 | 0 |
| Rubelita | 28.211 | 6 | 1.780 | 42 | 618 | 3.305 | 81 | 488 | 34.531 | 33.175 | 0 |
| Rubim | 65.413 | 66 | 1.753 | 631 | 757 | 2.908 | 155 | 491 | 72.174 | 17.554 | 0 |
| Salinas | 47.667 | 138 | 2.352 | 159 | 518 | 8.318 | 650 | 278 | 60.080 | 81.435 | 0 |
| Salto da Divisa | 59.677 | 205 | 980 | 282 | 770 | 1.501 | 435 | 315 | 64.165 | 5.984 | 0 |
| Santa Cruz de Salinas | 12.415 | 0 | 691 | 45 | 56 | 1.850 | 176 | 78 | 15.311 | 18.313 | 0 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Município | Bovino | Bubalino | Equino | Asinino | Muar | Suíno | Caprino | Ovinos | Rebanhos | Aves | Coelho |
|--------------------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|-------------|--------------|----------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|
| Santa Maria do Salto | 13.783 | 75 | 708 | 487 | 732 | 3.273 | 165 | 250 | 19.473 | 14.010 | 0 |
| Santo Antônio do Jacinto | 36.120 | 49 | 985 | 750 | 495 | 5.455 | 1.570 | 1.913 | 47.337 | 24.426 | 0 |
| Taiobeiras | 20.745 | 0 | 856 | 51 | 138 | 3.887 | 98 | 364 | 26.139 | 32.000 | 0 |
| Virgem da Lapa | 16.797 | 0 | 927 | 82 | 406 | 2.333 | 183 | 126 | 20.854 | 18.263 | 0 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.20 – Demanda de água estimada por tipo de rebanho, por município, na bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha

| Município | Bovino | Bubalino | Equino | Asinino | Muar | Suíno | Caprino | Ovinos | Rebanhos | Aves | Coelho | Demanda Animal / Município | Demanda Animal na porção do município na bacia |
|--------------------|--------|----------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|----------|--------|--------|----------------------------|--|
| Almenara | 0,0499 | 0,0001 | 0,0015 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0529 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0530 | 0,0530 |
| Araçuaí | 0,0189 | 0,0000 | 0,0016 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0219 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0220 | 0,0097 |
| Bandeira | 0,0136 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0155 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0155 | 0,0155 |
| Cachoeira de Pajeú | 0,0114 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0125 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0125 | 0,0126 |
| Caráí | 0,0103 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0114 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0115 | 0,0051 |
| Comercinho | 0,0124 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0137 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0137 | 0,0137 |
| Coronel Murta | 0,0073 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0083 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0083 | 0,0083 |
| Divisópolis | 0,0066 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0077 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0078 | 0,0079 |
| Felisburgo | 0,0141 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0153 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0153 | 0,0153 |
| Fruta de Leite | 0,0039 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0046 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0046 | 0,0019 |
| Itaobim | 0,0097 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0110 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0111 | 0,0110 |
| Itinga | 0,0159 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0181 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0181 | 0,0181 |
| Jacinto | 0,0340 | 0,0000 | 0,0011 | 0,0005 | 0,0006 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0370 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0371 | 0,0371 |
| Jequitinhonha | 0,0402 | 0,0000 | 0,0023 | 0,0004 | 0,0006 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0441 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0441 | 0,0441 |
| Joáima | 0,0370 | 0,0000 | 0,0017 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0394 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0395 | 0,0394 |
| Jordânia | 0,0201 | 0,0001 | 0,0008 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0224 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0224 | 0,0224 |
| Mata Verde | 0,0057 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0064 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0064 | 0,0063 |
| Medina | 0,0228 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0247 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0247 | 0,0246 |
| Monte Formoso | 0,0051 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0056 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0056 | 0,0056 |
| Novo Cruzeiro | 0,0116 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0015 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0147 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0149 | 0,0020 |
| Novorizonte | 0,0014 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0017 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0017 | 0,0017 |
| Padre Paraíso | 0,0050 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0058 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0058 | 0,0058 |
| Pedra Azul | 0,0269 | 0,0000 | 0,0008 | 0,0005 | 0,0008 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0292 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0292 | 0,0292 |
| Ponto dos Volantes | 0,0100 | 0,0000 | 0,0006 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0111 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0112 | 0,0111 |
| Rio do Prado | 0,0141 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0159 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0159 | 0,0129 |
| Rubelita | 0,0163 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0183 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0184 | 0,0178 |
| Rubim | 0,0379 | 0,0000 | 0,0010 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0402 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0403 | 0,0403 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Município | Bovino | Bubalino | Equino | Asinino | Muar | Suíno | Caprino | Ovinos | Rebanhos | Aves | Coelho | Demanda Animal / Município | Demanda Animal na porção do município na bacia |
|--------------------------|--------|----------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|----------|--------|--------|----------------------------|--|
| Salinas | 0,0276 | 0,0001 | 0,0014 | 0,0001 | 0,0003 | 0,0012 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0307 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0310 | 0,0309 |
| Salto da Divisa | 0,0345 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0002 | 0,0004 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0361 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0362 | 0,0361 |
| Santa Cruz de Salinas | 0,0072 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0079 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0080 | 0,0080 |
| Santa Maria do Salto | 0,0080 | 0,0000 | 0,0004 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0097 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0097 | 0,0097 |
| Santo Antônio do Jacinto | 0,0209 | 0,0000 | 0,0006 | 0,0004 | 0,0003 | 0,0008 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0234 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0235 | 0,0143 |
| Taiobeiras | 0,0120 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0132 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0133 | 0,0085 |
| Virgem da Lapa | 0,0097 | 0,0000 | 0,0005 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0109 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0110 | 0,0070 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

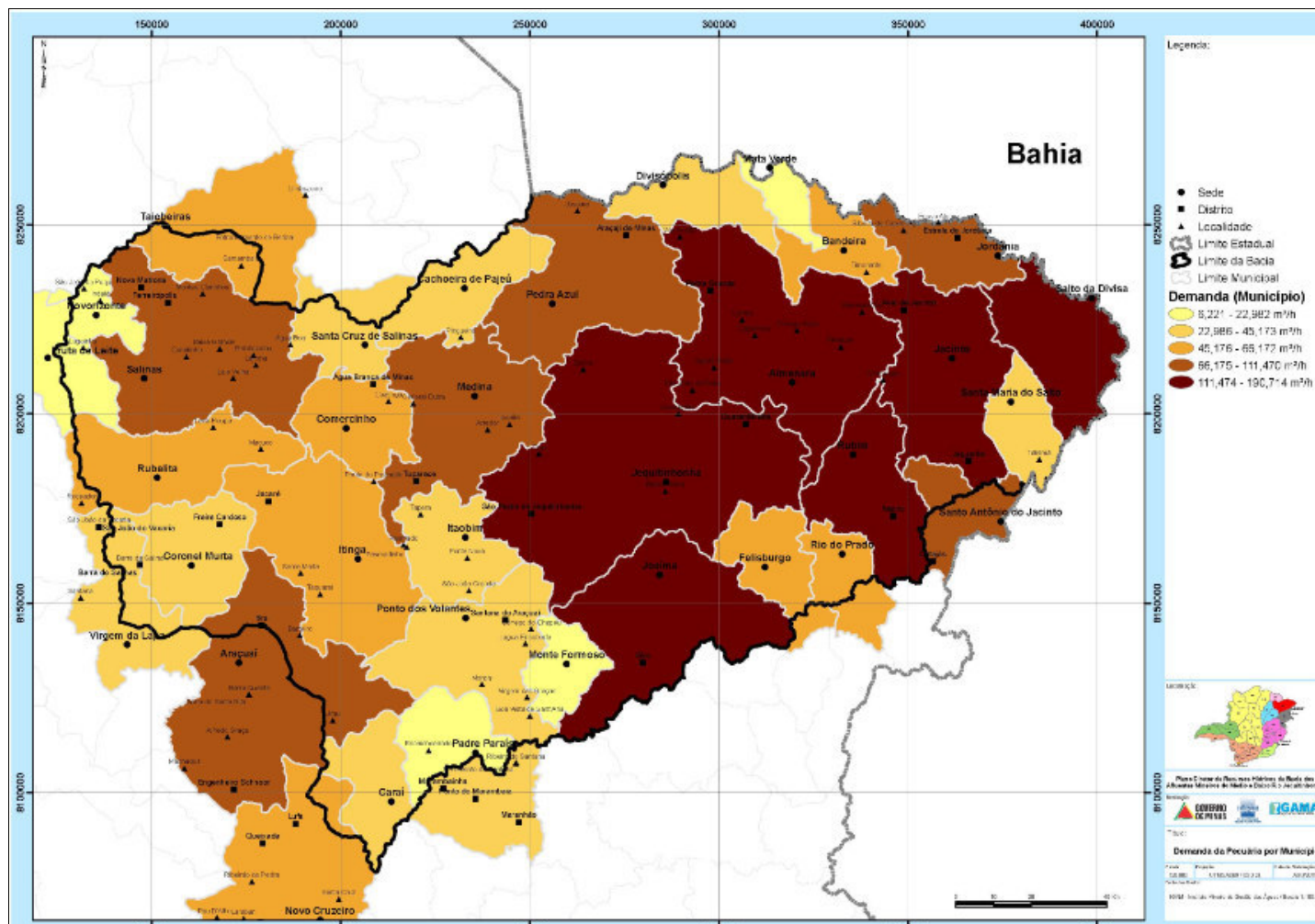


Figura 8.3 – EfetivaEspacialização da demanda Pecuária no Médio e Baixo Jequitinhonha

8.3 Irrigação

A área irrigada de uma bacia hidrográfica varia em função da aptidão agrícola da região, dos incentivos e subsídios ao setor agrícola e do mercado de produção de alimentos, entre outros fatores. Portanto, a sua estimativa ou previsão somente é viável a partir de seu monitoramento contínuo via aferição em campo, como pesquisas censitárias, ou via sensoriamento remoto.

A determinação dos volumes de água consumidos pela irrigação, na Região Hidrográfica, foi realizada a partir do conhecimento dos seguintes aspectos:

- identificação das áreas irrigadas e dos métodos de irrigação utilizados, bem como dos tipos de lavoura cultivadas (temporárias ou permanentes) e estabelecimento de um calendário agrícola para essas lavouras em cada método de irrigação;
- determinação dos coeficientes de cultivo para as culturas utilizadas;
- definição das eficiências de aplicação da água para irrigação;
- estimativa da chuva efetiva para os citados postos climatológicos, utilizando o método do U.S. Soil Conservation Service e processada pelo Programa CropWat da FAO.

A quantidade de água evapotranspirada depende do tipo de cultura, das características do solo e do clima, sendo este último fator predominante sobre os demais. Segundo Pereira *et al.* (1997) para a sua quantificação é necessária a determinação de alguns parâmetros como: a evapotranspiração potencial, a evapotranspiração real da cultura, o coeficiente da cultura e o coeficiente de sombreamento.

A estimativa das necessidades hídricas através da evapotranspiração potencial (ET_o) calculada segundo a equação de Penman-Monteith para os diversos postos climatológicos, pelo Programa FAOCLIM. De posse destas informações, foram determinadas as vazões mensais a serem aplicadas nas lavouras e a serem retiradas dos mananciais.

Também foram consultados os dados obtidos no cadastro de Usuários outorgados fornecido pelo órgão gestor de recursos hídricos o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, atualizado até 2011, contendo informações sobre o usuário, tipo de uso, manancial, em alguns casos área irrigada e vazão captada, além dos dados dos processos de outorga, informações que foram analisadas juntamente com os dados do Censo Agropecuário do IBGE 2010, que contém as áreas irrigadas por município e número de estabelecimentos com irrigação.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 44 |

Com relação aos métodos de irrigação, se considerou os seguintes métodos:

- Irrigação por inundação: método tradicionalmente utilizado nas várzeas inundáveis onde se cultiva usualmente o arroz e outras culturas de subsistência;
- Irrigação por aspersão: método largamente utilizado por toda área bacía, cultivado normalmente com grão e cana-de-açúcar;
- Irrigação localizada (microaspersão ou gotejamento): métodos de irrigação de melhor eficiência de aplicação ocorrem em pequena escala na região; são utilizados principalmente com frutas e cafeicultura;
- Irrigação por pivô-central: são identificáveis por sua forma geométrica regular e extensão reduzida, quando comparados aos demais métodos, são utilizado principalmente para produção de grãos e cafeicultura.

Conforme será observado no **Quadro 8.36**, a irrigação por inundação concentra-se no trecho alto da bacía, mais especificamente nos municípios de Araçá e Itinga totalizando 11 ha, e no trecho médio o município de Jequitinhonha com 37 ha, utilizado principalmente na produção de culturas de subsistência. Localizadas em solos de baixa permeabilidade, a fim de se obter maiores eficiências na aplicação da água, na maioria dos casos são representado pelos gleissolos hidromórficos, facilmente identificados no mapa de classificação dos solos.

8.3.1 Parâmetros utilizados para composição dos balanços Hidroagrícolas

Os valores dos parâmetros meteorológicos necessários para o preenchimento da planilha para os municípios brasileiros são: precipitação provável e efetiva, e evapotranspiração de referência. Esta estimativa foi feita a partir de interpolações dos dados das estações meteorológicas da base FAOCLIM. Com isso foi possível uma uniformização tanto da metodologia quanto dos dados a serem considerados nas estimativas.

Evapotranspiração de referência (Eto)

A evapotranspiração de referência é um parâmetro usado para definir a água que é evapotranspirada em uma superfície de solo coberta por vegetação com características específicas, quais sejam, vegetação rasteira (gramíneas), cobrindo uniformemente todo o solo, com altura entre 8 e 15 cm, em fase de crescimento ativo e sem restrição hídrica. Conceitualmente, os únicos parâmetros que afetam a Eto são os parâmetros climáticos,

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 45 |

consequentemente a E_{to} é um parâmetro que pode ser calculado a partir de dados de clima obtidos em estações (Doorembos J.& Prutt W.O. 1977).

A evapotranspiração potencial corresponde a um valor referência de evapotranspiração, obtido em condições padronizadas de cultivo. Diversos métodos são disponíveis para a determinação da evapotranspiração de referência a partir de dados climatológicos, o método utilizado para simulação das demandas foi Penman/Montheith/FAO. A evapotranspiração real da cultura refere-se a condições ótimas de umidade e nutrientes no solo, de modo a permitir a produção potencial desta cultura nas condições de campo, e pode ser estimada segundo a **Equação 1**.

$$E_{Trc} = E_{To} \times K_c \times K_s (x)$$

Equação 1

Onde,

E_{Trc} = Evapotranspiração real da cultura (mm/mês);

E_{To} = Evapotranspiração potencial (mm/mês);

K_c = Coeficiente da cultura;

K_s = Coeficiente de molhamento.

Precipitação provável ou dependente

A precipitação provável é a que apresenta uma probabilidade específica de ocorrência. Para a sua determinação são necessárias séries históricas de dados. No caso de ser considerada apenas a precipitação média, como frequentemente ocorre em projetos de irrigação, o risco de falhas no suprimento aumenta consideravelmente. Em agricultura irrigada normalmente usam-se valores de precipitação provável com 75% ou 80% de probabilidade de ocorrência.

Precipitação efetiva

Em agricultura, a precipitação efetiva é definida como a parte da precipitação que fica armazenada no solo até a profundidade das raízes e que fica disponível para os cultivos. É a diferença entre a precipitação total e as diferentes perdas como escoamento superficial, percolação além da zona radicular do solo e evaporação da água interceptada pela vegetação. A precipitação efetiva é um parâmetro de difícil determinação. É principalmente influenciado pela intensidade da chuva, declividade do terreno, tipo, textura, estrutura e umidade do solo,

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 46 |

sistema de cultivo, práticas culturais e conservacionistas, profundidade do sistema radicular e demais características das culturas.

8.3.2 Eficiência de Irrigação

Os métodos de irrigação podem apresentar diferentes níveis de eficiência a depender da: uniformidade de distribuição das lâminas que cada método de irrigação pode gerar, da condição de localização de aplicação das lâminas de irrigação, diferenciada nos diferentes sistemas, das características dos emissores, da interferência das condições climáticas em cada método de irrigação, perdas por interceptação, etc. Dessa forma, a demanda total de água para irrigação é maior do que a realmente aplicada nas culturas.

Por definição, a eficiência de irrigação é a relação, expressa em percentual, entre os volumes de água de irrigação aplicados (para atender a transpiração das plantas e a evaporação direta do solo, regular a concentração de sais no solo e elaboração dos tecidos vegetais) e o volume de água derivado ou bombeado.

A eficiência, em percentagem, deverá ser compatível com sistema de irrigação. A Resolução nº 707, de 21 de dezembro de 2004, considera como racional os usos para irrigação associados às eficiências mínimas relacionadas no **Quadro 8.21**.

Quadro 8.21 – Eficiência mínima a ser considerada para os métodos/sistemas

| Método | Eficiência (%) |
|---------------------------------|----------------|
| Sulcos | 60 |
| Inundação | 50 |
| Aspersão convencional | 75 |
| Autopropelido / montagem direta | 75 |
| Pivô central | 85 |
| Microaspersão | 90 |
| Gotejamento | 95 |
| Tubos perfurados (tripas) | 85 |

A estimativa dos volumes mensais de irrigação normalmente é feita a partir de parâmetros meteorológicos, das características das culturas, do método de irrigação e da eficiência de uso da água. A partir dos volumes mensais necessários, são determinadas as vazões de captação e a operação mensal da captação.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 47 |

8.3.3 Calendário Agrícola

Para a definição das culturas e áreas efetivamente irrigadas foi selecionado, para cada um dos métodos de irrigação, um determinado número de cultivos que ocorrem com maior frequência na região.

Para tal buscou-se informações do censo 2010 do IBGE, bem como informações das outorgas concedidas, estabelecendo-se assim um modelo de exploração agrícola representativo para as condições médias da região.

Considerou-se que as lavouras temporárias serão cultivadas num período específico, igual para toda a região, desconsiderando pequenas variações regionais. Para as lavouras permanentes irrigadas admitiu-se, para efeito de cálculo da demanda hídrica, que os cultivos estão em fase de produção máxima, desconsiderando-se a idade dos pomares que poderia afetar a cobertura do solo e, conseqüentemente, utilizou um único valor dos coeficientes de cultivo (kc) para todo ciclo da cultura.

Levando-se em conta que as áreas irrigadas, segundo o método de irrigação, estão espacialmente distribuídas em regiões com características edafoclimáticas semelhantes, considerou-se um plano agrícola único, que representa as culturas mais expressivas em termos de área irrigada.

Para o caso da irrigação por pivô-central e aspersão, por se tratar de cultivos anuais, há uma grande rotatividade de culturas no mesmo ano e também de um ano para outro, não sendo possível, portanto, definir um elenco de culturas específico para cada propriedade ou mesmo região.

As culturas do milho e feijão, apesar de uma expressiva área cultivada na região, foram observadas que nas áreas cadastradas, são predominante utilizadas na rotação de cultura, não devendo para tanto somar estas áreas para determinação da área total irrigada na bacia.

A Mandioca é cultivada apenas no período chuvoso e, normalmente, não há necessidade de irrigação, dependendo simplesmente da pluviometria, ficando vulnerável sua produção no caso de ocorrência de veranicos.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 48 |

Para o caso das áreas irrigadas por inundação por ter uma área de apenas de 36 ha, onde o arroz é cultivado entre novembro e fevereiro, foi considerada para efeito de cálculo das demandas a soma das áreas com aspersão para estimar suas necessidades hídricas.

Nas áreas de irrigação localizada selecionou-se o café, que é a cultura perene de maior expressão na bacia, confirmado pelas informações do cadastro de campo.

8.3.4 Coeficientes de Cultivo (kc)

A determinação dos coeficientes culturais seguiu a metodologia preconizada pela FAO no Boletim 24 “Crop Water Requirements”, Doorembos & Pruitt, Roma, 1976, com exceção da cana-de-açúcar, para a qual foram considerados os valores de kc adotados na Agrovale, que é a principal produtora de cana irrigada no Vale do Rio São Francisco, com excelentes produtividade e eficiência do sistema de irrigação.

Os cultivos temporários foram distribuídos em uma única época de plantio, dentro do período mais indicado para cada caso. Os coeficientes para os cultivos permanentes foram determinados para o desenvolvimento pleno da lavoura e, na sua maioria, foram adotados como constantes ao longo do ano. Os valores adotados estão mostrados no **Quadro 8.22** a seguir.

Quadro 8.22 – Coeficientes de Cultivo - Kc

| Culturas Temporárias | Kc | Culturas Temporárias | Kc |
|----------------------|------|----------------------|------|
| Tomate | 1,25 | Mamona | 0,75 |
| Pimentão | 1,10 | Algodão | 1,10 |
| Milho | 1,20 | Batata | 1,20 |
| Melancia | 1,10 | Couve-flor | 1,10 |
| Feijão | 1,10 | Acelga | 1,10 |
| Quiabo | 1,00 | Morango | 1,00 |
| Feijão de corda | 1,00 | Vargem | 1,00 |
| Batata doce | 1,10 | Abobrinha | 1,05 |
| Capim de corte | 1,00 | Batatinha | 1,10 |
| Abóbora | 1,05 | Beterraba | 1,15 |
| Hortaliças | 1,15 | Brocólis | 1,10 |
| Coentro | 1,15 | Cenoura | 1,15 |
| Alface | 1,15 | Ervilha | 1,15 |
| Acerola | 0,70 | Mangalô | 0,80 |
| Cebola | 1,10 | Maxixe | 0,85 |
| Cebolinha | 1,05 | Melão | 1,05 |
| Pepino | 1,05 | Palma | 0,75 |
| Sorgo | 1,15 | Pimenta | 1,10 |
| Aimpim | 0,75 | Repolho | 1,10 |
| Arroz inundado | 1,10 | Soja | 1,10 |

Os valores de K_c variam de 0,2 a 1,25 de acordo com o tipo de cultura, estágio de desenvolvimento, comprimento do ciclo vegetativo da cultura e as condições climáticas (Bernardo, 1995). Quando não se conhece o valor de K_c , é normalmente utilizado um valor igual a 1.

8.3.5 Coeficientes de Sombreamento (k_s)

Os métodos de determinação do K_s baseados em interações entre o espaçamento e sombreamento da cultura com a área umedecida pelos emissores, devem ser mais estudadas, dando condições para aplicações mais seguras. Os valores adotados estão mostrados no **Quadro 8.23**.

Quadro 8.23 – Coeficientes de Cultivo – K_c e Coeficiente e Sombreamento – K_s

| Culturas Permanentes | K_c | K_s |
|----------------------|-------|-------|
| Coco | 0,80 | 0,60 |
| Laranja | 0,75 | 0,53 |
| Goiaba | 0,75 | 0,53 |
| Mamão | 0,75 | 0,78 |
| Cana de açúcar | 1,20 | 1,00 |
| Manga | 0,75 | 0,52 |
| Maracujá | 0,80 | 0,78 |
| Graviola | 0,76 | 0,53 |
| Limão | 0,75 | 0,53 |
| Mangaba | 0,75 | 0,60 |
| Cacau | 1,10 | 0,80 |
| Banana | 1,10 | 0,8 |
| Café | 1,00 | 0,75 |
| Pinha | 0,70 | 0,55 |
| Maracujina | 0,80 | 0,75 |

Para o caso específico da lavoura do arroz, além da água consumida na irrigação por inundação, ou seja, a Evapotranspiração Real, segundo Beltrame e Louzada (1991), devem ser aplicadas também as seguintes lâminas adicionais, necessárias para manter o sistema de irrigação em perfeitas condições técnicas de operação:

S: Lâmina de água necessária para a saturação do perfil do solo; a quantidade de água para saturar o solo é função da profundidade do lençol freático e/ou camada impermeável, do teor de umidade do solo no momento da inundação e do espaço poroso do solo. Considerando-se as condições médias dos solos onde predomina o cultivo do arroz na região (principalmente Gleissolos e em menor escala Lateritas Hidromórficas com características muito semelhantes), são necessários 130 mm ou 1.300 m³/ha, para saturar o solo.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 50 |

L: Lâmina de água formada sobre a superfície do solo; a lâmina de água tem como finalidade controlar as invasoras e regular a temperatura, estando a sua altura na dependência do fator topográfico e da cultivar utilizada. A adoção da sistematização do terreno e a utilização de cultivares modernas possibilitam o uso de lâminas de 5 a 10 cm, para o sistema proposto. Adotando-se uma lâmina de 10 cm, para a sua formação são necessários 1.000 m³/ha.

Pp: Percolação profunda representa a água perdida por percolação, além da zona radicular, que usualmente move-se para o lençol freático considerada como 8,6 mm/dia;

Fl: Fluxo de água através dos limites da lavoura; representa a água perdida por infiltração, que flui sob a superfície do solo para canais e rios, considerada como 1,8 mm/dia.

Essas lâminas adicionais representam mais de 60% da demanda total do cultivo do arroz irrigado, cabendo destacar que as perdas por percolação e fluxo lateral em solo saturado se dão ao longo de todo o ciclo de 120 dias de irrigação, enquanto que uma outra parte significativa da demanda hídrica que visa atender a saturação do solo e a formação da lâmina de irrigação (inundação) é necessária apenas no início do período de irrigação, em um curto período de tempo, oportunidade na qual a vazão unitária atinge valores mais elevados.

Os valores das variáveis climatológicas utilizadas, da evapotranspiração potencial (ET₀) e da chuva efetiva resultante para cada posto climatológico estão mostrados no **Quadro 8.24**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 51 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.24 – Parâmetros Climáticos utilizados na JQ3

| ESTAÇÃO | NOME | | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
|----------|---------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| BR60LMNR | ALMENARA | PM | 105 | 60 | 101 | 70 | 34 | 26 | 25 | 18 | 23 | 66 | 162 | 164 |
| | | PEf | 54,24 | 24,92 | 51,64 | 30,36 | 10,23 | 5,55 | 4,96 | 0,80 | 3,78 | 28,20 | 87,76 | 88,81 |
| | | Eto | 151 | 135 | 132 | 104 | 86 | 73 | 75 | 100 | 111 | 135 | 129 | 138 |
| BR62CRNL | CORONEL MURTA | PM | 156 | 84 | 79 | 46 | 11 | 3 | 5 | 3 | 22 | 76 | 154 | 194 |
| | | PEf | 84,54 | 40,21 | 36,74 | 17,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,18 | 34,63 | 83,45 | 103,66 |
| | | Eto | 223,69 | 194,28 | 190,13 | 160,16 | 141,57 | 121,81 | 129,46 | 161,56 | 173,07 | 197,29 | 188,83 | 196,94 |
| BR61TBM0 | ITAOBIM | PM | 143 | 65 | 94 | 43 | 15 | 7 | 6 | 5 | 14 | 56 | 145 | 172 |
| | | PEf | 77,32 | 27,65 | 47,01 | 15,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22,71 | 78,46 | 92,95 |
| | | Eto | 219,68 | 191,58 | 187,77 | 156,13 | 136,86 | 118,24 | 123,7 | 154,91 | 167,39 | 190,63 | 182,54 | 193,98 |
| BR61TNG0 | ITINGA | PM | 139 | 69 | 71 | 32 | 11 | 5 | 5 | 1 | 16 | 61 | 147 | 166 |
| | | PEf | 75,03 | 29,82 | 31,08 | 9,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,47 | 79,58 | 89,86 |
| | | Eto | 225,38 | 196,41 | 192,67 | 161,43 | 142,74 | 123,28 | 130,44 | 162,27 | 173,83 | 197,79 | 189,29 | 198,59 |
| BR60JCNT | JACINTO | PM | 99 | 63 | 98 | 83 | 31 | 24 | 23 | 17 | 24 | 65 | 134 | 144 |
| | | PEf | 50,32 | 26,56 | 49,67 | 39,52 | 8,48 | 4,37 | 3,78 | 0,20 | 4,37 | 27,65 | 72,12 | 77,89 |
| | | Eto | 218,16 | 190,46 | 186,18 | 154,47 | 134,73 | 116,05 | 120,52 | 150,6 | 163,03 | 185,74 | 178,54 | 192,23 |
| BR61JQTN | JEQUITINHONHA | PM | 116 | 78 | 105 | 49 | 33 | 15 | 15 | 13 | 14 | 62 | 175 | 190 |
| | | PEf | 61,23 | 36,04 | 54,24 | 18,80 | 9,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 26,02 | 94,47 | 101,79 |
| | | Eto | 257,39 | 220,92 | 220,72 | 181,9 | 166,43 | 142,54 | 147,26 | 187,96 | 186,6 | 211,79 | 195,46 | 213,25 |
| BR61MDN0 | MEDINA | PM | 129 | 75 | 83 | 55 | 22 | 13 | 19 | 9 | 17 | 33 | 204 | 156 |
| | | PEf | 69,16 | 33,93 | 39,52 | 22,15 | 3,18 | 0,00 | 1,40 | 0,00 | 0,20 | 9,65 | 108,20 | 84,54 |
| | | Eto | 199,36 | 176,28 | 172,52 | 140,98 | 122,36 | 106,22 | 110,74 | 139,4 | 153,52 | 173,05 | 165,96 | 176,92 |
| BR61PDRZ | PEDRA AZUL | PM | 143 | 69 | 83 | 58 | 31 | 12 | 11 | 10 | 34 | 98 | 138 | 189 |
| | | PEf | 77,32 | 29,82 | 39,52 | 23,82 | 8,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,23 | 49,67 | 74,46 | 101,31 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| ESTAÇÃO | NOME | | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
|----------|-----------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Eto | 132 | 121 | 118 | 91 | 74 | 63 | 65 | 86 | 99 | 120 | 116 | 122 |
| BR62RBLT | RUBELITA | PM | 129,0 | 79,0 | 96,0 | 37,0 | 13,0 | 4,0 | 6,0 | 2,0 | 18,0 | 75,0 | 176,0 | 192,0 |
| | | PEf | 69,16 | 36,74 | 48,34 | 11,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 33,93 | 94,97 | 102,73 |
| | | Eto | 219,72 | 190,18 | 185,68 | 157,82 | 139,33 | 119,34 | 126,84 | 159,19 | 170,73 | 194,49 | 185,75 | 193,02 |
| BR69SLTD | SALTO DA DIVISA | PM | 77 | 62 | 110 | 61 | 42 | 30 | 41 | 31 | 32 | 66 | 122 | 115 |
| | | PEf | 35,34 | 26,02 | 57,45 | 25,47 | 14,83 | 7,90 | 14,26 | 8,48 | 9,06 | 28,20 | 64,93 | 60,60 |
| | | Eto | 213,18 | 185,78 | 180,5 | 149,32 | 128,99 | 109,76 | 114,07 | 143,46 | 155,92 | 178,53 | 172,72 | 187,2 |
| BR62VRGM | VIRGEM DA LAPA | PM | 248 | 92 | 82 | 31 | 10 | 5 | 8 | 2 | 13 | 70 | 159 | 162 |
| | | PEf | 125,74 | 45,66 | 38,83 | 8,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,36 | 86,16 | 87,76 |
| | | Eto | 222,11 | 192,06 | 187,52 | 158,66 | 139,92 | 119,92 | 127,58 | 159,98 | 171,69 | 196,03 | 187,76 | 195,42 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 53 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

8.3.6 Balanço hidroagrícolas das principais culturas nos municípios da bacia do JQ3

A partir da estimativa da necessidade líquida de irrigação para os diferentes meses do ano e com base na eficiência adotada do sistema de irrigação, é possível determinar a lâmina bruta. A partir da estimativa da necessidade líquida de irrigação para os diferentes meses do ano e com base na eficiência adotada do sistema de irrigação, é possível determinar a lâmina bruta de irrigação a ser aplicada.

Conhecendo-se a área a ser irrigada, a cultura, método de irrigação e município, foi selecionada a estação mais próxima que melhor representasse as condições climáticas e se procedeu o cálculo do balanço hidroagrícola para cada município. Os resultados obtidos através dos balanços para necessidade hídrica das culturas permanentes e temporárias utilizados no cálculo da lâmina de irrigação são apresentados em **Anexo**.

Através das simulações dos balanços hidroagrícolas foi possível identificar o mês mais crítico, e a respectiva Lâmina de irrigação Bruta (LIB) que será utilizada nas simulações de balanço entre disponibilidades e demandas hídricas em cada cenário deste plano diretor, subsidiando desta forma a expansão da área irrigada quando possível.

Ainda convém saber que a estimativa das demandas hídricas mensais de irrigação (volumes líquidos e brutos necessários) para cada cultivo, considerou um turno de irrigação de 15h/dia para os métodos de pivô central e irrigação localizada. Todos os métodos de irrigação consideraram a irrigação durante 30 dias/mês no período crítico. Para efeito desse estudo o coeficiente de umidade do solo foi considerado como sendo igual a 1 (um).

Culturas Anuais

Para a estimativa das demandas nas culturas temporárias ou anuais, da mesma forma das perenes foram considerados os municípios que compõem a bacia, após seleção da cultura foi selecionados os valores de Coeficiente de Cultivo -Kc, para realizar o balanço hidroagrícolas e estimar a demanda da cultura.

As principais culturas anuais na bacia são: Arroz, Tomate, Fava em destaque temos o Feijão (11.600 ha), Milho (14.135 ha) e cana-de-açúcar (7.241 ha) que juntos responde por 68% da área cultivada, a Mandioca (8.364 ha) apesar de ter uma área plantada significativa, é predominantemente de uma agricultura de sequeiro, não devendo ser incluída na agricultura irrigada, ver **Quadro 8.25**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 54 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.25 – Área plantada da lavoura temporária ou anuais na bacia hidrográfica do Alto Jequitinhonha – JQ3

| Área plantada da lavoura temporária na Bacia Hidrográfica do Alto Jequitinhonha - JQ3 | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|----------------|------|--------|--------|----------|-------|--------|
| (Em hectares - área plantada acima de 100 hectares) | | | | | | | | | | |
| Minas Gerais e Municípios da JQ3 | Total | | Arroz | Cana-de-açúcar | Fava | Feijão | Mamona | Mandioca | Milho | Tomate |
| | 1999 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 |
| Almenara | 1.819 | 1.921 | 3 | 320 | | 370 | 120 | 750 | 350 | |
| Araçuaí | 4.426 | 1.830 | | 300 | | 300 | | 280 | 950 | |
| Bandeira | 622 | 646 | | 200 | | 90 | 29 | 210 | 115 | |
| Cachoeira de Pajeú | 3.042 | 1.527 | 50 | 320 | | 600 | | 250 | 300 | |
| Caraí | 1.269 | 1.298 | 4 | 400 | | 300 | | 380 | 190 | 12 |
| Comercinho | 2.081 | 1.563 | 4 | 400 | 50 | 460 | | 380 | 250 | 5 |
| Coronel Murta | 1.462 | 450 | 2 | 58 | | 140 | | 25 | 220 | |
| Divisópolis | 725 | 663 | | 70 | | 310 | | 70 | 210 | |
| Felisburgo | 1.055 | 895 | | 150 | | 375 | | 220 | 150 | |
| Fruta de Leite | 1.671 | 988 | 5 | 85 | | 415 | | 80 | 400 | |
| Itaobim | 1.110 | 770 | 8 | 140 | | 80 | 67 | 250 | 220 | |
| Itinga | 1.903 | 1.910 | | 130 | | 675 | | 500 | 600 | |
| Jacinto | 980 | 2.028 | | 60 | | 470 | 45 | 800 | 650 | |
| Jequitinhonha | 2.077 | 1.240 | 4 | 450 | | 215 | | 320 | 250 | |
| Joáima | 1.396 | 505 | | 50 | | 210 | | 180 | 65 | |
| Jordânia | 441 | 478 | | 100 | | 130 | 36 | 120 | 90 | |
| Mata Verde | 530 | 333 | | 10 | | 110 | | 100 | 110 | |
| Medina | 2.901 | 1.307 | 14 | 400 | | 340 | | 250 | 280 | 8 |
| Monte Formoso | 356 | 370 | 5 | 80 | | 130 | | 75 | 80 | |
| Novo Cruzeiro | 7.273 | 2.983 | 100 | 700 | | 400 | | 80 | 1.700 | |
| Novorizonte | 594 | 707 | 40 | 8 | | 390 | | 4 | 250 | |
| Padre Paraíso | 5.367 | 837 | 15 | 230 | | 200 | | 210 | 140 | 20 |
| Pedra Azul | 2.451 | 2.005 | 8 | 550 | | 600 | | 500 | 320 | 12 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 55 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Área plantada da lavoura temporária na Bacia Hidrográfica do Alto Jequitinhonha - JQ3 | | | | | | | | | | |
|--|------------------|------------------|---------------|-----------------------|--------------|----------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|
| (Em hectares - área plantada acima de 100 hectares) | | | | | | | | | | |
| Minas Gerais e Municípios da JQ3 | Total | | Arroz | Cana-de-açúcar | Fava | Feijão | Mamona | Mandioca | Milho | Tomate |
| | 1999 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 |
| Ponto dos Volantes | 1.081 | 862 | 55 | 25 | | 275 | | 250 | 250 | |
| Rio do Prado | 371 | 372 | | 60 | | 100 | 12 | 100 | 100 | |
| Rubelita | 782 | 1.330 | | 180 | | 470 | | 80 | 600 | |
| Rubim | 700 | 610 | | 60 | | 220 | 10 | 100 | 220 | |
| Salinas | 6.363 | 5.113 | 40 | 900 | | 1.150 | 60 | 200 | 2.700 | 60 |
| Salto da Divisa | 120 | 70 | | | | 15 | | 40 | 15 | |
| Santa Cruz de Salinas | 677 | 830 | 20 | 90 | | 330 | | 130 | 260 | |
| Santa Maria do Salto | 455 | 570 | | 50 | | 180 | | 170 | 170 | |
| Santo Antônio do Jacinto | 2.775 | 1.385 | 2 | 80 | | 350 | 23 | 600 | 330 | |
| Taiobeiras | 1.795 | 2.163 | | 260 | 20 | 750 | 15 | 250 | 800 | 61 |
| Virgem da Lapa | 2.013 | 2.037 | 45 | 325 | | 450 | | 410 | 800 | |
| Totais na bacia hidrográfica | 62.683 | 42.596 | 424 | 7.241 | 70 | 11.600 | 417 | 8.364 | 14.135 | 178 |
| Minas Gerais | 3.015.838 | 3.673.694 | 57.693 | 715.628 | 1.179 | 420.538 | 8.336 | 56.841 | 1.288.434 | 7.326 |

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 56 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Segue a baixo o exemplo da caracterização do município Almenara. Para realizar o balanço hidroagrícola foi selecionada a estação de Almenara, para cultura do milho irrigado por aspersão numa área de 176 ha, demonstrado abaixo nos **Quadro 8.26** e **Quadro 8.27**.

1- Identificação do Município

- 1.1-Município do Balanço: ALMENARA
 1.2-Estação Utilizada: ALMENARA
 1.3-Código da Estação BR62VRGM
 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO

2 - Dados do Projeto

- 2.1 - Cultivo(s): Milho
 2.2 - Sistema : Aspersão
 2.3 - Eficiência: 75%
 2.4 - Jornada diária: 17 horas
 2.5 - Frequência de rega: 1 dia
 2.6 - Área irrigável: 176,0 Ha
 2.7 - Jornada mensal: 30 dias
 2.8 - Vazão da bomba: 600,00 m³ / h

Quadro 8.26 – Planilha do Balanço hídrico para estimativa da necessidade de irrigação líquida

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 151,00 | 1,20 | 181,20 | 105,00 | 54,24 | -126,96 | -1.269,60 |
| Fev | 135,00 | 1,20 | 162,00 | 60,00 | 24,92 | -137,08 | -1.370,82 |
| Mar | 132,00 | 1,20 | 158,40 | 101,00 | 51,64 | -106,76 | -1.067,62 |
| Abr | 104,00 | 1,20 | 124,80 | 70,00 | 30,36 | -94,44 | -944,38 |
| Mai | 86,00 | 1,20 | 103,20 | 34,00 | 10,23 | -92,97 | -929,73 |
| Jun | 73,00 | 1,20 | 87,60 | 26,00 | 5,55 | -82,05 | -820,50 |
| Jul | 75,00 | 1,20 | 90,00 | 25,00 | 4,96 | -85,04 | -850,40 |
| Ago | 100,00 | 1,20 | 120,00 | 18,00 | 0,80 | -119,20 | -1.192,01 |
| Set | 111,00 | 1,20 | 133,20 | 23,00 | 3,78 | -129,42 | -1.294,23 |
| Out | 135,00 | 1,20 | 162,00 | 66,00 | 28,20 | -133,80 | -1.338,02 |
| Nov | 129,00 | 1,20 | 154,80 | 162,00 | 87,76 | -67,04 | -670,42 |
| Dez | 138,00 | 1,20 | 165,60 | 164,00 | 88,81 | -76,79 | -767,87 |
| Total | 1.369,00 | | 1.642,80 | 854,00 | 391,24 | -104,30 | -12.515,60 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura

PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 57 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 8.27 – Planilha de cálculo da demanda total

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -4,23 | 1,00 | -133,64 | -1.336,42 | -0,88 | -4,45 | -7.840,34 | -235.210,11 | 10,14 |
| Fev | -4,57 | 1,00 | -144,30 | -1.442,96 | -0,95 | -4,81 | -8.465,39 | -253.961,70 | 10,95 |
| Mar | -3,56 | 1,00 | -112,38 | -1.123,81 | -0,74 | -3,75 | -6.593,02 | -197.790,62 | 8,53 |
| Abr | -3,15 | 1,00 | -99,41 | -994,09 | -0,66 | -3,31 | -5.831,99 | -174.959,56 | 7,55 |
| Mai | -3,10 | 1,00 | -97,87 | -978,66 | -0,65 | -3,26 | -5.741,49 | -172.244,82 | 7,43 |
| Jun | -2,74 | 1,00 | -86,37 | -863,69 | -0,57 | -2,88 | -5.066,96 | -152.008,75 | 6,56 |
| Jul | -2,83 | 1,00 | -89,52 | -895,16 | -0,59 | -2,98 | -5.251,59 | -157.547,79 | 6,79 |
| Ago | -3,97 | 1,00 | -125,47 | -1.254,75 | -0,83 | -4,18 | -7.361,19 | -220.835,58 | 9,52 |
| Set | -4,31 | 1,00 | -136,23 | -1.362,35 | -0,90 | -4,54 | -7.992,44 | -239.773,33 | 10,34 |
| Out | -4,46 | 1,00 | -140,84 | -1.408,44 | -0,93 | -4,69 | -8.262,85 | -247.885,54 | 10,69 |
| Nov | -2,23 | 1,00 | -70,57 | -705,71 | -0,47 | -2,35 | -4.140,15 | -124.204,45 | 5,36 |
| Dez | -2,56 | 1,00 | -80,83 | -808,28 | -0,53 | -2,69 | -4.741,93 | -142.257,92 | 6,14 |
| Total | -41,72 | | -1.317,43 | -13.174,32 | | | -77.289,34 | -2.318.680,17 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta

QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Culturas Perenes

As estimativas das demandas para as culturas perenes foram geradas considerando a cultura de maior consumo e predominância nos municípios, apresentando um valor mensal mais crítico considerando a maior demanda nos balanços hidroagrícola.

As culturas perenes exploradas na bacia são Manga (495 ha), Banana (1.109 ha), laranja (438 ha) respondendo por aproximadamente 95% da área plantada na bacia. A cultura do café foi selecionada para realização do balanço Hidroagrícola e simulação da demanda, por representar 82% da área plantada nos municípios da bacia JQ3 apresentados no **Quadro 8.28**, foi realizado balanço para todos os municípios da bacia, utilizando método de irrigação por micoaspersão 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.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 59 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.28 – Área plantada da lavoura permanente na bacia hidrográfica do Alto Jequitinhonha – JQ3

(Em hectares - acima de 10 hectares)

| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Total | | Abacate | Banana | Cacau | Café | Coco-baía | Goiaba | Laranja | Limão | Mamão | Manga | Maracujá | Marmelo | Tangerina | Urucum |
|---|-----------|-----------|---------|--------|-------|-----------|-----------|--------|---------|-------|-------|-------|----------|---------|-----------|--------|
| | 1999 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 |
| Minas Gerais | 1.058.348 | 1.115.484 | 1.854 | 39.194 | 168 | 1.011.356 | 2.675 | 847 | 30.549 | 2.990 | 729 | 8.343 | 2.425 | 116 | 6.911 | 1.067 |
| Almenara | 635 | 665 | | 30 | 80 | 480 | 59 | | 10 | | | | | | | |
| Araçuaí | 256 | 40 | | 25 | | | 1 | | | | | 14 | | | | |
| Bandeira | 134 | 126 | | 8 | 30 | 80 | 5 | | 3 | | | | | | | |
| Cachoeira de Pajeú | 411 | 343 | 3 | 20 | | 200 | | | 12 | | | 76 | 20 | 7 | 5 | |
| Caraí | 3.402 | 3.240 | | 22 | | 3.200 | | | 8 | | | | | | 10 | |
| Comercinho | 256 | 254 | 1 | 20 | | 200 | | | 12 | | | 15 | | | 5 | |
| Coronel Murta | 75 | 15 | | | | 8 | | | | | | 7 | | | | |
| Divisópolis | 1.284 | 2.681 | | 7 | | 2.600 | 6 | | 8 | | | | | | | 60 |
| Felisburgo | 300 | 118 | | 100 | | 18 | | | | | | | | | | |
| Fruta de Leite | 78 | 80 | | 13 | | 30 | 2 | | 22 | 1 | | 10 | | | 2 | |
| Itaobim | 303 | 222 | | 70 | | 4 | 12 | | 4 | | | 132 | | | | |
| Itinga | 66 | 37 | | | | 4 | 20 | | | | | 13 | | | | |
| Jacinto | 111 | 75 | | 18 | 1 | 22 | 31 | | 3 | | | | | | | |
| Jequitinhonha | 838 | 535 | | 440 | | 20 | 35 | | 2 | | | 25 | 7 | | 6 | |
| Joáima | 382 | 165 | | 70 | | 80 | 15 | | | | | | | | | |
| Jordânia | 80 | 88 | | 18 | 50 | 8 | 8 | | 4 | | | | | | | |
| Mata Verde | 414 | 614 | | 8 | | 600 | 2 | | 4 | | | | | | | |
| Medina | 470 | 510 | 3 | 40 | | 400 | 2 | | 20 | | | 40 | 5 | | | |
| Monte Formoso | 98 | 250 | | | | 250 | | | | | | | | | | |

Contrato
2241.0101.07.2010

Código
GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão
26/09/2013

Página
60

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| (Em hectares - acima de 10 hectares) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|---------------|-----------|--------------|------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Minas Gerais e Municípios da bacia hidrográfica JQ3 | Total | | Abacate | Banana | Cacau | Café | Coco-baía | Goiaba | Laranja | Limão | Mamão | Manga | Maracujá | Marmelo | Tangerina | Urucum |
| | 1999 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 | 2009 |
| Novo Cruzeiro | 4.424 | 3.617 | | 30 | | 3.500 | | | 12 | | | | | 15 | | 60 |
| Novorizonte | 131 | 81 | 4 | 25 | | 16 | | | 30 | 1 | | 3 | | | 2 | |
| Padre Paraíso | 1.168 | 307 | | 5 | | 300 | | | 2 | | | | | | | |
| Pedra Azul | 747 | 456 | 4 | 40 | | 220 | | | 75 | 3 | | 50 | 20 | | 4 | 40 |
| Ponto dos Volantes | 56 | 248 | | 22 | | 200 | | 2 | | | 4 | 20 | | | | |
| Rio do Prado | 93 | 57 | | 5 | | 50 | | | 2 | | | | | | | |
| Rubelita | 47 | 48 | | 3 | | 10 | 15 | | 12 | 1 | | 5 | | | 2 | |
| Rubim | 87 | 40 | | 8 | | 19 | 10 | | 3 | | | | | | | |
| Salinas | 178 | 170 | | 12 | | 20 | 5 | 3 | 52 | 10 | 3 | 50 | 2 | | 13 | |
| Salto da Divisa | 11 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| Santa Cruz de Salinas | 49 | 33 | | 5 | | 11 | | | 10 | | | 5 | | | 2 | |
| Santa Maria do Salto | 34 | 45 | | 8 | | 25 | 10 | | 2 | | | | | | | |
| Santo Antônio do Jacinto | 100 | 157 | | 5 | | 150 | | | 2 | | | | | | | |
| Taiobeiras | 622 | 925 | | 32 | | 637 | | 33 | 123 | 5 | 10 | 30 | 25 | | 25 | 3 |
| Virgem da Lapa | 36 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| Totais da bacia hidrográfica | 17.376 | 16.244 | 15 | 1.109 | 161 | 13.362 | 239 | 38 | 438 | 21 | 17 | 495 | 79 | 22 | 76 | 163 |

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 61 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Segue a baixo o exemplo da caracterização do município Almenara. Para realizar o balanço hidroagrícola foi selecionada a estação de Almenara, para cultura do café irrigado por microaspersão numa área de 17 ha, demonstrado abaixo nos **Quadro 8.29** e **Quadro 8.30**.

Identificação do município

| | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1.1 – Município do balanço: | ALMENARA |
| 1.2 – Estação utilizada: | ALMENARA |
| 1.3 – Código da estação: | BR62VRGM |
| 1.4 – Método de estimativa da ETO: | Penman/Montheith/FAO |

Dados do projeto

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| 2.1 – Cultivo (s): | Café |
| 2.2 – Sistema: | Microaspersão |
| 2.3 – Eficiência: | 90% |
| 2.4 – Jornada diária: | 15 horas |
| 2.5 – Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.6 – Área irrigável: | 17,0 há |
| 2.7 – Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.8 – Vazão da bomba: | 40,00 m ³ /h |

Quadro 8.29 – Planilha do Balanço hídrico para estimativa da necessidade de irrigação líquida

| Mês | ET _o (mm/mês) | K _c | ET _c (mm/mês) | PM (mm/mês) | PE _c (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 151,00 | 1,10 | 166,10 | 105,00 | 54,24 | -111,86 | -1.118,60 |
| Fev | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 60,00 | 24,92 | -123,58 | -1.235,82 |
| Mar | 132,00 | 1,10 | 145,20 | 101,00 | 51,64 | -93,56 | -935,62 |
| Abr | 104,00 | 1,10 | 114,40 | 70,00 | 30,36 | -84,04 | -840,38 |
| Mai | 86,00 | 1,10 | 94,60 | 34,00 | 10,23 | -84,37 | -843,73 |
| Jun | 73,00 | 1,10 | 80,30 | 26,00 | 5,55 | -74,75 | -747,50 |
| Jul | 75,00 | 1,10 | 82,50 | 25,00 | 4,96 | -77,54 | -775,40 |
| Ago | 100,00 | 1,10 | 110,00 | 18,00 | 0,80 | -109,20 | -1.092,01 |
| Set | 111,00 | 1,10 | 122,10 | 23,00 | 3,78 | -118,32 | -1.183,23 |
| Out | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 66,00 | 28,20 | -120,30 | -1.203,02 |
| Nov | 129,00 | 1,10 | 141,90 | 162,00 | 87,76 | -54,14 | -541,42 |
| Dez | 138,00 | 1,10 | 151,80 | 164,00 | 88,81 | -62,99 | -629,87 |
| Total | 1.369,00 | | 1.505,90 | 854,00 | 391,24 | -92,89 | -11.146,60 |

Simbologia:

ET_o - Evapotranspiração de Referência
 K_c - Coeficiente de cultivo
 ET_c - Evapotranspiração da Cultura

PM - Precipitação média
 PE_c - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 62 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 8.30 – Planilha de cálculo da demanda total

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|------------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -3,73 | 0,77 | -114,84 | -1148,43 | -0,89 | -3,83 | -650,78 | -19.523,30 | 10,04 |
| Fev | -4,12 | 0,77 | -126,88 | -1268,77 | -0,98 | -4,23 | -718,97 | -21.569,11 | 11,09 |
| Mar | -3,12 | 0,77 | -96,06 | -960,57 | -0,74 | -3,20 | -544,32 | -16.329,68 | 8,39 |
| Abr | -2,80 | 0,77 | -86,28 | -862,79 | -0,67 | -2,88 | -488,92 | -14.667,50 | 7,54 |
| Mai | -2,81 | 0,77 | -86,62 | -866,23 | -0,67 | -2,89 | -490,86 | -14.725,91 | 7,57 |
| Jun | -2,49 | 0,77 | -76,74 | -767,44 | -0,59 | -2,56 | -434,88 | -13.046,40 | 6,71 |
| Jul | -2,58 | 0,77 | -79,61 | -796,08 | -0,61 | -2,65 | -451,11 | -13.533,31 | 6,96 |
| Ago | -3,64 | 0,77 | -112,11 | -1121,13 | -0,87 | -3,74 | -635,31 | -19.059,22 | 9,80 |
| Set | -3,94 | 0,77 | -121,48 | -1214,78 | -0,94 | -4,05 | -688,38 | -20.651,33 | 10,62 |
| Out | -4,01 | 0,77 | -123,51 | -1235,10 | -0,95 | -4,12 | -699,89 | -20.996,68 | 10,79 |
| Nov | -1,80 | 0,77 | -55,59 | -555,86 | -0,43 | -1,85 | -314,99 | -9.449,61 | 4,86 |
| Dez | -2,10 | 0,77 | -64,67 | -646,67 | -0,50 | -2,16 | -366,44 | -10.993,32 | 5,65 |
| Total | -37,16 | | -1.144,38 | 11.443,85 | | | 6.484,85 | 194.545,38 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta

DMB - Demanda mensal bruta

QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Onde:

$$NIL = PE - ETr$$

Equação 2

$$DML = NIL \times 10$$

Equação 3

$$LIL = \frac{NIL}{DTM}$$

Equação 4

$$NIB = \frac{NIL}{Ef}$$

Equação 5

$$DMB = NIB \times 10$$

Equação 6

$$Qu = \frac{DMB}{DTM \times HTD \times 3,6}$$

Equação 7

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 63 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

$$LIB = \frac{LIL \times Ks}{Ef}$$

Equação 8

$$Q = LIB \times 10 \times AI$$

Equação 9

$$Qo = Q \times DTM$$

Equação 10

8.3.7 Estimativa do Retorno de Água aos Mananciais (Vazão de Retorno)

A água captada dos mananciais para uso em irrigação é conduzida através de canais e/ou tubulações até seu destino final, que é sua utilização pelas plantas. Neste percurso, ocorrem perdas de diversos tipos, responsáveis pela redução da eficiência de irrigação. As perdas responsáveis pela redução da eficiência de irrigação podem ser provocadas por:

- infiltrações e vazamentos no sistema de condução;
- operação inadequada do sistema; e,
- desuniformidade na aplicação de água para as culturas, fazendo com que parte dela não seja absorvida pelas plantas.

Estes volumes de água perdidos podem ter os destinos descritos em sequência:

- uma parte escoa superficialmente, em direção aos drenos naturais ou construídos, retornando ao manancial de origem. Neste percurso, parte infiltra no solo, em áreas não cultivadas, ocorrendo perdas por evapotranspiração através da vegetação nativa;
- outra parte percola para abaixo da zona radicular das plantas cultivadas, movimentando-se subsuperficialmente por zonas mais baixas, até surgência nos drenos e exutórios naturais. No percurso há perdas por evapotranspiração da vegetação nativa;
- uma terceira parte se infiltra mais profundamente, contribuindo para a recarga dos aquíferos.

A estimativa destas perdas considera os aspectos descritos adiante, cada qual responsável pelo destino final de uma parcela de água, variável para cada condição pedológica, topográfica e geológica.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 64 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Perdas por evapotranspiração

São função da distância entre o manancial e as áreas irrigadas e, ainda, da concentração ou dispersão das áreas irrigadas por uma determinada captação.

Recargas do aquífero

São determinadas por analogia com as recargas dos aquíferos pelas águas pluviais e de acordo com a permeabilidade das rochas. A taxa de recarga, através de infiltração das águas de chuva é, todavia, descontínua, o que não ocorre com os excedentes da irrigação. A composição geológica do subsolo e a sua distribuição espacial produzem diferentes taxas de recarga.

Retorno ao manancial

São os volumes de água resultantes dos excedentes de irrigação e que escoam pela superfície dos solos até os drenos naturais ou construídos, ou que se movimentam pela subsuperfície até alcançarem os exutórios, retornando ao manancial de origem. Este retorno corresponde às perdas totais da irrigação menos as perdas por evapotranspiração e as recargas do aquífero.

Face à deficiência de informações confiáveis sobre as perdas de água (infiltração e escoamento superficial), bem como de dados hidrogeológicos detalhados para as áreas sob irrigação (situadas em diferentes domínios pedológicos, geológicos e topográficos) e distribuídas por uma vasta região, adotaram-se valores percentuais médios, adotados nos estudos do Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia – PERH-BA e correntemente aceitos em estudos da mesma natureza que o presente, representativos das perdas de água que resultam na recarga dos mananciais.

Para a determinação desses valores foram admitidos alguns critérios, conforme relacionado a seguir:

5. inundação: 50% da ineficiência do sistema de irrigação e 90% das lâminas adicionais aplicadas na irrigação do arroz;
6. pivô central: 50% da ineficiência do sistema de irrigação;
7. localizada: 100% da ineficiência do sistema de irrigação.

Da aplicação desses critérios resultaram as seguintes taxas de retorno de água aos mananciais segundo o método de irrigação.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 65 |

- inundação: 22,5% dos volumes aplicados somados a 90% das lâminas adicionais aplicadas na irrigação do arroz;
- pivô central: 12,5% dos volumes aplicados;
- localizada: 15% dos volumes aplicados.

O **Quadro 8.31**, a seguir, apresenta a estimativa de retorno médio de água para os mananciais, segundo os métodos de irrigação, distribuídos pelos municípios da bacia hidrográfica.

Quadro 8.31 – Estimativa de Retorno aos Mananciais da bacia do Jequitinhonha JQ3

| Município | Anual | | | Perene | | |
|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| | Área irrigada (ha) | Retorno Corrigido (m ³ /d) | Retorno unitário (l/s/ha) | Área Irrigada (ha) | Retorno corrigido (m ³ /d) | Retorno unitário (l/s/ha) |
| Almenara | 176 | 999,125 | 0,11 | 17 | 103,35 | 0,11 |
| Bandeira | 266 | 2.231,5 | 0,16 | | | |
| Cachoeira do Pajeú | 25 | 228,75 | 0,17 | | | |
| Caraí | 98 | 591,125 | 0,11 | | | |
| Comercinho | 108 | 1.104,25 | 0,19 | 3 | 20,55 | 0,13 |
| Coronel Murta | 496 | 5.635,125 | 0,21 | 3 | 22,8 | 0,14 |
| Felisburgo | 42 | 522,5 | 0,23 | 3 | 25,05 | 0,15 |
| Fruta De Leite | 7,7 | 87,375 | 0,21 | | | |
| Itaobim | 364 | 4.062 | 0,21 | 46 | 343,35 | 0,14 |
| Itinga | 470 | 5.446,75 | 0,21 | 34 | 263,55 | 0,14 |
| Jacinto | 3 | 32 | 0,20 | | | |
| Jequitinhonha | 490 | 6.095,625 | 0,23 | 244 | 2.029,8 | 0,15 |
| Joaíma | 386 | 4.001,625 | 0,19 | 1 | 8,4 | 0,16 |
| Medina | 267 | 2.729,75 | 0,19 | 6 | 41,1 | 0,13 |
| Monte Formoso | 1 | 11,625 | 0,22 | | | |
| Novorizonte | 43 | 487,625 | 0,21 | | | |
| Padre Paraíso | 157 | 1.605,375 | 0,19 | | | |
| Pedra Azul | 203 | 1.224,5 | 0,11 | | | |
| Ponto dos Volantes | 948 | 10.986,125 | 0,21 | | | |
| Rubelita | 93 | 1.054,5 | 0,21 | | | |
| Rubim | 43 | 309,25 | 0,13 | 1 | 4,8 | 0,09 |
| Salinas | 530 | 6.009 | 0,21 | 78 | 591,15 | 0,14 |
| Santa Cruz de Salinas | 3 | 30,75 | 0,19 | | | |

| Município | Anual | | | Perene | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| | Área irrigada (ha) | Retorno Corrigido (m ³ /d) | Retorno unitário (l/s/ha) | Área Irrigada (ha) | Retorno corrigido (m ³ /d) | Retorno unitário (l/s/ha) |
| Santo Antônio do Jacinto | 1 | 10,75 | 0,20 | | | |
| Taiobeiras | 1.056 | 119.726,25 | 0,21 | 74 | 560,85 | 0,14 |
| Virgem da Lapa | 98 | 1.121,75 | 0,21 | | | |

A análise das tabelas acima mostra que apesar de exigir grandes volumes de retirada de água dos mananciais, uma vez que boa parte dessa retirada corresponde a lamina de saturação do solo e enchimento dos tabuleiros e, portanto, resulta no retorno de uma parcela significativa da vazão de retirada. Dessa maneira, quando analisado sob a ótica da Vazão de Consumo, os valores obtidos no presente nesta simulação, que mostram um retorno médio para culturas anuais utilizando o método de aspersão, tem um total de 1,27 m³/s e para culturas perenes utilizando microaspersão montam a um total de 0,07 m³/s, vazões essas que deverão ser consideradas dos cálculos ofertas e demandas da bacia hidrográficas.

8.3.8 Potencial de terras para Agricultura Irrigada

O tipo da classificação das terras, o grau de detalhe e a precisão requerida devem ser coerentes com o propósito da investigação. Isto é subordinado à relação entre as unidades de mapeamento (classes e subclasses das terras) e aos aspectos significantes e úteis usados na formulação do plano do projeto. Somente normas generalizadas podem ser apresentadas quanto às exigências mínimas de cada tipo de levantamento. Enquanto o objetivo do levantamento é geralmente o mesmo para toda a área da bacia, a intensidade do estudo poderá se alterar segundo a variação das características das terras na área do levantamento. Padrões muito complexos de solos, topografia ou drenagem normalmente requerem uma gama substancialmente maior de informações na separação de classes de terras, ou na solução de quaisquer outros problemas de classificação; porém, o método de irrigação poderá render também algumas complexidades, apesar de menos significantes (isto é, irrigação por aspersão em condições de topografia movimentada).

Os dados de uma classificação a nível de reconhecimento são úteis nos estudos de grandes áreas e na obtenção de informações generalizadas para determinar quais áreas se apresentam com melhores aptidões para aproveitar os recursos hídricos disponíveis. São elaborados relatórios básicos preparados para mostrar dados generalizados dos recursos das terras para

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 67 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

vastas áreas frequentemente utilizam informações do levantamento de reconhecimento para classificação das terras.

O sistema de classificação de terras para irrigação mais utilizado é o do Escritório de Recuperação de Terras dos Estados Unidos (*U.S. Bureau of Reclamation*) publicado em 1953. Este toma por base a economia de produção e possui 6 classes, quatro consideradas aráveis, que possuem aptidão para a agricultura irrigada, uma classe provisória (que necessita de estudos especiais para torná-la apta) e duas classes de terras não-aráveis (não apta).

Divisões dentro de cada classe (subclasses), para classificação de aptidão agrícola, são indicadas por símbolos que representam a limitação ou limitações dominantes em relação a deficiências de solo (s), topografia (t) e drenagem (d). Além do enquadramento das terras nas classes e subclasses, também são incluídos fatores informativos (econômicos) referentes ao uso da terra, produtividade e custo de desenvolvimento das terras, necessidade de água (características do solo, condições de drenagem, método de irrigação, etc) e drenabilidade das terras. Estas avaliações são representadas através de classes de manejo. À fórmula são acrescentados ainda símbolos adicionais que detalham as principais deficiências, indicando graus diferentes para cada tipo e a dominância entre classes.

Considerações sobre a metodologia utilizada

A metodologia original do *U.S. Bureau of Reclamation* necessita da avaliação detalhada de uma grande quantidade de dados com características ambientais (externas) e intrínsecas (internas) de solo, bem como de uma análise econômica das terras para o enquadramento dessas em classes para irrigação, o que foge do escopo desse estudo. Sendo assim, optou-se por uma classificação de terras para irrigação mais simplificada, que não se baseia em aspectos econômicos. Para tal, foi utilizada uma adaptação da classificação sugerida por AGRI-FACTS (2000), que tem por base a classificação do *U.S. Bureau of Reclamation*.

As classes indicam a capacidade geral das terras para irrigação no seu estado presente e são baseadas tanto em feições de solo como em feições topográficas que afetam a adequação da terra para irrigação.

As classes e subclasses de Capacidade de Uso foram relacionadas às classes de irrigação do *Bureau of Reclamation*, que identificam:

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 68 |

- as terras aráveis, conforme a aptidão para irrigação;
- terras não aráveis, isto é, não aptas à irrigação; e
- terras que merecem um detalhamento de estudo (classe provisória) ou de uso especial.

No *Bureau of Reclamation* quatro classes (1 a 4) são utilizadas para representar terras aptas à irrigação.

a) **Classe 1 - arável**

São as mais aptas para irrigação na área específica do estudo. As terras de classe 1 são mapeadas, exceto quando somente uma designação entre classes arável e não arável for designada. Em geral, estas terras são bastante adequadas para agricultura irrigada, sendo capazes (em padrão de cultivos diversificados: grãos, forrageiras, olericulturas, fruticultura) de fornecer e sustentar produções relativamente altas de ampla faixa de culturas climaticamente adaptadas, a um custo razoável; ou em áreas de culturas específicas, manter altas produções de cultura específica adaptada. Estas terras podem ser pronta e eficientemente irrigadas tanto por aspersão como por irrigação localizada, não se recomenda a irrigação superficial em função do processo de sistematização do terreno. O solo deve ser física e quimicamente corrigido para adequar-se à produção das culturas do projeto. A capacidade de retenção de água do solo é adequada. O solo está livre de sais solúveis ou, havendo sais presentes, poderão ser facilmente lixiviados. Os efeitos da erosão devem ser minimizados adotando-se um manejo racional da irrigação, e o desenvolvimento da terra pode ser realizado a um custo relativamente baixo. Estas terras devem fornecer altas rendas líquidas para cada hectare irrigado.

b) **Classe 2 - arável**

São terras com aptidão moderada para irrigação, sendo inferiores às da classe 1 em capacidade produtiva e/ou exigindo custos mais altos para preparo, irrigação e cultivo. Estas terras geralmente são tão requisitadas ou valiosas quanto as de classe 1. Geralmente, as terras desta classe quando comparadas com as terras da classe 1, têm solos com menor capacidade de retenção água, ou menor permeabilidade ao ar, água e raízes, podendo ser moderadamente salino sob irrigação, o que pode limitar a produtividade e envolver custos maiores de lavagem. Limitações topográficas podem incluir superfície irregular, que exija custos maiores para evitar processos de erosão laminar. Assim sendo, as terras desta classe devem ser preferencialmente irrigados por métodos de irrigação de alta eficiência de aplicação de água (microaspersão e

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 69 |

gotejamento), e ser cultivados com fruticultura ou cafeicultura, a irrigação por aspersão mecanizada adequada e projetada também pode ser utilizada. São terras com necessidades simples de correção do solo, a fim de manter a alta fertilidade do solo. Apresenta capacidade de pagamento intermediária.

c) **Classe 3 - arável**

São consideradas terras aráveis de baixa categoria. As terras desta categoria são aptas ao desenvolvimento sob irrigação, porém possuem apenas os requerimentos mínimos, pois podem apresentar deficiências graves de solo, topografia ou drenagem. As terras dessa classe apresentam menor capacidade produtiva, maiores custos de produção e de desenvolvimento, ou qualquer combinação desses fatores em relação a classe anterior. Embora maiores riscos envolvam a sua utilização em agricultura irrigada, quando comparadas às classes de terras anteriores (1 e 2), estima-se que estas terras possuam adequada capacidade de pagamento para atender os custos para o estabelecimento de projetos de irrigação baseada em sistema localizada (microaspersão e gotejamento) e em fruticultura ou cafeicultura.

d) **Classe 4 - arável**

As terras desta classe podem ter certas deficiências excessivas, que resultam numa utilização restrita para agricultura irrigada. Podem ser similares às terras de outras classes aráveis, mas apresentam deficiências mais severas ou em maior número de restrições. Tais características proporcionam menor rendimento, custo de produção e de desenvolvimento mais elevado ou combinações destes, tornando-as mais restritivas para irrigação que as terras de classe 3. Recomenda-se que essa classe seja utilizada na classificação em raras situações, em que uma quarta classe de terra arável for necessária para identificar e caracterizar adequadamente terras com arabilidade marginal. Normalmente, nestas terras são irrigados cultivos especiais ou com alto retorno econômico.

e) **Classe 5 – não arável**

A arabilidade das terras incluídas nesta classe não pode ser determinada pelos métodos de classificação de rotina; porém estas terras aparentam possuir valor potencial suficiente para serem separadas para estudos especiais. A designação em classe 5 é provisória, e normalmente muda para uma classe arável apropriada ou para classe 6, após completada a classificação. Se

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 70 |

algum problema relacionado com estas terras não for resolvido, deve-se assumir que elas são não aráveis. Essas terras possuem deficiências específicas ou seja, podem ter excessiva salinidade, topografia desfavorável, drenagem inadequada, excessiva cobertura arbórea ou de rochas; ou outras deficiências severas que exijam estudos especiais de agronomia, economia ou engenharia para determinar a sua arabilidade. As terras da classe 5 são separadas somente quando as condições existentes na área exigem considerações de tais terras para a competente avaliação das possibilidades de estabelecimento de projetos de irrigação.

f) **Classe 6 – não arável**

Inclui as terras que não atingem os requisitos mínimos para pagar os custos para o estabelecimento de projetos de irrigação. Em geral, compreende terras com alto declive, acidentadas e irregulares, ou gravemente erodidas; com solos de textura muito grossa ou fina, de pouca profundidade sobre cascalheira, camada barrenta, duripan ou rocha; terras com perfil de drenagem inadequada, e ou alta concentração de sais solúveis e sódio. As terras classificadas como de classe 6 em uma área podem ser aráveis sob condições climáticas mais favoráveis.

g) **Classe de uso especial**

A classe de uso especial para irrigação pode ser apta para um uso específico sob irrigação. Uso especial portanto, implica na utilização de um método de irrigação específico para culturas específicas, como o arroz inundado, ou várzea drenada com cultivo de olerícolas irrigado por microaspersão ou gotejamento, por exemplo.

Classes de declive

A declividade das encostas é o principal fator do relevo condicionante da erosão. Sua variação determina formas e feições da paisagem, ditando também potencialidades de uso e restrição ao aproveitamento das terras. As classes de declividade foram determinadas por processo manual, utilizando-se de ábaco de declividades, complementados por trabalhos de aerofotointerpretação de fotos na escala 1:25.000. Foram discretizadas as classes de **A** (0-3%), **B** (3-6%), **C** (6-12%), **D** (12-20%), **E** (maior que 20%) e hidromórfico (<3%).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 71 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A cada classe de declive cabem características particulares quanto ao escoamento das águas superficiais e também procedimentos específicos quanto a usos, manejos e práticas conservacionistas, conforme apresentados sinteticamente a seguir.

Classe A (0-3%) - Compreende áreas planas ou quase planas, onde o escoamento superficial (deflúvio) é lento ou muito lento. Esta classe não oferece dificuldade ao uso de máquinas agrícolas. A erosão hídrica não é significativa, exceto em vertentes muito longas e com solos altamente suscetíveis à erosão.

Classe B (3-6%) - Os terrenos desta classe têm declives suaves, onde geralmente o deflúvio é lento ou médio. Nessa classe o trabalho mecanizado usual é de fácil operação. Geralmente práticas simples de conservação do solo são suficientes (cultivo em nível ou plantio direto), exceto em solos erodíveis (arenosos) com comprimento de rampa muito longo.

Classe C (6-12%) - A classe C engloba terrenos inclinados, em relevo geralmente ondulado. O deflúvio é médio ou rápido. O declive normalmente não prejudica o uso de máquinas agrícolas. Em alguns casos a erosão hídrica pode ser controlada com práticas simples.

Porém, normalmente são necessárias práticas complexas de conservação do solo (terraceamento, plantio direto), para que seja cultivado intensamente.

Classe D (12-20%) - Compreende terrenos inclinados em relevo ondulado. Geralmente o escoamento superficial é rápido para a grande maioria dos solos. O uso de máquinas agrícolas é parcialmente prejudicado. A erosão hídrica compromete o cultivo intenso.

Classe E (>20%) - A classe E constitui terrenos muito inclinados a fortemente inclinados onde o escoamento superficial é muito rápido. Nessa classe, a grande maioria dos solos, é extremamente suscetível à erosão, e os terrenos devem ser utilizados somente para cultivos perenes, pastagens ou reflorestamentos.

A maior parte das máquinas agrícolas pode ser usada, mas com dificuldades. Há sérios impedimentos ao uso, exigindo práticas muito complexas (projetos de drenagem), e devem ser mantidos preferencialmente como áreas de preservação ambiental.

Hidromórfico (<3%) - As áreas com predomínio de solos hidromórficos tornaram-se objeto de identificação específica no mapa de Classes de declive, pois representam áreas encharcadas

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 72 |

planas ou quase planas (declividade menor que 3%) e constituem unidade específica de capacidade de uso da terra.

No **Quadro 8.32** é apresentado o total de área de cada classe de declive e sua respectiva porcentagem em relação à área total estudada.

Quadro 8.32 – Área ocupada por cada classe de declividade

| Classes de Declive | Área | |
|--------------------|------------------|---------------|
| | km ² | % |
| A (0-3%) | 9.870,08 | 36,47 |
| B (3-6%) | 1.119,60 | 4,14 |
| C (6-12%) | 2.431,68 | 8,98 |
| D (12-20%) | 3.929,46 | 14,52 |
| E (>20%) | 9.715,00 | 35,89 |
| Total | 27.065,82 | 100,00 |

Aptidão dos solos da bacia do JQ3 para agricultura irrigada

O levantamento de solos e o estudo da declividade permitem o enquadramento de classes de capacidade de uso dos solos (Lepsch, 1991) que, por sua vez, correlaciona-se com a aptidão de terras para irrigação. Baseado no conhecimento técnico do responsável pelo estudo, das características de aptidão agrícola e declividade dos solos da bacia, procurou-se estabelecer um parâmetro de reconhecimento mínimo das aptidões dos solos para a agricultura irrigada.

As categorias de solo são baseadas em diversas características de solo necessárias para manter uma alta produção das culturas, tais como: (a) adequadas capacidade de reter e de disponibilizar água; (b) boa drenagem interna (para aeração, restabelecimento da reserva de água e lixiviação dos sais solúveis); (c) taxas de infiltração de água adequadas (para restabelecer a umidade perdida pela evapotranspiração e para minimizar as perdas por erosão); (d) profundidade de solo suficiente (para permitir o pleno desenvolvimento radicular e prover um adequado estoque de água e nutrientes); (e) textura, estrutura e consistência que permitam o trabalho mecanizado, e (f) ausência de sais, sódio e elementos tóxicos. Dessa forma, com base nessas características os solos são enquadrados em quatro classes conforme a aptidão para

irrigação: (1) solos com Alta aptidão; (2) solos com Média aptidão; (3) solos com Baixa; (4) solos inaptos para irrigação.

Para topografia são levadas em conta feições como: relevo, tamanho e forma das superfícies, necessidade de movimento de terra, pedregosidade, necessidade de drenagem superficial. As categorias são as seguintes: (A) incluem todas as terras adequadas para irrigação por gravidade ou outro método qualquer; (B) terras adequadas para sistemas convencionais de irrigação por aspersão; (C) terrenos ondulados a forte ondulados que são irrigáveis somente com sistemas de aspersão adaptados para operar de forma a minimizar o escoamento superficial e perda por erosão hídrica, bem como o empocamento prolongado; (D,E) não adequado à irrigação devido a um ou a uma combinação de fatores desfavoráveis, tais como declividade acentuada, superfície irregular, banhados, rochosidade, etc.

O **Quadro 8.33** apresenta o resultado da classificação de terras para irrigação segundo as unidades de mapeamento de solos identificados na região e sua aptidão agrícola.

Quadro 8.33 – Correlação entre classes de solos para aptidão agrícola e aptidão para agricultura irrigada na bacia JQ3

| Unidade de Mapeamento | Aptidão Agrícola | Aptidão de terras à irrigação |
|-----------------------|------------------|-------------------------------|
| Tco1 | 1Abc | 1 |
| LVAe1 | 1aBC | 1 |
| PVAe11 | 2 (a)bc | 2 |
| LVAe1 | 2 abc | 1 |
| LVAAd2 | 2(a)b(c) | 2 |
| PVAe2 | 2(a)b(c) | 2 |
| LAd1 | 2(a)bc | 2 |
| LAd1 | 2(b)c | 2 |
| LVAAd24 | 2a(b) | 4 |
| LVe3 | 2a(bc) | 2 |
| CXbd23 | 2ab(c) | 3 |
| NVe1 | 2abc | 2 |
| PVAe7 | 3 (ab) | 4 |
| PVAe2 | 3(abc) | 3 |
| PVAe2 | 4 p = | 6 |
| CXbd2 | 4(p) | 6 |
| LVAAd1 | 5 (n) s | 6 |
| PVAe2 | 5(n) | 6 |
| LVAAd1 | 5(s) | 6 |
| CXbd5 | 5s | 6 |
| AR2 | 6 + | 6 |

Observa-se pelo apresentado no **Quadro 8.33**, a fragilidade dos solos da bacia no contexto geral. As áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos (Classe 1 e 2 de irrigação) são as únicas potencialmente irrigáveis, isto sem considerar a cobertura do solo (uso atual), pois áreas com mata, ocupação urbana e principalmente as de silvicultura ocupadas com eucalipto não são recomendadas para implantar projetos de irrigação, tem viabilidade econômica inferior, e baixa disponibilidade hídrica para atender as demandas da irrigação. Na bacia estes solos ocupam 6.015,25 Km² correspondendo a 22% da área total, onde 78% da área da bacia são classificada de baixa aptidão a inaptas a pratica da agricultura irrigada (**Quadro 8.34**).

Quadro 8.34 – Correlação entre classes de solos para aptidão agrícola e aptidão para agricultura irrigada na bacia JQ3

| CLASSES | Área | |
|--------------|------------------|---------------|
| | km ² | % |
| Inapto | 16.433,35 | 60,71 |
| Baixa | 4.619,59 | 17,07 |
| Média | 4.259,41 | 15,74 |
| Alta | 1.755,84 | 6,49 |
| Total | 27.068,19 | 100,00 |

Os solos das classes 5, 6 e de uso especial, também se enquadrariam em áreas não potenciais ao estabelecimento desses projetos. Um estudo detalhado e o cruzamento de dados de capacidade de uso e ocupação dos solos da bacia dariam uma maior segurança na prescrição de áreas potencialmente irrigáveis.

Neste caso, **Quadro 8.35**, apenas 6,49% da bacia podem estar, à primeira vista, são classificado com alta aptidão ao cultivo de agricultura irrigada, localizado predominantemente na parte média da bacia e pequenas áreas isoladas na parte alta, como esta apresentado na **Figura 8.4**. Então, aliado aos fatores como disponibilidade hídrica, retorno econômico, logística de transporte e mercado consumidor, entre outros, e analisando a aptidão agrícola da bacia, podemos afirmar inicialmente que a bacia do Rio Jequitinhonha (JQ3) apresenta baixa aptidão à agricultura irrigada.

Quadro 8.35 – Correlação entre classes de solos para aptidão agrícola e Classe Arável na bacia JQ3

| Classes de Aptidão à Irrigação | Classe | Área | |
|--------------------------------|--------|-----------------|--------|
| | Arável | km ² | % |
| Inapto | 5 e 6 | 16.433,35 | 60,71 |
| Baixa | 4 | 4.619,59 | 17,07 |
| Média | 3 | 4.259,41 | 15,74 |
| Alta | 1 e 2 | 1.755,84 | 6,49 |
| Total | | 27.068,19 | 100,00 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

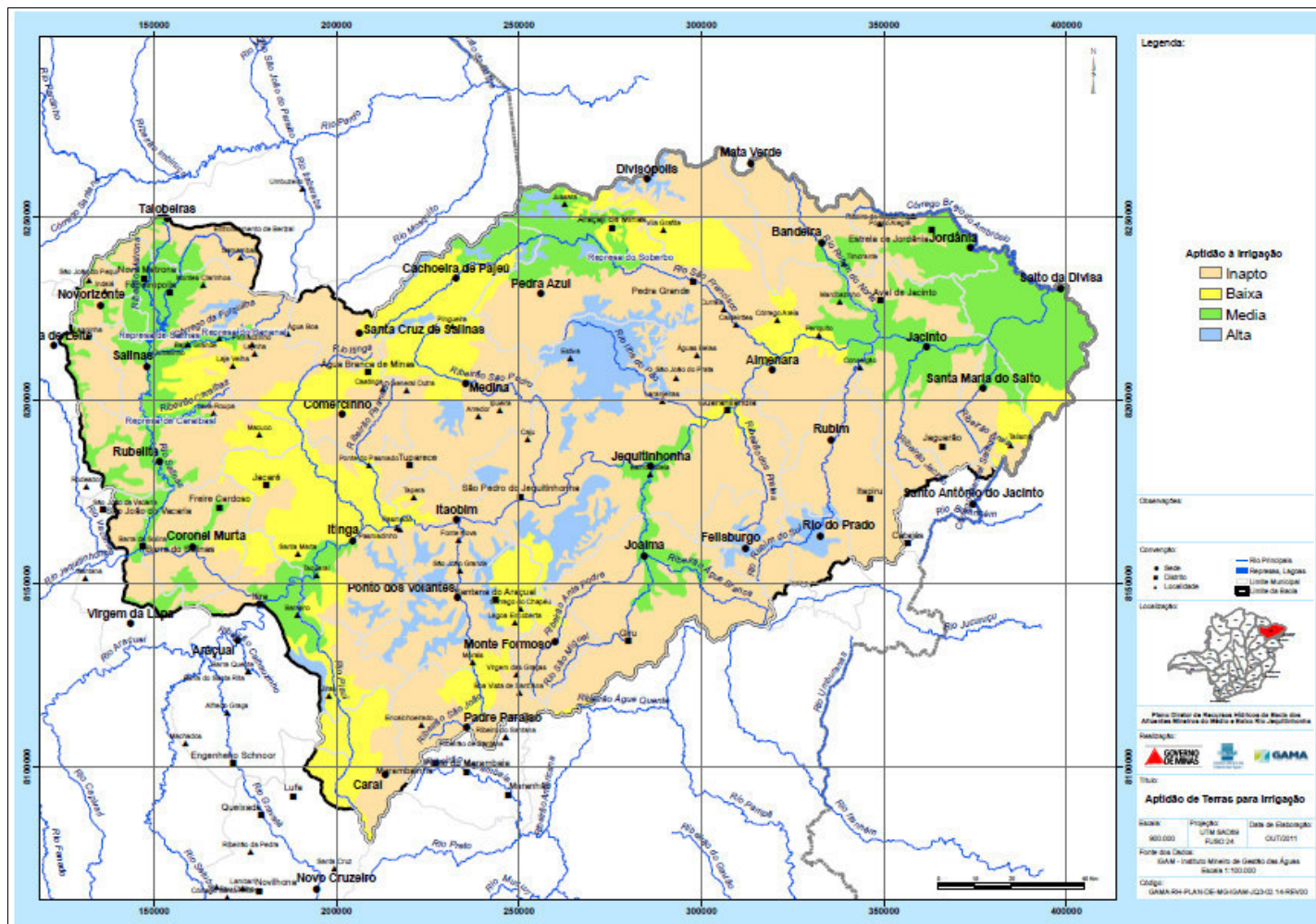


Figura 8.4 – Aptidão para Irrigação no médio e baixo Jequitinhonha

8.3.9 Estimativa da área irrigada e cálculo das demandas hidroagrícolas

A fim de subsidiar os estudos sobre as demandas de água para a irrigação faz-se necessário, inicialmente, uma apreciação geral sobre a situação da agricultura irrigada na bacia Hidrográfica.

Na parcela da Bacia Hidrográfica denominada JQ3, predomina o uso da irrigação por aspersão, com irrigação de culturas temporárias, principalmente Milho, feijão, Arroz e cana-de-açúcar. A área irrigada representa aproximadamente 14% do total da área cultivada na bacia, onde revela uma agricultura irrigada ainda incipiente de um modo geral.

Em contraponto, em alguns municípios como Coronel Murta, Itaobim, Itinga, Jequitinhonha, Pontos dos Volantes e Salinas, os cultivos irrigados representam mais de 89% da área total plantada na bacia.

O **Quadro 8.36**, abaixo apresenta as áreas ocupadas por lavouras temporárias e perenes e as áreas irrigadas por métodos de irrigação, onde aproximadamente 76% é representada por culturas temporárias do total de áreas cultivadas.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 78 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.36 – Área de Lavouras perenes e temporárias e Áreas Irrigadas por Método (IBGE)

| Municípios da PQ3 | | Lavouras (ha) 2009 | | | Área Irrigada (ha) | | | | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|---------|-------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | Temp. | Perman. | Total | Inund. | Sulcos | Pivôt. | Asper. | Local. | Outros | Total |
| 1 | Almenara | 1.913 | 659 | 2.572 | - | - | - | 50 | 17 | 126 | 193 |
| 2 | Araçuaí | 1.830 | 40 | 1.870 | 16 | - | - | 344 | 51 | 232 | 643 |
| 3 | Bandeira | 644 | 126 | 770 | - | - | - | - | - | 266 | 266 |
| 4 | Cachoeira de Pajeú | 1.520 | 343 | 1.863 | - | - | - | 13 | - | 12 | 25 |
| 5 | Carai | 1.286 | 3240 | 4.526 | - | - | - | 54 | - | 44 | 98 |
| 6 | Comercinho | 1.549 | 253 | 1.802 | - | - | - | 2 | 3 | 106 | 108 |
| 7 | Coronel Murta | 445 | 15 | 460 | - | 43 | - | 119 | 3 | 334 | 499 |
| 8 | Divisópolis | 660 | 2681 | 3.341 | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | Felisburgo | 895 | 118 | 1.013 | - | - | - | 33 | 3 | 9 | 45 |
| 10 | Fruta de Leite | 985 | 80 | 1.065 | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | Itaobim | 765 | 222 | 987 | 3 | 40 | - | 24 | 46 | 297 | 410 |
| 12 | Itinga | 1.905 | 37 | 1.942 | 11 | - | - | 139 | 34 | 320 | 504 |
| 13 | Jacinto | 2.025 | 75 | 2.100 | - | - | - | - | - | 3 | 3 |
| 14 | Jequitinhonha | 1.239 | 535 | 1.774 | 37 | 5 | - | 288 | 244 | 160 | 734 |
| 15 | Joáima | 505 | 165 | 670 | - | 160 | - | 58 | - | 168 | 386 |
| 16 | Jordânia | 476 | 88 | 564 | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | Mata Verde | 330 | 614 | 944 | - | - | - | - | - | - | - |
| 18 | Medina | 1.292 | 510 | 1.802 | - | 117 | - | 16 | 6 | 134 | 273 |
| 19 | Monte Formoso | 370 | 250 | 620 | - | - | - | - | - | 1 | 1 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 79 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Municípios da PQ3 | | Lavouras (ha) 2009 | | | Área Irrigada (ha) | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|--------------------|---------|-------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | Temp. | Perman. | Total | Inund. | Sulcos | Pivôt. | Asper. | Local. | Outros | Total |
| 20 | Novo Cruzeiro | 2.980 | 3617 | 6.597 | - | 8 | - | 45 | - | 101 | 154 |
| 21 | Novorizonte | 692 | 81 | 773 | - | - | - | 25 | - | 18 | 43 |
| 22 | Padre Paraíso | 815 | 307 | 1.122 | - | - | - | 28 | - | 129 | 157 |
| 23 | Pedra Azul | 1.990 | 456 | 2.446 | - | 129 | - | 52 | - | 22 | 203 |
| 22 | Ponto dos Volantes | 855 | 248 | 1.103 | - | - | - | 27 | - | 921 | 948 |
| 23 | Rio do Prado | 372 | 57 | 429 | - | - | - | - | - | - | - |
| 24 | Rubelita | 1.330 | 48 | 1.378 | - | - | - | 90 | - | 3 | 93 |
| 25 | Rubim | 610 | 40 | 650 | - | - | - | 4 | 1 | 39 | 44 |
| 26 | Salinas | 5.110 | 170 | 5.280 | - | 23 | - | 448 | 78 | 59 | 608 |
| 27 | Salto da Divisa | 70 | 1 | 71 | - | - | - | - | - | - | - |
| 28 | Santa Cruz de Salinas | 830 | 33 | 863 | - | - | - | - | - | 3 | 3 |
| 29 | Santa Maria do Salto | 570 | 45 | 615 | - | - | - | - | - | - | - |
| 30 | Santo Antônio do Jacinto | 1.385 | 157 | 1.542 | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| 31 | Taiobeiras | 2.156 | 923 | 3.079 | - | 46 | 700 | 185 | 74 | 125 | 1130 |
| 32 | Virgem da Lapa | 2.030 | 1 | 2.031 | - | - | - | 25 | - | 73 | 98 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 80 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A irrigação na Bacia Hidrográfica é desenvolvida pela iniciativa privada, agricultura familiar e pelo perímetro de irrigação de Bananal, no município de Salinas implantando no âmbito do Programa de Desenvolvimento Sustentável e Integrado do Norte de Minas e dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- PROVALES.

No projeto Bananal, no polo Salinas, era prevista a implantação de uma área irrigada de 1.131 hectares, sendo que segundo informações do censo (Quadro 8.39), a área total irrigada no município de Salinas é de 607 hectares, incluindo privados, pequena agricultura e o perímetro de irrigação implantado.

Embora a área irrigada no município de Taiobeiras seja um destaque em relação aos demais municípios da bacia, 1.133 hectares de área irrigada, convém observar que estas áreas em sua extensa maioria, estão situadas no platô de Taiobeiras na bacia do Rio Pardo de Minas, portanto fora da bacia hidrográfica do Jequitinhonha (JQ3).

Com a redução da área irrigada da bacia em 1.284 ha resta uma área irrigada de 3.592 ha irrigado, devem tomar cuidado quando obter dados de áreas irrigadas do IBGE, pois são classifica por bacias hidrográficas.

Aproximadamente 91,74% da área irrigada na bacia, utilizam aspersão, pivô-central e outros métodos, o restante é irrigado com localizada com Microaspersão e Gotejamento. Onde o município de Jequitinhonha com uma área irrigada de 244 ha correspondendo a 60,54% do total utilizando irrigação localizada na bacia.

O **Quadro 8.37**, a seguir, apresenta o resumo das demandas hídricas unitárias, para as culturas anuais e perenes, bem como as demandas totais da irrigação em cada município da bacia, segundo os métodos de irrigação considerados.

Pode-se observar a grande variação da demanda unitária entre os métodos de aspersão e microaspersão, sendo a demanda desse último em média 35% menor que a do primeiro. Este fato explica em parte a diferença encontrada nos valores totais de demandas de água para irrigação, encontrada para métodos de irrigação com maiores eficiência de utilização deste insumo.

Verifica-se também que a demanda hídrica média mensal calculada com uma lâmina rebatimento de 40 % na máxima obtida no balanço hidroagrícola para o mês mais crítico, para

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 81 |

atender uma área de 6.374,70 ha utilizando uma demanda média de 1,02 L/s/ha para culturas anuais, gerando um comprometimento de 4,34 m³/s para a bacia, apresentada abaixo no **Quadro 8.37**. Enquanto que a demanda hídrica média mensal para atender uma área de 510 ha com culturas perenes, com um vazão de 0,58 L/s/ha, totaliza uma demanda de 0,5 m³/s para a bacia. **Sendo a área total irrigada, estimada para bacia do JQ3 de 6.884,7 hectares.**

Para fins de realização do balanço hídrico para planejamento dos cenários, tornou-se necessário a estimativa de uma demanda unitária por município, que foi estimada como uma média das culturas anuais e perenes, ponderadas pelas suas respectivas áreas, para cada um dos municípios. As demandas são apresentadas a seguir no **Quadro 8.37** e doravante, em todas as fases deste estudo serão utilizadas para estimar a demanda atual e futura da agricultura irrigada na bacia do rio Jequitinhonha.

Uma vez que as informações censitárias do IBGE são desprovidas de coordenadas geográficas, por não terem finalidade cadastral mas sim estatística, para a simulação do balanço hídrico destas culturas foi necessário adotar a premissa de que estas demandas se distribuem uniformemente sobre o território da bacia.

Desta forma, através de uma operação de Álgebra de Mapas, as demandas de irrigação foram espacializadas e contabilizadas nos trechos de rios a partir de uma ponderação pelos setores censitários.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 82 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

Quadro 8.37-Áreas irrigadas com suas demandas unitárias por municípios da bacia hidrográfica do Médio Jequitinhonha – JQ3

| Município | Estação do balanço | Anual | | | | | | |
|--------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| | | Culturas | Lâmina Máxima (mm/dia) | Lâmina Média (mm/dia) | Lâmina - 40% (mm/dia) | Área irrigada (ha) | Demanda corrigida (m ³ /d) | Demanda unitária (l/s/ha) |
| Almenara | Almenara | Milho | 6,09 | 4,64 | 3,65 | 176 | 7.052,22 | 0,68 |
| Bandeira | Jacinto | Milho | 9,4 | 7,5 | 5,64 | 266 | 15.002,40 | 1,04 |
| Cachoeira do Pajeú | Itinga | Milho | 9,42 | 8,05 | 5,65 | 25 | 1.413,00 | 1,05 |
| Caraí | Pedra Azul | Milho | 5,13 | 3,83 | 3,08 | 98 | 3.016,44 | 0,57 |
| Comercinho | Medina | Milho | 8,8 | 6,79 | 5,28 | 108 | 5.860,80 | 0,98 |
| Coronel Murta | Coronel Murta | Milho | 9,09 | 7,74 | 5,45 | 496 | 27.215,46 | 1,01 |
| Felisburgo | Jequitinhonha | Milho | 11,01 | 8,88 | 6,61 | 42 | 2.972,70 | 1,22 |
| Fruta de Leite | Rubelita | Milho | 9,07 | 7,6 | 5,44 | 7,7 | 419,03 | 1,01 |
| Itaobim | Itaobim | Milho | 9,16 | 7,65 | 5,50 | 364 | 22.533,60 | 1,02 |
| Itinga | Itinga | Milho | 9,42 | 8,05 | 5,65 | 470 | 28.486,08 | 1,05 |
| Jacinto | Jacinto | Milho | 9,4 | 7,5 | 5,64 | 3 | 169,20 | 1,04 |
| Jequitinhonha | Jequitinhonha | Milho | 11,01 | 8,88 | 6,61 | 490 | 48.488,04 | 1,22 |
| Joaíma | Jequitinhonha | Milho | 11,01 | 8,88 | 6,61 | 386 | 25.565,22 | 1,22 |
| Medina | Medina | Milho | 8,8 | 6,79 | 5,28 | 267 | 14.414,40 | 0,98 |
| Monte Formoso | Itinga | Milho | 9,42 | 8,05 | 5,65 | 1 | 56,52 | 1,05 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

| Município | Estação do balanço | Anual | | | | | | |
|--------------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | Culturas | Lâmina Máxima (mm/dia) | Lâmina Média (mm/dia) | Lâmina - 40% (mm/dia) | Área irrigada (ha) | Demanda corrigida (m³/d) | Demanda unitária (l/s/ha) |
| Novorizonte | Rubelita | Milho | 9,07 | 7,6 | 5,44 | 43 | 2.340,06 | 1,01 |
| Padre Paraíso | Itinga | Milho | 9,42 | 8,05 | 5,65 | 157 | 8.873,64 | 1,05 |
| Pedra Azul | Pedra Azul | Milho | 5,13 | 3,83 | 3,08 | 203 | 6.248,34 | 0,57 |
| Ponto dos Volantes | Itinga | Milho | 8,42 | 8,05 | 5,05 | 948 | 47.892,96 | 0,94 |
| Rubelita | Rubelita | Milho | 9,07 | 7,6 | 5,44 | 93 | 5.061,06 | 1,01 |
| Rubim | Almenara | Milho | 6,09 | 4,64 | 3,65 | 43 | 1.607,76 | 0,68 |
| Salinas | Rubelita | Milho | 9,07 | 7,6 | 5,44 | 530 | 33.087,36 | 1,01 |
| Santa Cruz de Salinas | Medina | Milho | 8,8 | 6,79 | 5,28 | 3 | 158,40 | 0,98 |
| Santo Antônio do Jacinto | Jasinto | Milho | 9,4 | 7,5 | 5,64 | 1 | 56,40 | 1,04 |
| Taiobeiras | Rubelita | Milho | 9,07 | 7,6 | 5,44 | 1.056 | 61.494,60 | 1,01 |
| Virgem da Lapa | Virgem da Lapa | Milho | 9,16 | 7,58 | 5,50 | 98 | 5.386,08 | 1,02 |
| TOTAL/MÉDIA | | | 9,16 | 7,51 | 5,49 | 6.374,70 | 374.871,77 | 1,02 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

Quadro 8.38-Áreas irrigadas com suas demandas unitárias por municípios da bacia hidrográfica do Médio Jequitinhonha – JQ3

| Município | Perenes | | | | | | | Demanda | |
|--------------------|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|
| | Culturas | Lâmina Máxima (mm/dia) | Lâmina Média (mm/dia) | Lâmina - 40% (mm/dia) | Área irrigada (ha) | Demanda corrigida (m ³ /d) | Demanda unitária (l/s/ha) | Total | Média ponderada |
| Almenara | Café | 3,52 | 2,65 | 2,11 | 17 | 359,04 | 0,39 | 7.411,26 | 0,65 |
| Bandeira | - | - | - | - | - | - | - | 15.002,40 | 1,04 |
| Cachoeira do Pajeú | - | - | - | - | - | - | - | 1.413,00 | 1,05 |
| Carai | - | - | - | - | - | - | - | 3.016,44 | 0,57 |
| Comercinho | Café | 5,15 | 3,92 | 3,09 | 3 | 92,70 | 0,57 | 5.953,50 | 0,97 |
| Coronel Murta | Café | 5,34 | 4,48 | 3,20 | 3 | 96,12 | 0,59 | 27.311,58 | 1,01 |
| Felisburgo | Café | 6,33 | 5,14 | 3,80 | 3 | 113,94 | 0,70 | 3.086,64 | 1,19 |
| Fruta de Leite | - | - | - | - | - | - | - | 419,03 | 1,01 |
| Itaobim | Café | 5,33 | 4,43 | 3,20 | 46 | 1.471,08 | 0,59 | 24.004,68 | 0,97 |
| Itinga | Café | 5,48 | 4,67 | 3,29 | 34 | 1.117,92 | 0,61 | 29.604,00 | 1,02 |
| Jacinto | - | - | - | - | - | - | - | 169,20 | 1,04 |
| Jequitinhonha | Café | 6,33 | 5,14 | 3,80 | 244 | 9.267,12 | 0,70 | 57.755,16 | 1,09 |
| Joaíma | Café | 6,33 | 5,14 | 3,80 | 1 | 37,98 | 0,70 | 25.603,20 | 1,22 |
| Medina | Café | 5,15 | 3,92 | 3,09 | 6 | 185,40 | 0,57 | 14.599,80 | 0,97 |
| Monte Formoso | - | - | - | - | - | - | - | 56,52 | 1,05 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ1

| Município | Perenes | | | | | | | Demanda | |
|--------------------------|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|
| | Culturas | Lâmina Máxima (mm/dia) | Lâmina Média (mm/dia) | Lâmina - 40% (mm/dia) | Área irrigada (ha) | Demanda corrigida (m³/d) | Demanda unitária (l/s/ha) | Total | Média ponderada |
| Novorizonte | - | - | - | - | - | - | - | 2.340,06 | 1,01 |
| Padre Paraíso | - | - | - | - | - | - | - | 8.873,64 | 1,05 |
| Pedra Azul | - | - | - | - | - | - | - | 6.248,34 | 0,57 |
| Ponto dos Volantes | - | - | - | - | - | - | - | 47.892,96 | 0,94 |
| Rubelita | - | - | - | - | - | - | - | 5.061,06 | 1,01 |
| Rubim | Café | 3,52 | 2,65 | 2,11 | 1 | 21,12 | 0,39 | 1.628,88 | 0,67 |
| Salinas | Café | 5,33 | 4,39 | 3,20 | 78 | 2.494,44 | 0,59 | 35.581,80 | 0,96 |
| Santa Cruz de Salinas | - | - | - | - | - | - | - | 158,40 | 0,98 |
| Santo Antônio do Jacinto | - | - | - | - | - | - | - | 56,40 | 1,04 |
| Taiobeiras | Café | 5,33 | 4,39 | 3,20 | 74 | 2.366,52 | 0,59 | 63.861,12 | 0,98 |
| Virgem da Lapa | - | - | - | - | - | - | - | 5.386,08 | 1,02 |
| TOTAL/MÉDIA | | 5,26 | 4,24 | 3,16 | 510,00 | 17.623,38 | 0,58 | 392.495,15 | 1,00 |

No **Quadro 8.39**, a seguir, são apresentadas as áreas irrigadas em cada município, classificado por tamanho das áreas, onde revela que na bacia aproximadamente 56% da área irrigada são áreas com no máximo 50 ha, revelam a predominância de pequenos irrigantes, utilizadas principalmente para lavoura de subsistência, para os produtores, assentado sem titulação definitiva, arrendatário, parceiro, ocupante e produtor sem área.

O **Quadro 8.40** revela que para os produtores proprietários das terras, aproximadamente 56% da área irrigada na bacia são de pequenos produtores com áreas com no máximo 50 ha.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 87 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.39 – Distribuição das Áreas Irrigadas segundo o tamanho e características de proprietários

(Proprietário, assentado sem titulação definitiva, arrendatário, parceiro, ocupante e produtor sem área)

| 2006 | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|----------------|
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Grupos de área de lavoura | | | | | | | | | | | |
| | Total | Maior de 0 a menos de 1 ha | De 1 a menos de 2 ha | De 2 a menos de 5 ha | De 5 a menos de 10 ha | De 10 a menos de 20 ha | De 20 a menos de 50 ha | De 50 a menos de 100 ha | De 100 a menos de 200 ha | De 200 a menos de 500 ha | De 500 ha e mais | Sem declaração |
| Almenara | 195 | 6 | 5 | 40 | 19 | 33 | 28 | 28 | 15 | 12 | - | 8 |
| Araçuaí | 795 | 23 | 103 | 194 | 236 | 55 | 63 | - | - | X | X | 21 |
| Bandeira | 310 | 4 | X | 73 | 44 | 35 | 69 | 51 | X | - | - | X |
| Cachoeira de Pajeú | 45 | 1 | X | X | 7 | X | X | X | - | - | - | X |
| Caraí | 105 | 5 | 11 | 28 | 29 | 25 | 5 | X | - | - | - | X |
| Comercinho | 111 | 1 | 13 | 75 | 20 | X | X | - | - | - | - | X |
| Coronel Murta | 499 | 4 | 10 | 55 | 33 | 47 | 38 | 78 | X | X | - | 202 |
| Divisópolis | X | - | - | - | - | X | X | - | - | - | - | - |
| Felisburgo | 47 | - | X | X | 32 | - | X | - | - | - | - | - |
| Fruta de Leite | 18 | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | - |
| Itaobim | 410 | 13 | 51 | 110 | 59 | 52 | 38 | 86 | X | - | - | X |
| Itinga | 845 | 12 | 14 | 122 | 40 | 53 | - | - | X | X | - | 277 |
| Jacinto | 15 | X | X | X | X | X | X | - | - | - | - | - |
| Jequitinhonha | 733 | 20 | 74 | 99 | 116 | 240 | 102 | X | - | - | - | 10 |
| Joáima | 390 | 6 | 17 | 52 | 44 | 37 | 74 | X | - | - | - | 90 |
| Jordânia | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mata Verde | X | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - |
| Medina | 276 | 4 | 14 | 33 | 20 | 5 | 14 | X | X | - | - | 9 |
| Monte Formoso | 5 | 0 | - | X | - | - | - | - | - | - | - | X |
| Novo Cruzeiro | 537 | 7 | 20 | 50 | 37 | 32 | 10 | - | - | X | X | X |
| Novorizonte | 34 | X | X | 4 | X | - | - | X | - | - | - | - |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| (Proprietário, assentado sem titulação definitiva, arrendatário, parceiro, ocupante e produtor sem área) | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|----------------|
| 2006 | | | | | | | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Grupos de área de lavoura | | | | | | | | | | | |
| | Total | Maior de 0 a menos de 1 ha | De 1 a menos de 2 ha | De 2 a menos de 5 ha | De 5 a menos de 10 ha | De 10 a menos de 20 ha | De 20 a menos de 50 ha | De 50 a menos de 100 ha | De 100 a menos de 200 ha | De 200 a menos de 500 ha | De 500 ha e mais | Sem declaração |
| Padre Paraíso | 152 | 3 | 13 | 41 | 16 | 8 | X | X | X | - | - | 1 |
| Pedra Azul | 205 | 2 | 5 | 18 | 41 | 10 | X | - | - | - | X | 9 |
| Ponto dos Volantes | 954 | 13 | 50 | 155 | 67 | 50 | 222 | 305 | 31 | X | - | 55 |
| Rio do Prado | X | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X |
| Rubelita | 99 | 1 | 32 | 14 | 18 | X | 12 | X | - | X | - | X |
| Rubim | 46 | 14 | 16 | 14 | X | X | - | - | - | - | - | X |
| Salinas | 607 | 8 | 41 | 143 | 101 | 61 | 78 | - | X | - | - | 106 |
| Santa Cruz de Salinas | 3 | X | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Santa Maria do Salto | X | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - |
| Santo Antônio do Jacinto | 1 | 0 | 1 | 0 | - | X | - | - | - | - | - | X |
| Taiobeiras | 1.133 | 13 | 27 | 78 | 46 | 17 | 76 | X | 359 | X | - | 97 |
| Virgem da Lapa | 305 | 37 | 8 | 35 | 213 | - | X | - | - | - | - | 6 |

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário

Nota: Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão desidentificados com o caracter X.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 89 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.40 – Distribuição das Áreas Irrigadas segundo o tamanho

| Número e área (hectares) dos estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|----------------|
| (Proprietário) | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | | | | | | | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Grupos de área de lavoura | | | | | | | | | | | |
| | Total | Maior de 0 a menos de 1 ha | De 1 a menos de 2 ha | De 2 a menos de 5 ha | De 5 a menos de 10 ha | De 10 a menos de 20 ha | De 20 a menos de 50 ha | De 50 a menos de 100 ha | De 100 a menos de 200 ha | De 200 a menos de 500 ha | De 500 ha e mais | Sem declaração |
| Almenara | 188 | 6 | 5 | 34 | 19 | 33 | 28 | 28 | 15 | 12 | - | 8 |
| Araçuaí | 45 | 1 | X | X | 7 | X | X | X | - | - | - | X |
| Bandeira | 757 | 20 | 98 | 183 | 227 | 55 | 63 | - | - | X | X | 10 |
| Cachoeira de Pajeú | 310 | 4 | X | 73 | 44 | 35 | 69 | 51 | X | - | - | X |
| Caraí | 89 | 3 | 6 | 22 | 27 | 25 | 5 | X | - | - | - | X |
| Comercinho | 90 | X | 13 | 55 | 19 | X | X | - | - | - | - | X |
| Coronel Murta | 486 | 3 | 10 | 50 | 31 | 42 | 38 | 78 | X | X | - | 202 |
| Divisópolis | X | - | - | - | - | X | X | - | - | - | - | - |
| Felisburgo | 45 | - | X | X | 30 | - | X | - | - | - | - | - |
| Fruta de Leite | 18 | - | X | X | - | - | X | - | - | - | - | - |
| Itaobim | 192 | 8 | 27 | 52 | 47 | 13 | 38 | 6 | - | - | - | X |
| Itinga | 651 | X | 8 | 118 | 35 | 53 | - | - | - | X | - | 277 |
| Jacinto | 15 | X | X | X | X | X | X | - | - | - | - | - |
| Jequitinhonha | 622 | 5 | 47 | 39 | 111 | 238 | 101 | X | - | - | - | 9 |
| Joaíma | 365 | 1 | 8 | 42 | 43 | 37 | 74 | X | - | - | - | 90 |
| Jordânia | X | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mata Verde | X | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - |
| Medina | 265 | 3 | 9 | 29 | 19 | 5 | 14 | X | X | - | - | 9 |
| Monte Formoso | 5 | X | - | X | - | - | - | - | - | - | - | X |
| Novo Cruzeiro | 505 | 3 | 12 | 41 | 27 | 32 | 10 | - | - | X | X | X |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Número e área (hectares) dos estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| (Proprietário) | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | | | | | | | | | | | | |
| Municípios da Bacia Hidrográfica JQ3 | Grupos de área de lavoura | | | | | | | | | | | |
| | Total | Maior de 0 a menos de 1 ha | De 1 a menos de 2 ha | De 2 a menos de 5 ha | De 5 a menos de 10 ha | De 10 a menos de 20 ha | De 20 a menos de 50 ha | De 50 a menos de 100 ha | De 100 a menos de 200 ha | De 200 a menos de 500 ha | De 500 ha e mais | Sem declaração |
| Novorizonte | 34 | X | X | 4 | X | - | - | X | - | - | - | - |
| Padre Paraíso | 86 | 2 | 11 | 40 | 14 | 8 | X | - | X | - | - | 1 |
| Pedra Azul | 201 | 1 | 5 | 15 | 41 | 10 | X | - | - | - | X | 9 |
| Ponto dos Volantes | 928 | 13 | 50 | 143 | 57 | 49 | 218 | 305 | 31 | X | - | 55 |
| Rio do Prado | X | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X |
| Rubelita | 99 | 1 | 32 | 14 | 18 | X | 12 | X | - | X | - | X |
| Rubim | 42 | 12 | 16 | 12 | X | X | - | - | - | - | - | X |
| Salinas | 585 | 8 | 37 | 130 | 96 | 61 | 78 | - | X | - | - | 106 |
| Santa Cruz de Salinas | 2 | X | 1 | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Santa Maria do Salto | X | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - |
| Santo Antônio do Jacinto | 1 | 0 | 1 | 0 | - | X | - | - | - | - | - | X |
| Taiobeiras | 1.088 | 11 | 22 | 70 | 46 | 17 | 76 | - | 359 | X | - | 97 |
| Virgem da Lapa | 303 | 37 | 8 | 33 | 213 | - | X | - | - | - | - | 6 |

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário

Nota: Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão desidentificados com o caracter X.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 91 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

8.4 Uso industrial

Tendo por referência os dados do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM (Relatório Anual da Bacia do Rio Jequitinhonha, 2009), pode ser apresentado o mapa de outorgas da **Figura 8.5**, onde se consegue visualizar a pouca expressão das atividades industriais desenvolvidas na região, o que corresponde a 1,1% do volume total outorgado das águas superficiais e a 1,97% das águas subterrâneas da bacia.

Em relação às atividades industriais, em expressão reduzida, destacam-se os setores de transformação e construção. Fabricação de laticínios, café, álcool, bebidas alcoólicas (água ardente), móveis e artefatos de concreto e cimento. Obras de engenharia e construção civil, urbanização, rodovias e para geração e distribuição de energia elétrica e telecomunicação. Há, ainda, forte presença do setor de extração de minerais não metálicos (pedra, areia e argila), minério de metais preciosos e pedras, além da metalurgia e da produção de laminados de aço e esquadrias de metal (CIEMG e FIEMG, 2011), ver **Quadro 8.41**.

Quadro 8.41 - Porcentagem dos setores de atividades industriais na bacia

| SETOR DE ATIVIDADE | Porcentagem do setor na bacia |
|---|-------------------------------|
| Confecção de artigos do vestuário e acessórios | 2% |
| Edição integrada à impressão | 1% |
| Extração de minerais não-metálicos | 26% |
| Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes | 5% |
| Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas | 3% |
| Fabricação de bebidas | 6% |
| Fabricação de equipamentos e acessórios para segurança e proteção pessoal e profissional | 1% |
| Fabricação de móveis | 2% |
| Fabricação de produtos alimentícios | 16% |
| Fabricação de produtos de borracha e de material plástico | 1% |
| Fabricação de produtos de madeira | 2% |
| Fabricação de produtos de minerais não metálicos | 15% |
| Fabricação de produtos químicos | 1% |
| Impressão e reprodução de gravações | 5% |
| Laticínios | 6% |
| Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos | 1% |
| Produção florestal | 1% |
| Reparação de veículos automotores e motocicletas | 3% |
| Serviços especializados para construção | 1% |
| Torrefação e moagem de café | 1% |
| Total geral | 100% |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 92 |

Como base para o levantamento da demanda de água dos setores e de sua distribuição na bacia do Médio e Baixo, foi utilizado o banco de dados de outorga do IGAM referente ao período de 1999 a 2011. Embora seja reconhecido que o cadastro de outorgas do IGAM possa estar defasado em relação à realidade, devido à não solicitação de outorga de direito de uso de água por parte do usuário, apresentamos no **Quadro 8.42** os resultados obtidos.

Quadro 8.42 – Demanda de água para uso Industrial e de Mineração

| Município | Demanda para uso industrial e mineração (m ³ /s) |
|--------------------------|---|
| Almenara | - |
| Araçuaí | - |
| Bandeira | - |
| Cachoeira de Pajeú | - |
| Caraí | - |
| Comercinho | 0,0011 |
| Coronel Murta | - |
| Divisópolis | - |
| Felisburgo | - |
| Fruta de Leite | - |
| Itaobim | 0,0012 |
| Itinga | - |
| Jacinto | - |
| Jequitinhonha | - |
| Joáima | - |
| Jordânia | - |
| Mata Verde | - |
| Medina | 0,0069 |
| Monte Formoso | 0,0010 |
| Novo Cruzeiro | - |
| Novorizonte | - |
| Padre Paraíso | - |
| Pedra Azul | 0,1280 |
| Ponto dos Volantes | - |
| Rio do Prado | - |
| Rubelita | - |
| Rubim | - |
| Salinas | 0,0239 |
| Salto da Divisa | 0,0103 |
| Santa Cruz de Salinas | - |
| Santa Maria do Salto | - |
| Santo Antônio do Jacinto | - |
| Taiobeiras | - |
| Virgem da Lapa | - |
| Total | 0,172 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

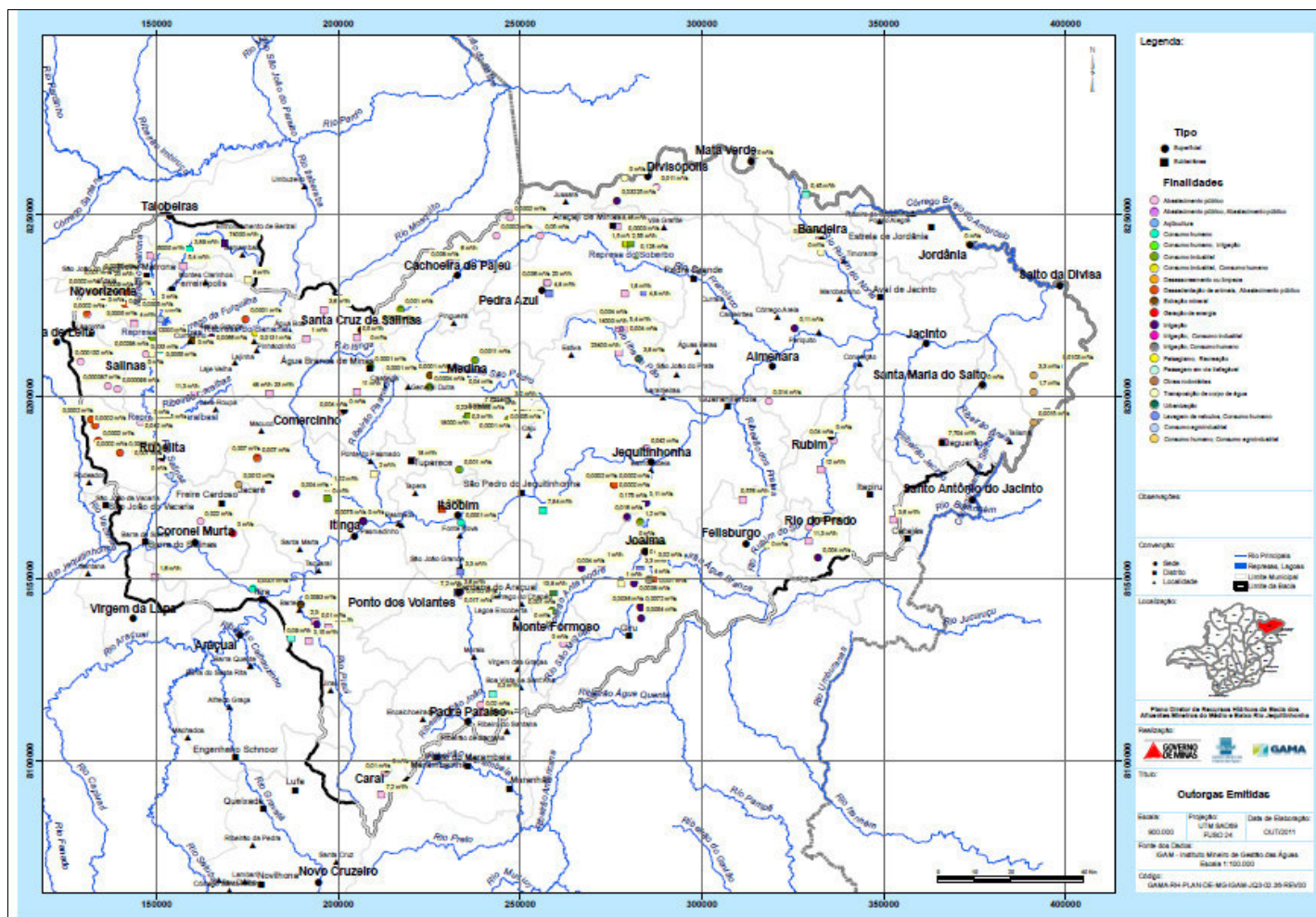


Figura 8.5 – Mapa das outorgas emitidas na Bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 94 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

8.5 Mineração

Para a atividade de mineração, a existência da água subterrânea acaba sendo um obstáculo técnico e financeiro, capaz de inclusive inviabilizar o aproveitamento econômico de uma determinada ocorrência mineral. Fundamental, neste caso é proceder com o rebaixamento do nível da água, principal intervenção da atividade nas águas subterrâneas. Trata-se de uma retirada do aquífero com posterior devolução. A grande questão reside em saber qual o impacto da retirada em um primeiro momento e, em um segundo momento, entender como é realizada esta recarga e com que qualidade.

Com tradição nesta atividade econômica, Minas Gerais já possui portarias de outorga para pesquisa hidrogeológica e portarias de outorga para rebaixamento de nível d'água (NA). A mineração é uma atividade que interfere de forma dinâmica nos recursos hídricos, novos usos e intervenções ocorrem ao longo de toda vida útil da mina, diferentemente de outros tipos de empreendimento. A rigidez locacional da atividade dificulta a busca de alternativas.

De acordo com o IGAM, os principais usos de recursos hídricos na mineração sujeitos à outorga são: a derivação ou captação direta em curso de água; captação em barramento com regularização de vazão (vazão captada > 30% Q 7 10); poços tubulares e demais estruturas de captação de água subterrânea; captação de água subterrânea com a finalidade de rebaixamento de nível de água; desvio, retificação e canalização de cursos de água necessários às atividades de pesquisa e lavra.

O bombeamento de água tem por objetivo manter o nível d'água em uma determinada cota que permita a continuidade das atividades de lavra. Na mineração, o rebaixamento ocorre ao longo de todo o tempo em que a lavra se desenvolve, abaixo do nível d'água. Em geral, pratica-se o pré-rebaixamento a fim de atender o avanço da lavra. Dessa forma, o rebaixamento se inicia um ou dois anos antes da lavra atingir o nível d'água e prossegue até o final da vida útil da mina.

O conhecimento apropriado das práticas envolvidas, em cada uma das fases de desenvolvimento da mina (Planejamento, Implantação, Operação e Descomissionamento), auxilia na indicação dos principais cuidados a serem mantidos visando evitar acidentes que

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 95 |

ponham em risco os aquíferos, tais como: vazamentos de combustíveis ou de redes de esgotamento sanitário, depósito de materiais perigosos, disposição de resíduos, etc.

A operação de rebaixamento requer conhecimento pleno do sistema aquífero afetado, parâmetros hidrodinâmicos, linhas de fluxo, conexões hidráulicas entre aquíferos vizinhos, áreas de recarga e descarga (mapeamento detalhado de nascentes); rede de monitoramento piezométrico, fluviométrico e pluviométrico, avaliada e atualizada constantemente; agilidade no controle operacional da produção do sistema de rebaixamento em harmonia com o projeto de lavra.

Os principais métodos utilizados no rebaixamento são a instalação de poços tubulares profundos equipados com bombas submersas e/ou slumps acompanhados de bombas de superfície flutuantes para esgotamento de fundo de cavas, além de galerias e drenos horizontais e verticais.

Impactos ambientais ocorrem quando o rebaixamento altera a qualidade das águas subterrâneas ou a estrutura do terreno, por exemplo, na geração de drenagem ácida, pois, ao colocar em contato com o oxigênio sulfetos que estavam imersos em água, estes oxidam e solubilizam metais pesados; no bombeamento de águas salgadas ou naturalmente fora dos padrões ambientais, que não podem ser disponibilizadas ao ambiente; ou quando provocam recalques no terreno, que danificam edificações ou submergem a fauna e a flora.

O excesso de bombeamento pode causar zonas de depressão e afundamento no solo, onde o rebaixamento do nível d'água promove o desaparecimento de lagoas, a extinção de nascentes e o comprometimento do abastecimento de água potável de cidades, como também causar depressões, semelhantes a crateras, fenômenos conhecidos por dolinas (formadas devido a colapsos que envolvem a dissolução do material cárstico pela presença de água).

Os impactos sobre a disponibilidade dos recursos hídricos são mais fáceis de administrar, à medida que se bombeie o mínimo possível, somente o necessário, e se monitorem áreas impactadas. O monitoramento indica onde a água deve ser repostada, ainda assim, sobra água para ser aproveitada, como ocorre hoje em inúmeras minas de ferro. Atualmente algumas

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 96 |

lavras ocorrem abaixo do nível d'água, permitindo o aproveitamento da água do desaguamento inclusive para abastecer comunidades, como medida compensatória.

8.6 Uso Atual das Águas Subterrâneas

A caracterização do uso atual de água subterrânea na JQ3 depende fundamentalmente da existência de registros de poços em bancos de dados, os quais, na maioria das vezes, não contemplam todo o universo de captações de uma determinada região. Recentemente a CPRM vem operando e expandindo o SIAGAS (Sistema de Informações em Água Subterrânea) transformando-o no principal banco de dados de poços para todo o território nacional. Para a JQ3, foram utilizados os registros do SIAGAS, aos quais foram adicionados poços extraídos do excelente estudo denominado Diagnóstico dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Estado de Minas Gerais, Hidrosistemas/COPASA, 2006.

As principais demandas de água subterrânea na Bacia JQ3 estão relacionadas a poços tubulares utilizados para o abastecimento doméstico, seja nas sedes urbanas das principais cidades ou junto das principais benfeitorias rurais. 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 hidrogeológico 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.

O SIAGAS, mantido e operado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, constitui-se no principal instrumento de análise, 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

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 97 |

grande número de poços privados cedidos por empresas perfuradoras. Da análise dos dados existentes para a Bacia JQ3 algumas conclusões importantes podem ser traçadas:

- O banco de dados analisado possui 1159 poços tubulares para a bacia JQ3;
- Apesar de sua abrangência, enquanto cadastro, são várias as lacunas de informação, como por exemplo, uma expressiva proporção dos poços registrados, do total operante, encontra-se sem informação de vazão, muito embora seja esta uma informação fundamental na composição dos balanços de disponibilidade e demanda;
- Existe um grande número de poços perfurados que não estão operando, consequência de uma série de razões, desde inadequados arranjos de implementação das políticas públicas de saneamento, até insucessos na perfuração (gerada por falta de sistematização hidrogeológica prévias, entre outras razões);
- A grande maioria dos poços tubulares é utilizada para suprir demandas de abastecimento de água potável em meio urbano e rural, sendo comum o aspecto multiuso das fontes subterrâneas. O uso da água subterrânea para fins industriais é uma realidade bastante comum e encontra-se em franco crescimento, devido aos fatores comentados na introdução deste capítulo;
- Outra informação omissa em muitos dos poços da bacia diz respeito ao reconhecimento e anotação do aquífero explorado, lacuna importante em sendo o aquífero a base física da gestão dos recursos hídricos subterrâneos;

A cobertura do SIAGAS na JQ3 não é homogênea, já que ocorre uma maior densidade de poços nas porções de montante, fato que pode ser observado na distribuição espacial dos poços (ver **Figura 8.6**).

A **Figura 8.7** apresenta a síntese das principais informações obtidas no SIAGAS quanto ao uso dos poços tubulares.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 98 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTIKO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

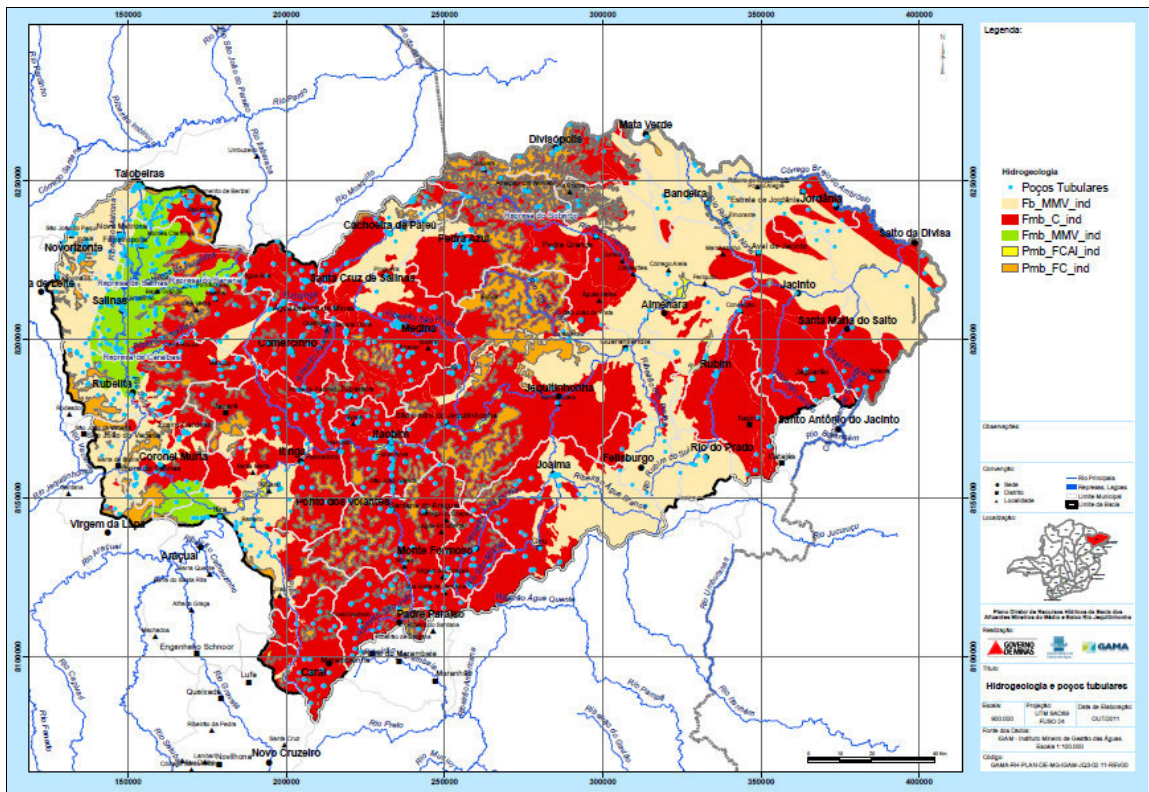


Figura 8.6 – Mapa Hidrogeológico da JQ3 com poços tubulares

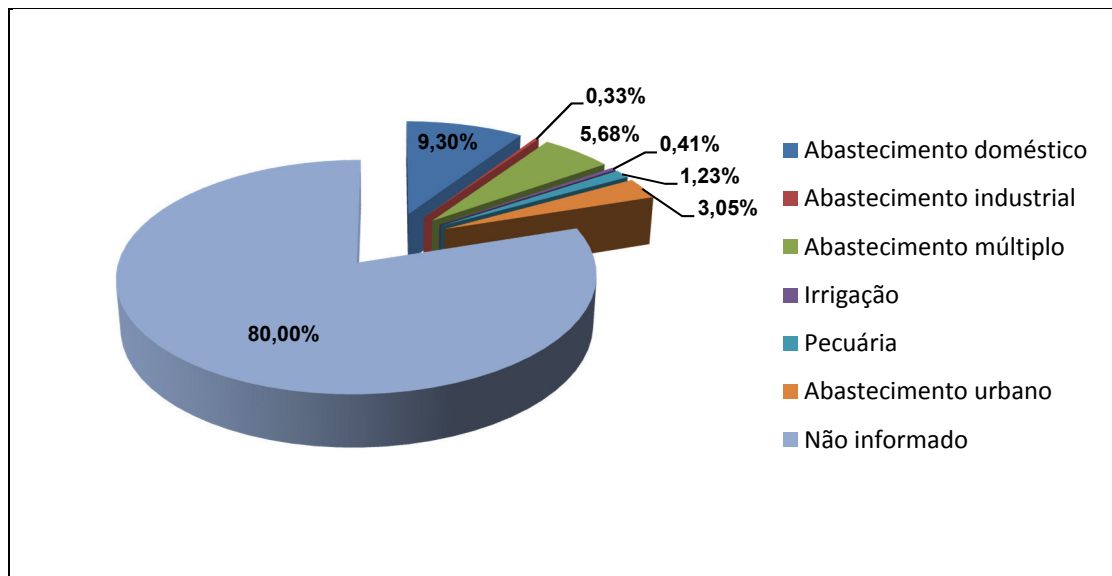


Figura 8.7 – Distribuição dos usos de água subterrânea na JQ3

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 99 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Se nota que 80% dos registros não possuem informação de uso. No entanto, dentre o universo de poços com informação cerca de 90% dos usos referem-se ao abastecimento público (no gráfico subentendido por abastecimento doméstico + abastecimento múltiplo + abastecimento urbano). Estes dados estão coerentes com o que foi estimado no estudo denominado Inventário Hidrelétrico dos Rios Jequitinhonha e Araçuaí, estimada em 87,7%.

A distribuição espacial destes poços e suas principais características construtivas podem ser visualizadas no **Quadro 8.43** abaixo.

Quadro 8.43 – Distribuição dos poços tubulares na JQ3 e suas principais características

| Sub-Bacia | Num. Poços Tubulares | Prof. média (m) | Prof. máxima (m) | NE médio (m) | Vazão Mínima (m ³ /h) | Vazão Máxima (m ³ /h) | Vazão Média (m ³ /h) |
|-----------|----------------------|-----------------|------------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 75811 | 3 | 80,00 | 120,00 | - | 9,20 | 9,20 | 9,20 |
| 75812 | 12 | 72,75 | 93,00 | 0,34 | 1,80 | 22,00 | 9,41 |
| 75813 | 76 | 76,09 | 150,00 | 9,39 | 0,00 | 50,00 | 9,25 |
| 75814 | 34 | 76,68 | 154,00 | 1,93 | 0,96 | 60,00 | 12,43 |
| 75815 | 126 | 100,01 | 154,00 | 6,33 | 0,17 | 48,00 | 9,74 |
| 75816 | 114 | 103,73 | 153,00 | 6,20 | 0,00 | 45,00 | 10,07 |
| 75817 | 271 | 89,80 | 210,00 | 7,67 | 0,00 | 60,00 | 8,87 |
| 75818 | 65 | 95,53 | 210,00 | 4,72 | 0,00 | 55,37 | 9,96 |
| 75819 | 70 | 71,22 | 145,00 | 6,28 | 0,01 | 20,00 | 6,25 |
| 7583 | 62 | 79,57 | 150,00 | 4,61 | 0,23 | 15,22 | 7,04 |
| 75841 | 35 | 74,64 | 145,00 | 15,34 | 0,33 | 18,00 | 7,10 |
| 75842 | 9 | 77,50 | 100,00 | 2,00 | 5,08 | 9,20 | 7,86 |
| 75843 | 2 | 56,00 | 62,00 | 4,17 | 5,21 | 5,87 | 5,54 |
| 75844 | 63 | 90,97 | 151,50 | 14,56 | 0,58 | 27,29 | 6,83 |
| 75845 | 29 | 79,24 | 150,00 | 17,53 | 2,98 | 20,50 | 7,78 |
| 75846 | 17 | 80,34 | 150,00 | 12,15 | 1,80 | 12,00 | 7,08 |
| 75847 | 30 | 98,14 | 200,00 | 21,87 | 0,50 | 10,91 | 5,50 |
| 75848 | 60 | 100,15 | 152,00 | 9,45 | 0,27 | 45,00 | 8,08 |
| 75849 | 74 | 77,23 | 152,00 | 13,85 | 1,01 | 74,00 | 6,60 |
| 7585 | 7 | 110,67 | 198,00 | 4,78 | 0,54 | 7,94 | 5,12 |

Do quadro acima se conclui que as profundidades médias 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 dinâmicos consideráveis, em função das pequenas transmissividades das unidades aquíferas na JQ3. Esta expectativa é corroborada pelos resultados obtidos no estudo do Inventário Hidrelétrico, já mencionado.

O **Quadro 8.44** estima as extrações totais e por sub-bacia para a JQ3. Ressalta-se que os poços considerados operantes, porém sem informação original de vazão, foram preenchidos com as médias das vazões de similar unidade hidrogeológica nas imediações. O regime de operação médio dos poços foi de 10h/dia.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 101 |

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

Quadro 8.44 – Estimativa das demandas atuais de água subterrânea para as sub-bacias da JQ3

| Sub-Bacia | Num. Poços Tubulares | Vazão Total | Vazão Total | Fator de clandestinidade | Num. Poços Tubulares final | Extração Total | Extração Total | Fator de clandestinidade | Num. Poços Tubulares final | Extração Total | Extração Total |
|--------------|----------------------|-----------------|--------------|--------------------------|----------------------------|------------------|----------------|--------------------------|----------------------------|------------------|----------------|
| | | (m³/h) | (hm³/ano) | | | (m³/h) | (hm³/ano) | | | (m³/h) | (hm³/ano) |
| 75811 | 3 | 27,60 | 0,10 | 5x | 15 | 138,00 | 0,50 | 10x | 30 | 276,00 | 1,00 |
| 75812 | 12 | 112,87 | 0,41 | 5x | 60 | 564,35 | 2,05 | 10x | 120 | 1.128,70 | 4,10 |
| 75813 | 76 | 702,65 | 2,56 | 5x | 380 | 3.513,25 | 12,80 | 10x | 760 | 7.026,50 | 25,60 |
| 75814 | 34 | 422,53 | 1,54 | 5x | 170 | 2.112,65 | 7,70 | 10x | 340 | 4.225,30 | 15,40 |
| 75815 | 126 | 1.227,58 | 4,48 | 5x | 630 | 6.137,90 | 22,40 | 10x | 1.260 | 12.275,80 | 44,80 |
| 75816 | 114 | 1.148,47 | 4,19 | 5x | 570 | 5.742,35 | 20,95 | 10x | 1.140 | 11.484,70 | 41,90 |
| 75817 | 271 | 2.402,47 | 8,77 | 5x | 1355 | 12.012,35 | 43,85 | 10x | 2.710 | 24.024,70 | 87,70 |
| 75818 | 65 | 647,31 | 2,36 | 5x | 325 | 3.236,55 | 11,80 | 10x | 650 | 6.473,10 | 23,60 |
| 75819 | 70 | 437,27 | 1,60 | 5x | 350 | 2.186,35 | 8,00 | 10x | 700 | 4.372,70 | 16,00 |
| 7583 | 62 | 436,38 | 1,59 | 5x | 310 | 2.181,90 | 7,95 | 10x | 620 | 4.363,80 | 15,90 |
| 75841 | 35 | 248,46 | 0,91 | 5x | 175 | 1.242,30 | 4,55 | 10x | 350 | 2.484,60 | 9,10 |
| 75842 | 9 | 70,72 | 0,26 | 5x | 45 | 353,60 | 1,30 | 10x | 90 | 707,20 | 2,60 |
| 75843 | 2 | 11,08 | 0,04 | 5x | 10 | 55,40 | 0,20 | 10x | 20 | 110,80 | 0,40 |
| 75844 | 63 | 430,34 | 1,57 | 5x | 315 | 2.151,70 | 7,85 | 10x | 630 | 4.303,40 | 15,70 |
| 75845 | 29 | 225,70 | 0,82 | 5x | 145 | 1.128,50 | 4,10 | 10x | 290 | 2.257,00 | 8,20 |
| 75846 | 17 | 120,43 | 0,44 | 5x | 85 | 602,15 | 2,20 | 10x | 170 | 1.204,30 | 4,40 |
| 75847 | 30 | 165,12 | 0,60 | 5x | 150 | 825,60 | 3,00 | 10x | 300 | 1.651,20 | 6,00 |
| 75848 | 60 | 484,76 | 1,77 | 5x | 300 | 2.423,80 | 8,85 | 10x | 600 | 4.847,60 | 17,70 |
| 75849 | 74 | 488,22 | 1,78 | 5x | 370 | 2.441,10 | 8,90 | 10x | 740 | 4.882,20 | 17,80 |
| 7585 | 7 | 35,87 | 0,13 | 5x | 35 | 179,35 | 0,65 | 10x | 70 | 358,70 | 1,30 |
| Total | 1.159 | 9.845,83 | 35,92 | | 5795 | 49.229,15 | 179,60 | | 11.590 | 98.458,30 | 359,20 |

Na obtenção dos volumes extraídos de água subterrânea a cada ano, sugere-se o uso de um fator de clandestinidade, o qual pode variar conforme o descontrole por parte dos registros dos poços na região. Neste caso adotou-se os valores de 5 e de 10, ou seja, o número de poços e as respectivas demandas aumentam de forma proporcional a este fator. Trata-se de um artifício válido para evitar com que estas extrações sejam subestimadas no balanço final da bacia. Obviamente, por outro lado, corre-se o risco de uma superestimação das mesmas, o que, em última análise, para efeitos de balanço e proteção, acaba sendo benéfico e traz segurança hídrica.

8.7 Pesca e aquicultura

Segundo o Ministério da Pesca e Aquicultura, *“a aquicultura é o cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se dá total ou parcialmente em meio aquático. Assim como o homem aprendeu a criar aves, suínos e bovinos, bem como a plantar milho e trigo, também aprendeu a cultivar pescado. Desta forma, assegurou produtos para o consumo com mais controle e regularidade. A aquicultura é praticada pelo ser humano há milhares de anos. Existem registros de que os chineses já tinham conhecimentos sobre estas técnicas há muitos séculos e de que os egípcios criavam a tilápia há cerca de quatro mil anos. A aquicultura pode ser tanto continental (água doce) como marinha (água salgada), esta chamada de maricultura. A atividade abrange as seguintes especialidades:*

- Piscicultura (criação de peixes, em água doce e marinha);
- Malacocultura (produção de moluscos como ostras, mexilhões, caramujos e vieiras). A criação de ostras é conhecida por Ostreicultura e a criação de mexilhão por Mitilicultura.
- Carcinicultura (criação de camarão em viveiros, ou ainda de caranguejo, siri)
- Algicultura (Cultivo macro ou microalgas)
- Ranicultura (Criação de rãs) e
- Criação de Jacarés.”

Segundo documento do SEBRAE e Ministério da Pesca e Aquicultura, intitulado Licenciamento Ambiental da Aquicultura, *“a aquicultura pode ser compreendida, então, como a produção de pescados (peixes, moluscos, algas, camarões e outros) em cativeiro, ou seja, o estoque é privado, diferentemente da pesca, cuja produção não depende de cuidados do homem e a propriedade só ocorre com a captura. Dessa forma, o cultivo e a criação de*

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 103 |

organismos aquáticos ocorrem em verdadeiras fazendas cujo meio de produção é a água, e não a terra, como nas atividades análogas da agricultura e da pecuária."

A piscicultura é o ramo da aqüicultura que apresenta maiores potencialidades, tanto do ponto de vista da sustentabilidade ecológica como nutricional e econômica.

A piscicultura, quanto ao processo, pode ser extensiva, semi-intensiva e intensiva. A piscicultura extensiva é simples, basicamente familiar, com pouco controle sobre o meio ambiente e desenvolvimento dos peixes que crescem em forma natural, em açudes, não sendo necessário alimentá-los. A produção, conseqüentemente, é baixa. A piscicultura semi-intensiva é onde há maior controle sobre o meio ambiente; A produção utiliza alevinagem e engorda com manejo dos peixes, adubação para aumentar a produtividade natural do açude, alimentação suplementar e pode-se secar o açude à vontade, para colheita e manejo. Estima-se a produção entre 3.000 e 7.000 Kg de peixes por hectare/ano. A piscicultura intensiva busca produzir o máximo de peixes por unidade de volume de água, através do manejo de alevinos, filhotes e peixes de engorda. É feita em tanques, necessita de água de boa qualidade e em quantidade suficiente e acompanhamento de especialista em piscicultura. A Piscicultura Intensiva permite produzir entre 6.000 e 10.000 Kg/Ha/ano.

Em toda a bacia JQ3 o que ocorre é basicamente a piscicultura extensiva, em pequenos açudes particulares, sem qualquer licenciamento ou controle, e que é utilizada apenas para consumo doméstico e ocasionalmente para a pesca de lazer. Projetos de piscicultura semi-intensiva e intensiva têm ocorrência esporádica, na maioria dos casos como laboratório de pesquisa. Senão vejamos.

No Inventário Hidrelétrico dos rios Jequitinhonha e Araçuaí - 2007, da CEMIG, dentro dos estudos de ictiofauna para a UHE Irapé, há registro de 100 a 150 pescadores atuantes no rio Jequitinhonha na região de Salto da Divisa até a cidade de Belmonte. As espécies mais pescadas são a curimba, os cascudos e as traíras. Há registro de que algumas espécies exóticas tem se desenvolvido em reservatórios como o tucunaré, o bagre africano, o apaiari, a tilápia e o surubim. Mesmo assim, não há registro de piscicultura formalmente constituída.

Segundo o estudo, as atividades de pesca na bacia do rio Jequitinhonha em suas porções média e alta restringem-se à modalidade artesanal e de subsistência e, com menor intensidade, de lazer. A pesca profissional não ocorre nessas regiões. As comunidades de

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 104 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

ribeirinhosque vivem nas margens do rio Jequitinhonha estão entre as mais pobres do Estado de Minas Gerais e, portanto, são fortemente dependentes dos recursos pesqueiros como fonte proteica e complementação de sua alimentação. A pesca, entretanto, não é considerada piscicultura.

Há estudos de projetos da Emater, para incentivo à piscicultura, apenas nos parques aquícolas nas represas de Furnas e Três Marias, fora de nossa área de estudo.

A Epamig tem um programa de pesquisa em aquícultura que procura desenvolver e adaptar tecnologias para o cultivo de espécies aquáticas. O Programa Aquicultura da EPAMIG, entretanto, está concentrado nas Fazendas Experimentais de Felixlândia, na região Centro-Oeste, e de Leopoldina, na Zona da Mata, fora da área de nosso estudo.

A Codevasf tem incentivado programas de piscicultura no rio São Francisco, especialmente nos canais do Projeto Jaíba, igualmente fora da área deste estudo.

Informações de junho de 2010, baseadas em notícias da TV Araçuaí, dão conta de que o projeto desenvolvido pelo Governo Federal em parceria com a Ruralminas e Codevasf, dentro do Programa de Fortalecimento da Piscicultura, na Barragem do Calhauzinho, foi abandonado. Pela notícia, o projeto de piscicultura da Barragem do Calhauzinho, em tanques-rede, que era uma promessa de geração de emprego e renda para o homem do campo está paralisado e, segundo a Associação dos Pescadores daquela comunidade, os motivos principais foram as irregularidades na construção da unidade de processamento de peixe, que impede seu funcionamento e com isso inviabiliza a produção do pescado, trazendo prejuízos aos associados. O potencial da Barragem do Calhauzinho que ficou décadas desperdiçado começou a ser utilizado para a criação de tilápias tailandesas. A Associação dos Pescadores da Barragem do Calhauzinho e da Barra do Narciso chegaram a produzir peixe, mas agora estão paralisados. O prédio onde a unidade de processamento de peixe foi construída está praticamente abandonado e depredado. A barragem do Calhauzinho pode ser observada na **Figura 8.8**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 105 |



Figura 8.8 – Barragem do Calhauzinho

Informações disponibilizadas no site da CEMIG dão conta de que a mesma, em sua unidade ambiental localizada nas margens do reservatório da Usina Hidrelétrica Machado Mineiro (ver **Figura 8.9**), no município de Águas Vermelhas, Norte de Minas, desenvolve trabalhos de pesquisa e produção de alevinos nas bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha, em parcerias com os produtores rurais interessados e universidades, para fins de pesquisa. As atividades são realizadas em parceria com a Fundação de Apoio e Desenvolvimento de Ensino Tecnológico (Fadetec) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas.

A produção de alevinos objetiva o fomento da piscicultura na região, por meio do cultivo de espécies nativas (piauí, piapara, curimatá e piabanha) para a manutenção dos estoques da natureza. As pós-larvas são mantidas em tanques até atingir a condição de alevinos, quando são transferidos para os reservatórios para a preservação da biodiversidade e a manutenção da pesca.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 106 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 8.9 – Unidade Ambiental Machado Mineiro

Em notícia de agosto de 2005, a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais anuncia, durante reunião da Câmara Técnica de Aqüicultura do Conselho Estadual de Política Agrícola (Cepa), que dá início ao Zoneamento da Piscicultura em Minas Gerais. Segundo a nota, até o ano de 2015 serão definidas as áreas e as condições propícias para exploração com a piscicultura e outras atividades aquíferas nos principais reservatórios de águas de Minas Gerais.

8.8 Turismo e recreação

O Vale do Jequitinhonha apresenta um grande potencial turístico, concentrando riquezas naturais e culturais de grande relevância para o PDRH – JQ3. Em pesquisa bibliográfica feita em sítios de órgãos oficiais, pesquisas acadêmicas, relatórios de projetos da região da bacia hidrográfica JQ3, foram reunidas informações de principais ações do governo para a implementação do turismo na região. Bem como informações de parques existentes na região; lugares sugestivos para o turismo ecológico, circuito turístico e outras peculiaridades da região.

8.8.1 Ações de Incentivo ao Turismo

O programa Turismo Solidário, criado pela Secretaria de Estado Extraordinária para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas (Sedvan), visa ao desenvolvimento sustentável de comunidades, por meio da participação solidária do turista e

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 107 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

do crescimento do fluxo turístico na região. O turista tem a oportunidade de interagir com a comunidade local, inclusive hospedando-se em casas receptivas, onde os moradores receberam treinamento específico.

Inicialmente, o programa foi desenvolvido, em caráter de aprendizagem, nos municípios de Chapada do Norte, Couto de Magalhães de Minas, Diamantina, Grão Mogol, Minas Novas, São Gonçalo do Rio Preto, Serro e Turmalina e hoje já acontece em 20 municípios mineiros. Até o momento não foi encontrado registros de que haja participação das cidades do JQ3.

O integrante do Comitê Gestor do Turismo Solidário, presidente da Associação de oradores e Amigos de Mendanha - AMA-ME, Jean Favreau, diz que o local oferece boa estadia, alimentação e um ambiente amigável para receber os turistas.

Apesar de não constar na lista de beneficiados nenhum dos municípios pertencentes a bacia hidrográfica JQ3, é de extrema relevância destacar a Lei do ICMS Turístico, para incentivar os municípios a tomarem providências com relação aos requisitos para serem beneficiados pela Lei. De acordo com o secretário de Estado de Turismo, Agostinho Patrus Filho, a expectativa é que sejam destinados, até o final de 2011, aproximadamente R\$ 7 milhões para os repasses do critério Turismo do ICMS Estadual. "Iniciamos nossa gestão com um fato inédito no Brasil. Estamos descentralizando recursos e repassando diretamente para os municípios. Esta é uma forma da política pública do turismo mineiro ser executada na ponta, nas cidades que detêm o conhecimento de suas reais necessidades", comemora o secretário.

Os requisitos mínimos para habilitação do município são:

- a) Participar de uma Associação de Circuito Turístico reconhecida pela Setur/MG, nos termos do Programa de Regionalização do Turismo no Estado de Minas Gerais;
- b) Ter elaborada e em implementação uma política municipal de turismo;
- c) Possuir Conselho Municipal de Turismo (Comtur), constituído e em funcionamento;
- d) Possuir Fundo Municipal de Turismo (Fumtur), constituído e em funcionamento.

Além do Programa Turismo Solidário, há também um conjunto de outros programas de incentivo à atividade turística na bacia do Jequitinhonha. Mesmo com a existência de um rico patrimônio histórico e do fato da cidade de Diamantina já constituir um pólo turístico, o turismo na bacia é uma atividade recente que vem se estruturando com perspectiva de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 108 |

promover o desenvolvimento econômico a partir de programas estaduais iniciados nos últimos anos.

A Secretaria de Estado do Turismo de Minas juntamente com Secretaria do Estado da Bahia estabeleceram como política, a divulgação do potencial turístico de seus respectivos Estados, visando a geração de renda e a melhoria da qualidade de vida das populações locais, e a criação dos denominados Circuitos Turísticos.

A secretaria de Estado do Turismo de Minas Gerais – SETUR define os Circuitos Turísticos como conjuntos de municípios de uma mesma região, com afinidades culturais, sociais e econômicas que se unem para organizar e desenvolver a atividade turística regional de forma sustentável, através da integração contínua dos municípios, consolidando uma identidade regional.

Programas de Incentivo ao Turismo da Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais - SETUR

O Circuito Pedras Preciosas, como apresenta o mapa da **Figura 8.10**, envolve nove municípios, dois dos quais inseridos na bacia do JQ3: Carai, e Padre Paraíso.



Figura 8.10 –Circuito das Pedras Preciosas

Vale destacar que a bacia do Jequitinhonha constitui uma área prioritária de atuação do Programa de Desenvolvimento do Turismo Nordeste – PRODETUR/NE-II. Trata-se de um programa de financiamento do setor turístico, desenvolvido pelos governos dos Estados do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo, com o apoio do Governo Federal e financiado pelo

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 109 |

Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, através do Banco do Nordeste, que tem como foco a melhoria de vida da população e a criação de novos postos de trabalho, ocupação e renda.

Em Minas Gerais, a Unidade Executora Estadual – UEE promove a articulação entre entidades governamentais e não governamentais e a integração de políticas e estratégias para o desenvolvimento do turismo sustentável no Pólo Turístico do Vale do Jequitinhonha, que abrange os municípios de Capelinha, Couto de Magalhães de Minas, Diamantina, Felício dos Santos, Itamarandiba, Minas Novas, São Gonçalo do Rio Preto, Serro e Turmalina.

O turismo ecológico possui uma grande diversidade de atrativos, como o Parque Estadual do Rio Preto, as praias dos rios Jequitinhonha e Araçuaí, o artesanato de Araçuaí - principalmente em argila e madeira -, os tapetes arraiolos que ornamentam residências brasileiras e em outros países, a gastronomia dos diversos municípios e as pedras preciosas. A presença destes minerais é parte da maior província gemológica do país e uma das maiores do mundo, localizada nos vales do Jequitinhonha e do Mucuri.

8.8.2 Pontos turísticos identificados na bacia JQ3

◆ Posto de informações turísticas (Rubim)

Planejado para funcionar na praça principal, durante os dias da cavalgada entre os dias 16 e 18 de julho de 2009. Uma iniciativa para alavancar o desenvolvimento de um turismo sustentável, segundo moradores do município (ver **Figura 8.11**).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 110 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 8.11 –Pedra Parda (Rubim)

◆ **Turismo Espeleológico em Itinga**

Acesso pela rodovia 367, que interligada Itaobim e Itinga, seguindo uma pequena estrada de terra para ter acesso ao caminho que leva à montanha da gruta, onde fica a Toca dos Índios, cavidade existente no cume da montanha, de onde se avista longo trecho do rio Jequitinhonha, seu interior é repleto de inscrições indígenas (ver **Figura 8.12**).



Figura 8.12 –Toca dos Índios. Vista interior

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 111 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

◆ **Turismo em Almenara**

Conhecida como a “Cidade do Sol”, a cidade é cortada pelo Rio Jequitinhonha ,com belas praias, é possível praticar o eco-turismo na Mata Atlântica, com algumas atividades como o Rapel, Escalada, Hoteis Fazenda. Conta com uma boa estrutura para acolher os turistas. Segundo um morador: “Uma opção interessante é a subida ao Morro do Cruzeiro, onde o turista se deleita com uma visão inesquecível da Cidade e suas belas montanhas.” (Ver **Figura 8.13**).



Figura 8.13–Praia de Almenara

◆ **Turismo em Salinas**

Tem como atrativos naturais os rios Salinas e Bananal. O lazer dos moradores e visitantes é feito nas barragens que existem no município. Outro atrativo é a variedade de aguardentes. A Associação Salinense dos Produtores de Aguardente de Qualidade afirma que na região existem pelo menos 150 fabricantes de cachaça, alguns com pouca “litragem”. Com essa fama e uma produção de cerca de dois milhões de litros, a cidade está abrindo novos caminhos com o incremento da pecuária, fruticultura, apicultura e turismo, especialmente o de negócios, já que o município se encontra no epicentro de uma grande área onde moram 160 mil habitantes (ver **Figura 8.14**).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 112 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 8.14 –Barragem de Salinas

8.9 Proteção ambiental

O Médio e Baixo Jequitinhonha (ver **Figura 8.15**), em sua porção mineira, cerrados e florestas estacionais se confundem com a paisagem nordestina, ora apresentando cenas ressequidas, com vegetação baixa e enfezada, ora lembrando maciços montanhosos, rochosos e abobadados.

O grande rio que se junta ao Araçuá ganha volume e outros importantes afluentes se somam e convergem forças antes de chegar à Bahia, formando um grande reservatório.

A JQ3 apresenta aspectos físicos, biológicos e sociais bastante similares a JQ1 e JQ2, deixando de lado o maciço do Espinhaço, e reduzindo suas porções de cerrado, mas acompanhado de perto por eucaliptais e florestas de pinus, conservando as lavouras de cana-de-açúcar e suas boas cachaças.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 113 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|



Figura 8.15 – Rio Jequitinhonha, Salto da Divisa, Minas Gerais

8.9.1 Preservação x Conservação

A UPGRH JQ3 possui uma área total de 27.105,64 km², englobando trinta e quatro municípios mineiros, dentre eles se destacam Coronel Murta, Itinga, Itaobim, Almenara, Jequitinhonha, Jacinto e Salto da Divisa, todos eles com suas sedes municipais às margens do Jequitinhonha, e este último se despedindo do rio em território mineiro, que passa então a cruzar o Estado da Bahia.

O imenso espaço geográfico revela uma sucessão de paisagens e de situações referentes à conservação e preservação. Se levarmos em consideração a vegetação remanescente, é possível aferir que a UPGRH ainda detém cerca de 78,43% do território coberto com vegetação natural (cerrados e florestas estacionais), o que indica um bom nível de conservação.

Mas o que significa de fato esse número? É notório que valores tão altos para áreas naturais podem suscitar a diversos questionamentos, sendo um deles as condições gerais de uso e ocupação do solo pelo homem, limitado pelo clima, pela topografia, pelos tipos de solos, ou pela simples falta de água.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 114 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

O que se observa nesta porção da bacia é um conjunto desses fatores que se aliam principalmente à aplicação de incentivos que garantam ao homem do campo a plena capacidade de produzir e se sustentar.

Grande parte do relevo é marcado por chapadas, vales profundos, paisagens dissecadas e rochosas. Esses fatores limitam o estabelecimento de lavouras e pastagens. Apenas na porção oriental da bacia é possível notar áreas mais planas e imensas fazendas de gado, que somadas em toda UPGRH somam 3.803,71 km², ou seja, 14% da área total.

Outro número expressivo é em relação ao solo exposto (1.181,64km²), indicando considerável nível de degradação do solo. Mesmo havendo grandes áreas com vegetação nativa, o avanço das pastagens e do eucalipto vem a comprometer a estrutura dos solos o que pode levar a processos de desertificação. Muitas vezes, a vegetação nativa é derrubada em áreas de solos frágeis ou de difícil manejo, e com a introdução de culturas, pastagens inadequadas ou mesmo a carência de água, acabam comprometendo a estabilidade do solo.

Com a devastação da vegetação nativa, para formação de pastagens voltadas para pecuária extensiva, observam-se graves alterações ambientais na bacia, principalmente no médio-baixo Jequitinhonha. Pequenos agricultores daregião baseiam seu sistema de produção agrícola na constante rotação com alternância de cultivo e descanso, sistema de pousio, contudo, esta prática tem apresentado inúmeros problemas em sua manutenção (Ribeiro, 1996).

Segundo Ribeiro (1996) vários fatores ambientais vão influenciar na conservação dos solos em relação ao tipo ou método utilizado no cultivo agrícola, tais como a qualidade, tipo vegetacional, taxa de umidade e do tamanho da área desmatada.

Portanto, o tempo médio para a regeneração de solos pode variar em média de 10 a 15 anos para cerrados e de 20 a 30 anos para matas. Isto significa dizer que, através do sistema de alternância, uma família de agricultores necessitará de grandes áreas para realizar rotações, o que implica em ações de constantes desmatamentos e longos períodos de pousio para que novamente possa reutilizar a mesma área, o que indica grandes níveis de impactos ambientais somente com a agricultura familiar.

Não só a agricultura e a pecuária causam impactos ambientais à bacia. A mineração também está presente, muitas vezes de forma localizada e sem grandes proporções. A silvicultura

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 115 |

(eucalipto e pinus) também é outro importante agente potencial de transformação da paisagem e da qualidade ambiental na bacia.

Tanto o Jequitinhonha quanto seus tributários denunciam o nível de degradação ambiental na forma de assoreamento. Grandes depósitos de areia se acumulam nas margens ou no leito, formam croas e ilhotas, denunciando a exposição de solos e a erosão de rochas, como mostra a **Figura 8.16**.



Figura 8.16 – Município de Jacinto. A imagem mostra o rio Jequitinhonha com bancos arenosos onde uma vegetação palustre se adapta e forma pequenas ilhotas

Mesmo sendo a maior das UPGRH's, a JQ 3 só apresenta 6 Unidades de Conservação, sendo uma Reserva Biológica, duas APAS municipais, uma APEE (Área de Preservação Especial Estadual), uma APE sob jurisdição da COPASA-MG, o Manancial Pedra Azul (sistema Soberbo), e uma RPPN federal.

A principal UC na UPGRH é a REBIO da Mata Escura, situada entre Almenara e Jequitinhonha, detendo uma área de 50.890 hectares na porção central da Unidade. Em seguida, na porção Norte, a APEE Soberbo, e ao sul a APAM Sussuarana.

A REBIO da Mata Escura tem causado polêmica junto às comunidades encravadas em seus domínios. Sendo uma Unidade de Proteção Integral é incompatível a presença de moradores numa REBIO, e isto tem provocado muitas insatisfações de moradores locais. Mesmo

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 116 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

havendo grandes áreas naturais, a presença humana em quase todo território é marcante, e estas convivem de forma rudimentar, sobrevivendo da agricultura familiar e do extrativismo vegetal, com poucos recursos financeiros e grandes limitações quanto ao acesso à água (irrigação).

A conservação e a preservação ambiental perpassam pela cultura de um povo, por sua história, passada e presente. A bacia do Jequitinhonha possui uma história viva e fascinante. Perceber a presença humana desde os seus primórdios é uma condição de se entender seus costumes e de como se relaciona com a natureza.

Na bacia do Jequitinhonha, Ferreira (2007) desenha um quadro sociocultural que estabelece um entendimento plausível sobre costumes, crenças e relações do homem, retratando no presente as atuais condições naturais e antrópicas.

Ferreira (2007) cita algumas situações para o médio Jequitinhonha, a seguir ilustradas: O sul da bacia foi ocupado a partir do século XVIII, na corrida pelo ouro e pedras preciosas, hoje a mineração é praticamente inexistente e clandestina, feita de forma artesanal. As porções de terras mais férteis estão nos fundos de vales, por isso chapadas e grotas foram poupadas por certo tempo, sendo utilizadas, as chapadas, para soltura de animais. Nas décadas de 1960 e 1970 inicia-se a ocupação das chapadas pelas fazendas de eucalipto e café, onde houve um processo intensivo de migração, quando lavradores deixavam as suas terras, pressionados pelos grandes produtores rurais. Inicia-se então o período de produção do carvão vegetal, das extensas fazendas, dos baixos índices de emprego e êxodo rural.

Na porção sudeste do médio Jequitinhonha, observa-se a expansão das fazendas de gado através da incorporação de minifúndios que antes produziam milho, feijão, mandioca e cana-de-açúcar.

Na região de Salto da Divisa, Santa Maria do Salto e Jacinto, a ocupação se fez a partir do Estado da Bahia. Atualmente observa-se a expansão das fazendas de gado. A usina Hidrelétrica de Itapebi, construída em solo baiano, atinge pequena parcela do município de Salto da Divisa, ocasionando diversos impactos ambientais no Jequitinhonha e afetando inclusive a área urbana do município.

No trecho norte, em Cachoeira de Pajeú, Santa Cruz de Salinas, Comercinho e cercanias, mais uma vez se observa predomínio da pecuária. Na região se dá uma maior variedade de

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 117 |

culturas agrícolas e formas de sustentabilidade, porém sempre de maneira rudimentar ou artesanal.

Na região de Pedra Azul, Divisópolis, Jequitinhonha e Almenara, a busca por pedras preciosas e ouro motivou a colonização dessas bandas da bacia, porém, essas riquezas foram se esgotando. A pecuária ainda subsiste, vindo esta junto aos mineradores. Os pequenos produtores rurais ainda estão presentes, respondendo por culturas como o milho, a mandioca e cana-de-açúcar. É nesta região que está implantada a REBIO da Mata Escura, que segundo o autor é uma compensação por irregularidades na barragem de Itapebi. Neste caso, cerca de 400 famílias estão presentes na área da REBIO, sendo necessário o reassentamento das mesmas, além da presença de quilombolas e posseiros.

Por último, na região de Jordânia, Jacinto e Bandeira, prevalecem as antigas fazendas de gado, porém, subsistem as pequenas propriedades produtoras de feijão, cana-de-açúcar e café. “A concentração da propriedade da terra, estimulada pelo Estado, não acompanhada de uma política que viabilizasse a sobrevivência da pequena produção agrícola provocou, nos últimos 30 anos, o êxodo de camponeses em direção aos pequenos núcleos urbanos, contribuindo para o agravamento de problemas sociais.” (Ferreira, 2007).

8.10 Outorgas Concedidas

8.10.1 Usos outorgados da água superficial

Os usos outorgados na bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (JQ3) se destinam ao abastecimento público, consumo humano consumo industrial, dessedentação animal irrigação, extração mineral e a outros usos diversos, dentre os quais se incluem o consumo agroindustrial e a transposição de corpo d’água. Na **Figura 8.5** é possível verificar a distribuição espacial das outorgas de direito de uso das águas concedidas 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 118 outorgas para utilização de águas superficiais (**Quadro 8.45**). As maiores quantidades se destinam ao abastecimento público (25) e ao consumo industrial (15).

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 118 |

Quadro 8.45 – Número de outorgas superficiais concedidas

| Finalidade de Uso | até 2008 | 2009 a 2011 | Total |
|---|----------|-------------|-------|
| Abastecimento público | 25 | 3 | 28 |
| Consumo humano | 3 | 2 | 5 |
| Consumo industrial | 15 | 4 | 19 |
| Consumo industrial, Consumo humano, irrigação | 1 | 1 | 2 |
| Dessedentação de animais | 1 | 1 | 2 |
| Dessedentação de animais, Abastecimento público | 15 | | 15 |
| Dessedentação de animais, Consumo humano | 3 | | 3 |
| Extração mineral | 3 | 1 | 4 |
| Irrigação | 9 | 10 | 19 |
| Irrigação, Consumo agroindustrial | 2 | | 2 |
| Irrigação, Dessedentação de animais, Consumo humano | 1 | 1 | 2 |
| Transposição de corpo de água | 13 | 3 | 16 |
| Geração de Energia | | 1 | 1 |
| Total geral | 91 | 27 | 118 |

Na **Figura 8.17**, são apresentados os percentuais relativos ao total dos usos preponderantes outorgados na bacia.

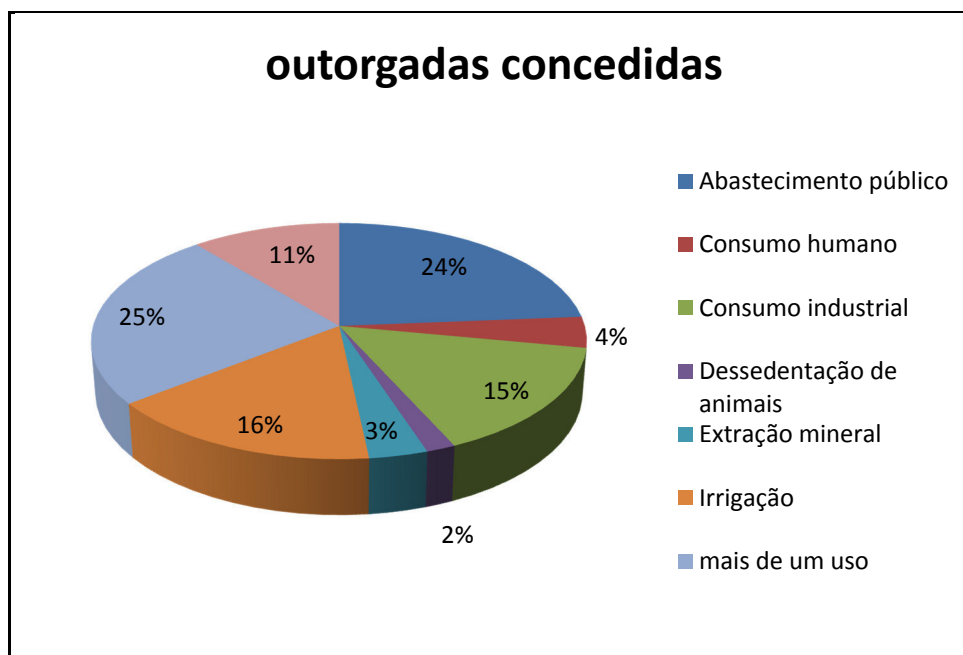


Figura 8.17 – Número de outorgas superficiais concedidas pelo IGAM

Ao analisar os dados das outorgas referentes às respectivas vazões (**Quadro 8.46** e **Figura 8.18**), verifica-se que os maiores valores relativos às outorgas de águas superficiais estão relacionados com a irrigação, seguidos do consumo industrial e abastecimento público.

Quadro 8.46 – Vazões superficiais outorgadas (m³/s)

| Finalidade de Uso | até 2008 | 2009 a 2011 | Total |
|---|----------|-------------|--------|
| Abastecimento público | 0,4651 | 0,0080 | 0,4731 |
| Consumo humano | 0,0059 | 0,0071 | 0,0130 |
| Consumo industrial | 0,1491 | 1,2005 | 1,3496 |
| Consumo industrial, Consumo humano, irrigação | 0,0001 | 0,0131 | 0,0132 |
| Dessedentação de animais | 0,0010 | 0,0070 | 0,0080 |
| Dessedentação de animais, Abastecimento público | 0,0054 | | 0,0054 |
| Dessedentação de animais, Consumo humano | 0,0006 | | 0,0006 |
| Extração mineral | 0,0094 | 0,0000 | 0,0094 |
| Irrigação | 0,1491 | 0,3783 | 0,5274 |
| Irrigação, Consumo agroindustrial | 0,0000 | | 0,0000 |
| Irrigação, Dessedentação de animais, Consumo humano | 4,0000 | 0,0160 | 4,0160 |
| Transposição de corpo de água | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| Geração de Energia | | 0,0000 | 0,0000 |
| Total geral | 4,7857 | 1,6300 | 6,4156 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 120 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

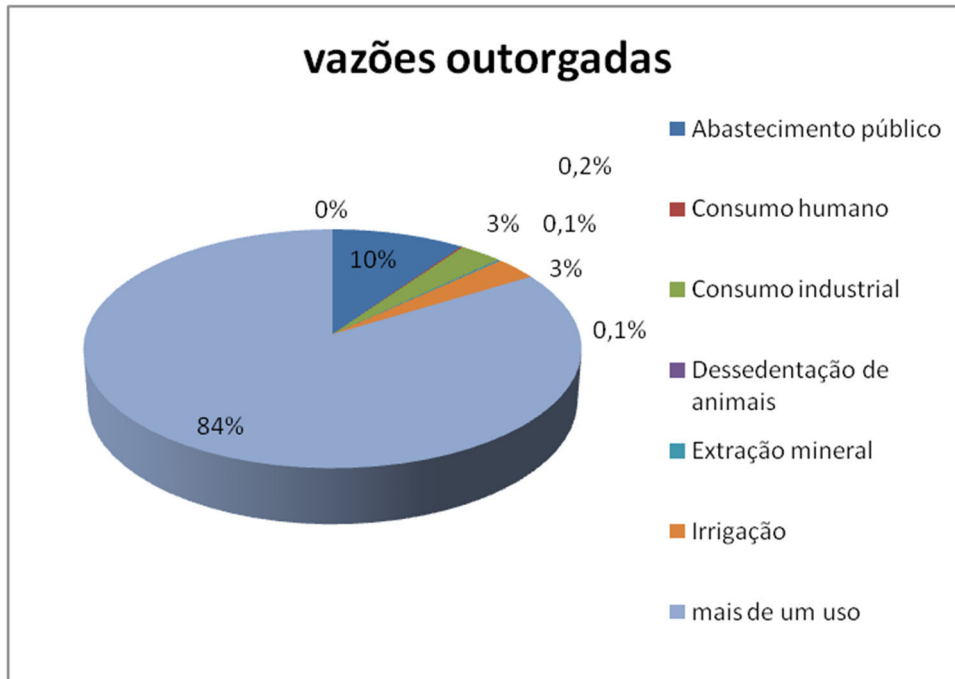


Figura 8.18 – Percentual de vazões outorgadas por finalidade de uso

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 121 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

8.11 Referências Bibliográficas

BELTRAME, L.S.; LOUZADA, J.A. Water use rationalization in rice irrigation by flooding. In: International Seminar on Efficient Water Use, 1., 1991, Cidade do México. Anais... Cidade do México: IWRA, 1991. p.337-345.

BERNARDO S. 1995., Manual de Irrigação. 6 ed. Viçosa: UFV, Impre.Univ., 657p.

CEMIG; INTERTECHNE. Inventário Hidrelétrico dos Rios Jequitinhonha e Araçuaí. Relatório final dos estudos de inventários – Apêndice D. 2010.

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

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

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais; Hidrosistemas – Engenharia de Recursos Hídricos Ltda. 2006. Diagnóstico dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Estado de Minas Gerais.

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

DOOREMBOS J.& PRUITT W.O. 1977. Crop water requirement. Rome: FAO, 144p. (paper 24).

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. *Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Coletânea de Legislação Ambiental. Vol V, 663p, 2002.*

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 122 |

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Produção da Pecuária Municipal (PPM) 2009*. Data de acesso: novembro/2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009>>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Data de acesso: novembro/2011

IGAM: Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Relatório anual da Bacia do Rio Jequitinhonha. Belo Horizonte: 2009

PEREIRA A. R., VILLA NOVA N.A. & SEDIYAMA G. C. 1997. Evapo(trans)piração. Piracicaba: FEALQ, 183 P.

RESOLUÇÃO Nº 707, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2004 da Agencia Nacional de águas - ANA.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Glossário de Informações - Informações Gerais de Água e Esgoto – Coleta 2010*. Diagnóstico de Serviços de Água e Esgotos – 2010, Emitido em: 31/01/2012. Disponível em:

<http://www.snis.gov.br/arquivos_snis/5_DIAGNOSTICOS/5.1_Agua&Esgotos/5.1.15_Diagnostico2009/Anexos/AED15_Anexos.zip>.Data de acesso: 27/02/2012.

TELLES, D. D.; DOMINGUES, A. F. (2006) *Água na agricultura e pecuária*. In. REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. *Águas Doces no Brasil*, 3ª edição revisada e ampliada. São Paulo: Editora Escrituras, 2006.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 123 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

Capítulo 9

Balanço Hídrico Quali-Quantitativo



SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----------|
| 9 | BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO DA BACIA JQ3..... | 4 |
| 9.1 | Sistema Georreferenciado de Apoio ao Gerenciamento da bacia JQ3 – SGAG-JQ3.... | 5 |
| 9.1.1 | Pré-processamento e dados de entrada..... | 6 |
| 9.1.2 | Módulo de quantidade de água..... | 7 |
| 9.1.3 | Módulo de qualidade da água..... | 9 |
| 9.2 | Aplicação do SGAG-JQ3: Diagnóstico quantitativo | 10 |
| 9.3 | Aplicação do SGAG-JQ3: Diagnóstico qualitativo | 14 |
| 9.3.1 | Calibração do modelo | 14 |
| 9.4 | Referências Bibliográficas | 33 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página i |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 9.1-BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO PARA O CENÁRIO 2012 (ATUAL), NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (JQ1), CONSIDERANDO A VAZÃO DE REFERÊNCIA Q7,10. | 12 |
| FIGURA 9.2 - BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO PARA O CENÁRIO 2012 (ATUAL), NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (JQ3), CONSIDERANDO A VAZÃO DE REFERÊNCIA Q90..... | 13 |
| FIGURA 9.3 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 15 |
| FIGURA 9.4 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 16 |
| FIGURA 9.5 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE DBO5 ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 16 |
| FIGURA 9.6 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 17 |
| FIGURA 9.7 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SÃO FRANCISCO (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 17 |
| FIGURA 9.8 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SÃO FRANCISCO (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 18 |
| FIGURA 9.9 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE DBO5 ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SÃO FRANCISCO (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 18 |
| FIGURA 9.10 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SÃO FRANCISCO (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> .. | 19 |
| FIGURA 9.11 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SALINAS (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 19 |
| FIGURA 9.12 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SALINAS (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 20 |
| FIGURA 9.13 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE DBO5 ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SALINAS (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 20 |
| FIGURA 9.14 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SALINAS (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 21 |

| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | ii |

| | |
|--|----|
| FIGURA 9.15 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SÃO MIGUEL (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 21 |
| FIGURA 9.16 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SÃO MIGUEL (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 22 |
| FIGURA 9.17 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE DBO5 ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SÃO MIGUEL (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 22 |
| FIGURA 9.18 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO SÃO MIGUEL (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 23 |
| FIGURA 9.19 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO RUBIM DO SUL (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 23 |
| FIGURA 9.20 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO TOTAL ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO RUBIM DO SUL (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 24 |
| FIGURA 9.21 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE DBO5 ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO RUBIM DO SUL (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 24 |
| FIGURA 9.22 – COMPARAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES ESTIMADAS PELO MODELO COM OS DADOS OBSERVADOS NO PERÍODO DE ESTIAGEM AO LONGO DA CALHA DO RIO RUBIM DO SUL (DE MONTANTE PARA JUSANTE), OS DADOS OBSERVADOS SÃO APRESENTADOS COMO <i>BOXPLOT</i> | 25 |
| FIGURA 9.23 – PERFIL LONGITUDINAL DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) E DAS DEMANDAS POR USO CONSULTIVO NO RIO MÉDIO E BAIXO JEQUITINHONHA | 26 |
| FIGURA 9.24 – PERFIL LONGITUDINAL DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) E DAS DEMANDAS POR USO CONSULTIVO NO RIO RUBIM DO NORTE. | 27 |
| FIGURA 9.25 – PERFIL LONGITUDINAL DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) E DAS DEMANDAS POR USO CONSULTIVO NO RIO SÃO FRANCISCO. | 28 |
| FIGURA 9.26 – PERFIL LONGITUDINAL DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) E DAS DEMANDAS POR USO CONSULTIVO NO RIBEIRÃO SÃO PEDRO | 29 |
| FIGURA 9.27 – PERFIL LONGITUDINAL DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) E DAS DEMANDAS POR USO CONSULTIVO NO RIO ÍTINGA | 30 |
| FIGURA 9.28 – PERFIL LONGITUDINAL DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) E DAS DEMANDAS POR USO CONSULTIVO NO RIO SALINAS | 31 |
| FIGURA 9.29 – PERFIL LONGITUDINAL DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ E $Q_{7,10}$) E DAS DEMANDAS POR USO CONSULTIVO NO RIO PIAUÍ | 32 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | iii |

9 BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO DA BACIA JQ3

O balanço hídrico tem por objetivo confrontar as disponibilidades com as demandas hídricas e como decorrência, identificar os atendimentos dessas últimas, em quantidade e qualidade, sendo realizado mediante os chamados modelos matemáticos que representam por equações matemáticas os fenômenos envolvidos. Dentre a variedade existente de modelos destacam-se os desenvolvimentos mais recentes que buscam utilizar um ambiente automatizado e um sistema de informações inteligente, tal como um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Esta tecnologia permite reunir informações espacialmente fragmentadas e, principalmente, auxiliar gestores no processo de tomada de decisão, uma vez que admite:

- maior facilidade no compartilhamento de informações;
- análise mais objetiva e um maior entendimento dos resultados;
- menor custo para elaboração de saídas gráficas;
- maior facilidade na identificação de padrões.

A proposta de um modelo hidrológico quali-quantitativo com estas características para apoio à decisão no âmbito do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica JQ3 visa:

- representar a dinâmica hidrológica da bacia em termos de seus regimes de vazão e de qualidade de água resultantes da integração entre:
 - **fenômenos naturais:** transformação de precipitações pluviais em vazões fluviais, dentro do ciclo hidrológico, autodepuração dos corpos hídricos, etc;
 - **intervenções antrópicas:** retiradas de água e lançamentos de poluentes, com a consequente alteração do regime hídrico natural, em termos de qualidade e de quantidade; face aos lançamentos de poluentes.
- facilitar as análises técnicas prévias necessárias para tomada de decisões, visando o enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia do Médio e Baixo Rio Jequitinhonha (JQ3) e considerando:
 - **as forças motrizes:** geradas pelos anseios sociais quais sejam, os usos antrópicos das águas, bem como o uso de compartimentos ambientais associados aos recursos hídricos, como parte do processo de desenvolvimento da bacia;
 - **as pressões resultantes da ocupação da bacia:** alteram o regime hídrico em qualidade e quantidade;

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 4 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

- **o estado das águas da bacia:** reflete a situação hídrica corrente em cenários futuros, em termos quali-quantitativos, que são resultados dos fenômenos naturais e antrópicos acima comentados;
- **impactos:** no meio ambiente hídrico, decorrentes de condições quali-quantitativas mais ou menos propícias à manutenção da integridade ecológica da bacia hidrográfica;
- **respostas:** voltadas a mitigar os impactos de forma que se promova o uso sustentável das águas da bacia hidrográfica, de acordo com as restrições ambientais e os anseios sociais, sistematizadas no enquadramento dos corpos de água em classes, de acordo com os usos preponderantes.

9.1 Sistema Georreferenciado de Apoio ao Gerenciamento da bacia JQ3 – SGAG-JQ3

Propõe-se a utilização de um modelo matemático hidrológico de simulação quali-quantitativa, qual seja, que avalie o balanço hídrico em qualidade e quantidade por trecho fluvial, como parte de um Sistema de Apoio à Decisão – SAD para gerenciamento da Bacia JQ3. O termo Sistema de Apoio à Decisão tem significado esclarecido na **Caixa 1**.

Caixa 1 – Sistema de Apoio à Decisão

Um Sistema de Apoio à Decisão é simplesmente um Sistema de Informação - ou seja, um sistema que permite a coleta, o armazenamento, o processamento, a recuperação e a disseminação de informações - que auxilia a tomada de decisão. Dele deve fazer parte:

- **Banco de Dados (BD)** - formado por informações internas e externas à organização, por conhecimentos e experiências de especialistas e por informações históricas acerca das decisões tomadas;
- **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)** - após os dados estarem instalados no BD, o SGBD deve possibilitar o acesso às informações e a sua atualização, garantindo a segurança e a integridade do BD;
- **Ferramentas de Apoio à Decisão (FAD)** - são softwares que auxiliam na simulação de situações e na representação gráfica das informações;
- **Ambiente Aplicativo (AA)** - são sistemas aplicativos ou funções acrescidas aos sistemas existentes que fazem análise de alternativas e fornecem soluções de problemas;
- **Ambiente Operacional (AO)** - composto por hardwares e softwares que permitem que todos os componentes do ambiente sejam integrados.

Todos estes componentes são disponibilizados em softwares comerciais ou de livre acesso.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 5 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

O SGAG/JQ3 inclui em suas rotinas algoritmos matemáticos de simulação dos regimes hídricos em termos quantitativos e qualitativos que observam o princípio de conservação de massa¹. Todas as ferramentas de análise são programadas utilizando a linguagem Visual Basic for Applications (VBA) dentro de um Sistema de Informações Geográficas - SIG de livre acesso², denominado MapWindow. Os componentes de programação são os pilares do software MapWindow, de maneira a otimizar e automatizar trabalhos e tarefas organizacionais de modo personalizado (FRAGOSO *et al*, 2008).

Este modelo é baseado no modelo denominado IPH-SISDEC (PESSOA, 2010) que utilizou como entrada as vazões de referências espacialmente distribuídas geradas pelo modelo IPH-MGB, modelo de grandes bacias (COLLISCHONN, 2002), ambos desenvolvidos no Instituto de Pesquisas Hidráulicas. O principal avanço do SGAG/JQ3 em relação ao IPH-SISDEC é o seu módulo qualitativo construído dentro de um ambiente de processamento georreferenciado, que permite a utilização do Banco de Dados Georreferenciado a ser desenvolvido neste mesmo plano, e as ferramentas de geoprocessamento disponíveis.

9.1.1 Pré-processamento e dados de entrada

A primeira etapa para utilização do modelo consiste na discretização do domínio, qual seja, das sub-bacias e respectiva rede de drenagem fluvial por *minibacias*³. Em cada trecho fluvial, para o qual são drenadas as águas de uma sub-bacia, são caracterizadas as informações fisiográficas e a conectividade dos trechos, as quais são fundamentais para a modelagem. Dentre as informações podem ser citadas:

- (a) comprimento do trecho de rio;

¹ Algoritmos mais sofisticados, ditos hidrodinâmicos, observam igualmente a conservação de energia e permitem a avaliação do regime hidrológico em intervalos curtos de tempo, como horário; para planejamento de recursos hídricos em um Plano de Bacia Hidrográfica, intervalos maiores, como o mensal ou semanal, podem ser adotados, e simulados usando-se simplesmente a conservação de massa. Isto resulta na simplificação dos modelos e, mais importante, da necessidade de dados para as suas calibrações.

² Um SIG de livre acesso significa que não será necessário o pagamento de taxas para a sua utilização.

³ A minibacia (em inglês catchment) é uma unidade de análise hidrológica usada para subdividir as unidades de planejamento (no caso do JQ3, as ottobacias). Desta forma, pode-se explorar melhor a heterogeneidade de entradas (demandas e disponibilidades) e saídas do modelo (comprometimentos hídricos, concentrações de poluentes, etc).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 6 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

- (b) área acumulada a montante do trecho;
- (c) área de contribuição ao trecho;
- (d) código do trecho;
- (e) código do trecho imediatamente a jusante.

A próxima etapa consiste em definir as vazões em cada trecho de rio que são características de um período que se deseja simular. Neste caso, é admitida uma vazão de referência como sendo a representativa de um período de estiagem⁴. Vazões específicas de referência ($L \cdot s^{-1} \cdot km^{-2}$) foram estabelecidas para cada unidade de análise (ottobacias) com uso de técnicas de regionalização, conforme apresentado no Capítulo 7. Desta forma, para cada trecho de rio a disponibilidade hídrica foi calculada multiplicando-se a área de drenagem da bacia a montante do trecho pela vazão específica de cada ottobacia. A área de drenagem máxima de cada trecho de rio foi considerada como sendo 50 km², totalizando 334 trechos de rios para a bacia.

Os poluentes a serem simulados serão selecionados tendo por base os dados de monitoramento de qualidade de água, considerando aqueles com concentrações mais críticas nas bacias. Para cada *minibacia* serão estimadas os efluentes de esgoto de todas as fontes e

as respectivas concentrações para cada poluente considerado, que serão utilizados como dados de entrada no modelo.

9.1.2 Módulo de quantidade de água

Este módulo é executado tendo por base a equação de continuidade hídrica, ou de conservação de massa, que pode ser notada como:

$$Q_i = Qb_i + \sum_{j=1}^J Q_j - \sum_{k=1}^K C_k + \sum_{k=1}^K R_k$$

Equação 1

Onde:

⁴ Nesse caso, se pode adotar, entre outras, a vazão de estiagem em 7 dias sucessivos com 10 anos de recorrência (Q7,10) ou a vazão com 95% de permanência (Q95%).

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 7 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Q_i é a vazão defluente da seção fluvial i , que concentra as vazões das bacia hidrográfica à montante;

Qb_i é a vazão gerada na sub-bacia que drena para a seção fluvial i ;

Q_j , $j=1,\dots,J$ são as vazões que drenam para as seções fluviais imediatamente a montante da seção fluvial i ;

C_k , $k=1,\dots,K$ são as captações de água na sub-bacia que drena para a seção fluvial i ;

R_k , $k=1,\dots,K$ são os retornos de água originados pelos usuários que captam água na mesma sub-bacia.

A disponibilidade hídrica adotada para a realização dos balanços foi de que, em trechos de rios sem regularização, corresponde à vazão de estiagem (vazão com 90% de permanência, vazão com 95% de permanência e a vazão mínima de sete dias consecutivos e período de retorno de 10 anos). Em trechos regularizados, a disponibilidade hídrica corresponde à vazão regularizada somada à incremental da vazão de estiagem. Na bacia de JQ3 existem duas barragens significativas que regularizam a vazão no período de estiagem, são elas: (a) barragem do rio Salinas, localizada no município de Salinas com uma vazão regularizada de, aproximadamente, $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$ e (b) barragem Bananal, onde a vazão regularizada é de, aproximadamente, $0,20 \text{ m}^3/\text{s}$.

Estas demandas por setor usuário de água - abastecimento urbano, abastecimento rural, pecuária, irrigação e industrial - foram atribuídas considerando sua posição na rede de drenagem. As demandas por abastecimento urbano, abastecimento rural e pecuária foram distribuídas no espaço de acordo com o levantamento censitário. As demandas por irrigação foram admitidas distribuídas na bacia e considerando os diferentes valores de demanda por município.

Para a realização do balanço hídrico quantitativo, foi utilizado o índice de comprometimento hídrico (ICH), que representa a razão entre soma das demandas consuntivas e a disponibilidade hídrica em um determinado trecho de rio. Foram utilizadas 5 faixas de classificação deste índice, a saber:

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 8 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

- Comprometimento muito baixo: ICH variando de 0,00 a 0,25;
- Comprometimento baixo: ICH variando de 0,25 a 0,50;
- Comprometimento médio: ICH variando de 0,50 a 0,75;
- Comprometimento elevado: ICH variando de 0,75 a 1,00;
- Comprometimento crítico: ICH acima de 1 (onde o somatório das demandas superou a disponibilidade naquele trecho).

9.1.3 Módulo de qualidade da água

O módulo de qualidade da água é baseado no modelo QUAL-2 E5 onde estabelece que a variação da concentração do poluente remanescente (P) em um infinitésimo de tempo (dt) é igual a concentração do poluente multiplicada por uma constante de decaimento (K), podendo ser escrita como:

$$\frac{dP}{dt} = -K \cdot P \quad \text{Equação 2}$$

A equação diferencial tem solução analítica, considerando a variação da concentração do espaço e regime permanente, dada por:

$$P_{i+1} = P_i \cdot \exp\left(\frac{-K \cdot L_i}{U_i}\right) \quad \text{Equação 3}$$

Onde

P_i e P_{i+1} são as concentrações do poluente nas seções fluviais i (montante) e $i+1$ (jusante), respectivamente;

L_i é o comprimento, em metros, do trecho de rio entre as seções fluviais i e $i+1$;

U_i é a velocidade média, em $m \cdot s^{-1}$, no trecho entre as seções i e $i+1$.

A velocidade média é estimada pela seguinte relação:

$$U_{i+1} = \frac{Q_i}{A_i} \quad \text{Equação 4}$$

Onde

Q_i é a vazão em $m^3 \cdot s^{-1}$;

⁵ Este modelo é distribuído pelo U. S. Geological Survey na página-web http://smig.usgs.gov/cgi-bin/SMIC/model_home_pages/model_home?selection=qual2e

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 9 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

A_i é a área da seção transversal em m^2 .

A área da seção transversal em cada trecho é estimada por meio de uma relação potencial com a área de drenagem. Esta relação pode ser construída a partir dos dados de área da seção transversal encontrados nas estações fluviométricas disponíveis. Para a simulação da qualidade de água em reservatórios, o SGAG/JQ3 considera uma condição de mistura completa, adequada para o nível de planejamento, e quando os volumes acumulados são de pequeno porte, como ocorre na bacia.

O módulo qualitativo do modelo hidrológico será utilizado na fase de prognóstico uma vez que o diagnóstico da qualidade da água da bacia JQ3 foi realizada utilizando os dados de monitoramento de qualidade da água. O módulo de qualidade da água do SGAG/JQ3 será calibrado considerando o cenário atual de disponibilidade hídrica (regime permanente), produção de efluentes e tratamento de esgoto no período de estiagem. Para a calibração do modelo serão selecionadas as estações de monitoramento de qualidade de água existentes.

9.2 Aplicação do SGAG-JQ3: Diagnóstico quantitativo

O SGAG/JQ3 foi alimentado com as informações sobre disponibilidade – avaliadas alternativamente pelas vazões $Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ - e de demandas hídricas na situação corrente, estimadas respectivamente nos Capítulos 7 e 8.

Os Índices de Comprometimento Hídrico (ICH) calculados para o cenário 2012, considerando as vazões de referência $Q_{7,10}$ e $Q_{90\%}$ são apresentados nas **Figura 9.1** e **Figura 9.2**, onde é possível fazer algumas constatações interessantes sobre o cenário atual.

Primeiramente, observa-se que as barragens de Bananal, Salinas e Caraíbas, colocam o rio Salinas numa situação bastante confortável em termos de comprometimento no cenário atual, sinalizando que a construção de barragens poderá ser uma solução apropriada para rios em situação de comprometimento elevado.

Outra observação importante é o contraste entre os balanços considerando as vazões de referência, $Q_{7,10}$ e $Q_{90\%}$. Na primeira situação, afluentes importantes do JQ3, tais como: Itinga, Ribeirão São Francisco, Ribeirão São João e São Miguel, estariam com um comprometimento em estado crítico. Alterando-se o valor da referência, e por conseguinte, elevando-se a disponibilidade, a situação destes afluentes melhora significativamente.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 10 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Esse incremento de disponibilidade em decorrência da alteração da vazão de referência, será um dos pontos importantes que balizará neste plano, possíveis argumentações no sentido de se avaliar novas diretrizes e critérios para estabelecimento de instrumentos de gestão na bacia do JQ3.

As **Figura 9.23** a **Figura 9.29** apresentam os perfis longitudinais das vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) e das demandas totais por uso consultivo nos rios baixo e Alto Jequitinhonha, Rubim do Norte, São Francisco, ribeirão São Pedro, Itinga, Salinas e Piauí, respectivamente. Observa-se que existe uma situação de conforto hídrico - demanda bem abaixo das vazões de estiagem - na maior parte dos principais rios da bacia JQ3, com exceção do ribeirão São Pedro, rio Itinga e rio Salinas onde em alguns trechos a demanda supera a disponibilidade.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 11 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

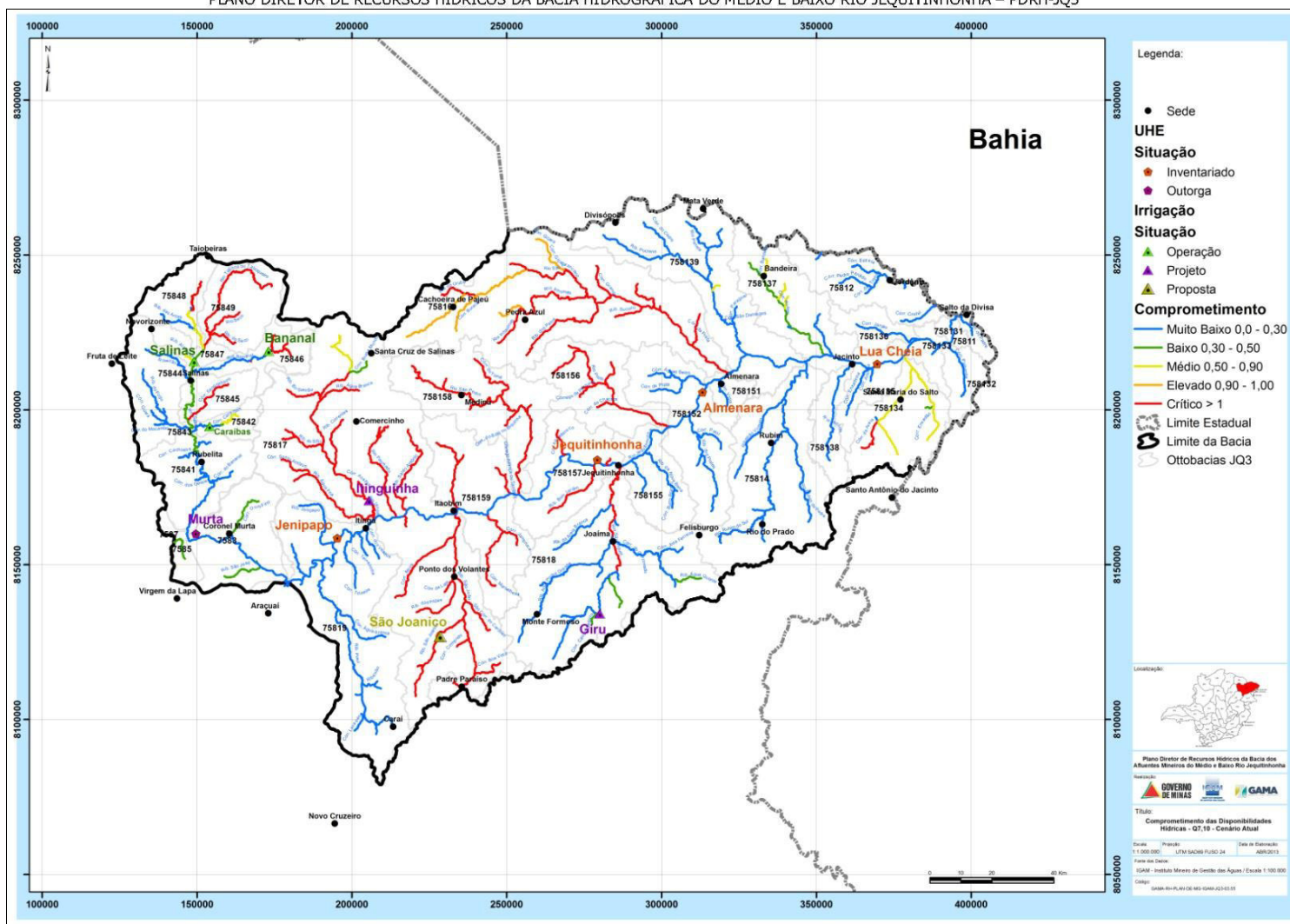


Figura 9.1-Balanco hídrico quantitativo para o cenário 2012 (atual), na bacia do médio e baixo Jequitinhonha (JQ1), considerando a vazão de referência Q7,10.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 12 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

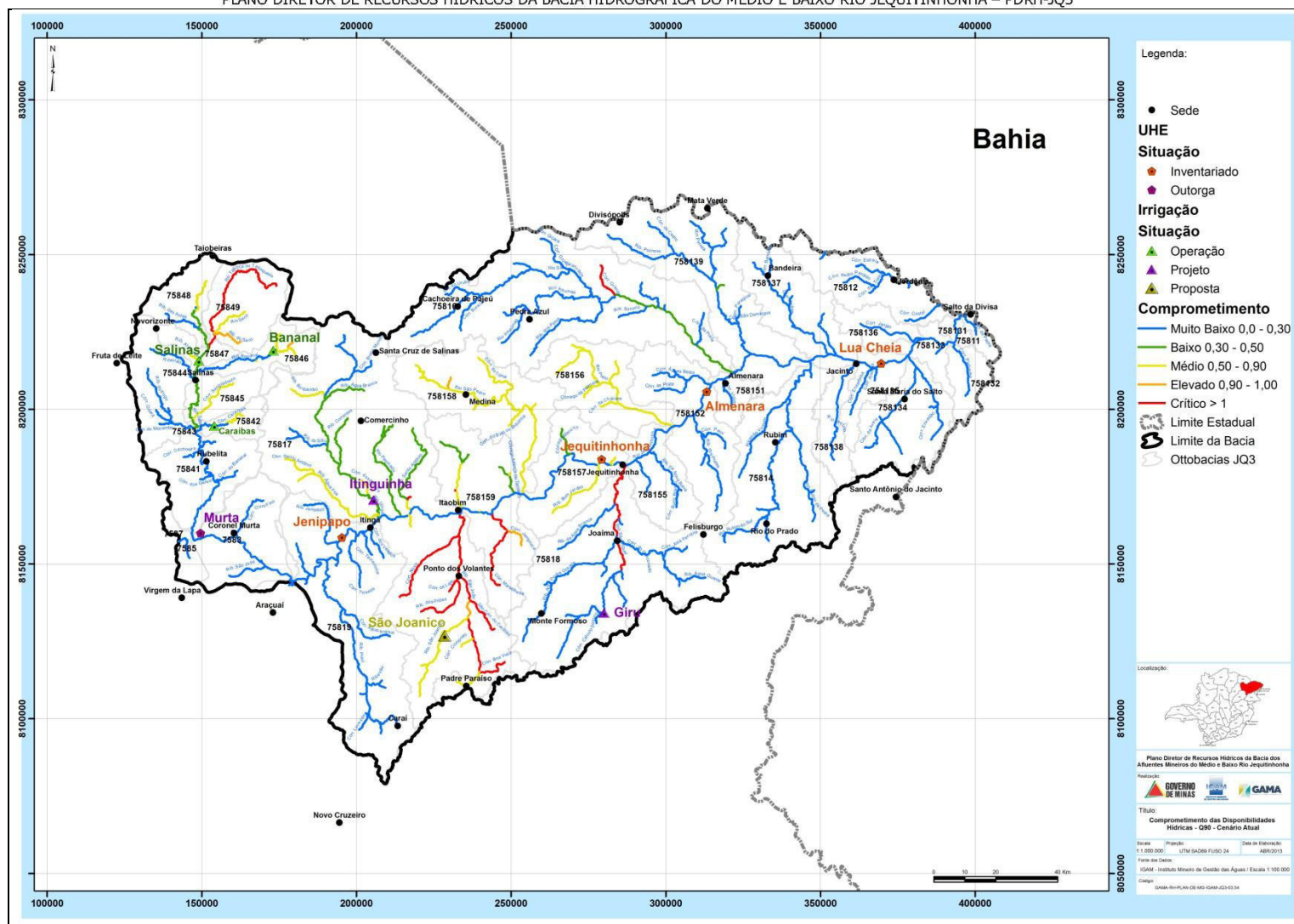


Figura 9.2 - Balanço hídrico quantitativo para o cenário 2012 (atual), na bacia do médio e baixo Jequitinhonha (JQ3), considerando a vazão de referência Q90.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 13 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

9.3 Aplicação do SGAG-JQ3: Diagnóstico qualitativo

9.3.1 Calibração do modelo

O módulo de qualidade da água do SGAG foi calibrado considerando o cenário atual de disponibilidade hídrica (regime permanente), produção de efluentes e de tratamento de esgoto no período de estiagem. Para a calibração do modelo foram selecionadas as estações de monitoramento de qualidade de água existentes. Para isto foram consideradas apenas as informações no período de estiagem, uma vez que o modelo simula a qualidade da água para uma condição de estiagem de referência e em condição de regime permanente.

Os valores observados são apresentados como *boxplot* e posicionados no gráfico de acordo com a sua localização na rede de drenagem. O *boxplot* é um elemento gráfico que possibilita representar a distribuição de um conjunto de dados com base em alguns de seus parâmetros descritivos, quais sejam: a mediana, o quartil inferior, o quartil superior e do intervalo interquartil.

Os valores dos parâmetros do modelo (coeficientes K de decaimento, coeficiente de reaeração, etc) são predefinidos de acordo com a faixa de variação estabelecida na literatura. Um coeficiente de abatimento foi adotado para cada variável considerando a autodepuração antes de atingir os corpos hídricos. Subsequentemente, os parâmetros do modelo foram manualmente e gradualmente alterados até que se atingisse a uma correspondência satisfatória entre a saída do modelo e os *boxplots*, que representam uma síntese dos dados observados em cada seção fluvial. Os dados de monitoramento permitiram a calibração do modelo ao longo da calha do Médio e Baixo Jequitinhonha e nas fozes dos Rios São Francisco, Salinas, São Miguel e Rubim do Sul.

Os resultados da calibração do modelo para os parâmetros Fósforo Total, Nitrogênio Total, DBO5 e Coliformes termotolerantes para o Médio e Baixo rio Jequitinhonha bem como nos Rios São Francisco, Salinas, São Miguel e Rubim do Sul estão apresentados da **Figura 9.3** a **Figura 9.22**.

Os valores dos coeficientes de decaimento (K) encontrados após o processo de calibração para os aplicados para parâmetros Fósforo Total, Nitrogênio Total, DBO5 e Coliformes termotolerantes foram, respectivamente, 0,06 dia⁻¹; 0,02 dia⁻¹; 0,1 dia⁻¹ e 0,90 dia⁻¹.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 14 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Observa-se uma boa aproximação, em termos médios, dos valores estimados pelo modelo e os boxplots, que resumem os dados observado. Claramente o modelo representou pouca variabilidade das concentrações dos parâmetros de qualidade da água ao longo da calha do Médio e Baixo Jequitinhonha e em alguns dos seus afluentes. O modelo representou razoavelmente as concentrações dos poluentes nas fozes dos Rios São Francisco, Salinas, São Miguel e Rio Rubim do Sul, os quais apresentaram uma elevação das concentrações no trechos médios e um padrão de decaimento das concentrações até foz. No Rio Salinas, o modelo conseguiu representar bem a elevação das concentrações no trecho médio. Uma limitação da calibração se refere ao tamanho da série de dados observados de DBO5. Observou-se uma uniformidade dos valores em torno de 2 mg/L nos pontos de monitoramento do Médio e Baixo Jequitinhonha. Isso dificultou a comparação com valores de DBO5 calculados pelo modelo.

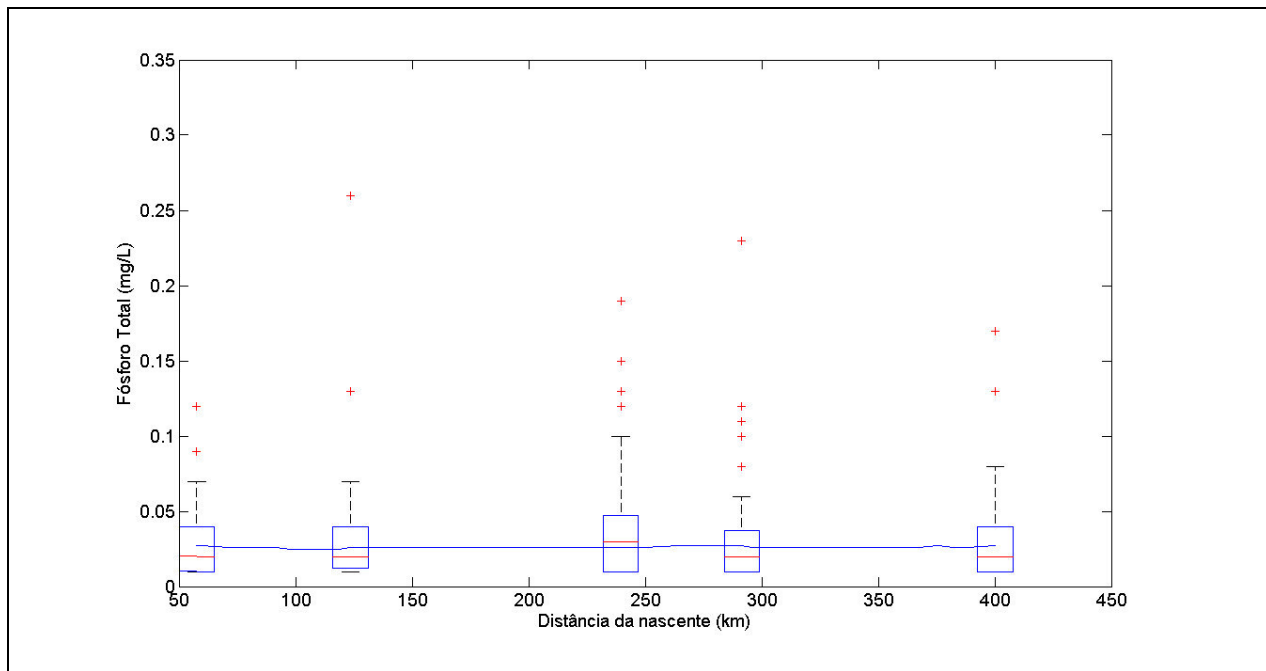


Figura 9.3 – Comparação das concentrações de Fósforo Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Médio e Baixo Jequitinhonha (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

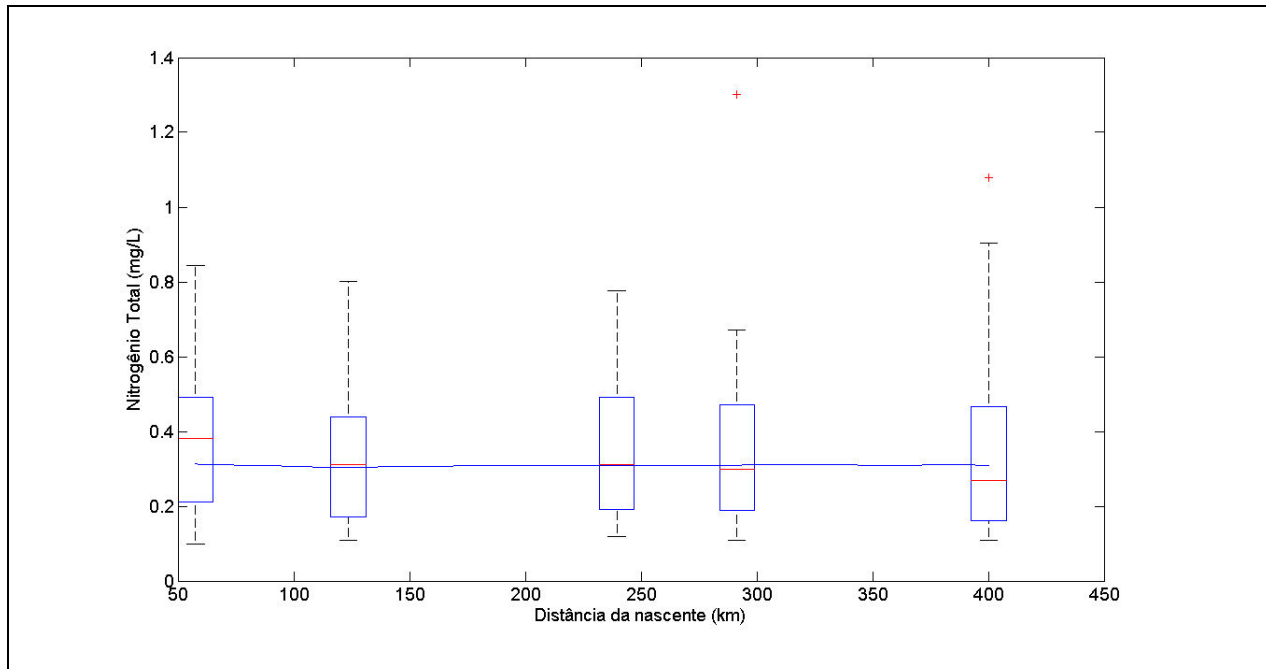


Figura 9.4 – Comparação das concentrações de Nitrogênio Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Médio e Baixo Jequitinhonha (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

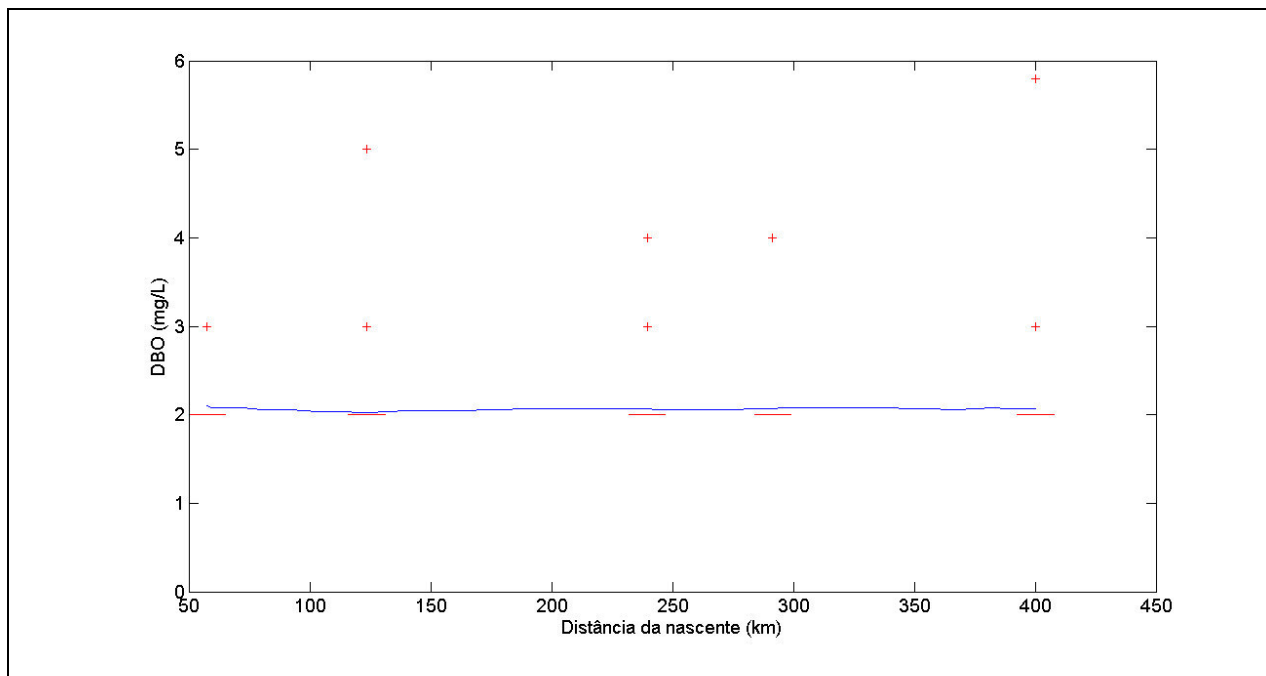


Figura 9.5 – Comparação das concentrações de DBO5 estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Médio e Baixo Jequitinhonha (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

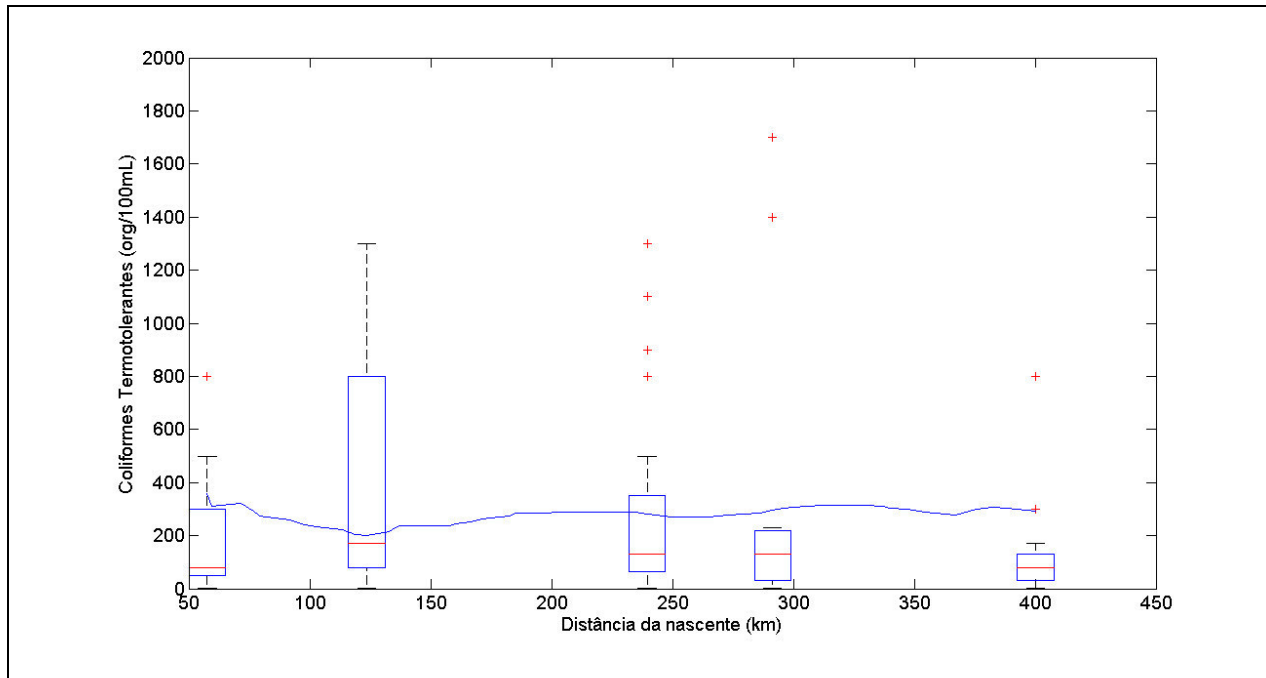


Figura 9.6 – Comparação das concentrações de Coliformes Termotolerantes estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Médio e Baixo Jequitinhonha (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

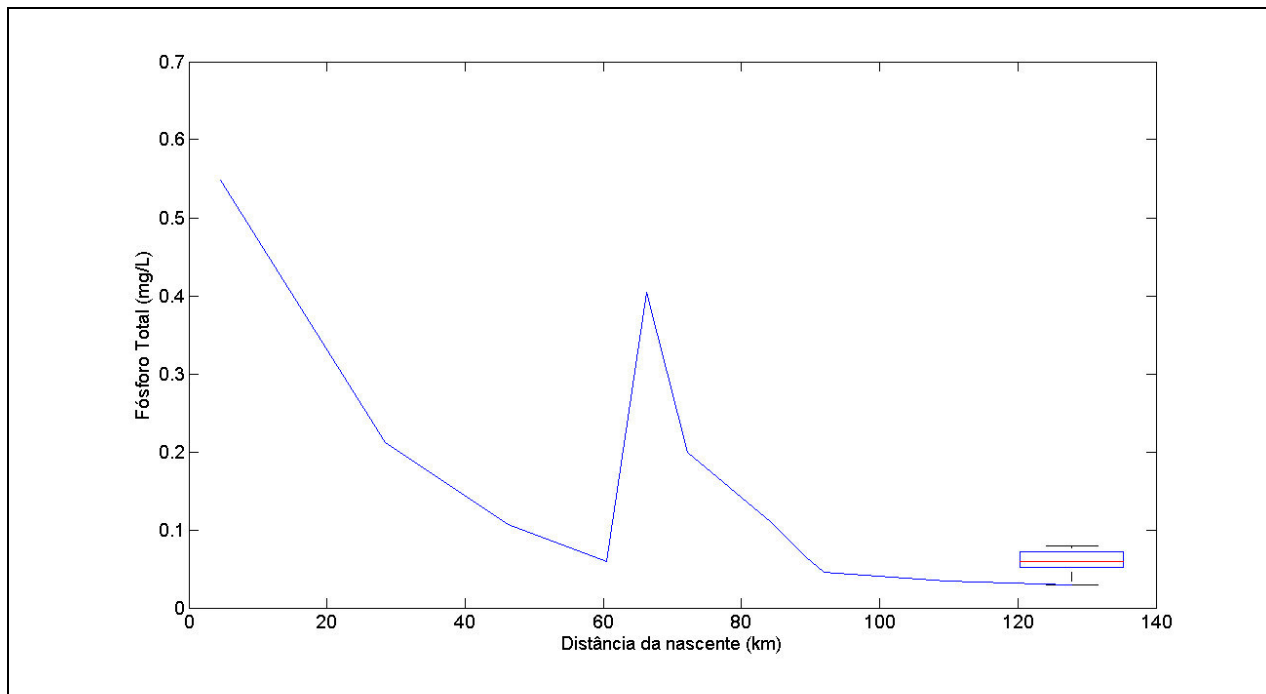


Figura 9.7 – Comparação das concentrações de Fósforo Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio São Francisco (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 17 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

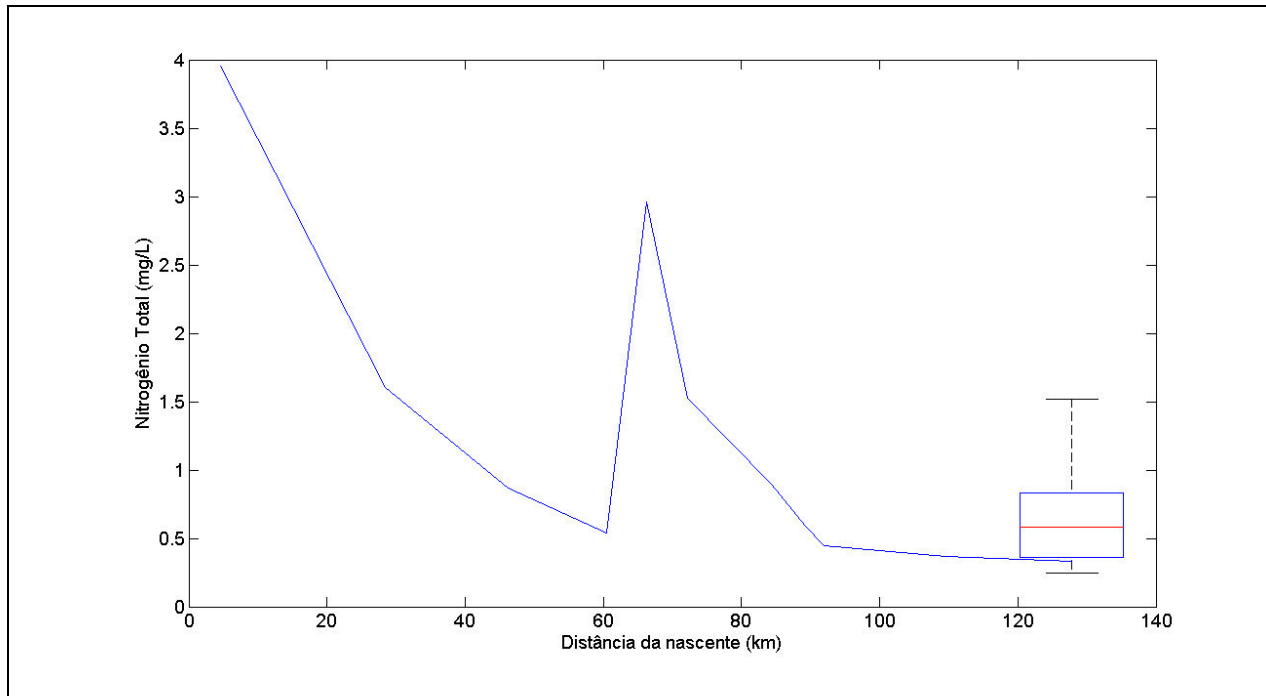


Figura 9.8 – Comparação das concentrações de Nitrogênio Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio São Francisco (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

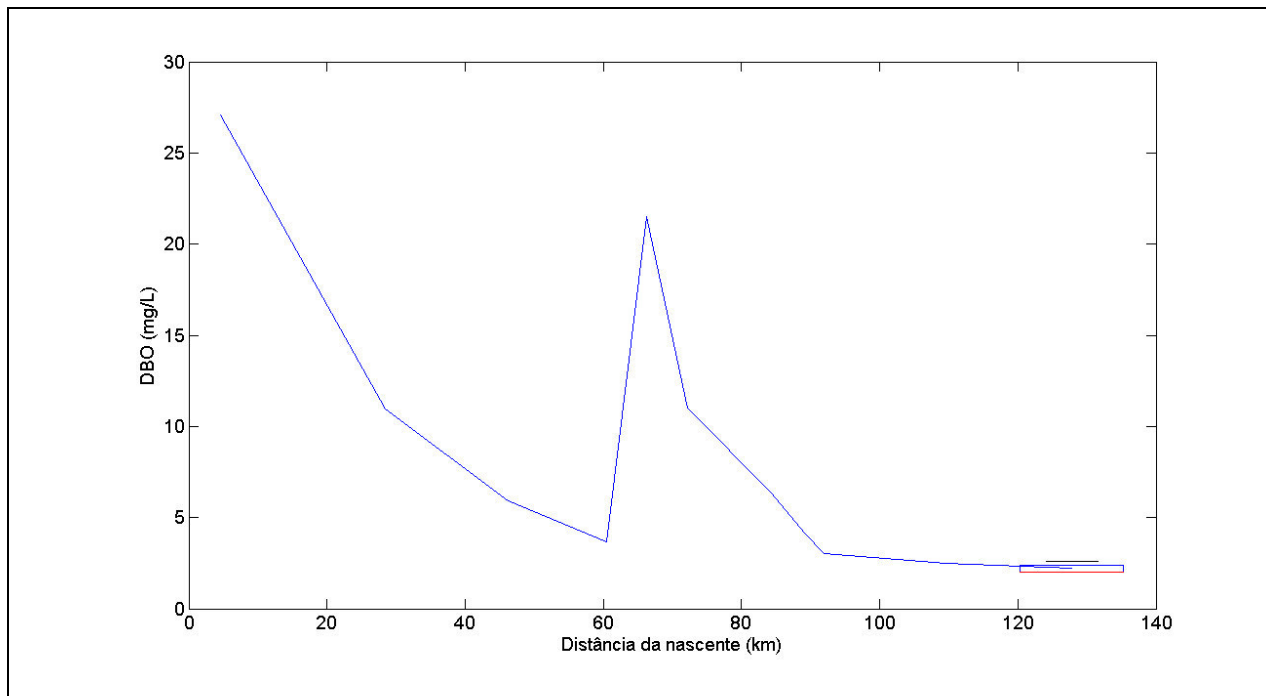


Figura 9.9 – Comparação das concentrações de DBO5 estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio São Francisco (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 18 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

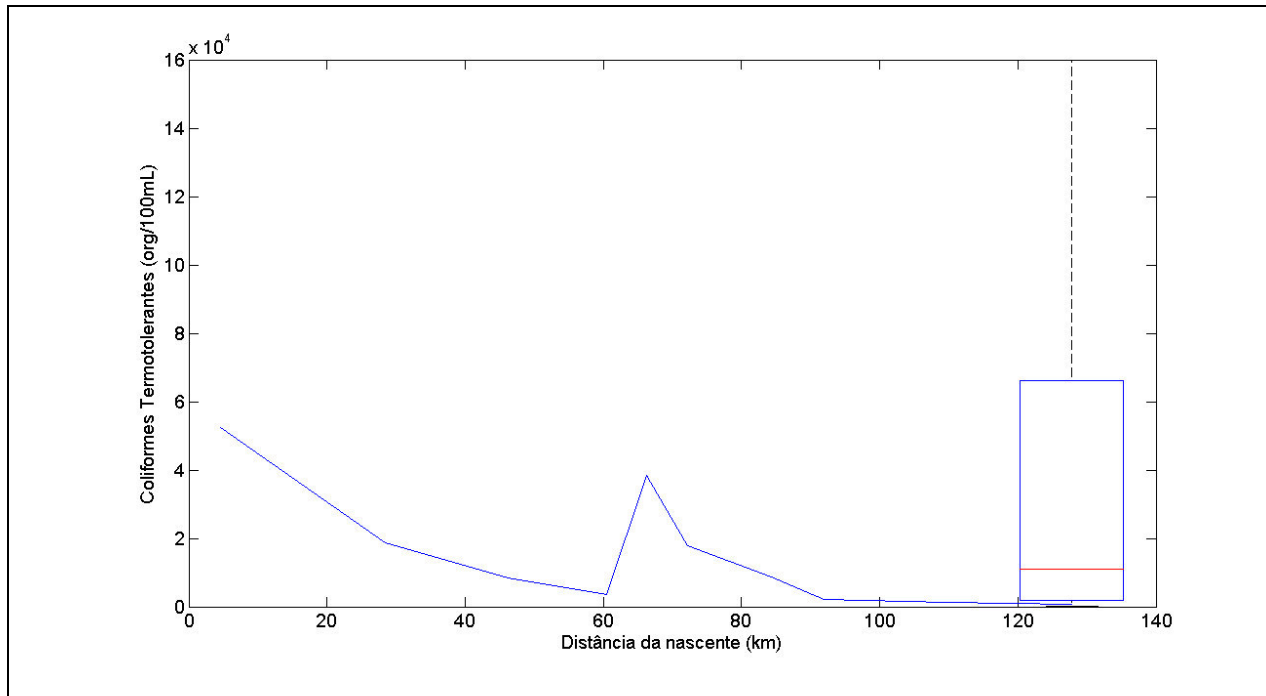


Figura 9.10 – Comparação das concentrações de Coliformes Termotolerantes estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio São Francisco (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

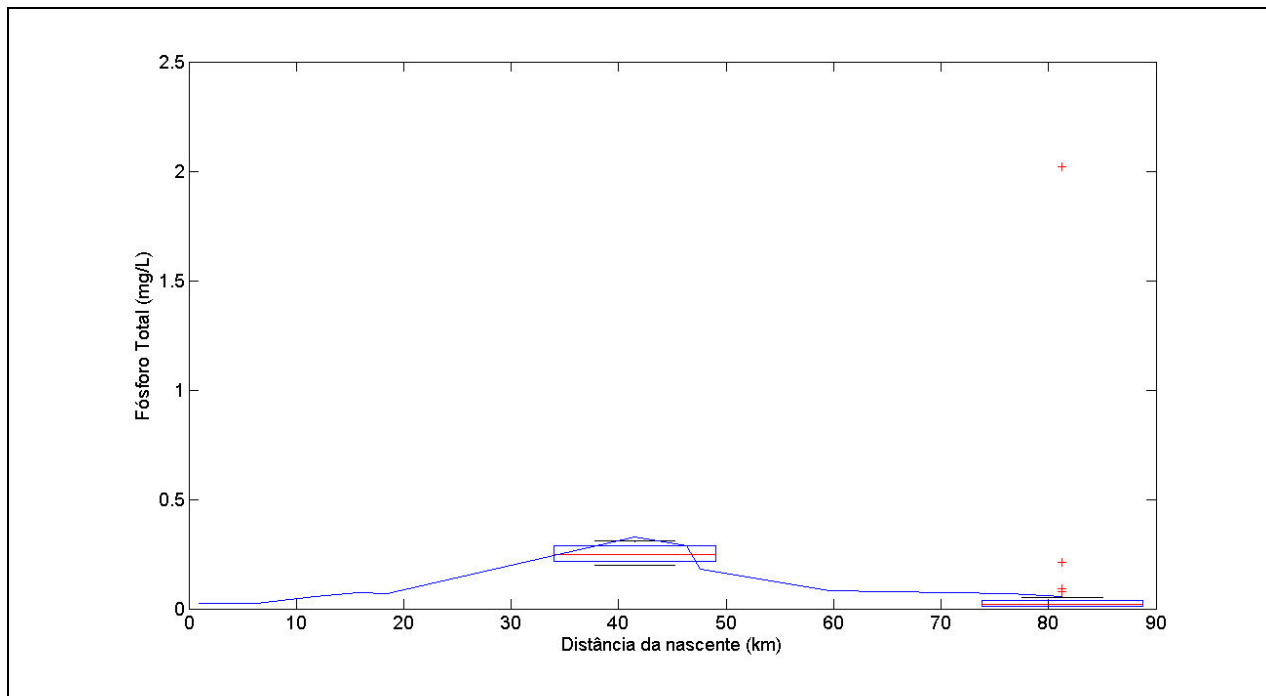


Figura 9.11 – Comparação das concentrações de Fósforo Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio Salinas (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 19 |

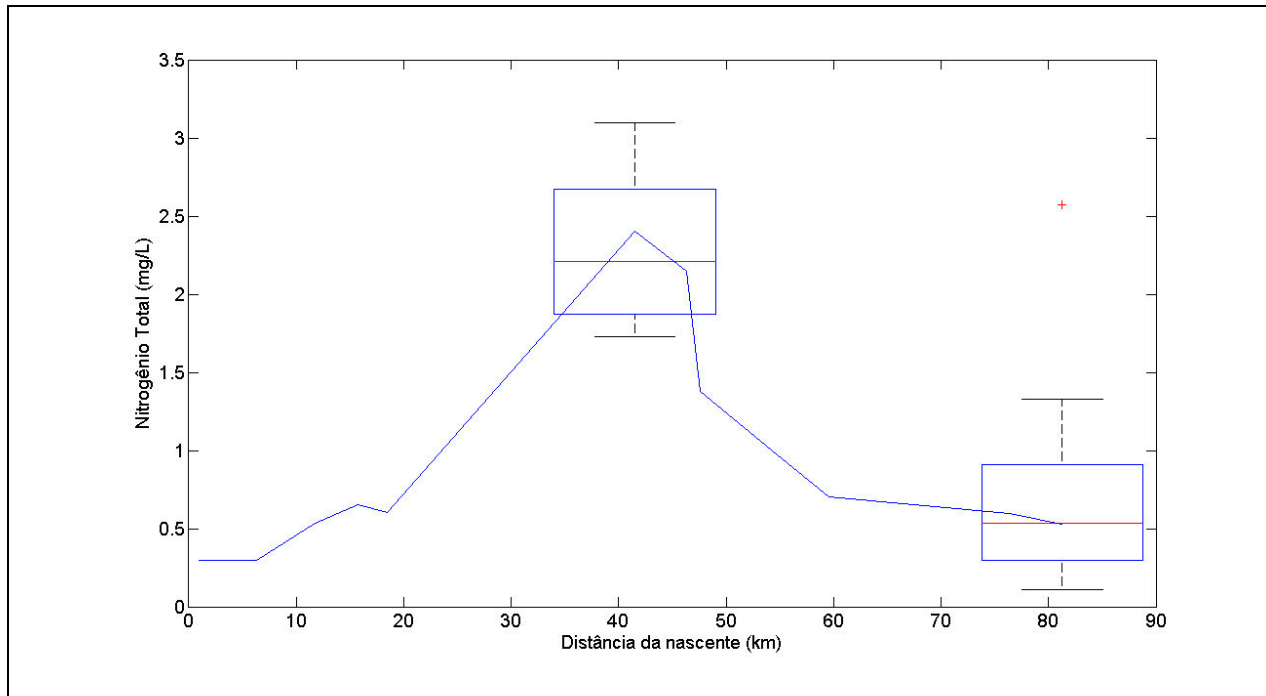


Figura 9.12 – Comparação das concentrações de Nitrogênio Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio Salinas (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*

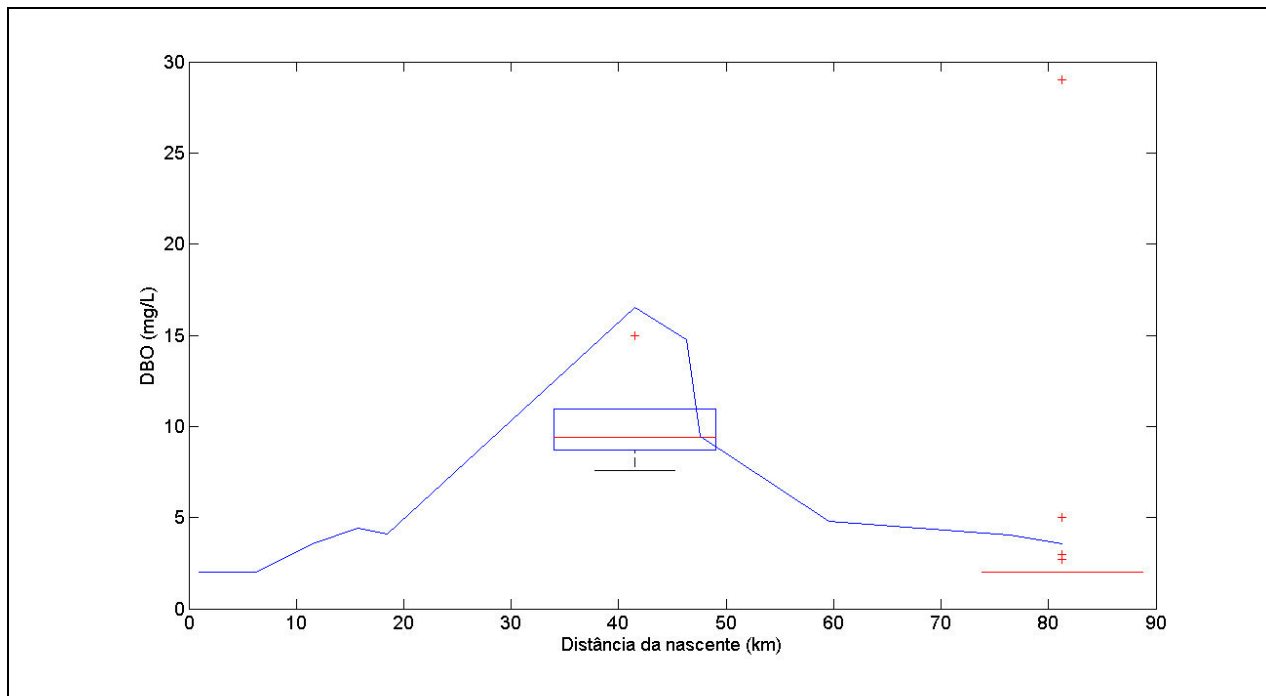


Figura 9.13 – Comparação das concentrações de DBO5 estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio Salinas (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 20 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

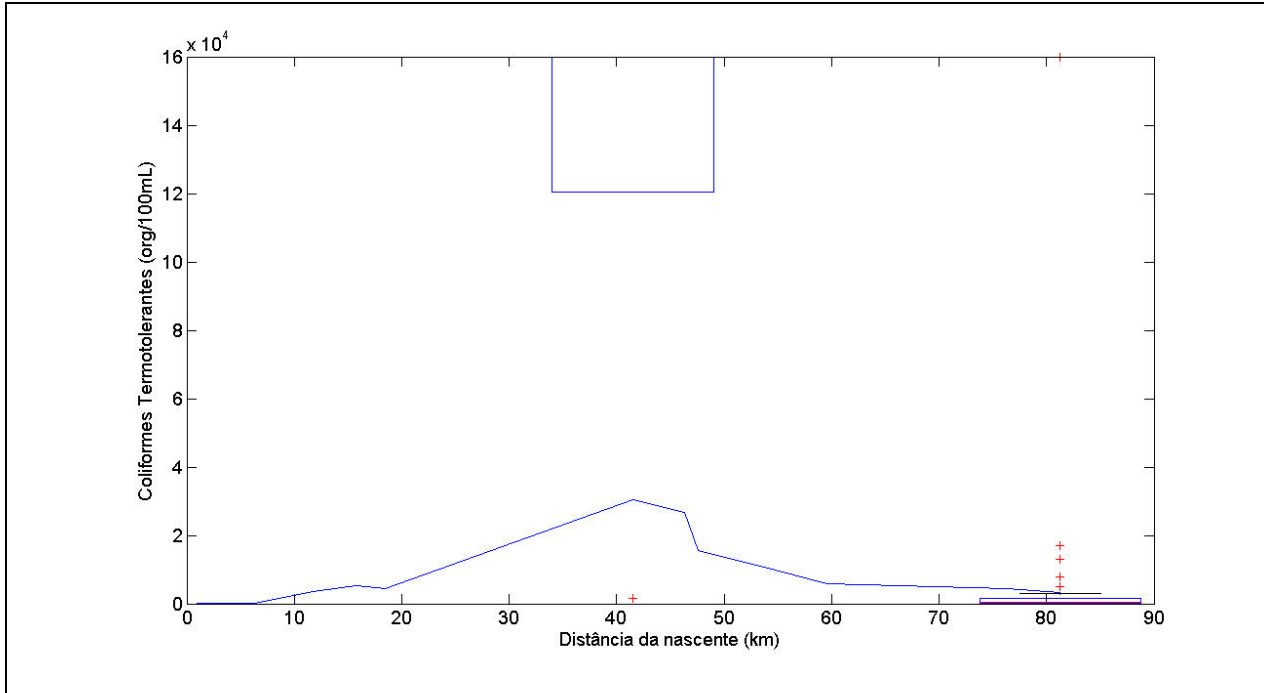


Figura 9.14 – Comparação das concentrações de Coliformes Termotolerantes estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio Salinas (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

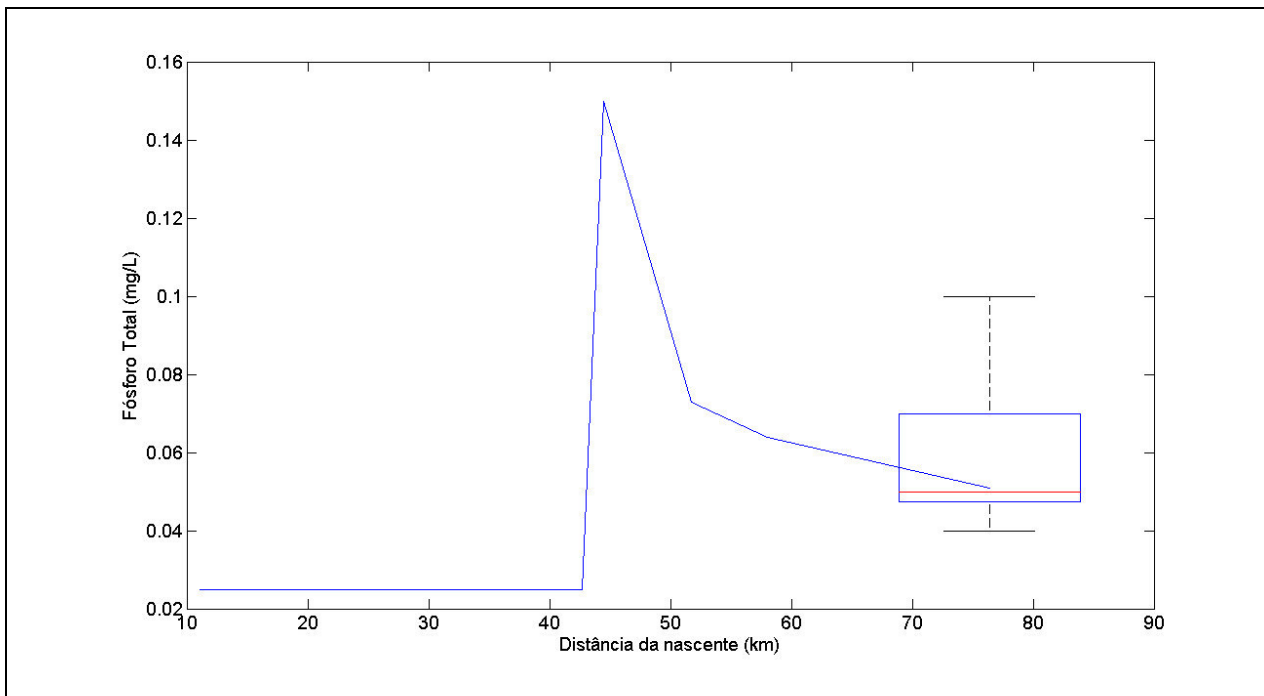


Figura 9.15 – Comparação das concentrações de Fósforo Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio São Miguel (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 21 |

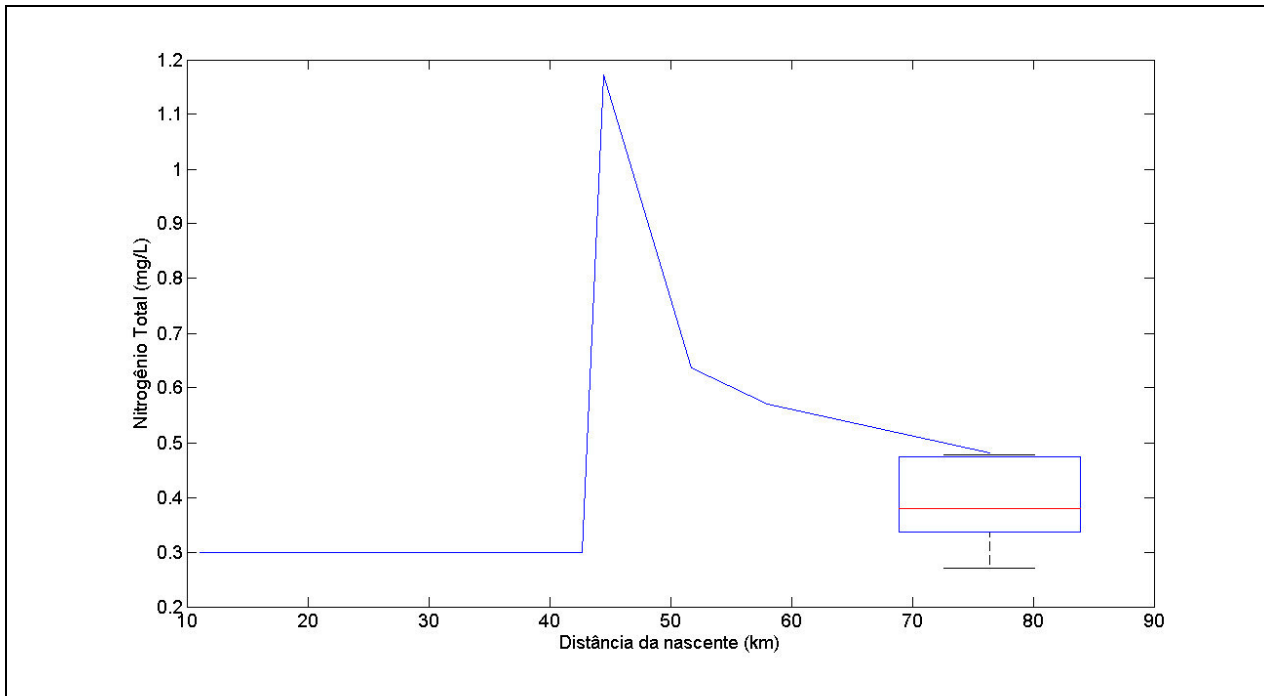


Figura 9.16 – Comparação das concentrações de Nitrogênio Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio São Miguel (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

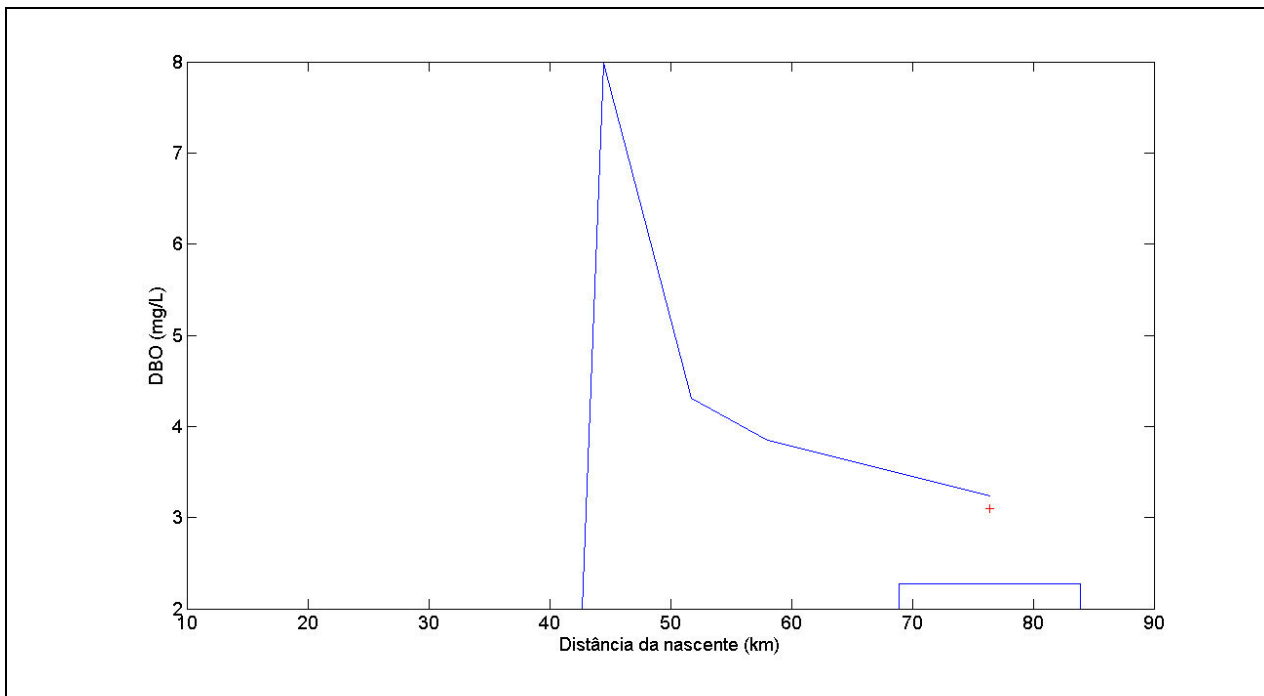


Figura 9.17 – Comparação das concentrações de DBO5 estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio São Miguel (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

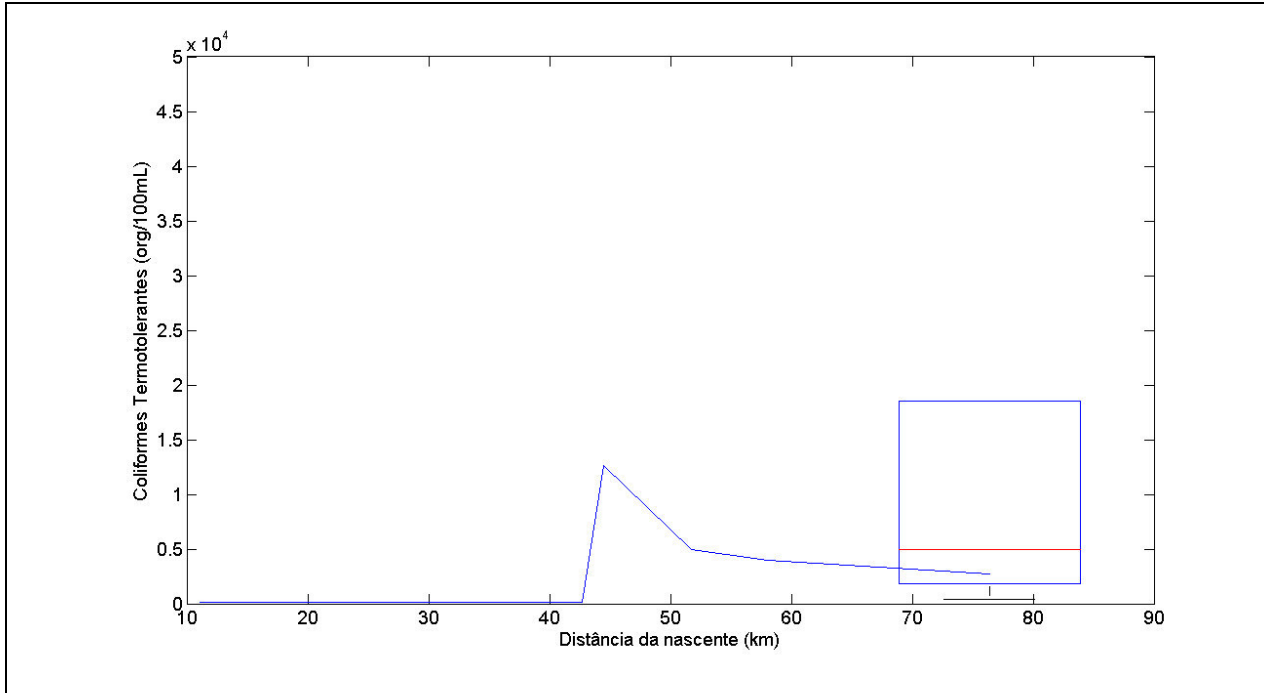


Figura 9.18 – Comparação das concentrações de Coliformes Termotolerantes estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio São Miguel (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

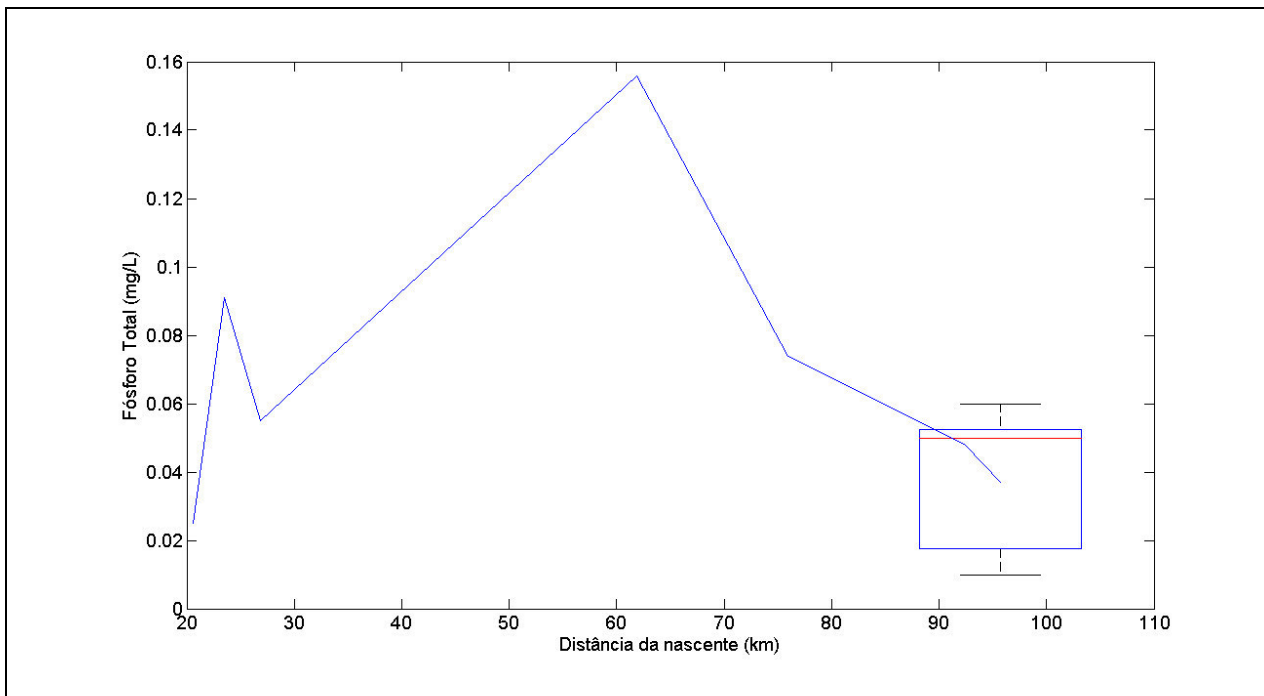


Figura 9.19 – Comparação das concentrações de Fósforo Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio Rubim do Sul (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 23 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

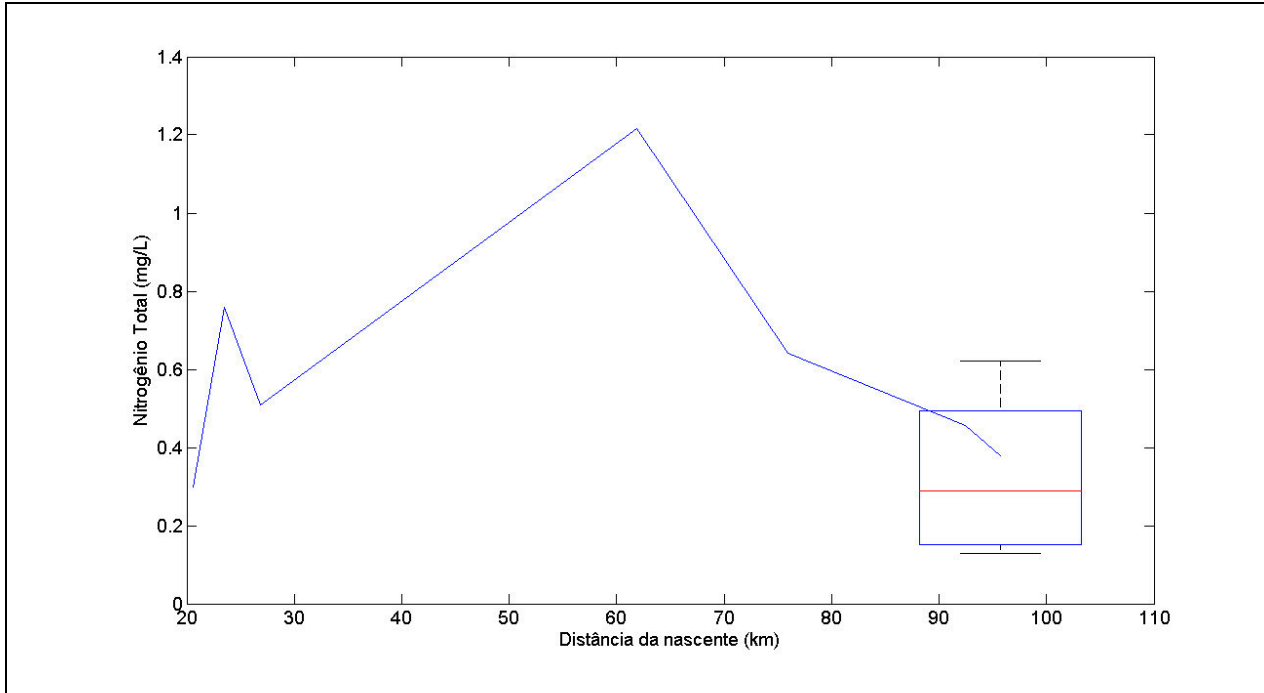


Figura 9.20 – Comparação das concentrações de Nitrogênio Total estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio Rubim do Sul (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

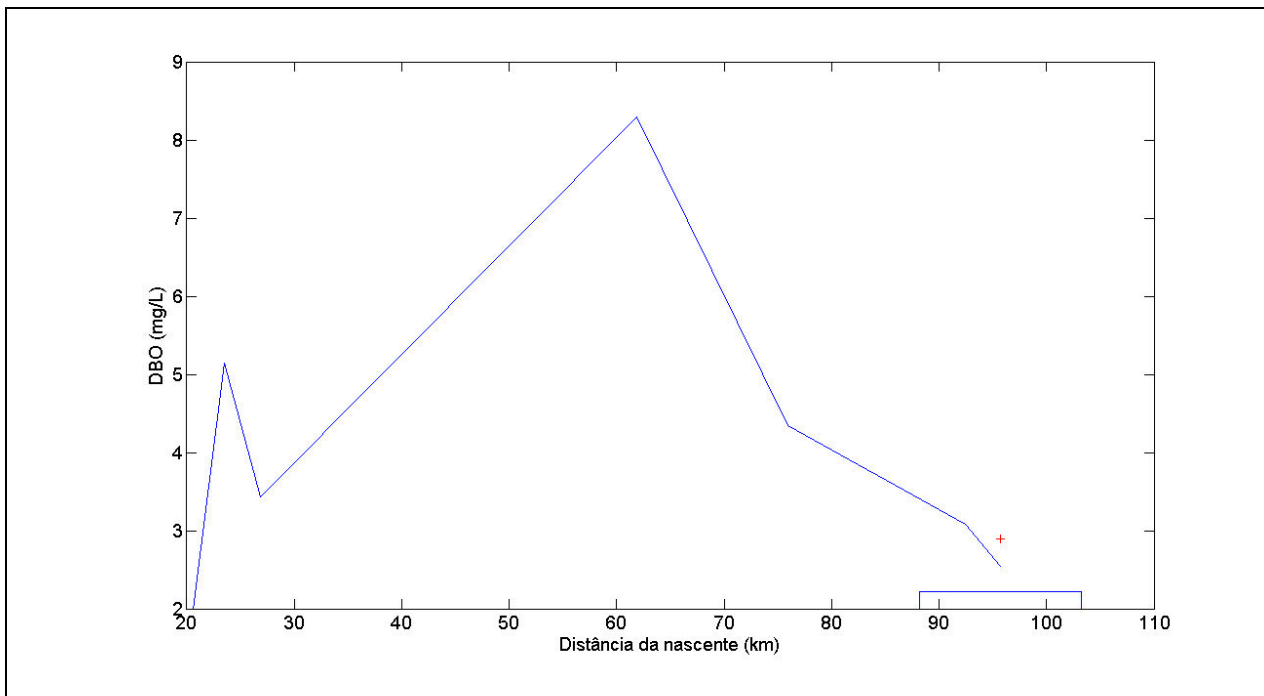


Figura 9.21 – Comparação das concentrações de DBO5 estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio Rubim do Sul (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 24 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

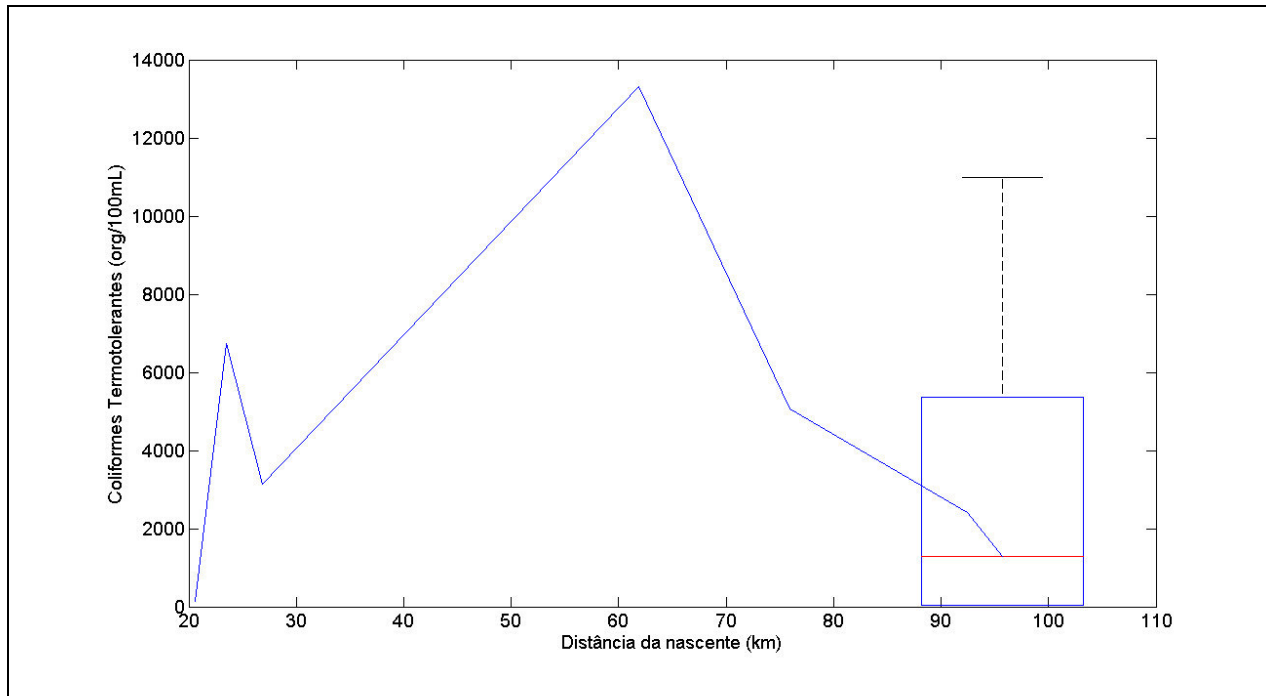


Figura 9.22 – Comparação das concentrações de Coliformes Termotolerantes estimadas pelo modelo com os dados observados no período de estiagem ao longo da calha do Rio Rubim do Sul (de montante para jusante), os dados observados são apresentados como *boxplot*.

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

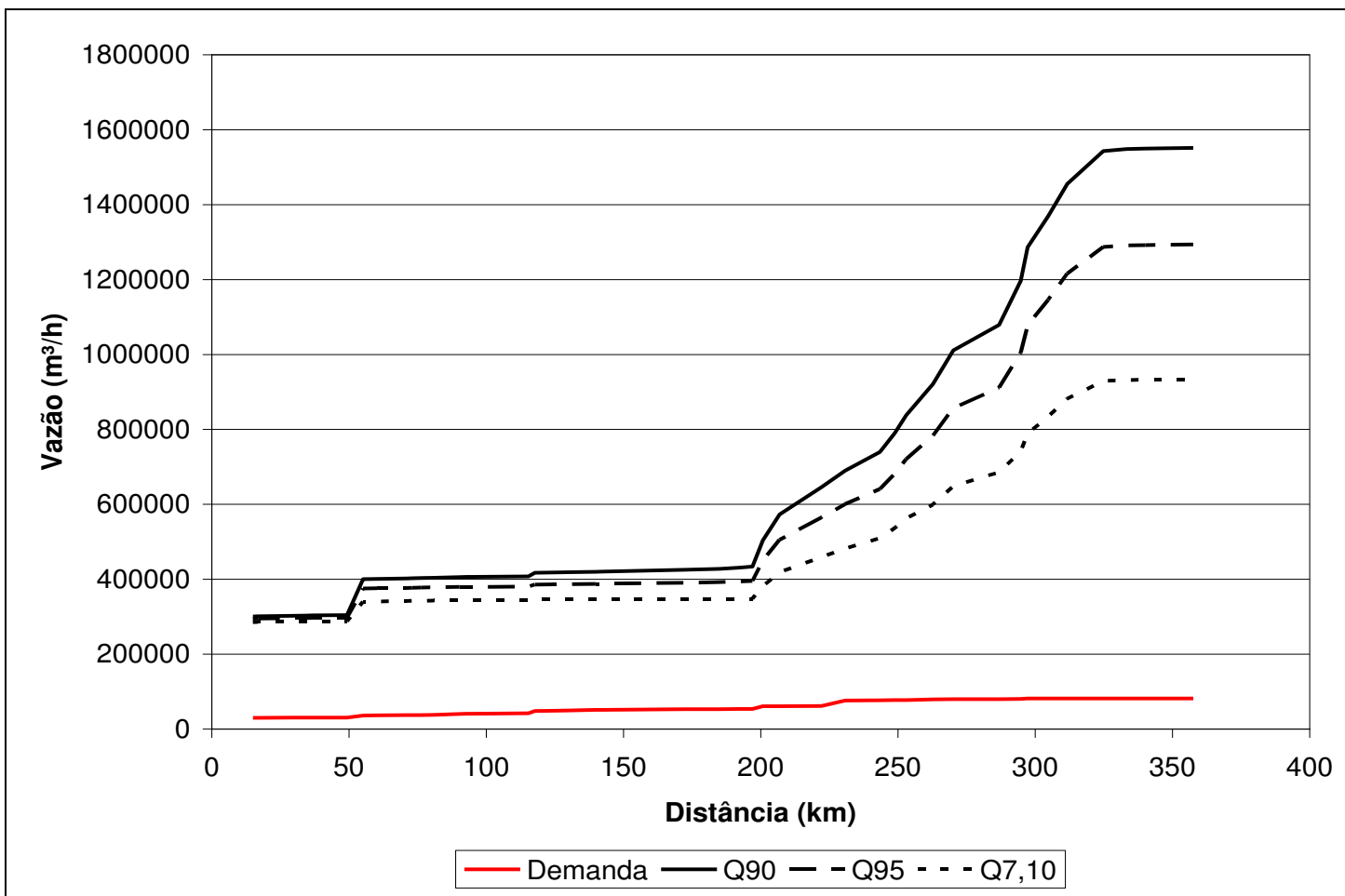


Figura 9.23 – Perfil longitudinal das vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) e das demandas por uso consultivo no rio médio e baixo Jequitinhonha

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

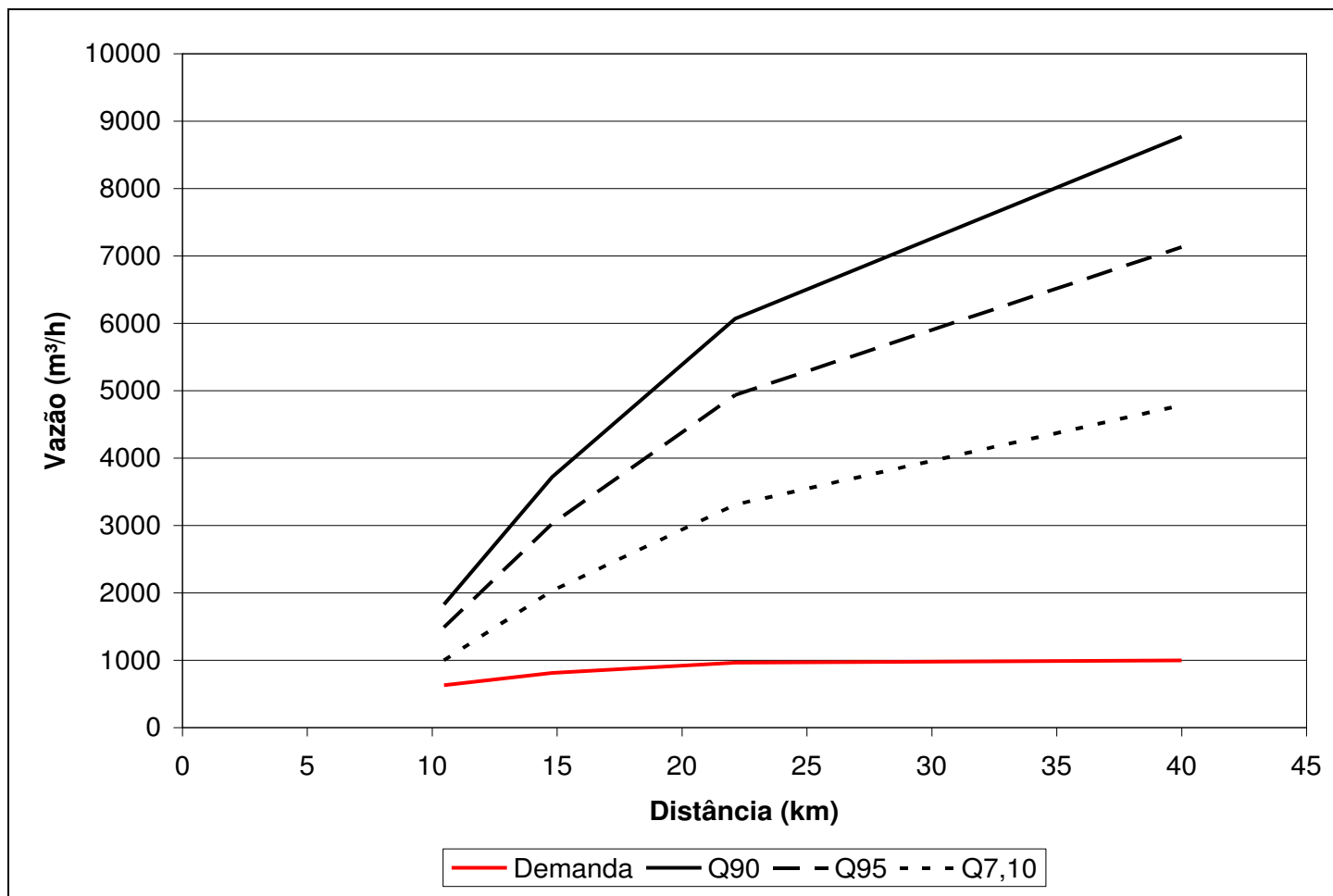


Figura 9.24 – Perfil longitudinal das vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) e das demandas por uso consultivo no rio Rubim do Norte

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 27 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

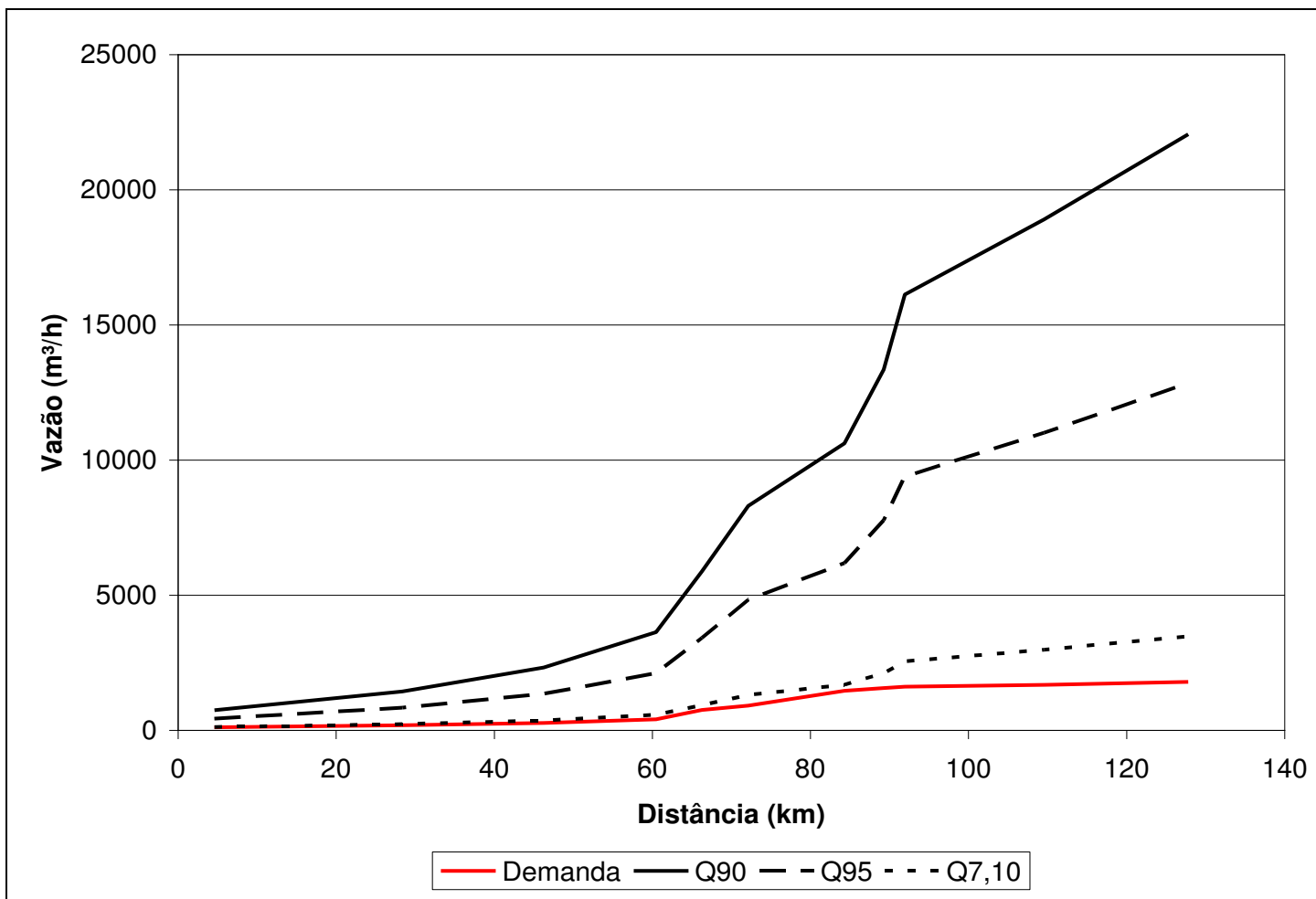


Figura 9.25 – Perfil longitudinal das vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) e das demandas por uso consultivo no rio São Francisco

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

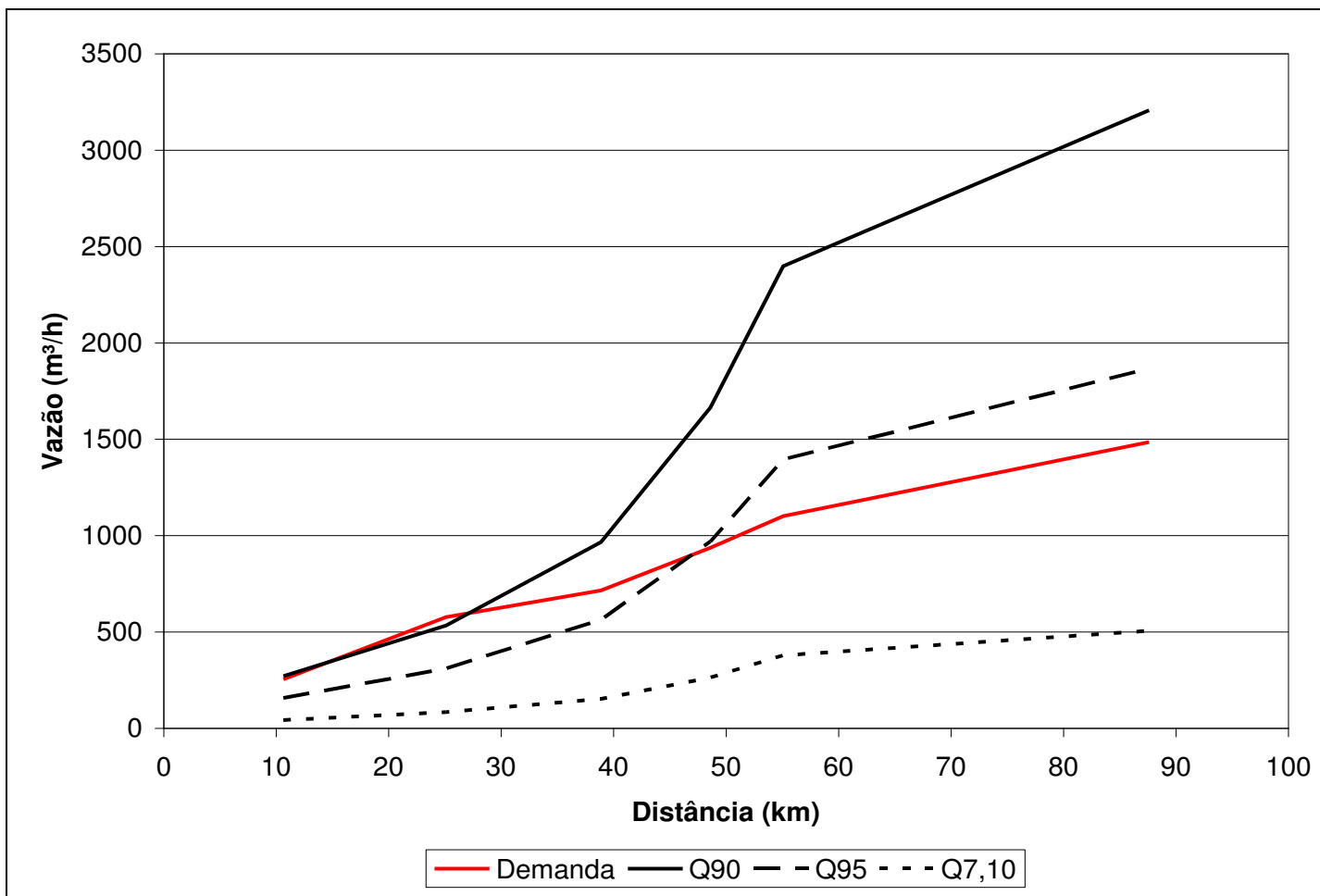


Figura 9.26 – Perfil longitudinal das vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) e das demandas por uso consultivo no ribeirão São Pedro

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

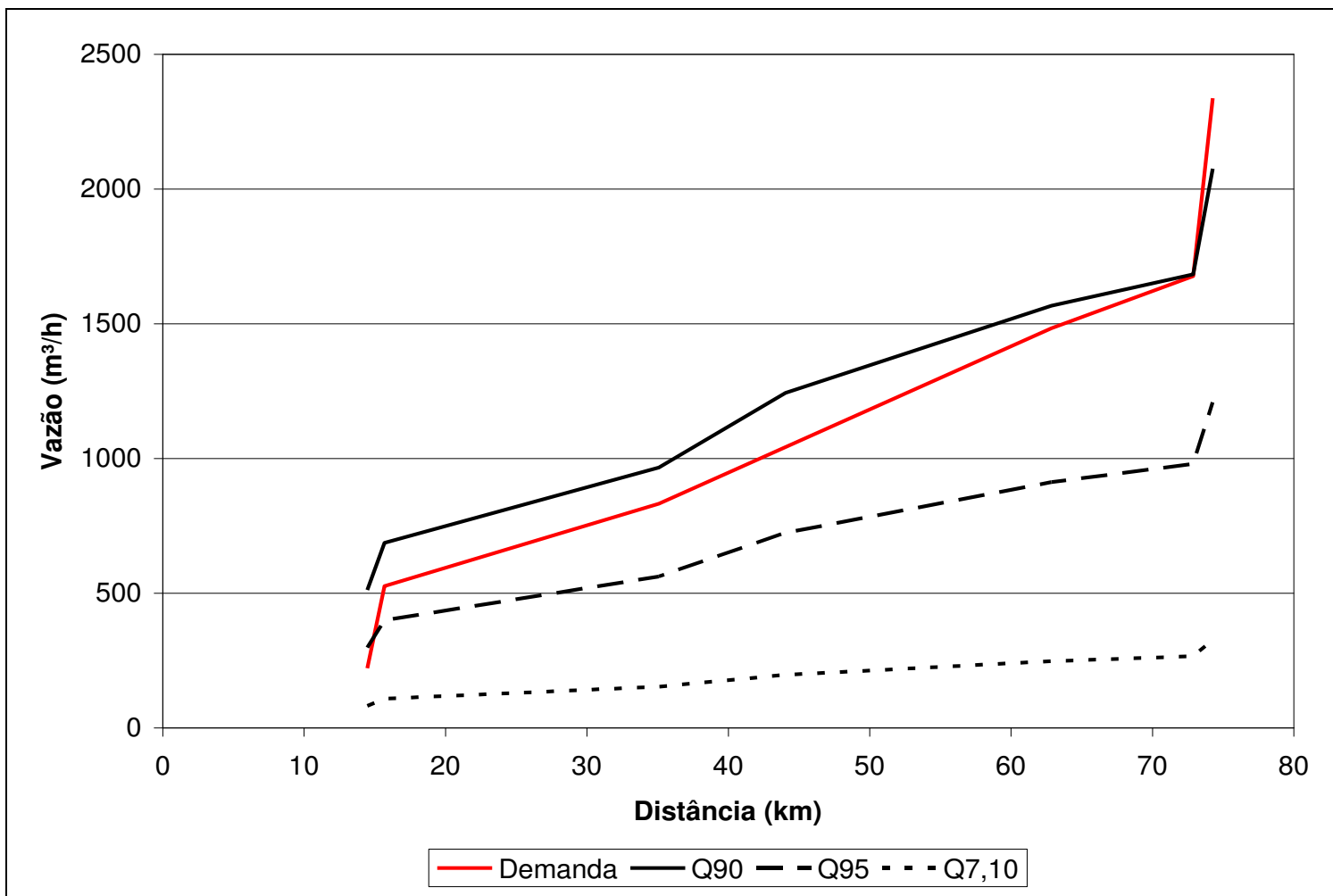


Figura 9.27 – Perfil longitudinal das vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) e das demandas por uso consultivo no rio Itinga

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

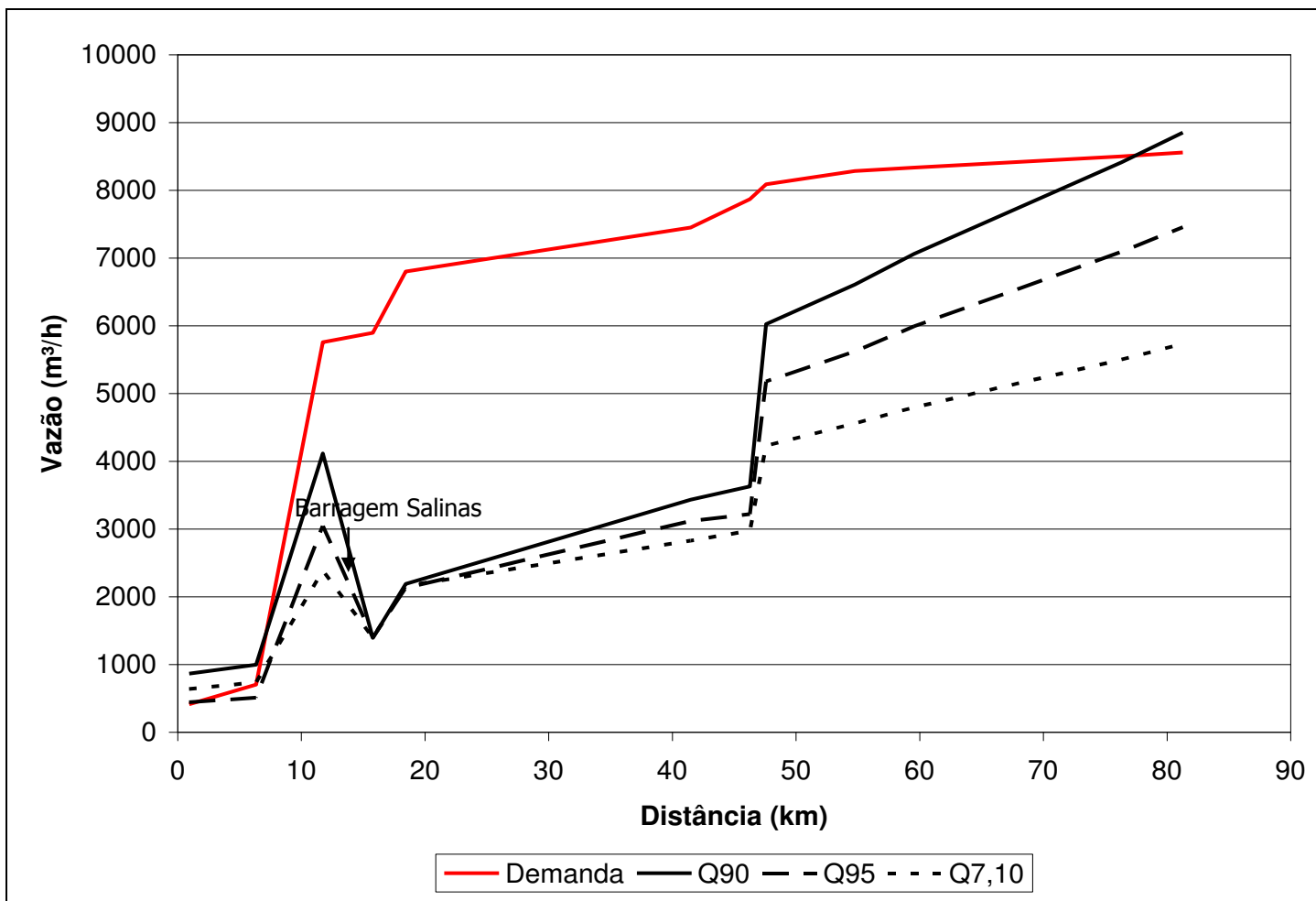


Figura 9.28 – Perfil longitudinal das vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) e das demandas por uso consultivo no rio Salinas

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

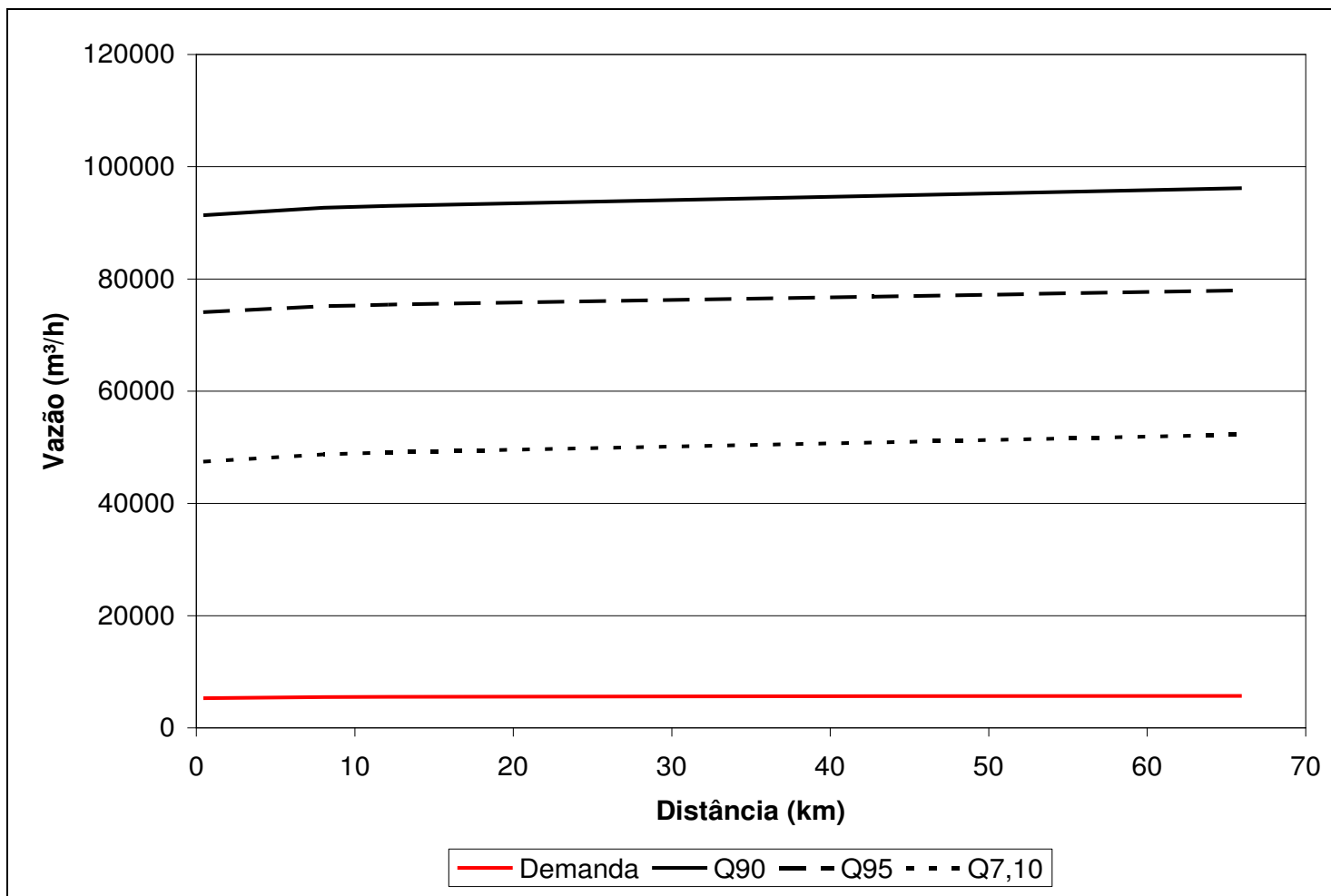


Figura 9.29 – Perfil longitudinal das vazões de referência ($Q_{90\%}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) e das demandas por uso consultivo no rio Piauí

9.4 Referências Bibliográficas

COLLISCHONN, Walter. 2002. Simulação hidrológica de grandes bacias. Tese de Doutorado. IPH-UFRGS.

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.

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.

U. S. Geological Survey na página-web http://smig.usgs.gov/cgi-bin/SMIC/model_home_pages/model_home?selection=qual2e

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 33 |

Capítulo 10

Avaliação Preliminar de Alternativas de Enquadramento dos Corpos Hídricos



SUMÁRIO

| | |
|--|---------------|
| 10. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE ÁGUA E PROPOSTA PRELIMINAR DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS EM CLASSES DE QUALIDADE, DE ACORDO COM OS USOS DE ÁGUA PREPONDERANTES | 5 |
| 10.1. Descrição das fontes de poluição | 5 |
| 10.2. Monitoramento da qualidade das águas da Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha | 6 |
| 10.3. Resultados - Análise dos parâmetros de qualidade das águas nos pontos da rede básica operados pelo IGAM | 10 |
| 10.4. Resultados - Índices de qualidade das águas | 24 |
| 10.4.1. Índice de Qualidade das Águas (IQA) | 24 |
| 10.4.2. Índice de Estado Trófico (IET) | 30 |
| 10.4.3. Contaminação por Tóxicos (CT) | 36 |
| 10.5. Considerações Finais a respeito dos problemas de qualidade das águas da bacia | 45 |
| 10.6. Proposta preliminar de Enquadramento dos Corpos de Água na Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha | 45 |
| 10.7. Referências Bibliográficas | 53 |
| ANEXO – PARÂMETROS AMBIENTAIS, ÍNDICES DE QUALIDADE AMBIENTAL E SEUS SIGNIFICADOS..... | 54 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página i |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 10.1 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO OPERADAS PELO IGAM | 8 |
| FIGURA 10.2 - DESCONFORMIDADES COM OS LIMITES LEGAIS DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA NO PERÍODO DE 1997 A 2010 | 11 |
| FIGURA 10.3 - DESCONFORMIDADES COM OS LIMITES LEGAIS DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE NA BACIA DO BAIXO E MÉDIO RIO JEQUITINHONHA NOS PERÍODOS CHUVOSO E SECO DE 1997 A 2010 | 12 |
| FIGURA 10.4 - NÚMERO DE VIOLAÇÕES DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DA BACIA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA DE 1997 A 2010..... | 13 |
| FIGURA 10.5 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010 | 14 |
| FIGURA 10.6 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE FÓSFORO TOTAL REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010 | 15 |
| FIGURA 10.7 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010 | 16 |
| FIGURA 10.8 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE CLOROFILA A REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010..... | 17 |
| FIGURA 10.9 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE COR VERDADEIRA REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010 | 18 |
| FIGURA 10.10 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE PH REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010..... | 19 |
| FIGURA 10.11 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE TURBIDEZ REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010..... | 20 |
| FIGURA 10.12 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE SÓLIDOS EM SUSPENSÃO TOTAIS REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010 | 21 |
| FIGURA 10.13 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE MANGANÊS TOTAL REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010 | 22 |
| FIGURA 10.14 - <i>Box-Plot</i> DOS VALORES DE FERRO DISSOLVIDO REGISTRADOS NAS ESTAÇÕES LOCALIZADAS NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS PERÍODOS DE 1997 A 2010 | 23 |
| FIGURA 10.15 - EVOLUÇÃO TEMPORAL DO IQA NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ... | 25 |
| FIGURA 10.16 - FREQUÊNCIA DE IQA (POR ESTAÇÃO) NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS ANOS DE 1997 E 2010 | 27 |
| FIGURA 10.17 - FREQUÊNCIA DE IQA (POR ESTAÇÃO) NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA NO PERÍODO CHUVOSO E SECO ENTRE OS ANOS DE 1997 E 2010 | 29 |
| FIGURA 10.18 - EVOLUÇÃO TEMPORAL DO IET NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA | 31 |
| FIGURA 10.19 - FREQUÊNCIA DE IET (POR ESTAÇÃO) NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS ANOS DE 1997 E 2010 | 33 |
| FIGURA 10.20 - FREQUÊNCIA DE IET (POR ESTAÇÃO) NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA NO PERÍODO CHUVOSO E SECO ENTRE OS ANOS DE 1997 E 2010 | 35 |

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | ii |

| | |
|--|----|
| FIGURA 10.21 - EVOLUÇÃO TEMPORAL DE CT NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA..... | 37 |
| FIGURA 10.22 - FREQUÊNCIA DE CT (POR ESTAÇÃO) NO TRECHO DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA ENTRE OS ANOS DE 1997 E 2010 | 39 |
| FIGURA 10.23 - PORCENTAGEM DE DESCONFORMIDADE DOS PARÂMETROS MONITORADOS NO MÉDIO E BAIXO CURSO DO RIO JEQUITINHONHA NOS PERÍODOS DE CHUVA E SECA ENTRE 1997 A 2010 (JE009, JE010, JE011, JE019 E JE020) | 41 |
| FIGURA 10.24 - PORCENTAGEM DE DESCONFORMIDADE DOS PARÂMETROS MONITORADOS NO MÉDIO E BAIXO CURSO DO RIO JEQUITINHONHA NOS PERÍODOS DE CHUVA E SECA ENTRE 1997 A 2010 (JE021, JE022, JE023, JE024 E JE025) | 42 |
| FIGURA 10.25 - MAPA DE QUALIDADE ANUAL 2010 – IGAM..... | 44 |
| FIGURA 10.26 - MAPA COM A PROPOSTA PRELIMINAR DE ENQUADRAMENTO DOS TRECHOS PROPOSTOS NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA | 52 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iii |
|-------------------------------|---|-------------------------------|---------------|

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 10.1 – ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM MONITORADAS PELO IGAM NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA..... | 7 |
| QUADRO 10.2 - RELAÇÃO DOS PARÂMETROS ANALISADOS NAS CAMPANHAS COMPLETAS | 9 |
| QUADRO 10.3 - RELAÇÃO DOS PARÂMETROS COMUNS A TODAS AS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGENS ANALISADOS NAS CAMPANHAS INTERMEDIÁRIAS | 10 |
| QUADRO 10.4 - TRECHOS PROPOSTOS PARA ENQUADRAMENTO NA BACIA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA..... | 46 |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página iv |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

10. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE ÁGUA E PROPOSTA PRELIMINAR DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS HÍDRICOS EM CLASSES DE QUALIDADE, DE ACORDO COM OS USOS DE ÁGUA PREPONDERANTES

Neste capítulo é apresentada uma proposta preliminar de enquadramento dos corpos de água superficiais da bacia JQ3 buscando iniciar uma discussão junto ao seu comitê. Para tanto, foram analisadas as fontes de poluição, considerados os resultados do monitoramento de qualidade de água, e realizadas breves considerações à respeito dos problemas de qualidade de água na bacia. Finalmente, são propostos os trechos de rios a serem enquadrados e, antecipando-se à próxima fase, propostas as classes de enquadramento destes trechos, em caráter preliminar.

10.1. Descrição das fontes de poluição

A principal fonte de informação sobre os problemas de poluição da Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha são os relatórios de monitoramento do IGAM, 2009. As principais fontes de poluição detectadas na bacia JQ3 decorrem dos esgotos domésticos sem tratamento, provenientes dos aglomerados urbanos, efluentes da mineração, da indústria, da agropecuária e da silvicultura.

A rede de aglomerações urbanas na bacia é relativamente esparsa, com pequenas cidades que mesmo não tendo tratados seus esgotos domésticos, as vazões dos rios que os 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.

A poluição proveniente da mineração pode ser mais significativa tanto em função de ser espalhada pela bacia, quanto pela considerável quantidade de material revolido na atividade de extração de areia e de outros minerais e pedras. Em termos futuros poderá ser

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 5 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

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 alerta às obras de pequenas Centrais Hidrelétricas na bacia, especialmente nas regiões dos municípios de Grão Mogol/Cristália, José Gonçalves de Minas e na divisa de MG/BA em Salto da Divisa/MG e Itapebi/BA, 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.

Em relação às atividades industriais, em expressão reduzida, destacam-se os setores de transformação e construção, como fabricação de laticínios, café, álcool, bebidas alcoólicas (água ardente), móveis e artefatos de concreto e cimento. Obras de engenharia e construção civil, urbanização, rodovias, telecomunicação, geração e distribuição de energia elétrica. Há, ainda, forte presença do setor de extração de minerais não metálicos (pedra, areia e argila), minério de metais preciosos e pedras, além da metalurgia e da produção de relaminados de aço e esquadrias de metal. 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 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.

10.2. Monitoramento da qualidade das águas da Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha

O monitoramento das águas 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 médio e baixo rio Jequitinhonha atualmente é contemplada com 10 (dez) estações de monitoramento operadas pelo IGAM, identificadas e localizadas de acordo com a descrição do **Quadro 10.1** e **Figura 10.1**. Observe-se que na terceira campanha do ano de 2009, foram implantadas 4 (quatro) novas estações em corpos de água afluentes, sendo o monitoramento nestas estações iniciado a partir de então.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 6 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|

Quadro 10.1 – Estações de amostragem monitoradas pelo IGAM na bacia do médio e baixo rio Jequitinhonha

| UPGRH | Estação | Descrição | Coordenadas | |
|------------|---------|---|-------------|-------------|
| | | | Latitude | Longitude |
| JQ3 | JE009 | rio Salinas a jusante da cidade de Rubelita | 16°26'7" | 42°14'55" |
| | *JE010 | rio Salinas na cidade de Salinas | 16°10'5" | 42°17'10" |
| | JE011 | rio Jequitinhonha a montante da confluência com o rio Araçuaí | 16°37'25" | 42°11'9" |
| | JE019 | rio Jequitinhonha a montante da confluência com o rio Itinga | 16°35'48" | 41°45'25" |
| | *JE020 | rio São Miguel próximo de sua foz no rio Jequitinhonha | 16°26'39,8" | 40°59'57,2" |
| | JE021 | rio Jequitinhonha na cidade de Jequitinhonha | 16°25'40,4" | 41°01'04" |
| | *JE022 | rio São Francisco próximo de sua foz no rio Jequitinhonha | 16°09'49,0" | 40°40'31,2" |
| | JE023 | rio Jequitinhonha na cidade de Almenara | 16°11'17" | 40°41'41" |
| | *JE024 | rio Rubim do Sul próximo a sua foz no rio Jequitinhonha | 16°08'24,1" | 40°25'58,6" |
| | JE025 | rio Jequitinhonha no município de Salto da Divisa | 16°0'20,4" | 39°57'51,6" |

Nota: (*) Estação inserida na terceira campanha de 2009.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 7 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|



Figura 10.1 – Localização das estações de monitoramento operadas pelo IGAM

Para avaliação da qualidade das águas, o IGAM utiliza os limites referenciais estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta do COPAM e CERH Nº 01 em 05 de maio de 2008, que é a legislação estadual mais recente. Conforme o Artigo 37º desta legislação, aqueles corpos de água que ainda não possuem enquadramento, como é o caso das águas da Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha, serão considerados Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

O IGAM realiza amostragens e análises a cada trimestre, com um total anual de 4 campanhas de amostragem por estação. As amostras coletadas são do tipo simples, de superfície, tomadas preferencialmente na calha principal do corpo de água, tendo em vista que a grande maioria dos pontos de coleta localiza-se sob as pontes. São realizados dois tipos de campanhas de amostragem: completas e intermediárias. As campanhas completas, realizadas em janeiro/fevereiro/março e em julho/agosto/setembro, caracterizam respectivamente os períodos de chuva e estiagem, enquanto que as intermediárias,

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 8 |

realizadas nos meses abril/maio/junho e outubro/novembro/dezembro, caracterizam os demais períodos climáticos do ano.

Nas campanhas completas é realizada uma extensa série de análises, englobando, em média, 50 parâmetros comuns ao conjunto de pontos de amostragem, conforme pode ser observado no **Quadro 10.2**.

Quadro 10.2 - Relação dos parâmetros analisados nas campanhas completas
Parâmetros comuns a todos os pontos nas campanhas completas

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Alcalinidade Bicarbonato | Fósforo Total |
| Alcalinidade Total | Magnésio |
| Alumínio Dissolvido | Manganês Total |
| Arsênio Total | Mercúrio Total |
| Bário Total | Níquel Total |
| Boro Total | Nitrato |
| Cádmio Total | Nitrito |
| Cálcio | Nitrogênio Amoniacal Total |
| Chumbo Total | Nitrogênio Orgânico |
| Cianeto Livre | Óleos e Graxas |
| Cloreto Total | Oxigênio Dissolvido - OD |
| Clorofila- <i>a</i> | pH "in loco" |
| Cobre Dissolvido | Potássio |
| Coliformes Termotolerantes | Selênio Total |
| Coliformes Totais | Sódio |
| Condutividade Elétrica "in loco" | Sólidos Dissolvidos |
| Cor Verdadeira | Sólidos em Suspensão Totais |
| Cromo Total | Sólidos Totais |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO | Substâncias Tensoativas |
| Demanda Química de Oxigênio – DQO | Sulfatos |
| Dureza (Cálcio) | Sulfetos |
| Dureza (Magnésio) | Temperatura da Água |
| Estreptococos Fecais | Temperatura do Ar |
| Fenóis Totais | Turbidez |
| Feofitina | Zinco |
| Ferro Dissolvido | |

Nas campanhas intermediárias são analisados 18 parâmetros genéricos listados no **Quadro 10.3**. Para cada região também são incluídos parâmetros característicos das fontes poluidoras locais que contribuem para a área de drenagem da estação de coleta (IGAM, 2009).

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 9 |

Quadro 10.3 - Relação dos parâmetros comuns a todas as estações de amostragens analisados nas campanhas intermediárias

| Parâmetros comuns a todos os pontos nas campanhas intermediárias | |
|--|-----------------------------|
| Cloreto Total | Nitrato |
| Clorofila-a | Nitrogênio Amoniacal Total |
| Coliformes Termotolerantes | Oxigênio Dissolvido |
| Coliformes Totais | pH "in loco" |
| Condutividade Elétrica "in loco" | Sólidos em Suspensão Totais |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio | Sólidos Totais |
| Demanda Química de Oxigênio | Temperatura da Água |
| Feofitina | Temperatura do Ar |
| Fósforo Total | Turbidez |

O significado de cada parâmetro analisado é especificado no Anexo deste relatório. Os resultados das análises destes parâmetros físico-químico-biológicos são sintetizados por indicadores ambientais, o IQA – Índice de Qualidade de Água, o IET – Índice de Estado Trófico e a CT – Contaminação por Tóxicos, que são também descritos no Anexo.

10.3. Resultados - Análise dos parâmetros de qualidade das águas nos pontos da rede básica operados pelo IGAM

Para análise dos resultados, considerou-se a série obtida no período de 1997 a 2010, para as 10 (dez) estações de amostragem, avaliando-se os parâmetros monitorados com relação ao percentual de amostras cujos valores ultrapassaram os limites legais da DN Conjunta COPAM e CERH Nº 01/08. A **Figura 10.2** apresenta estes percentuais para cada parâmetro na UPGRH JQ3, de forma geral. Pode-se observar que os parâmetros que apresentaram os maiores percentuais em desconformidades com os limites estabelecidos pela legislação estão associados principalmente à presença de matéria orgânica e fecal nos corpos de água, e também ao mau uso do solo relacionado, sobretudo, às atividades agrícolas e minerárias desenvolvidas na região da bacia do rio Jequitinhonha.

Os principais parâmetros violadores na UPGRH JQ3 foram cor verdadeira, turbidez, manganês total, coliformes termotolerantes e sólidos em suspensão totais. Ressalta-se que alguns parâmetros apresentaram violação apenas em um dos períodos, não sendo representado, portanto, na figura.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 10 |

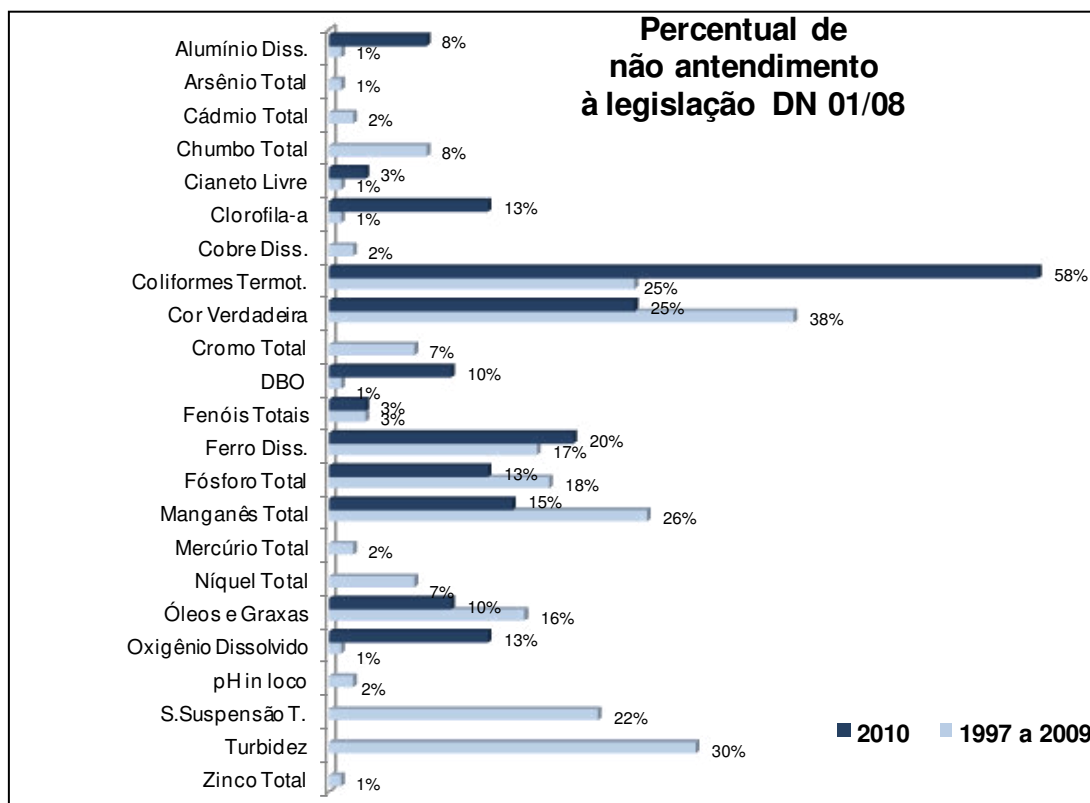


Figura 10.2 - Desconformidades com os limites legais dos parâmetros de qualidade na bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha no período de 1997 a 2010

É durante o período chuvoso que ocorre o aporte de poluentes de origem difusa, em virtude do carreamento superficial de material do solo para dentro do corpo de água. Em virtude deste processo, observa-se a piora da qualidade das águas dos trechos monitorados do Baixo e Médio rio Jequitinhonha. Neste período, os principais parâmetros em desconformidade ao limite DN Conjunta COPAM e CERH Nº 01/08 foram: cor verdadeira, turbidez, manganês total, coliformes termotolerantes, sólidos em suspensão totais, ferro dissolvido e fósforo total. No período seco, por outro lado, observou-se o predomínio de violações dos parâmetros: cor verdadeira, coliformes termotolerantes, óleos e graxas, e turbidez.

A **Figura 10.3** apresenta os percentuais de resultados em desconformidade para cada parâmetro nas estações monitoradas da UPGRH JQ3 no período entre 1997 e 2010, nos diferentes regimes hídricos, período chuvoso e período seco. Ressalta-se que até a terceira campanha de 2009, o cianeto total era analisado no monitoramento do IGAM. Para analisar este parâmetro ao longo da série histórica, utilizou-se o limite de cianeto livre preconizado na DN 01/08, 0,005 mg/L.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 11 |

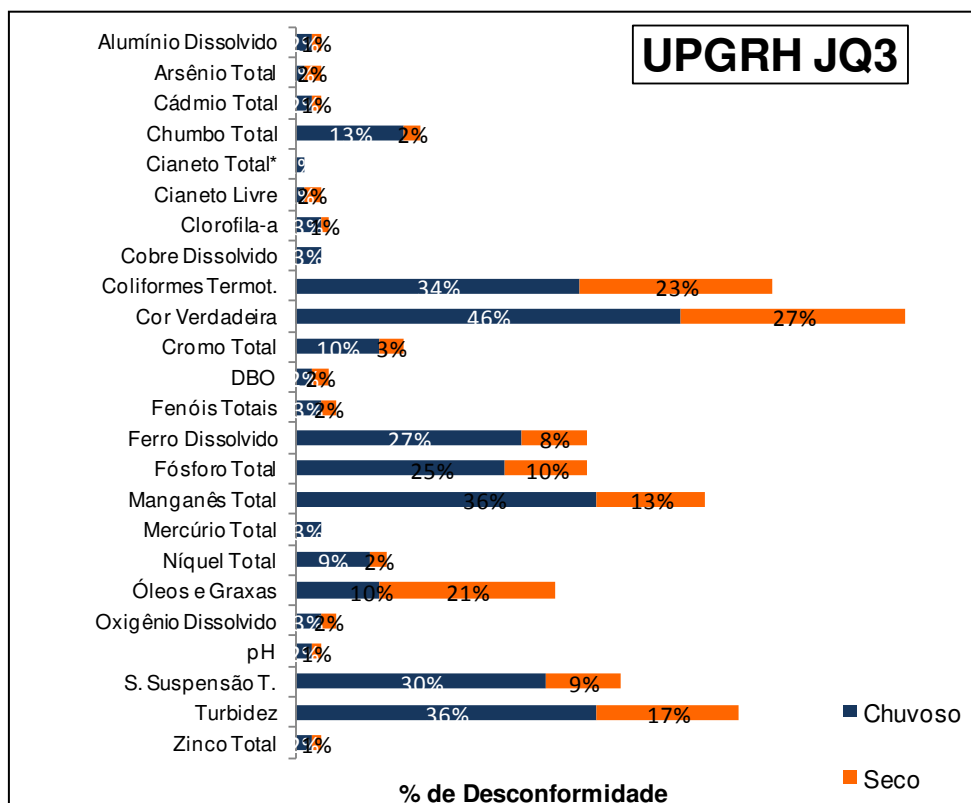


Figura 10.3 - Desconformidades com os limites legais dos parâmetros de qualidade na bacia do baixo e médio rio Jequitinhonha nos períodos chuvoso e seco de 1997 a 2010

Nota: Considerou-se, a título de comparação, o limite de Cianeto Livre, 0,005 mg/L

Com o intuito de verificar a ocorrência destes parâmetros nas diferentes estações monitoradas do médio e baixo rio Jequitinhonha, a **Figura 10.4** mostra o número de amostragens em desconformidade de cada estação. De acordo com os resultados, a pior condição de qualidade foi observada próximo ao rio Salinas, a jusante de Rubelita (JE009) e rio Jequitinhonha na cidade de Almenara (JE023), visto o maior número de campanhas em desacordo com o limite legal, especialmente dos parâmetros coliformes termotolerantes, cor, manganês e turbidez.

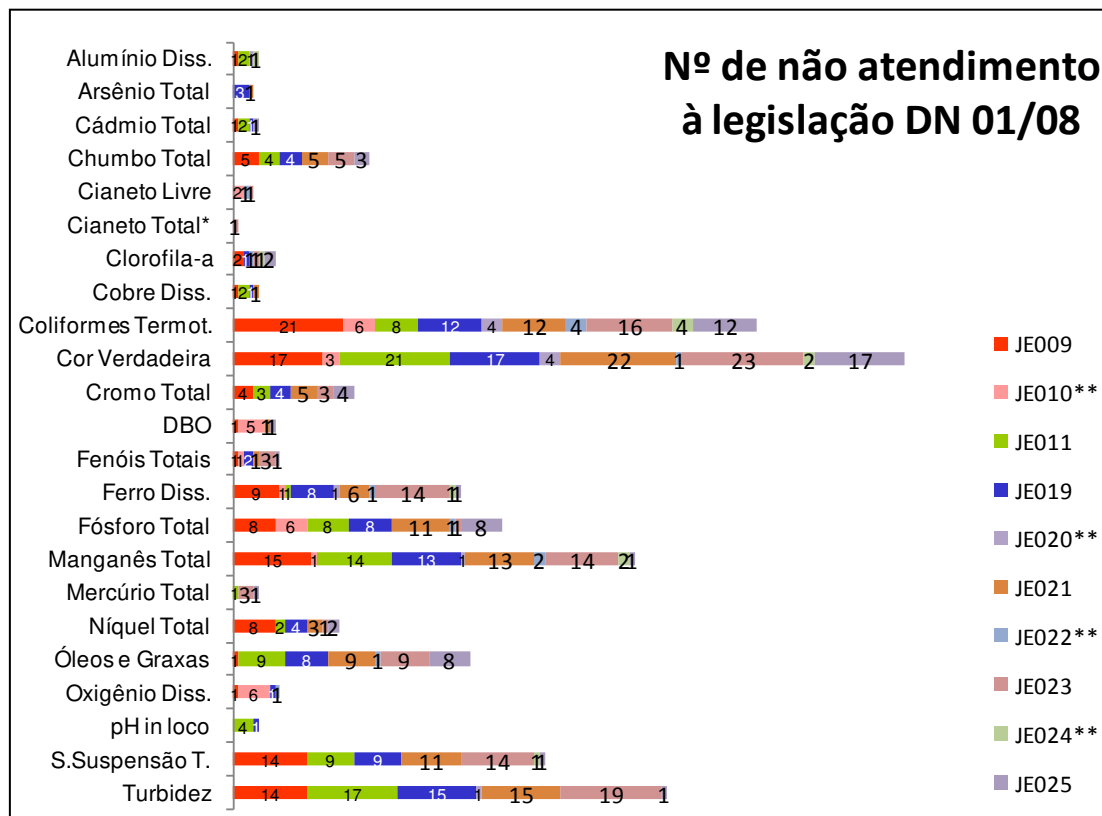


Figura 10.4 - Número de violações dos parâmetros de qualidade nas estações de monitoramento da bacia do médio e baixo rio Jequitinhonha de 1997 a 2010

Tendo por referência os parâmetros de qualidade de água que apresentaram maior número de violações, serão analisados seus comportamentos ao longo do espaço compreendido pelas 10 estações de monitoramento.

Coliformes termotolerantes: a **Figura 10.5** apresenta os resultados. No período monitorado, verificou-se através dos gráficos *box-plots*, que todas as estações apresentaram resultados acima do limite legal. Das seis campanhas realizadas entre as novas estações, três apresentaram contagem de coliformes termotolerantes superiores ao limite legal. Ressalta-se ainda, que no trecho monitorado do rio Salinas, na cidade de Salinas, todas as campanhas amostradas apresentaram resultados superiores ao limite preconizado pelo COPAM/CERH na Deliberação Normativa Conjunta Nº 01/08, 1.000 NMP/100 mL. Estas contagens de coliformes termotolerantes estão associadas, sobretudo, ao aporte dos esgotos domésticos não tratados das cidades de Salinas, Jequitinhonha e Almenara e às atividades de pecuária extensiva que abrangem grandes áreas na região.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 13 |

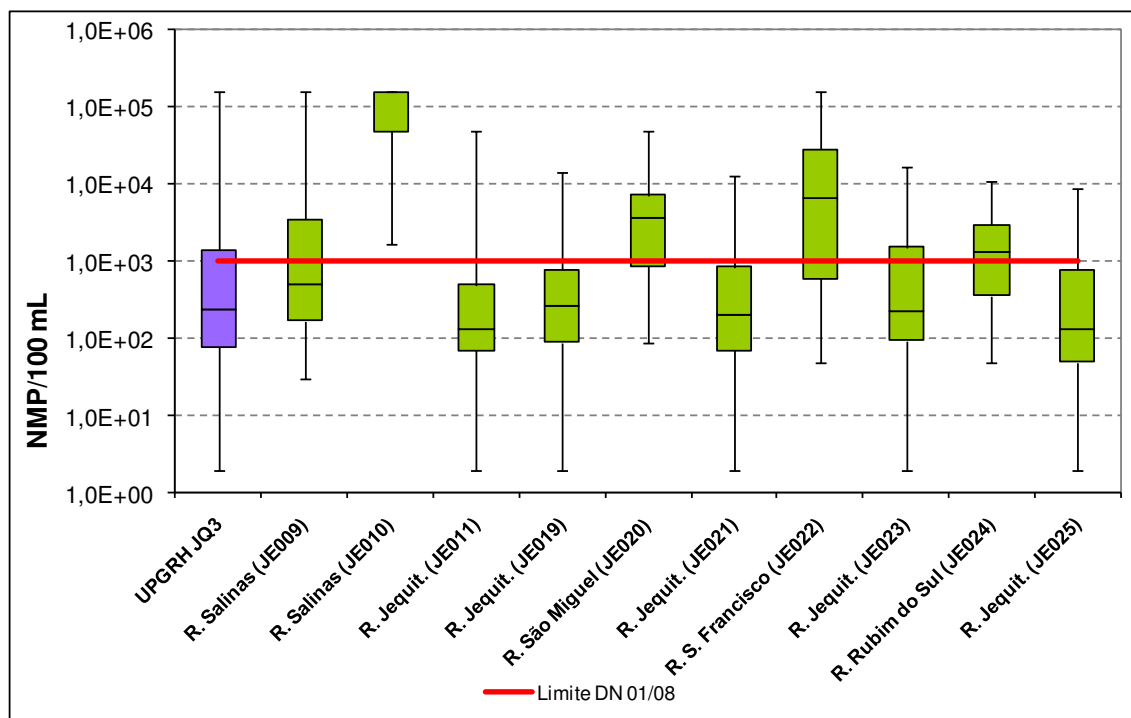


Figura 10.5 - Box-Plot dos valores de coliformes termotolerantes registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Fósforo total: assim como os resultados referentes aos coliformes termotolerantes, os teores de fósforo total observados nas estações apresentaram resultados superiores ao limite preconizado pelo COPAM/CERH na DN N° 01/08, 0,1 mg/L, com exceção das amostragens realizadas no rio Rubim do Sul próximo a sua foz no rio Jequitinhonha (JE024), como mostra a **Figura 10.6**. O maior valor registrado ocorreu no trecho rio Salinas a jusante da cidade de Rubelita (JE009), 2,02 mg/L. A presença de fósforo nas águas está relacionada tanto às contribuições de origem orgânica pelo aporte de material vegetal, quanto pelo aporte de matéria orgânica proveniente das cidades de Rubelita e Salinas e da localidade de Mendanha, aliados ao uso de fertilizantes no cultivo de cana de açúcar da região.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 14 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

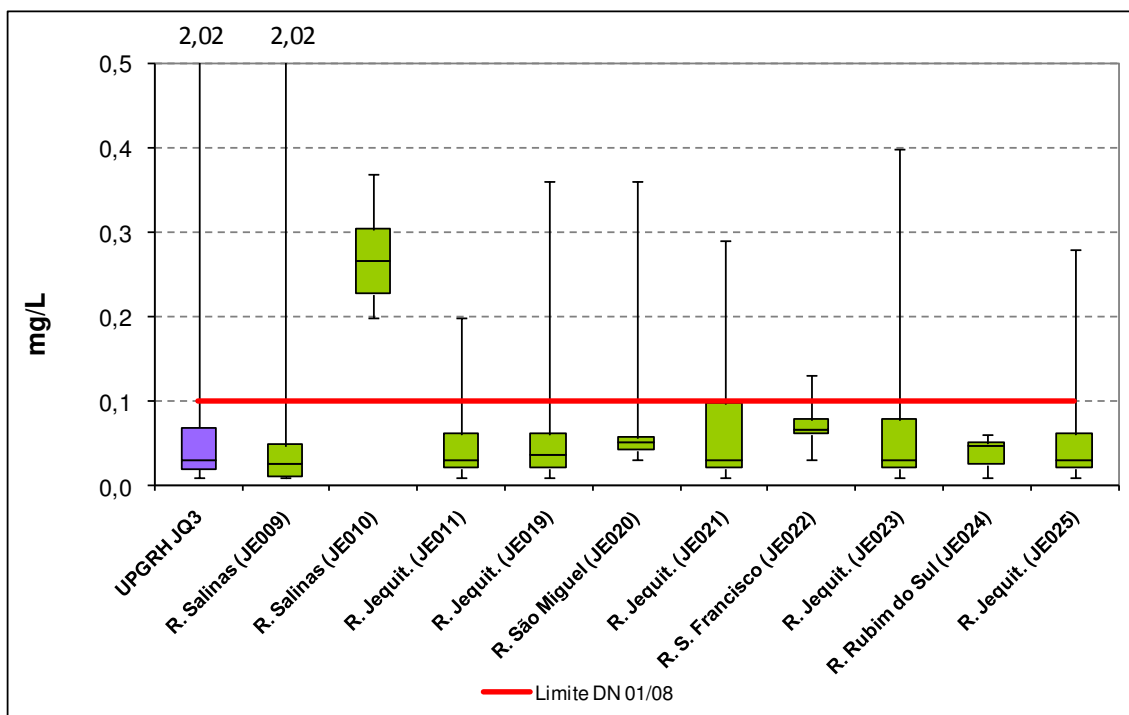


Figura 10.6 - Box-Plot dos valores de fósforo total registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Oxigênio dissolvido: o COPAM juntamente com CERH, através da Deliberação Normativa Nº 01/08, estabelece que os valores de oxigênio dissolvido sejam superiores ao limite de 5,0 mg/L. As estações monitoradas nos trechos do rio Salinas a jusante da cidade de Rubelita (JE009) e na cidade de Salinas (JE010), no rio Jequitinhonha a montante da confluência com o rio Itinga (JE019) e no rio São Francisco próximo de sua foz no rio Jequitinhonha (JE022), apresentaram resultados desconformes ao limite legal, como mostra a **Figura 10.7**. O menor nível de oxigênio dissolvido ocorreu no trecho do rio Salinas monitorado na cidade de Salinas (JE010) e foi igual a 1,2 mg/L. Estes resultados se associam à oxidação da matéria orgânica despejada no leito do rio, proveniente dos municípios de Rubelita e Salinas e também ao uso de fertilizantes nas culturas agrícolas da região de Itinga e Almenara.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 15 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

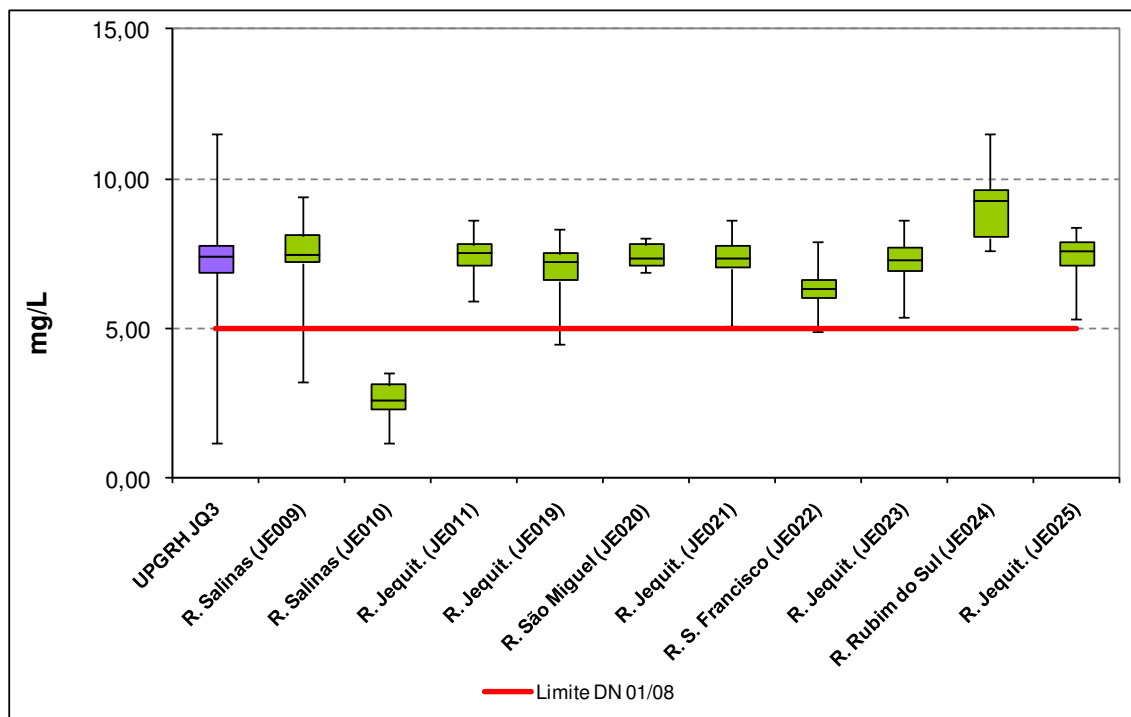


Figura 10.7 - Box-Plot dos valores de oxigênio dissolvido registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Clorofila-a: os resultados dos trechos monitorados apresentaram desconformidade ao limite legal, como observado na **Figura 10.8**. A carga orgânica despejada ao longo dos corpos de água ou proveniente de fertilizantes utilizados na cultura agrícola, e os despejos de efluentes domésticos e industriais, favorecem o crescimento da biomassa algal durante a estiagem, período de estabilidade do corpo de água.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 16 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

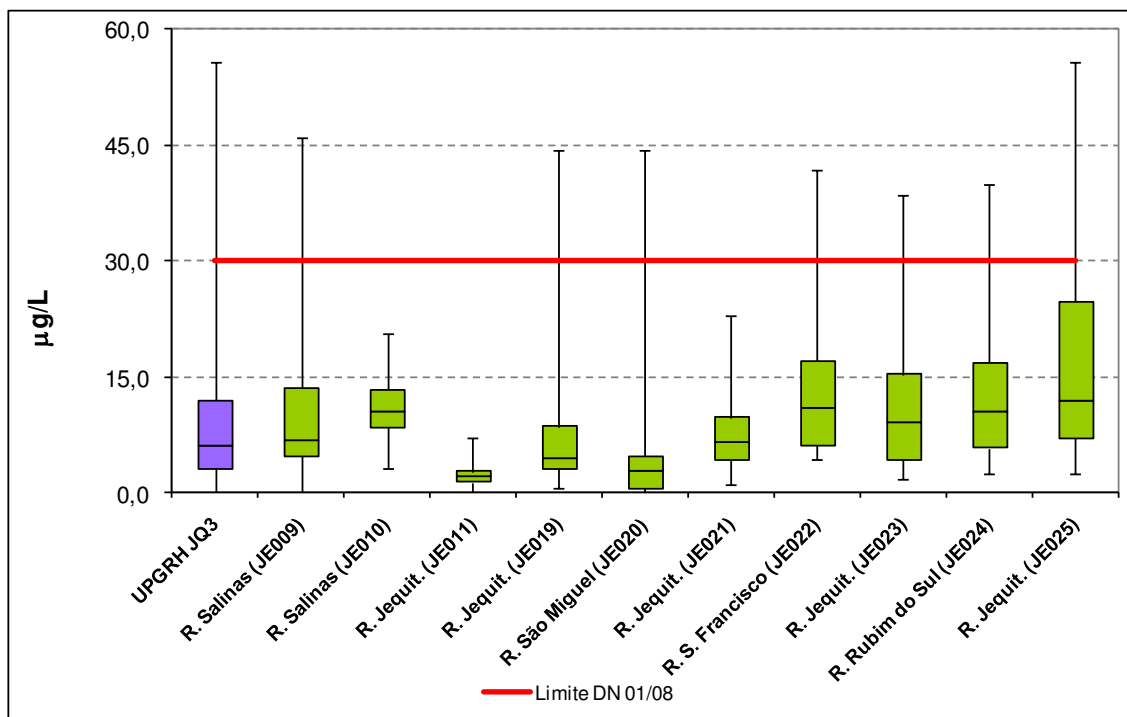


Figura 10.8 - Box-Plot dos valores de clorofila a registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Cor verdadeira: os resultados nos trechos monitorados apresentaram-se em desconformidade ao limite preconizado pelo COPAM/CERH na DN 01/08, 75 mg/L, em todas as estações monitoradas, como pode ser observado na **Figura 10.9**. O maior valor registrado em todo período de monitoramento ocorreu na estação localizada no rio Jequitinhonha a jusante da cidade de Rubelita (JE009), 3.450 mg Pt/L. Neste trecho há exposição do solo em virtude dos desmatamentos e a ação das chuvas ocasiona o lixiviamento. Associado a este processo, o aporte de esgoto doméstico de Rubelita, a erosão e o uso e manejo inadequado das atividades minerárias, contribuem para a alteração nos valores de cor.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 17 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

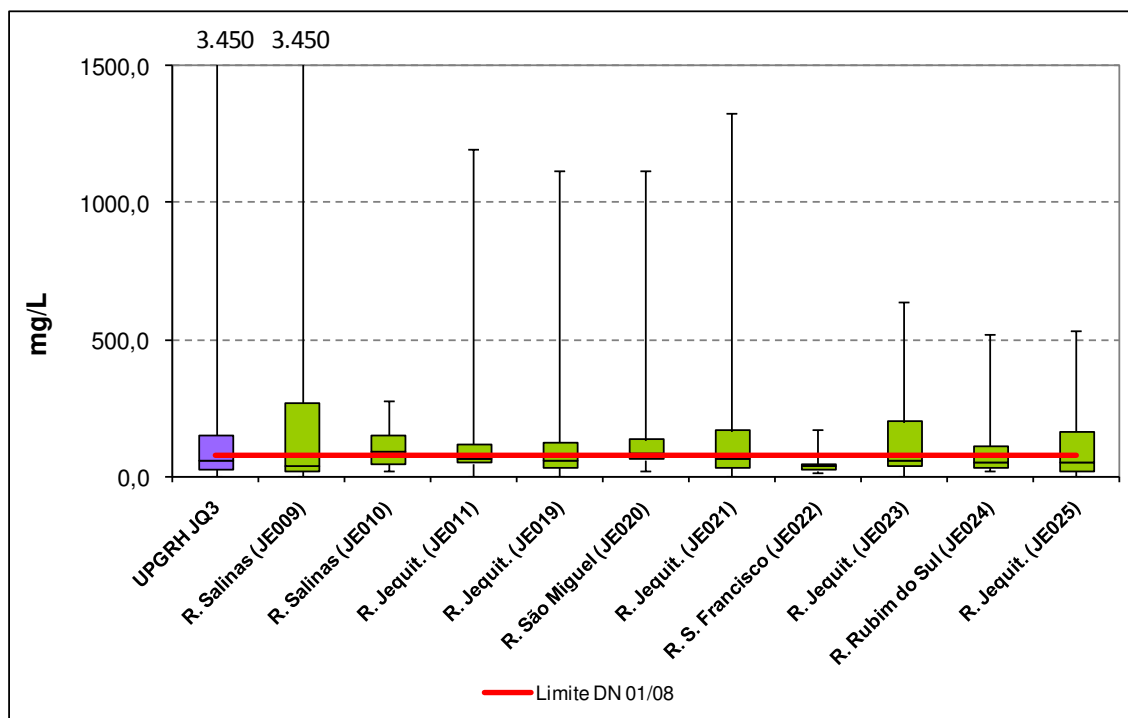


Figura 10.9 - Box-Plot dos valores de cor verdadeira registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

pH: os valores registrados podem ser observados na **Figura 10.10**. Foram observados valores de pH em desconformidade ao limite fixado pelo COPAM/CERH na Deliberação Normativa Nº 01/08, valores inferiores a 6 e superiores a 9, nos trechos do rio Jequitinhonha a montante da confluência com o rio Araçuaí (JE011) e a montante da confluência com o rio Itinga (JE019). O pH exerce influência sobre a fisiologia de várias espécies aquáticas. Além disso, determinadas condições de pH contribuem para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados ou para a solubilidade de nutrientes.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 18 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

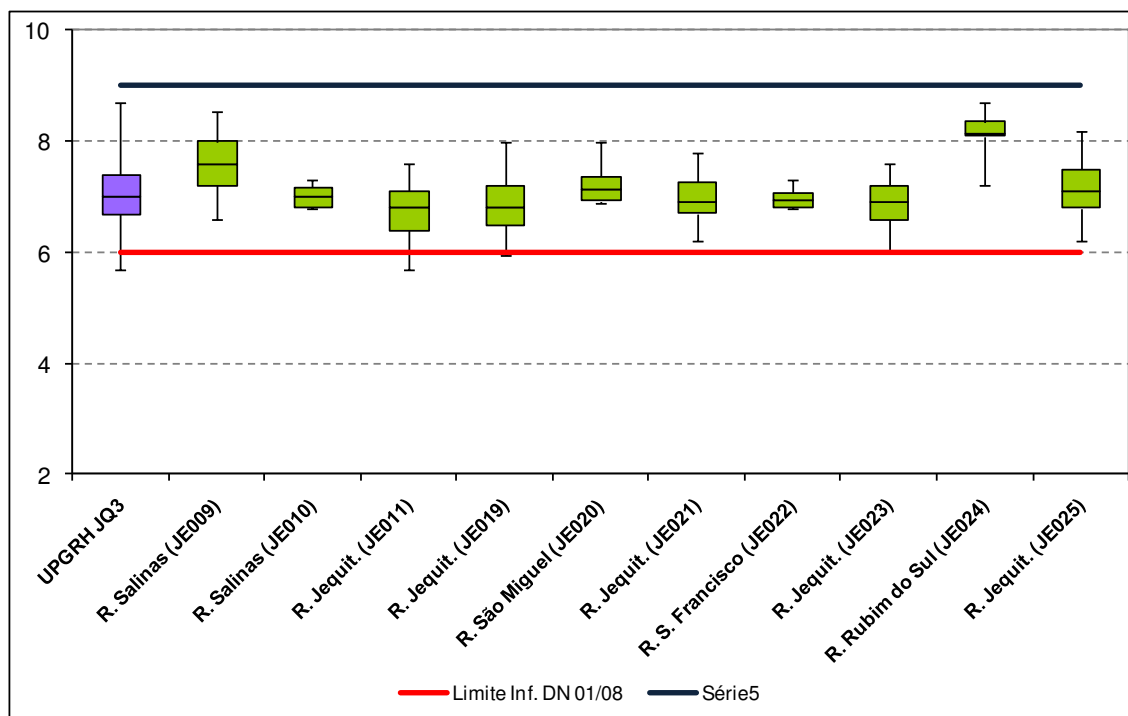


Figura 10.10 - Box-Plot dos valores de pH registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Turbidez: os dados podem ser observados na **Figura 10.11**. Das dez estações monitoradas nesta UPGRH, sete apresentaram resultado em desconformidade ao limite máximo preconizado na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH Nº01/08, 100 UNT. Assim como nos resultados de cor verdadeira, o trecho a jusante da cidade de Rubelita (JE009) apresentou o maior resultado, 7.160 UNT. Os processos erosivos das margens do rio Salinas, o mau uso do solo nas atividades agropecuárias, e ainda os efluentes provenientes de Rubelita podem ser atribuídos como responsáveis por este resultado.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 19 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

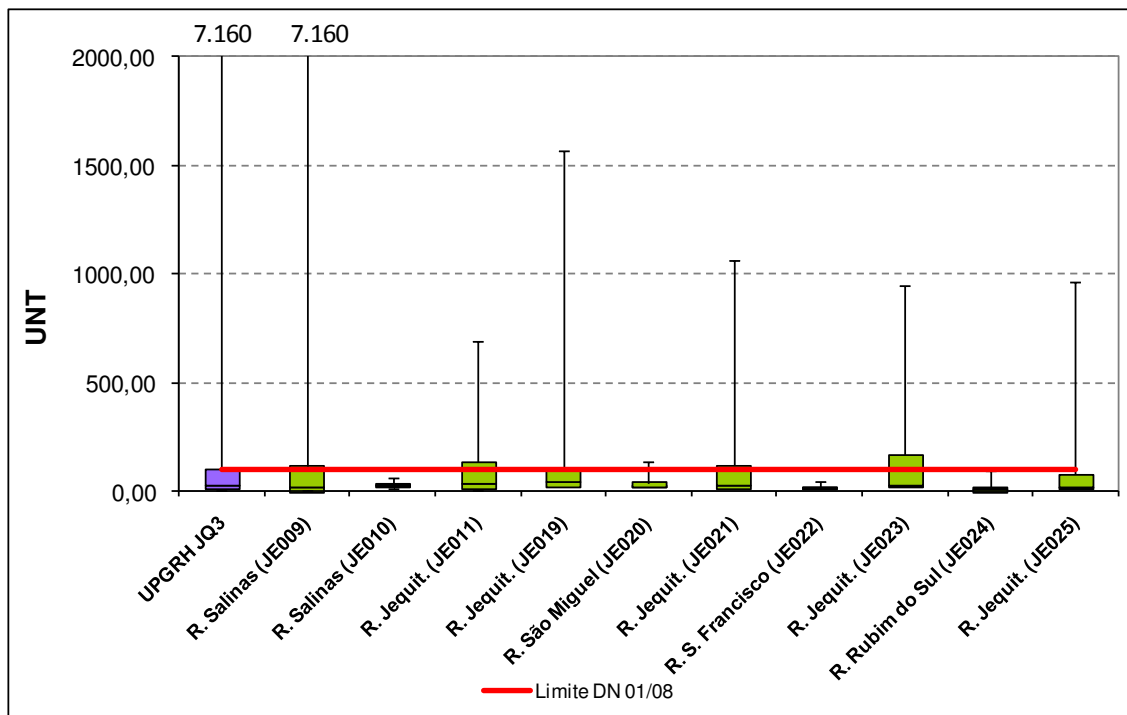


Figura 10.11 - Box-Plot dos valores de turbidez registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Sólidos em suspensão totais: valores registrados como mostra a **Figura 10.12**. Conforme limite fixado pelo COPAM/CERH na Deliberação Normativa Conjunta Nº 01/08 de 100 mg/L, os maiores valores foram registrados no rio Salinas a jusante de Rubelita (JE009), 2.542 mg/L, e rio Jequitinhonha a montante da confluência com o rio Itinga (JE019), 1.482 mg/L. Como citado anteriormente, a influência dos processos erosivos, mau uso do solo e efluentes da cidade de Rubelita, interferiram na quantidade de sólidos presente no leito do rio Salinas.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 20 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

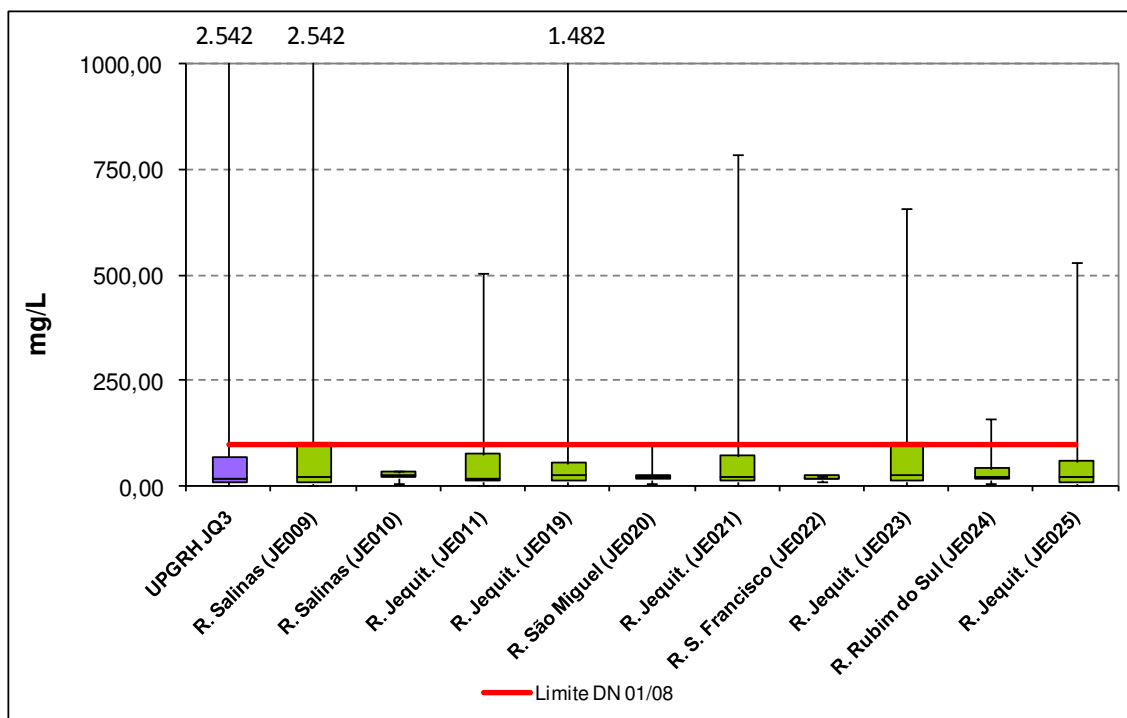


Figura 10.12 - Box-Plot dos valores de sólidos em suspensão totais registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Manganês total: os resultados ao longo das estações de monitoramento podem ser observados nos *boxs-plots* da **Figura 10.13**. Verificou-se que em todos os trechos monitorados houve desconformidade em relação ao limite preconizado na DN COPAM e CERH Nº 01/08, igual a 0,1 mg/L. Nos trechos do rio Salinas a jusante de Rubelita (JE009) e no rio Jequitinhonha a montante da confluência com o rio Araçuai (JE011), foram registrados valores iguais a 4,877 e 4,884 mg/L, respectivamente. O manganês como metal constituinte do solo pode ser disponibilizado no leito dos rios em função de processos erosivos e da lixiviação, especialmente no período chuvoso.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 21 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

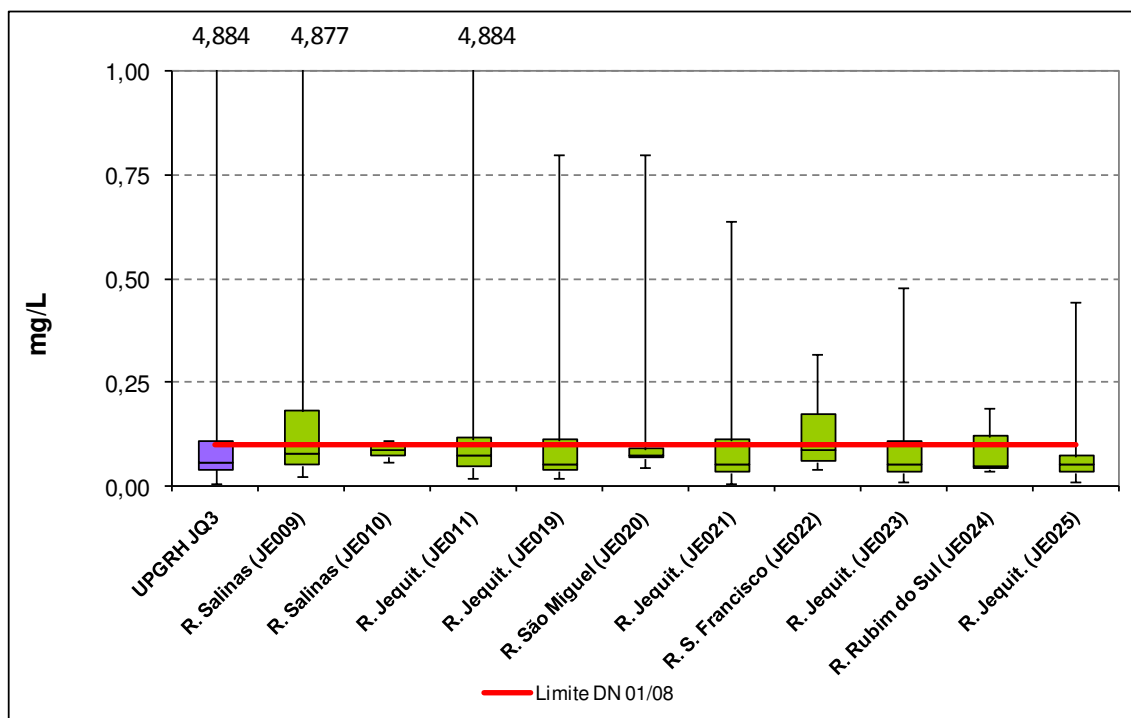


Figura 10.13 - Box-Plot dos valores de manganês total registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Ferro dissolvido: a **Figura 10.14** apresenta os resultados, cujo limite estabelecido na DN Conjunta COPAM/CERH Nº01/08 é 0,3 mg/L. Apesar das desconformidades ocorridas em todos os trechos monitorados, notou-se que 75% dos dados registrados foram inferiores ao limite legal. O maior valor registrado ocorreu na estação localizada no rio Salinas a jusante de Rubelita (JE009), 2,85 mg/L, possivelmente em virtude do processo de lixiviação, visto que este metal é um constituinte natural do solo.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 22 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

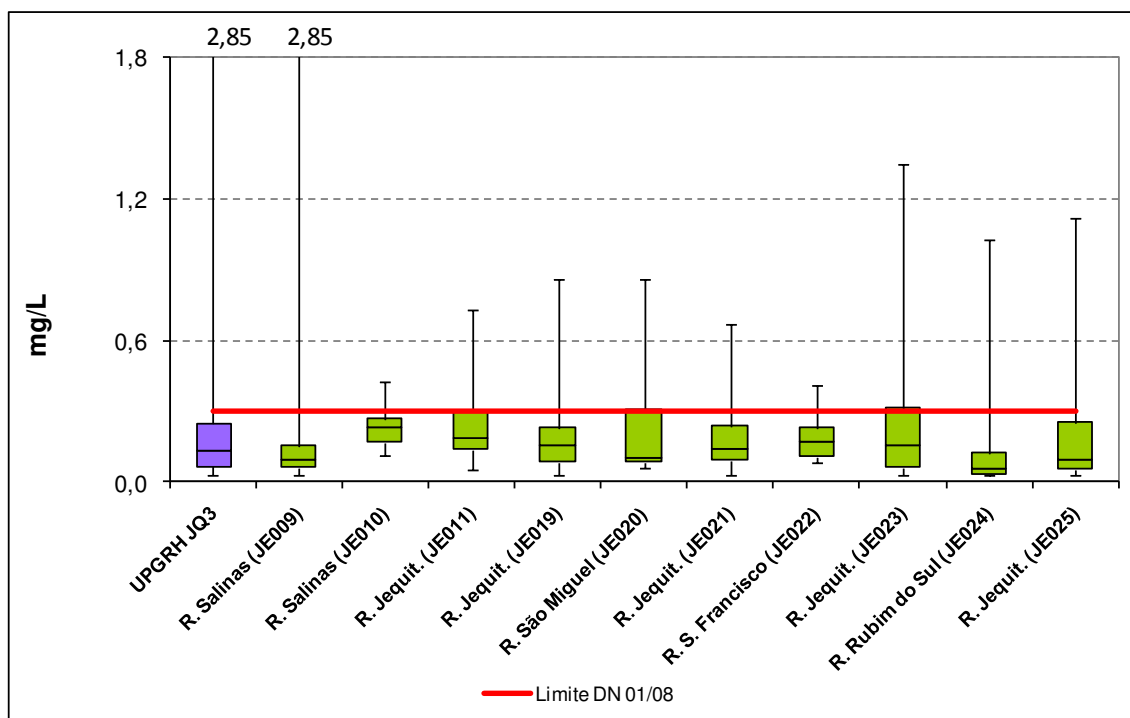


Figura 10.14 - Box-Plot dos valores de ferro dissolvido registrados nas estações localizadas no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os períodos de 1997 a 2010

Toxicidez: no período entre 1997 a 2010 foi verificada a ocorrência de metais tóxicos em desconformidade com os padrões legais, no que se refere a: arsênio total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, mercúrio total, níquel total, zinco total, além de outra substância tóxica como fenóis totais. Ressalta-se que os parâmetros chumbo total e cromo total apresentaram resultados superiores aos respectivos limites legais em todas as estações amostradas.

No médio e baixo curso do rio Jequitinhonha, a jusante da cidade de Rubelita (JE009), destaca-se os resultados de cádmio total, chumbo total, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais e zinco total. Os insumos agrícolas, aliados aos efluentes da cidade de Rubelita, corroboraram a ocorrência destas substâncias tóxicas.

Ainda no médio e baixo curso do rio Jequitinhonha, no rio Salinas na cidade de Salinas (JE010), destaca-se o cianeto total decorrente do uso de agroquímicos utilizados na silvicultura.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 23 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

10.4. Resultados - Índices de qualidade das águas

10.4.1. Índice de Qualidade das Águas (IQA)

A evolução temporal do Índice de Qualidade das Águas para a UPGRH JQ3 pode ser observada na **Figura 10.15**. Ao longo da série histórica, houve predomínio de IQA Médio e Bom. O ano de 2002 apresentou os melhores resultados, com 70% de ocorrências de IQA Bom e 30% de IQA médio. O pior resultado foi observado no ano de 2004, com ocorrência de IQA Ruim em 29% das análises e registro de IQA Muito Ruim em 4%. Os parâmetros que mais influenciaram os resultados de IQA Ruim e Muito Ruim foram coliformes termotolerantes, fósforo total, OD e turbidez, provenientes dos esgotos domésticos não tratados e do uso e manejo inadequado do solo nas atividades agropecuárias e minerárias desenvolvidas no médio e baixo rio Jequitinhonha.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 24 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

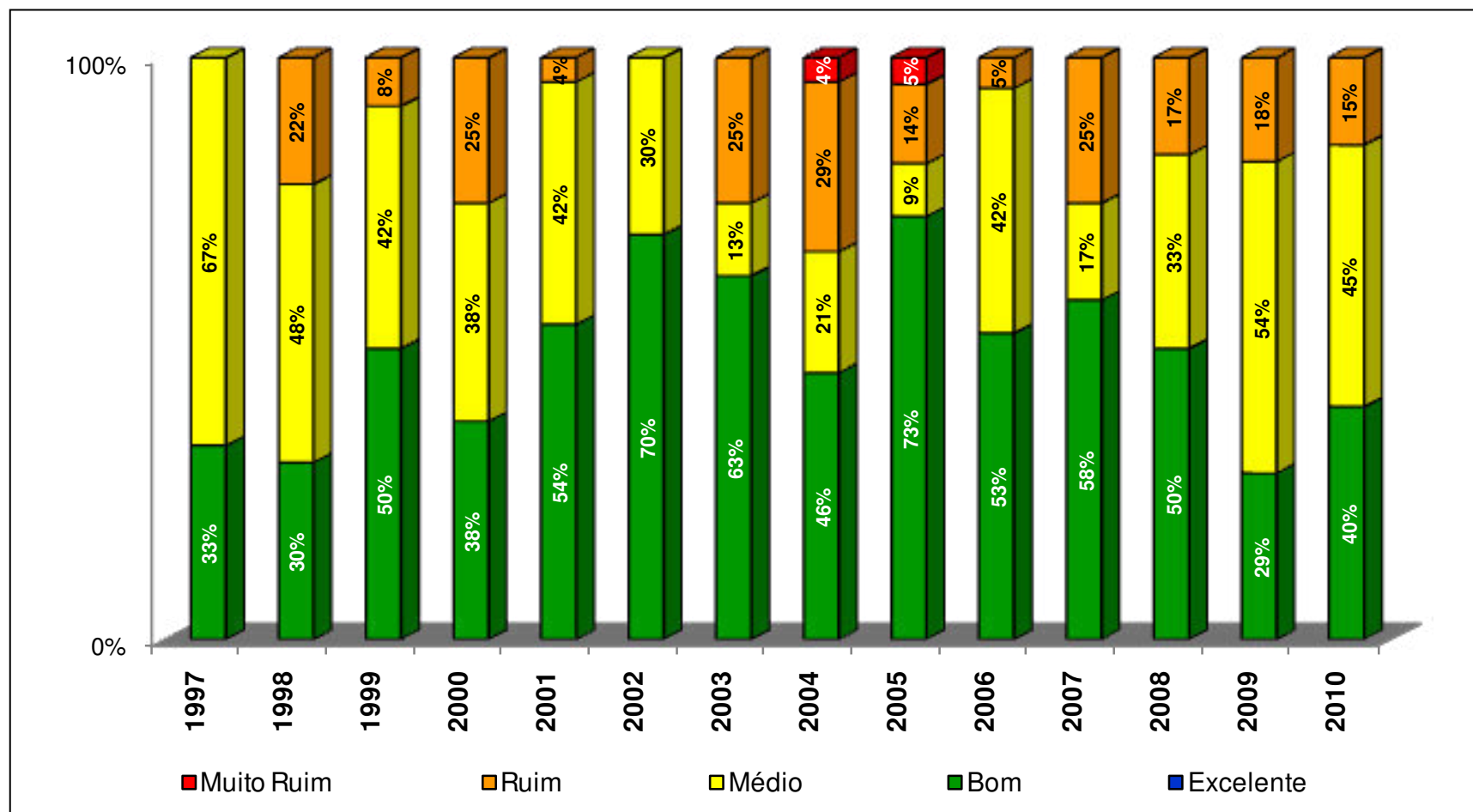


Figura 10.15 - Evolução Temporal do IQA no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 25 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A comparação dos resultados de IQA nas diferentes estações monitoradas no rio Jequitinhonha pode ser observada na **Figura 10.16**. Com exceção das estações novas, rio Salinas na cidade de Salinas (JE010), rio São Miguel próximo de sua foz no rio Jequitinhonha (JE020), rio São Francisco próximo de sua foz no rio Jequitinhonha (JE022) e rio Rubim do Sul próximo a sua foz no rio Jequitinhonha (JE024), houve predomínio de IQA Bom nas demais estações. Ressalta-se, no entanto, a ocorrência de IQA Ruim em 100% dos resultados no trecho monitorado do rio Salinas, JE010. Nesta estação, os teores de OD, as contagens de coliformes termotolerantes e a turbidez foram responsáveis pelo resultado. Ao longo da série histórica, os coliformes termotolerantes e a turbidez influenciaram na ocorrência de IQA Médio e Ruim em todas as estações. O incremento de poluentes de origem orgânica e fecal oriundos das atividades pecuaristas e de lançamentos de esgotos sanitários é responsável por estes resultados.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 26 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

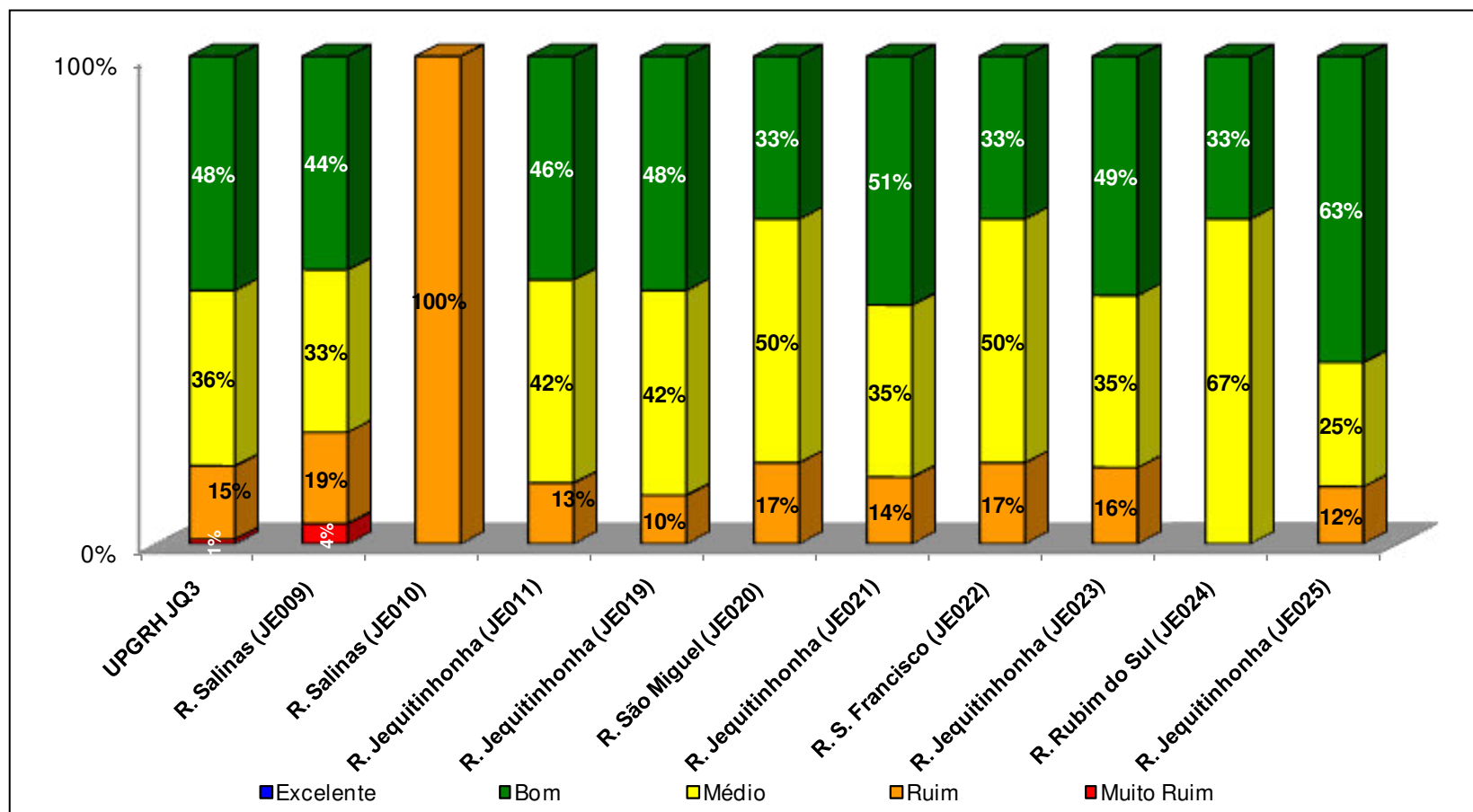


Figura 10.16 - Frequência de IQA (por estação) no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os anos de 1997 e 2010

Para verificar a influência da poluição difusa nas estações monitoradas no médio e baixo curso do rio Jequitinhonha comparou-se os resultados nos períodos secos e chuvosos, na **Figura 10.17**. Em todas as estações observou-se maior frequência de IQA Bom no período seco e conseqüentemente, a maior frequência de IQA Ruim no período chuvoso. Vale destacar que apenas o trecho monitorado do rio Salinas, a jusante da cidade de Rubelita (JE009) apresentou ocorrência de IQA Muito Ruim, 8%. Os piores resultados ocorreram no rio Salinas, na cidade de Salinas (JE010), visto que em todas as amostragens do período chuvoso e seco observou-se IQA Ruim nesta estação. Este cenário está relacionado ao despejo de matéria orgânica e o aporte de carga difusa. Ressalta-se, no entanto, que a maior frequência de IQA Bom ocorreu no período seco do trecho monitorado no rio Jequitinhonha no município de Salto da Divisa (JE025) com 78% das ocorrências.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 28 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

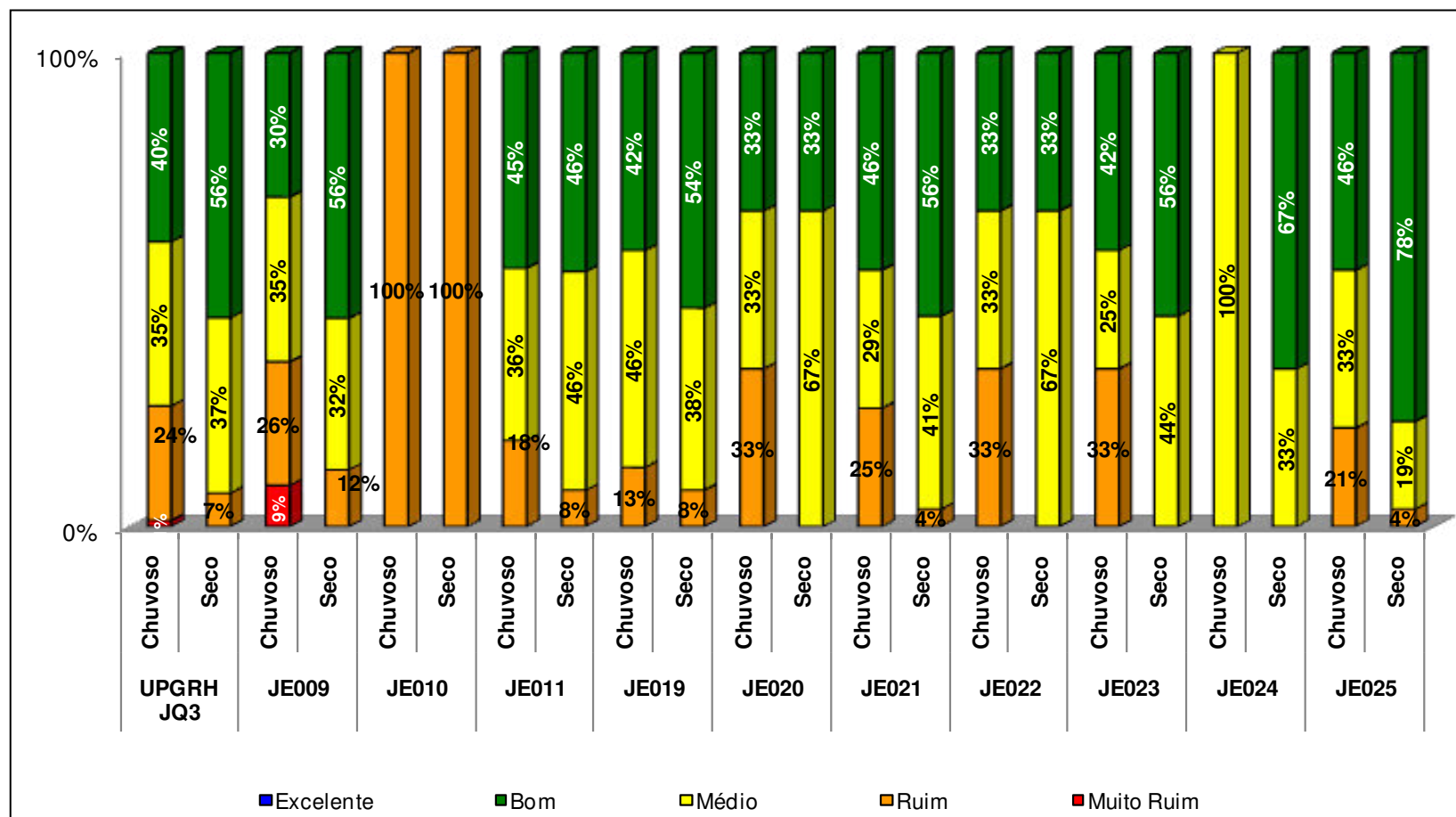


Figura 10.17 - Frequência de IQA (por estação) no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha no período chuvoso e seco entre os anos de 1997 e 2010

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 29 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

10.4.2. Índice de Estado Trófico (IET)

Os resultados de IET entre os anos de 2007 a 2010 podem ser observados na **Figura 10.18**. Verificou-se, ao longo do período, que a condição de eutrofização piorou, visto que os resultados de IET Mesotrófico diminuíram e os de IET Eutrófico aumentaram. No entanto, houve predomínio de resultados de IET Mesotrófico em todos os anos, com exceção de 2010, quando o IET Eutrófico predominou. Apesar da ocorrência de resultados de IET de menor grau de trofia, IET Ultraoligotrófico e Oligotrófico, o ano de 2009 apresentou a pior condição de eutrofização, visto que o registro de IET Supereutrófico e Hipereutrófico foi igual a 28 e 4%, respectivamente.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 30 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

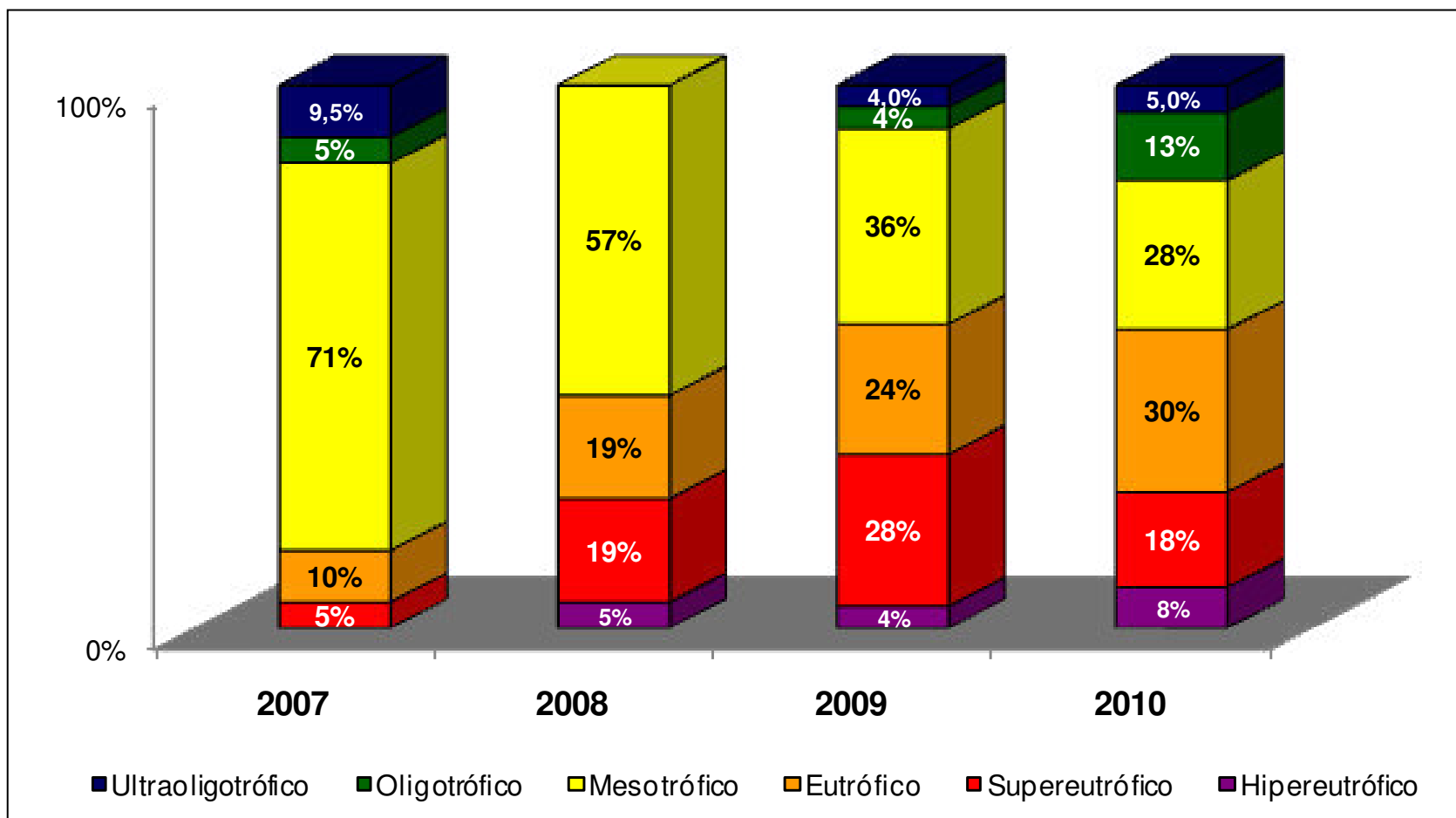


Figura 10.18 - Evolução Temporal do IET no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha

Em relação à frequência de IET nas estações, verificou-se que a pior condição de trofia (IET Hipereutrófico) foi observada em quatro estações monitoradas na UPGRH JQ3, como mostra a **Figura 10.19**. O pior resultado foi observado no trecho do rio Salinas na cidade de Salinas (JE010). A condição mais baixa de eutrofização foi registrada na estação localizada no rio Jequitinhonha a montante da confluência com o rio Araçuaí (JE011), com ocorrência de 36% de IET Oligotrófico e 14% de IET Ultraoligotrófico.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 32 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

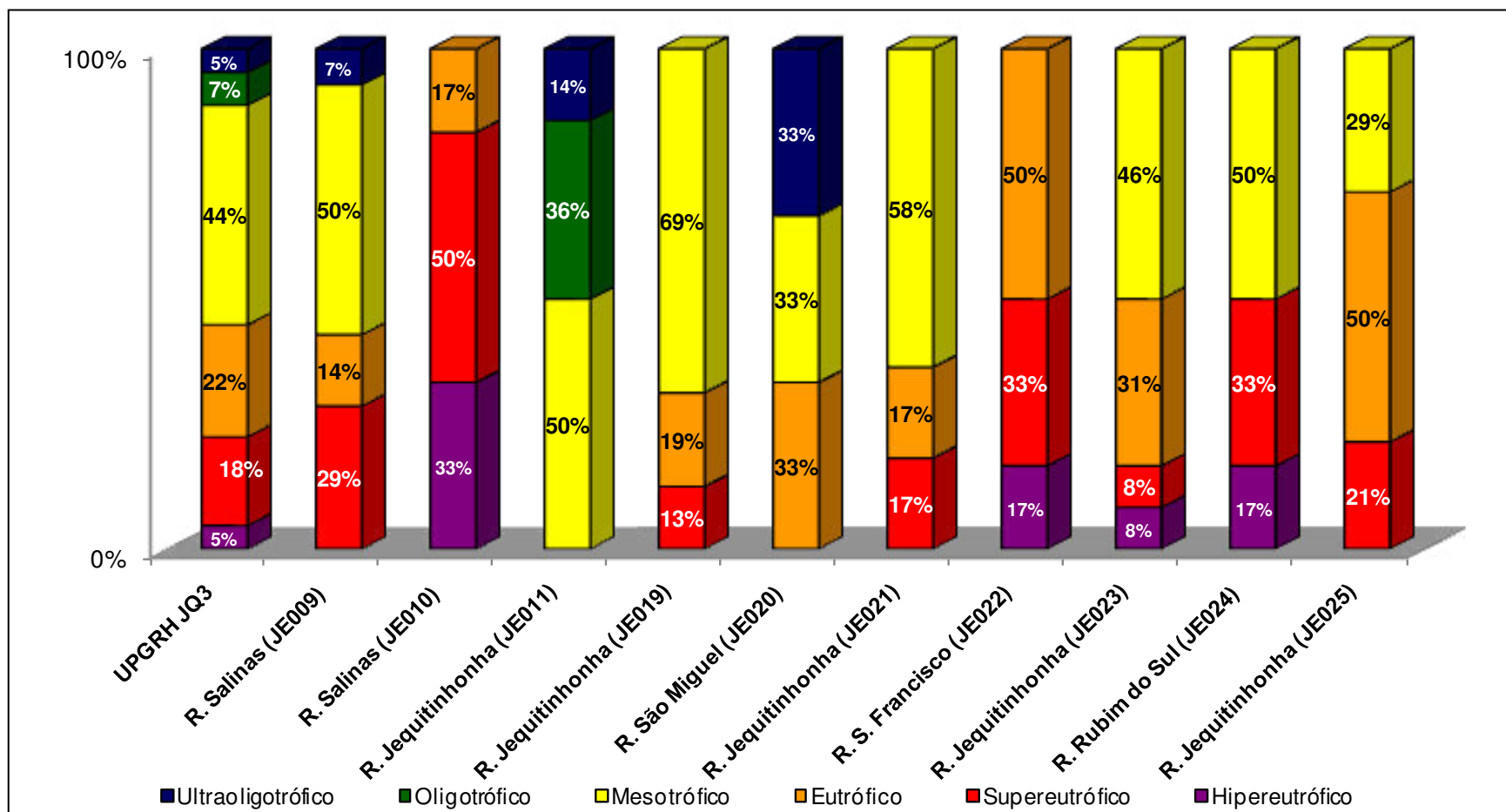


Figura 10.19 - Frequência de IET (por estação) no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os anos de 1997 e 2010

A comparação do IET do médio e baixo rio Jequitinhonha nas diferentes estações pode ser observada na **Figura 10.20**. Observa-se que os piores resultados ocorreram no período chuvoso, com exceção dos resultados obtidos no rio Jequitinhonha a montante da confluência com o rio Itinga (JE019). Nesta estação, houve registro de 25% de IET Supereutrófico.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 34 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

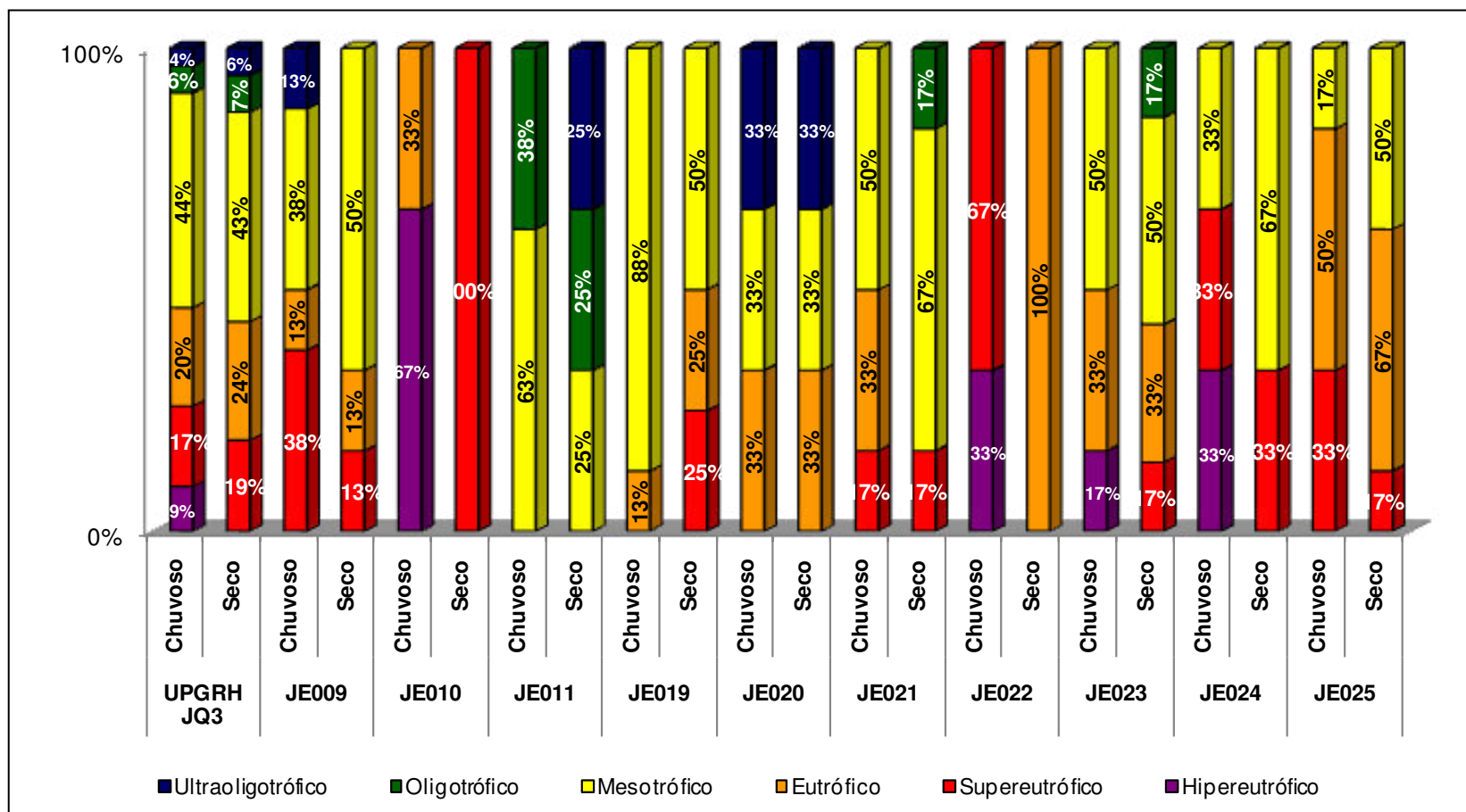


Figura 10.20 - Frequência de IET (por estação) no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha no período chuvoso e seco entre os anos de 1997 e 2010

10.4.3. Contaminação por Tóxicos (CT)

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. Em relação aos resultados de CT dos trechos monitorados no Médio e Baixo rio Jequitinhonha verificou-se o predomínio de resultados de CT Baixa, como mostra a **Figura 10.21**. Vale ressaltar, no entanto, que apenas o ano de 2009 não apresentou resultados de CT Média e/ou Alta. A pior condição foi observada no ano de 1998, com ocorrência de 29% de resultados de CT Alta.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 36 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

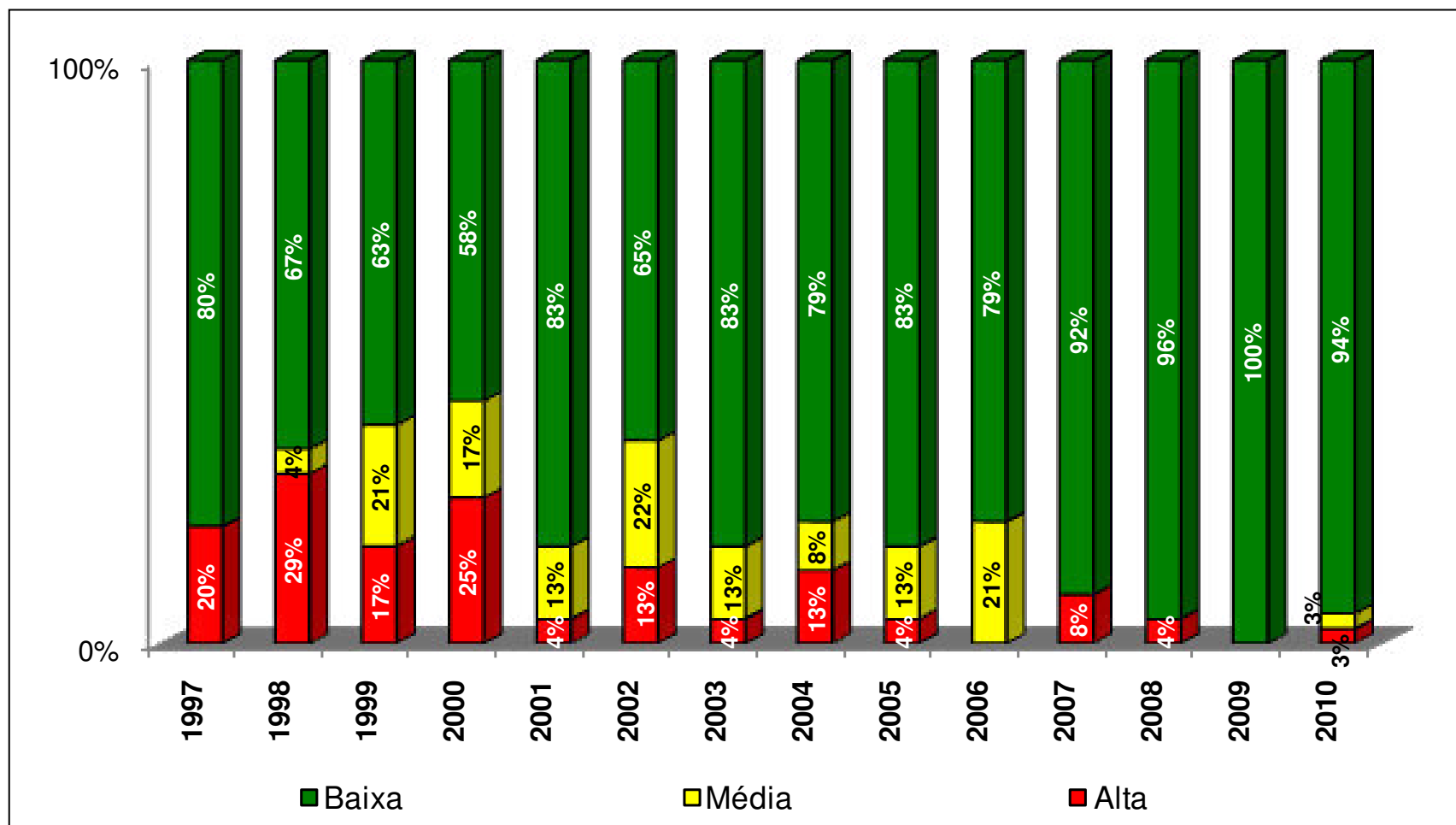


Figura 10.21 - Evolução Temporal de CT no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha

Nas diferentes estações monitoradas no Médio e Baixo rio Jequitinhonha, observou-se a ocorrência de resultados de CT Média e Alta, com exceção dos novos trechos monitorados; rio São Miguel próximo de sua foz no rio Jequitinhonha (JE020), rio São Francisco próximo de sua foz no rio Jequitinhonha (JE022) e rio Rubim do Sul próximo a sua foz no rio Jequitinhonha (JE024), conforme **Figura 10.22**. O pior resultado ocorreu no rio Salinas na cidade de Salinas (JE010) com 17% de ocorrência de CT Média e Alta. Ressalta-se o predomínio de CT Baixa em todas as estações monitoradas desta UPGRH.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 38 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

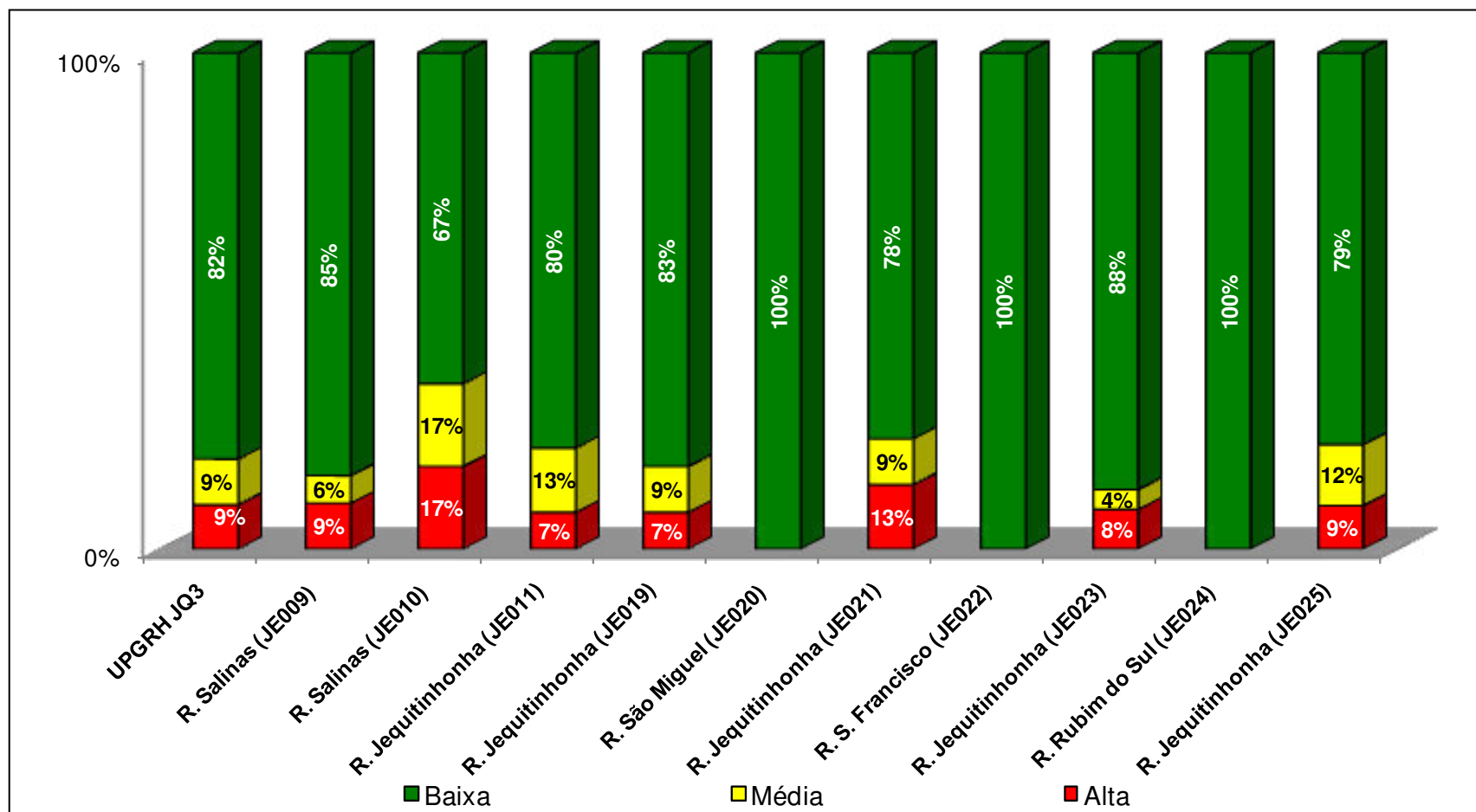


Figura 10.22 - Frequência de CT (por estação) no trecho do médio e baixo rio Jequitinhonha entre os anos de 1997 e 2010

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 39 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Com exceção dos trechos monitorados no rio Salinas, o parâmetro fenóis totais foi predominante nos resultados de CT Média e/ou Alta, resultados atribuídos ao aporte de esgoto doméstico. No rio Salinas, por outro lado, o chumbo total na estação JE009 e o cianeto total na estação JE010 predominaram, em função da utilização de agroquímicos.

Na **Figura 10.23** e **Figura 10.24** estão representados os percentuais em desconformidade das estações monitoradas do Médio e Baixo rio Jequitinhonha nas diferentes estações. De maneira geral, observa-se que a ocorrência das chuvas interfere nos níveis de qualidade dos corpos de água da UPGRH JQ3.

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.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 40 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

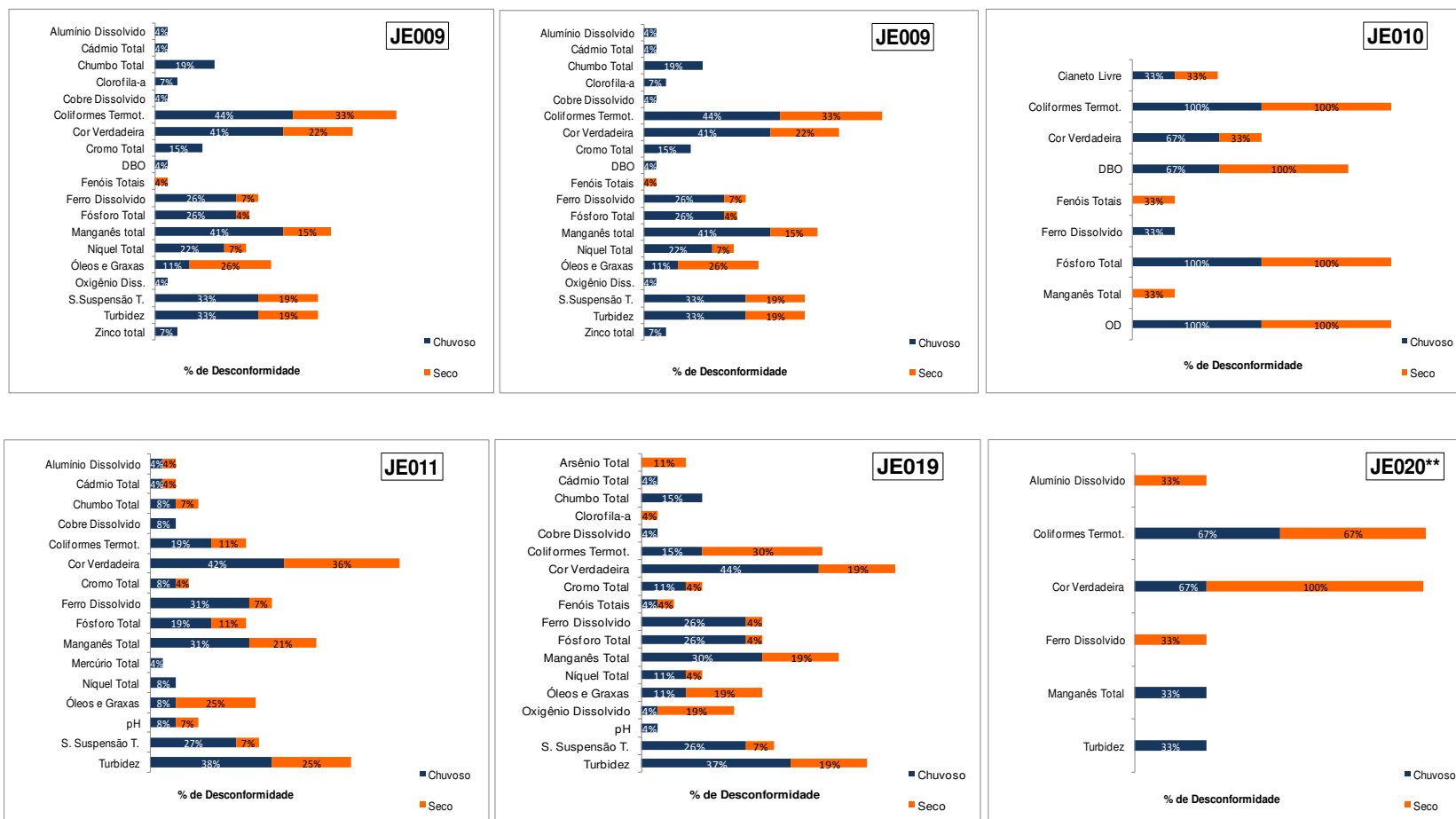


Figura 10.23 - Porcentagem de desconformidade dos parâmetros monitorados no médio e baixo curso do rio Jequitinhonha nos períodos de chuva e seca entre 1997 a 2010 (JE009, JE010, JE011, JE019 e JE020)

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3



Figura 10.24 - Porcentagem de desconformidade dos parâmetros monitorados no médio e baixo curso do rio Jequitinhonha nos períodos de chuva e seca entre 1997 a 2010 (JE021, JE022, JE023, JE024 e JE025)

Finalmente, a **Figura 10.25** apresenta o Mapa de Qualidade Anual 2010 do IGAM, com os valores de IQA e CT nas estações monitoradas na bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha: IQA Bom a Médio e CT's Baixos.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 43 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3



Figura 10.25 - Mapa de Qualidade Anual 2010 – IGAM

10.5. Considerações Finais a respeito dos problemas de qualidade das águas da bacia

No geral, as interferências antrópicas ocorridas ao longo do período monitorado, apesar de degradantes do ponto de vista ambiental, não refletiram nos índices de qualidade de água analisados. Os resultados de IQA, CT e IET observados, em sua maioria, apresentam bons níveis de qualidade de água, visto a predominância de IQA Bom e CT Baixa em todos eles. As razões para este comportamento, diante da ausência de maiores preocupações ambiental dos agentes, decorrem do alto potencial de autodepuração do rio Jequitinhonha também nos seus trechos médio e baixo, e da baixa densidade da ocupação humana nesta bacia.

10.6. Proposta preliminar de Enquadramento dos Corpos de Água na Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha

Os corpos de água da bacia JQ3 ainda não foram enquadrados. Conforme o Artigo 37º da Deliberação Normativa Conjunta COPAM e CERH MG nº 01 de 05 de maio de 2008, enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Considerando que a bacia JQ3 apresenta pouca densidade populacional e uma estrutura industrial pouco relevante e, tomando como base todos aqueles dados de uso e cobertura do solo, ocupação populacional, economia, outorgas, qualidade, unidades de conservação, dentre outros, propõe-se um enquadramento que reflète a situação presente e que poderá nas fases posteriores deste Plano Diretor de Recursos Hídricos subsidiar negociações específicas no âmbito do Comitê de Bacia Hidrográfica JQ3 que contemple todas as etapas descritas na Resolução 91 de 2008. Para apresentação desta proposição, tomou-se como referencial a calha do Médio e Baixo rio Jequitinhonha dividido em trechos além dos principais tributários afluentes, totalizando 44 trechos propostos conforme o **Quadro 10.4**.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 45 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Quadro 10.4 - Trechos Propostos para Enquadramento na Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha

| Trechos | Descrição | Classe | Justificativa |
|---------|--|--------|---|
| 1 | rio Jequitinhonha, da confluência com o rio Salinas até a confluência com o ribeirão do Salto (Divisa dos Estados MG/BA) | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, consumo humano após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas e irrigação. As interferências das áreas urbanas das cidades de Coronel Murta, Itinga, Itaobim, Jequitinhonha, Almenara e Jacinto contribuem para a alteração da qualidade da água desse corpo de água. |
| 2 | rio Taboqueiro, da nascente até a confluência com o rio Salinas | 1 | A Classe 1 atende às exigências dos usos preponderantes, possibilitando promover a proteção das águas nesta área. Destina-se então, ao consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas e à recreação de contato primário. |
| 3 | rio Matrona, da nascente até a confluência com o ribeirão das Antas | 1 | Essa Classe se destina a atender à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. Água utilizada para consumo industrial. |
| 4 | ribeirão das Antas, da nascente até a confluência com o rio Matrona | 1 | Essa Classe se destina a atender à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. |
| 5 | rio Salinas, após a confluência do rio Matrona com o ribeirão das Antas até a represa no município de Salinas | 1 | A Classe 1 atende às exigências dos usos preponderantes, possibilitando promover a proteção das águas nesta área. Destina-se então, ao consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas e à recreação de contato primário. |
| 6 | rio Salinas, após a represa até sua foz no rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas e irrigação. A interferência da área urbana das cidades de Salinas e Rubelita, bem como as atividades minerárias e agrícolas, contribuem para a alteração da qualidade desse corpo de água. Água utilizada para consumo industrial. |
| 7 | ribeirão Mumbuca, da nascente até a confluência com o rio Salinas | 1 | Essa Classe se destina a atender à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. |
| 8 | ribeirão Caraíbas, da nascente até a confluência com o rio Salinas | 1 | |
| 9 | córrego Cabeceira da Água Santa, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | |
| 10 | córrego Palmeiras, da nascente até sua | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, consumo humano após |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 46 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Trechos | Descrição | Classe | Justificativa |
|---------|---|--------|---|
| | confluência com o rio Jequitinhonha | | tratamento convencional e proteção das comunidades aquáticas. A interferência da área urbana da cidade de Coronel Murta contribui para a alteração da qualidade da água desse corpo de água. Ressalta-se a Reserva Indígena Pankararu próximo à cidade de Coronel Murta. |
| 11 | ribeirão São José, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. |
| 12 | ribeirão Piauí, da nascente até sua confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. A interferência da área urbana das cidades de Carai e Araçuaí contribuem para alteração da qualidade desse corpo de água. Atividades minerárias e agrícolas também interferem na qualidade da água do ribeirão Piauí. |
| 13 | rio Itinga, da nascente até sua confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas e irrigação. |
| 14 | ribeirão Água Fria, da nascente até sua confluência com o rio Itinga | 1 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. |
| 15 | ribeirão Pasmado, da nascente até sua confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | |
| 16 | ribeirão São João, da nascente até sua confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, abastecimento após tratamento simplificado e irrigação. A interferência das áreas urbanas das cidades de Ponto dos Volantes e Padre Paraíso contribuem para alteração da qualidade desse corpo de água. Ressalta-se a APA Sussuarana no alto curso dessa bacia, após a cidade de Padre Paraíso. |
| 17 | ribeirão São Joanico, da nascente até sua confluência com o ribeirão São João | 1 | Essa Classe se destina a atender à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. |
| 18 | ribeirão dos Pilões, da nascente até sua confluência com o ribeirão São João | 1 | |
| 19 | córrego Novo, da nascente até sua confluência com o ribeirão São João | 1 | Essa Classe se destina a atender à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 47 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Trechos | Descrição | Classe | Justificativa |
|---------|--|--------|---|
| 20 | rio São Pedro, da nascente até sua confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e abastecimento após tratamento simplificado. A interferência da área urbana da cidade de Medina contribui para alteração da qualidade desse corpo de água. |
| 21 | ribeirão Bom Jardim, da nascente até sua confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. |
| 22 | rio São Miguel, da nascente até sua confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas e à irrigação. A interferência das áreas urbanas das cidades de Joáima e Jequitinhonha, bem como as atividades agrícolas, contribui para a alteração da qualidade desse corpo de água. |
| 23 | ribeirão Anta Podre Grande, da nascente até sua confluência com o rio São Miguel | 2 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. A interferência da área urbana das cidades de Monte Formoso e Joáima contribuem para a alteração da qualidade desse corpo de água. Ressalta-se a proximidade desse corpo de água com a APA Sussuarana no alto curso dessa bacia. |
| 24 | rio Preto, da nascente até sua confluência com o rio Jequitinhonha | E | Essa Classe se destina a atender à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. O médio curso do rio Preto está inserido na Reserva Biológica Mata Escura (A APA Labirinto está inserida nessa reserva). |
| 25 | ribeirão dos Prates, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à irrigação. |
| 26 | córrego Águas Belas, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | |
| 27 | rio São Francisco, após a confluência do ribeirão São Francisco e rio Inhaúmas até a confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional e à proteção das comunidades aquáticas. A interferência da cidade de Almenara, bem como as atividades agrícolas, contribui para a alteração da qualidade desse corpo de água. Ressalta-se a Reserva Biológica Córrego dos Cachorros, equidistante da foz do rio São Francisco no rio Jequitinhonha, e da localidade de Córrego Areia. |
| 28 | ribeirão São Francisco, da nascente até a confluência com o córrego Inhaúmas | 2 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. A cidade de Cachoeira do Pajeú e suas atividades agrícolas interferem na alteração da qualidade de água desse corpo de água. O médio-baixo curso d'água do ribeirão São |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 48 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Trechos | Descrição | Classe | Justificativa |
|---------|---|--------|---|
| | | | Francisco está inserido na Área de Preservação Ecológica (APE) Soberbo. |
| 29 | córrego Inhaúmas, da nascente até a confluência com o rio São Francisco | 2 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. A cidade de Pedra Azul e suas atividades agrícolas interferem na alteração da qualidade de água desse corpo hídrico |
| 30 | ribeirão dos Patos, da nascente até a confluência com o rio São Francisco | 1 | Essa Classe se destina à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. |
| 31 | rio Panela, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender à proteção das comunidades aquáticas. As atividades agrícolas da região contribuem para a alteração da qualidade desse corpo de água. |
| 32 | córrego do Cedro, da nascente até a confluência com o córrego Pocanha | 1 | Essa Classe se destina a atender à proteção das comunidades aquáticas. As atividades agrícolas da região contribuem para a alteração da qualidade desse corpo de água. |
| 33 | córrego Pocanha, da nascente até a confluência com o rio Panela | 2 | Essa Classe se destina a atender à proteção das comunidades aquáticas. A cidade de Divisópolis e as atividades agrícolas da região contribuem para a alteração da qualidade desse corpo de água. |
| 34 | rio Rubim do Sul, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, consumo humano após tratamento convencional e à proteção das comunidades aquáticas. As cidades de Rubim, Rio do Prado e Felisburgo, bem como suas atividades agrícolas interferem na alteração da qualidade de água desse corpo de água. |
| 35 | rio Rubim de Pedra, da nascente até a confluência com o rio Rubim do Sul | 1 | Essa Classe se destina a atender à proteção das comunidades aquáticas. Atividades agrícolas desenvolvidas na região contribuem para a alteração da qualidade desse corpo de água. |
| 36 | ribeirão Voquim, da nascente até a confluência com o rio Rubim do Sul | 1 | |
| 37 | córrego Rubim, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender à proteção das comunidades aquáticas e ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado. A cidade de Bandeira bem como suas atividades agrícolas interfere na alteração da qualidade de água desse corpo de água. |
| 38 | córrego Jacinto, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, consumo humano após tratamento simplificado e à proteção das comunidades aquáticas. A cidade de Jacinto bem como suas atividades agrícolas interfere na alteração da qualidade de água desse corpo de água. |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 49 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

| Trechos | Descrição | Classe | Justificativa |
|---------|--|--------|---|
| 39 | córrego Enxadinha, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | Essa Classe se destina a atender à proteção das comunidades aquáticas. Atividades agrícolas desenvolvidas na região contribuem para a alteração da qualidade desse corpo de água. |
| 40 | ribeirão da Areia, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, consumo humano após tratamento simplificado e à proteção das comunidades aquáticas. A cidade de Santa Maria do Salto bem como suas atividades agrícolas interfere na alteração da qualidade de água desse corpo de água. |
| 41 | córrego Janjão, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | Essa Classe se destina a atender à proteção das comunidades aquáticas. As atividades agrícolas da região interferem na alteração da qualidade de água desse corpo de água. |
| 42 | córrego do Padre, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 1 | |
| 43 | ribeirão do Salto, da nascente até a confluência com o rio Jequitinhonha | 2 | Essa Classe se destina a atender aos usos preponderantes, ou seja, consumo humano após tratamento simplificado e proteção das comunidades aquáticas. A cidade de Jordânia e suas atividades agrícolas interferem na alteração da qualidade de água desse corpo de água. |
| 44 | córrego Estrela, da nascente até a confluência com o ribeirão do Salto | 1 | Essa Classe se destina a atender ao consumo humano após tratamento simplificado e à proteção das comunidades aquáticas. |

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 50 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

A

Figura 10.26 apresenta um mapa ilustrativo da proposta de enquadramento da bacia do médio e baixo rio Jequitinhonha, UPGRH JQ3.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 51 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

FASE I – DIAGNÓSTICO INTEGRADO DO MEIO FÍSICO-BIÓTICO, ANTRÓPICO E DAS DISPONIBILIDADES E DEMANDAS HÍDRICAS
PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO E BAIXO RIO JEQUITINHONHA – PDRH-JQ3

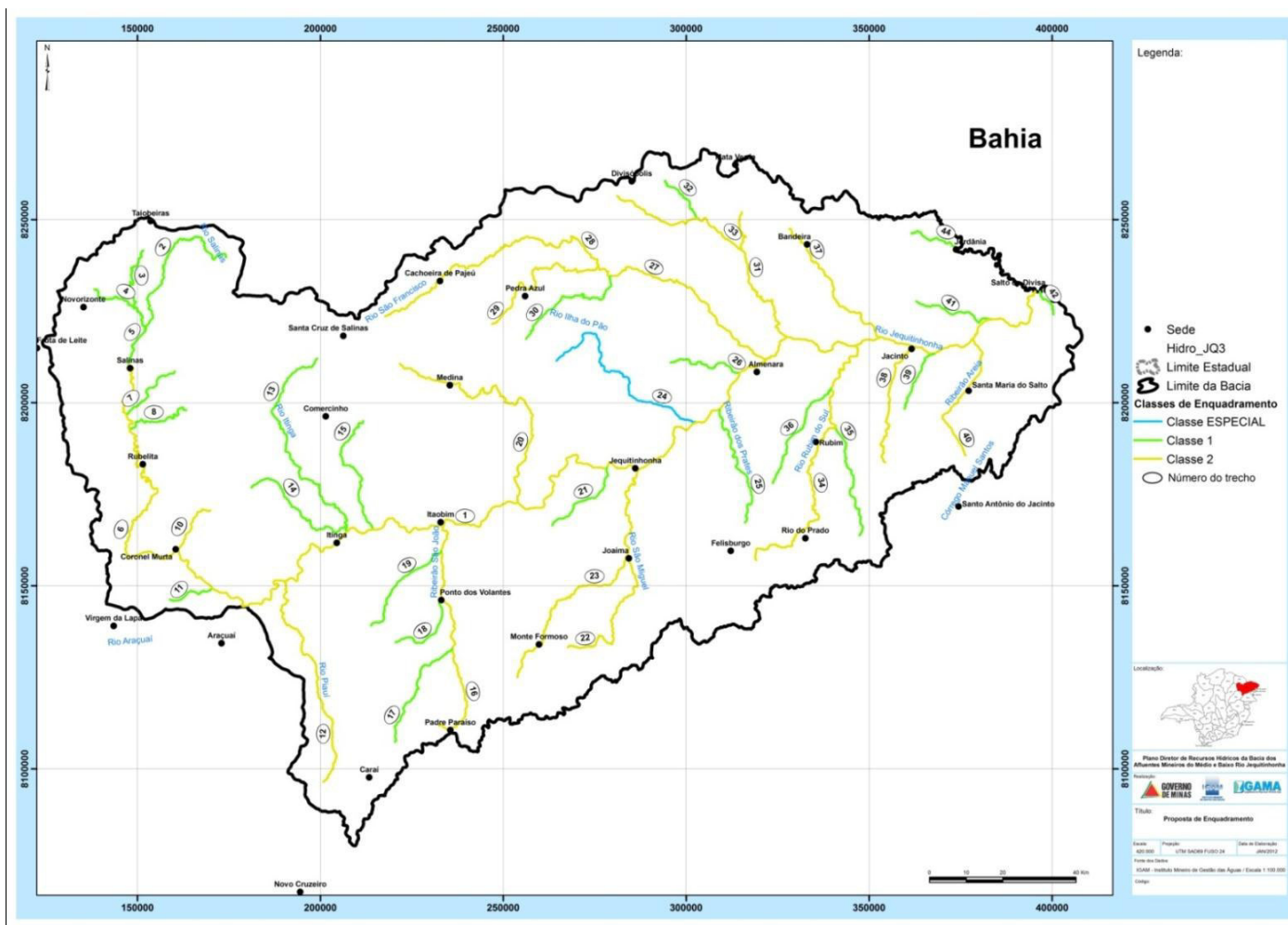


Figura 10.26 - Mapa com a proposta preliminar de enquadramento dos trechos propostos na Bacia do Médio e Baixo rio Jequitinhonha

| | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|
| <p>Contrato 2241.0101.07.2010</p> | <p>Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05</p> | <p>Data de Emissão 26/09/2013</p> | <p>Página 52</p> |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|

10.7. Referências Bibliográficas

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.

IGAM: Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Monitoramento das Águas Superficiais na Bacia do Rio Jequitinhonha. Projeto Águas de Minas. Belo Horizonte: 2009.

RESOLUÇÃO CNRH Nº 91, DE 5 DE NOVEMBRO DE 2008 – Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 53 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

ANEXO – PARÂMETROS AMBIENTAIS, ÍNDICES DE QUALIDADE AMBIENTAL E SEUS SIGNIFICADOS

De acordo com os dados contidos nos Relatórios de Qualidade das Águas Superficiais do estado de Minas Gerais - IGAM fez-se um levantamento de todos os parâmetros monitorados na região de interesse e seus respectivos significados.

Parâmetros Físicos

- ***Condutividade Elétrica***

A condutividade elétrica da água é determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions e pela temperatura. As principais fontes dos sais de origem antropogênica naturalmente contidos nas águas são: descargas industriais de sais, consumo de sal em residências e no comércio, excreções de sais pelo homem e por animais.

A condutância específica fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade específica da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água.

- ***Cor verdadeira***

A cor de uma amostra de água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessar uma coluna de água, devido à presença de sólidos dissolvidos (principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico).

A cor é originada de forma natural, a partir da decomposição da matéria orgânica, principalmente dos vegetais – ácidos húmicos e fúlvicos, além do ferro e manganês. A origem antropogênica surge dos resíduos industriais e esgotos domésticos. Apesar de ser pouco frequente a relação entre cor acentuada e risco sanitário nas águas coradas, a cloração da água contendo a matéria orgânica dissolvida responsável pela cor pode gerar produtos potencialmente cancerígenos, dentre eles, os trihalometanos.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 54 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- **Sólidos Totais**

Todas as impurezas da água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para a carga de sólidos presentes nos corpos de água. Os sólidos podem ser classificados de acordo com seu tamanho e características químicas. Os sólidos em suspensão, contidos em uma amostra de água, apresentam, em função do método analítico escolhido, características diferentes e, conseqüentemente, têm designações distintas.

A unidade de medição normal para o teor em sólidos não dissolvidos é o peso dos sólidos filtráveis, expresso em mg/L de matéria seca. A partir dos sólidos filtrados, pode ser determinado o resíduo calcinado (em % de matéria seca), que é considerado uma medida da parcela da matéria mineral. O restante indica, como matéria volátil, a parcela de sólidos orgânicos.

Dentro dos sólidos filtráveis encontram-se, além de uma parcela de sólidos turvos, também os seguintes tipos de sólidos/substâncias não dissolvidos: sólidos flutuantes, que em determinadas condições estão boiando, e são determinados através de aparelhos adequados em forma de peso ou volume; sólidos sedimentáveis, que em determinadas condições afundam, sendo seu resultado apresentado como volume (ml/L) mais o tempo de formação; e sólidos não sedimentáveis, que não são sujeitos nem à flotação nem à sedimentação.

- **Temperatura**

A temperatura da água é um fator que influencia a grande maioria dos processos físicos, químicos e biológicos na água como, por exemplo, a solubilidade dos gases dissolvidos. Uma elevada temperatura diminui a solubilidade dos gases como, por exemplo, do oxigênio dissolvido, além de aumentar a taxa de transferência de gases, o que pode gerar mau cheiro no caso da liberação de compostos com odores desagradáveis.

Os organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferencial em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo. As variações de temperatura fazem parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 55 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- ***Turbidez***

A turbidez representa o grau de interferência com a passagem da luz através da água, conferindo uma aparência turva à mesma. A turbidez tem como origem natural a presença de matéria em suspensão como partículas de rocha, argila, silte, algas e microrganismos; como fontes antropogênicas destacam-se os despejos domésticos, industriais e a erosão.

A alta turbidez reduz a fotossíntese da vegetação enraizada submersa e das algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas.

Parâmetros Químicos

- ***Alcalinidade Total***

É a quantidade dos íons hidróxido, carbonato e bicarbonato presentes na água, que reagirão para neutralizar os íons hidrogênio. As origens naturais da alcalinidade na água são a dissolução de rochas, as reações do dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera e a decomposição da matéria orgânica. Além desses, os despejos industriais são responsáveis pela alcalinidade nos corpos de água. Esta variável deve ser avaliada por ser importante no controle do tratamento de água, estando relacionada com a coagulação, redução de dureza e prevenção da corrosão em tubulações.

- ***Cianeto livre (CN⁻)***

Os cianetos são os sais do hidrácido cianídrico (ácido prússico, HCN), podendo ocorrer na água em forma de ânion (CN⁻) ou de cianeto de hidrogênio (HCN). Em valores neutros de pH, prevalece o cianeto de hidrogênio.

Estas substâncias têm um efeito muito tóxico sobre microrganismos e uma diferenciação analítica entre cianetos livres e complexos é imprescindível, visto que a toxicidade do cianeto livre é muito maior.

Os cianetos são utilizados na indústria galvânica, no processamento de minérios (lixiviação de cianeto) e na indústria química. São também aplicados em pigmentos e

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 56 |

praguicidas. Podem chegar às águas superficiais através dos efluentes das indústrias galvanicas, de têmpera, de coque, de gás e de fundições.

- ***Cloretos***

As águas naturais, em menor ou maior escala, contêm íons resultantes da dissolução de minerais. Os íons cloretos são advindos da dissolução de sais. Um aumento no teor desses ânions na água é indicador de uma possível poluição por esgotos (através de excreção de cloreto pela urina) ou por despejos industriais, e acelera os processos de corrosão em tubulações de aço e de alumínio, além de alterar o sabor da água.

- ***Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)***

É definida como a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica biodegradável sob condições aeróbicas, isto é, avalia a quantidade de oxigênio dissolvido, em mg/L, que será consumida pelos organismos aeróbios ao degradarem a matéria orgânica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20° C é frequentemente usado e referido como DBO_{5,20}.

Os maiores aumentos em termos de DBO em um corpo de água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Um elevado valor da DBO pode produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, poder obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

- ***Demanda Química de Oxigênio (DQO)***

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado num prazo menor e em primeiro lugar, orientando o teste da DBO. A análise da DQO é útil para detectar a presença de substâncias resistentes à degradação biológica. O aumento da concentração da DQO num corpo de água se deve principalmente a despejos de origem industrial.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 57 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- ***Dureza***

É a concentração de cátions multimetálicos em solução. Os cátions mais frequentemente associados à dureza são os cátions bivalentes Ca^{2+} e Mg^{2+} . As principais fontes de dureza são a dissolução de minerais contendo cálcio e magnésio, provenientes das rochas calcáreas e dos despejos industriais. A ocorrência de dureza elevada causa um sabor desagradável e pode ter efeitos laxativos. Além disso, causa incrustação nas tubulações de água quente, caldeiras e aquecedores, em função da maior precipitação nas temperaturas elevadas.

- ***Fenóis Totais***

Os fenóis são compostos orgânicos oriundos, nos corpos de água, principalmente dos despejos industriais. São compostos tóxicos aos organismos aquáticos em concentrações bastante baixas e afetam o sabor dos peixes e a aceitabilidade das águas. Para os organismos vivos, os compostos fenólicos são tóxicos protoplasmáticos, apresentando a propriedade de combinar-se com as proteínas teciduais. O contato com a pele provoca lesões irritativas e após ingestão podem ocorrer lesões cáusticas na boca, faringe, esôfago e estômago, manifestadas por dores intensas, náuseas, vômitos e diarreias, podendo ser fatal. Após absorção, tem ação lesiva sobre o sistema nervoso podendo ocasionar cefaléia, paralisias, tremores, convulsões e coma.

- ***Fósforo Total***

O fósforo é originado naturalmente da dissolução de compostos do solo e da decomposição da matéria orgânica. O aporte antropogênico é oriundo dos despejos domésticos e industriais, além de detergentes, excrementos de animais e fertilizantes. A presença de fósforo nos corpos de água desencadeia o desenvolvimento de algas ou de plantas aquáticas indesejáveis, principalmente em reservatórios ou corpos de água parada, podendo conduzir ao processo de eutrofização.

- ***Série de Nitrogênio (amônia, nitrato, nitrito e nitrogênio orgânico)***

O nitrogênio pode ser encontrado na água nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrato e nitrito. A forma do nitrogênio predominante é um indicativo do período da poluição dos corpos hídricos. Resultados de análise da água com alteração

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 58 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

de nitrogênio nas formas predominantemente reduzidas (nitrogênio orgânico e amoniacal) indicam que a fonte de poluição encontra-se próxima, ou seja, caracteriza-se por uma poluição recente, enquanto que a prevalência da forma oxidada (nitrato e nitrito) sugere que a fonte de contaminação esteja distante do ponto de coleta, sendo a poluição, portanto, remota. Nas zonas de autodepuração natural dos rios, observa-se a presença de nitrogênio orgânico na zona de degradação, nitrogênio amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona de recuperação e nitrato na zona de águas limpas.

A disponibilização do nitrogênio para o meio ambiente pode ocorrer de forma natural através de constituintes de proteínas, clorofila e compostos biológicos. As fontes antrópicas estão associadas aos despejos doméstico e industrial, excrementos de animais e fertilizantes.

O nitrogênio é um elemento de destaque para a produtividade da água, pois contribui para o desenvolvimento do fito e zooplâncton. Como nutriente é exigido em grande quantidade pelas células vivas, mas o seu excesso em um corpo de água provoca o enriquecimento do meio e, conseqüentemente, o crescimento exagerado dos organismos, favorecendo a eutrofização.

- *Nitrogênio Orgânico*

Está presente na água em forma de suspensão e é oriundo principalmente de fontes biogênicas (bactérias, plâncton, húmus, proteínas e intermediários de processos de decomposição). O nitrogênio orgânico não apresenta efeitos tóxicos, todavia podem surgir preocupações de ordem higiênica.

- *Nitrogênio Amoniacal Total (amônia)*

É uma substância tóxica não persistente e não cumulativa. Em baixas concentrações, como é comumente encontrada, não causa nenhum dano fisiológico aos seres humanos e animais. Por outro lado, grandes quantidades de amônia podem causar sufocamento de peixes.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 59 |

Como fontes de contribuição de nitrogênio amoniacal, destacam-se o lançamento de efluentes domésticos (sanitários) e industriais químicos, petroquímicos, siderúrgicos, farmacêuticos, alimentícios, matadouros, frigoríficos e curtumes.

- *Nitrato*

É a principal forma de nitrogênio encontrada nas águas. Concentrações de nitrato superiores a 10 mg/L, conforme determinado pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, demonstram condições sanitárias inadequadas, pois as principais fontes de nitrogênio nitrato são dejetos humanos e animais.

Os nitratos estimulam o desenvolvimento de plantas, sendo que organismos aquáticos, como algas, florescem na presença destes e, quando em elevadas concentrações em lagos e represas, podem conduzir a um crescimento exagerado, processo denominado de eutrofização. Em grandes quantidades, o nitrato contribui como causa da metaemoglobinemia (síndrome do bebê azul).

- *Nitrito*

É uma forma química do nitrogênio, normalmente encontrada em quantidades diminutas nas águas superficiais, pois o nitrito é instável na presença do oxigênio, ocorrendo como uma forma intermediária. O íon nitrito pode ser utilizado pelas plantas como uma fonte de nitrogênio. A presença de nitritos em água indica processos biológicos ativos influenciados por poluição orgânica. A indústria também disponibiliza o nitrito através das unidades de decaagem e da têmpera.

- ***Oxigênio Dissolvido (OD)***

Essencial à manutenção dos seres aquáticos aeróbios, a concentração de oxigênio dissolvido na água varia segundo a temperatura e a altitude, sendo a sua introdução condicionada pelo ar atmosférico, a fotossíntese e a ação dos aeradores.

O oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e estações de tratamento de esgotos. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução de sua concentração no

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 60 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

meio. Através da medição do teor de oxigênio dissolvido, os efeitos de resíduos oxidáveis sobre águas receptoras e a eficiência do tratamento dos esgotos durante a oxidação bioquímica podem ser avaliados. Os níveis de oxigênio dissolvido também indicam a capacidade de um corpo de água natural em manter a vida aquática.

- **Óleos e Graxas**

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, sendo normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. A presença de dragas para retirada de areia também pode contribuir para o aumento desse parâmetro nos corpos de água, por meio de vazamentos ou falta de medidas preventivas afim que não haja lançamentos de resíduos nos leitos dos rios. Os despejos de origem industrial são os que mais contribuem para o aumento de matérias graxas nos corpos de água. Dentre estes despejos, destacam-se os de refinarias, frigoríficos e indústrias de sabão.

A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento de água.

A presença de óleos e graxas diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo dessa forma, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água.

Em processos de decomposição, a presença dessas substâncias reduz o oxigênio dissolvido elevando a DBO e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático.

Na legislação brasileira não existem valores limites estabelecidos para esse parâmetro. A recomendação, segundo a Deliberação Normativa COPAM/CERH 01/2008, é que óleos e graxas sejam virtualmente ausentes nas Classes 1, 2 e 3, enquanto iridescências são toleradas para a Classe 4.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 61 |

- **Potencial Hidrogeniônico (pH)**

O pH define o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução aquosa. Sua origem natural está associada à dissolução de rochas, absorção de gases da atmosfera, oxidação da matéria orgânica e à fotossíntese, enquanto sua origem antropogênica está relacionada aos despejos domésticos e industriais. Os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em consequência, alterações bruscas do pH de uma água afetam as taxas de crescimento de microrganismos e podem resultar no desaparecimento dos organismos presentes na mesma. Os valores fora das faixas recomendadas podem alterar o sabor da água e contribuir para corrosão do sistema de distribuição de água, ocorrendo, assim, uma possível extração do ferro, cobre, chumbo, zinco e cádmio além de dificultar a descontaminação das águas.

- **Sulfatos**

Os sulfatos são sais que variam de moderadamente a muito solúveis em água, exceto sulfatos de estrôncio e de bário. A presença de sulfato nas águas está relacionada à oxidação de sulfetos nas rochas e à lixiviação de compostos sulfatados como gipsita e anidrita. Nas águas superficiais, ocorre através das descargas de esgotos domésticos (exemplo: degradação de proteínas) e efluentes industriais (exemplos: efluentes de indústrias de celulose e papel, química, farmacêutica, etc.). Têm interesse sanitário para águas de abastecimento público por sua ação laxativa, como sulfato de magnésio e o sulfato de sódio.

- **Sulfetos**

Os sulfetos são combinações de metais, não metais, complexos e radicais orgânicos, ou são os sais e ésteres do ácido sulfídrico (H_2S). A maioria dos sulfetos metálicos de uso comercial é de origem vulcânica. Sulfetos metálicos têm importante papel na química analítica para a identificação de metais. Sulfetos inorgânicos encontram aplicações como pigmentos e substâncias luminescentes. Sulfetos orgânicos e dissulfetos são amplamente distribuídos nos reinos animal e vegetal. São aplicados industrialmente como protetores de radiação queratolítica.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 62 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Os íons sulfeto presentes na água podem precipitar na forma de sulfetos metálicos em condições anaeróbicas e na presença de determinados íons metálicos.

- ***Substâncias tensoativas***

As substâncias tensoativas reduzem a tensão superficial da água, pois possuem em sua molécula uma parte solúvel e outra não solúvel na água. A constituição dos detergentes sintéticos tem como princípio ativo o denominado “surfactante” e algumas substâncias denominadas de coadjuvantes, como o fosfato. O principal inconveniente dos detergentes na água se relaciona aos fatores estéticos, devido à formação de espumas em ambientes aeróbios.

- ***Alumínio (Al)***

O alumínio é o principal constituinte de um grande número de componentes atmosféricos, particularmente de poeira derivada de solos e partículas originadas da combustão de carvão. Na água, o alumínio é complexado e influenciado pelo pH, temperatura e pela presença de fluoretos, sulfatos, matéria orgânica e outros ligantes. O alumínio é pouco solúvel em pH entre 5,5 e 6,0, devendo apresentar maiores concentrações em profundidade onde o pH é menor e pode ocorrer anaerobiose. O aumento da concentração de alumínio está associado com o período de chuvas e, portanto, com a alta turbidez.

Outro aspecto chave da química do alumínio é sua dissolução no solo para neutralizar a entrada de ácidos com as chuvas ácidas. Nesta forma, ele é extremamente tóxico à vegetação e pode ser escoado para os corpos de água.

A principal via de exposição humana não ocupacional é pela ingestão de alimentos e água. O acúmulo de alumínio no homem tem sido associado ao aumento de casos de demência senil do tipo Alzheimer. Não há indicação de carcinogenicidade para o alumínio.

- ***Arsênio (As)***

O arsênio é um elemento químico com propriedades químicas dos metais e físicas dos não metais, sendo assim denominado metalóide. Encontra-se

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 63 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

amplamente distribuído em todos os ambientes terrestres e sua toxicidade depende, dentre outros fatores, da forma química e da concentração. As formas químicas incluem espécies inorgânicas (formas mais tóxicas) e orgânicas.

Sessenta por cento das emissões antropogênicas de As podem ser consideradas decorrentes de fontes como a fundição de cobre e combustão de carvão. Outras fontes incluem a aplicação de herbicidas, a fundição de Pb (chumbo) e Zn (zinco), rejeitos de mineração, dentre outras. Dentre as contribuições de origem natural de arsênio destacam-se as erupções vulcânicas e a lixiviação de rochas que possuem o arsênio em sua constituição.

A contaminação por arsênio tem recebido enorme atenção devido ao grande potencial de causar doenças ao homem, sendo a principal forma de contaminação através da ingestão de água contaminada por esse elemento. Compostos de arsênio inorgânico são absorvidos muito rapidamente pelos pulmões e intestinos, enquanto que a absorção através da pele é comparativamente lenta.

- ***Bário (Ba)***

Em geral, ocorre nas águas naturais em baixas concentrações, variando de 0,7 a 900 µg/L. É normalmente utilizado nos processos de produção de pigmentos, fogos de artifício, vidros e praguicidas. A ingestão de bário em doses superiores às permitidas pode causar desde um aumento transitório da pressão sanguínea por vasoconstrição, até sérios efeitos tóxicos sobre o coração.

- ***Boro (B)***

O boro é muito reativo, o que dificultada a sua ocorrência no estado livre, entretanto, pode ser encontrado combinado a diversos minerais. O boro, na sua forma combinada como bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) é utilizado desde tempos imemoriais. É usado como matéria-prima na produção de vidro de borossilicato, resistente ao calor, para usos domésticos e laboratoriais, familiarmente conhecido pela marca registrada Pirex, bem como na preparação de outros compostos de boro.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 64 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

Em sua forma elementar, é duro e quebradiço como o vidro, tendo aplicações semelhantes a este. Pode ser adicionado a metais puros, ligas ou outros sólidos, para aumentar a sua resistência plástica, crescendo, assim, a rigidez do material.

Quando acumulado no corpo através da absorção, ingestão ou inalação dos seus compostos, o boro atua sobre o sistema nervoso central, causando hipotensão, vômitos, diarreia e, em casos extremos, coma. Pequenas quantidades de boro parecem ser indispensáveis para o crescimento das plantas, porém, em grandes quantidades, este elemento torna-se tóxico.

- ***Cádmio (Cd)***

O cádmio possui uma grande mobilidade em ambientes aquáticos, é bioacumulativo, isto é, acumula-se em organismos aquáticos, podendo entrar na cadeia alimentar, e é persistente no ambiente. Está presente em águas doces em concentrações-traço, geralmente inferiores a 1µg/L. Pode ser liberado para o ambiente através da queima de combustíveis fósseis e é utilizado na produção de pigmentos, baterias, soldas, equipamentos eletrônicos, lubrificantes, acessórios fotográficos, praguicidas, etc.

É um subproduto da mineração do zinco. O elemento e seus compostos são considerados potencialmente carcinogênicos e podem ser fatores para vários processos patológicos no homem, incluindo disfunção renal, hipertensão, arteriosclerose, câncer e doenças crônicas em idosos.

- ***Chumbo (Pb)***

Em sistemas aquáticos, o comportamento dos compostos de chumbo é determinado principalmente pela hidrossolubilidade. Teores de chumbo acima de 0,1mg/L inibem a oxidação bioquímica de substâncias orgânicas e são prejudiciais para os organismos aquáticos inferiores. Concentrações de chumbo entre 0,2 e 0,5mg/L empobrecem a fauna e, a partir de 0,5mg/L, inibem a nitrificação na água, afetando a ciclagem do nitrogênio.

A queima de combustíveis fósseis é uma das principais fontes de chumbo, além da sua utilização como aditivo anti-impacto na gasolina. Este metal é uma substância tóxica cumulativa e uma intoxicação crônica pode levar a uma doença denominada

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 65 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

saturnismo, que ocorre, na maioria das vezes, em trabalhadores expostos ocupacionalmente. Outros sintomas de uma exposição crônica ao chumbo, quando o sistema nervoso central é afetado, são tonturas, irritabilidade, dor de cabeça, perda de memória, entre outros. Quando o efeito ocorre no sistema periférico, o sintoma é a deficiência dos músculos extensores. A toxicidade do chumbo, quando aguda, é caracterizada por sede intensa, sabor metálico, inflamação gastrointestinal, vômitos e diarréias.

- **Cobre (Cu)**

A disponibilização de cobre para o meio ambiente ocorre através da corrosão de tubulações de latão por águas ácidas, efluentes de estações de tratamento de esgotos, uso de compostos de cobre como algicidas aquáticos, escoamento superficial e contaminação da água subterrânea devido a usos agrícolas do cobre como fungicida e pesticida no tratamento de solos e efluentes, além de precipitação atmosférica de fontes industriais.

As principais fontes industriais são as minerações, fundições, refinarias de petróleo e têxteis. No homem, a ingestão de doses excessivamente altas pode acarretar irritação e corrosão de mucosas, danos capilares generalizados, problemas hepáticos e renais, além de irritação do sistema nervoso central seguido de depressão.

- **Cromo (Cr)**

O cromo está presente nas águas nas formas tri (III) e hexavalente (VI). Na forma trivalente, o cromo é essencial ao metabolismo humano e sua carência causa doenças. Já na forma hexavalente, é tóxico e cancerígeno. Atualmente, os limites máximos são estabelecidos basicamente em função do cromo total. Os organismos aquáticos inferiores podem ser prejudicados por concentrações de cromo acima de 0,1mg/L, enquanto o crescimento de algas já está sendo inibido no âmbito de teores de cromo entre 0,03 e 0,032mg/L.

O cromo, como outros metais, acumula-se nos sedimentos. É comumente utilizado em aplicações industriais e domésticas, assim como na produção de alumínio anodizado, aço inoxidável, tintas, pigmentos, explosivos, papel e fotografia.

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 66 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

- **Ferro (Fe)**

O ferro aparece, normalmente, da dissolução de compostos do solo e dos despejos industriais. Em épocas de alta precipitação, o nível de ferro na água aumenta em decorrência dos processos de erosão nas margens dos corpos de água. Nas indústrias metalúrgicas, o ferro é disponibilizado através da decapagem, que consiste na remoção da camada oxidada das peças antes de seu uso. Em quantidade adequada, este metal é essencial ao sistema bioquímico das águas, podendo, contudo, em grandes quantidades, se tornar nocivo, dando sabor e cor desagradáveis à água, além de elevar a dureza, tornando-a inadequada ao uso doméstico e industrial.

- **Magnésio (Mg)**

O magnésio é um elemento essencial para a vida animal e vegetal. A atividade fotossintética da maior parte das plantas é baseada na absorção da energia da luz solar, para transformar água e dióxido de carbono em hidratos de carbono e oxigênio. Esta reação só é possível devido à presença de clorofila, cujos pigmentos contêm um composto rico em magnésio.

A falta de magnésio no corpo humano pode provocar diarreia ou vômitos, bem como hiper-irritabilidade ou uma ligeira calcificação nos tecidos. O excesso de magnésio é prontamente eliminado pelo corpo.

Entre outras aplicações dos seus compostos, salienta-se a utilização do óxido de magnésio na fabricação de materiais refratários e nas indústrias de borracha, fertilizantes e plásticos; o uso do hidróxido em medicina como antiácido e laxante; do carbonato básico como material isolante em caldeiras e tubagens e ainda nas indústrias de cosméticos e farmacêutica. Os sulfatos (sais de Epsom) são usados como laxantes, fertilizantes para solos empobrecidos em magnésio e ainda nas indústrias têxteis e papelaria; o cloreto é usado na obtenção do metal, na indústria têxtil e na fabricação de colas e cimentos especiais.

As aplicações do magnésio são múltiplas, como a construção mecânica, sobretudo nas indústrias aeronáutica e automobilística, como metal puro, sob a forma de ligas com alumínio e zinco, ou com metais menos frequentes, como o zircônio, o tório, os lantanídeos e outros.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 67 |

- ***Manganês (Mn)***

O manganês aparece, normalmente, da dissolução de compostos do solo e dos despejos industriais. É utilizado na fabricação de ligas metálicas e baterias e, na indústria química, em tintas, vernizes, fogos de artifício e fertilizantes, entre outros. Sua presença, em quantidades excessivas, é indesejável em mananciais de abastecimento público devido ao seu efeito no sabor, no tingimento de instalações sanitárias, no aparecimento de manchas nas roupas lavadas e no acúmulo de depósitos em sistemas de distribuição. A água potável contaminada com manganês pode causar a doença denominada manganismo, com sintomas similares aos vistos em mineradores de manganês ou trabalhadores de plantas de aço.

- ***Mercúrio (Hg)***

Entre as fontes antropogênicas de mercúrio no meio aquático, destacam-se as indústrias cloro-álcali de células de mercúrio, vários processos de mineração e fundição, efluentes de estações de tratamento de esgotos, fabricação de certos produtos odontológicos e farmacêuticos e indústrias de tintas, dentre outras.

O mercúrio prejudica o poder de autodepuração das águas a partir de uma concentração de apenas 18µg/L. Este elemento pode ser adsorvido em sedimentos e em sólidos em suspensão. O metabolismo microbiano é perturbado pelo mercúrio através de inibição enzimática. Alguns microrganismos são capazes de metilar compostos inorgânicos de mercúrio, aumentando assim sua toxicidade.

O acúmulo de mercúrio nos tecidos do peixe é uma das principais vias de entrada de mercúrio no corpo humano, já que o mercúrio mostra-se mais tóxico na forma de compostos organometálicos. A intoxicação aguda por este metal pesado, no homem, é caracterizada por náuseas, vômitos, dores abdominais, diarreia, danos nos ossos e morte. A intoxicação crônica afeta glândulas salivares, rins e altera as funções psicológicas e psicomotoras.

- ***Níquel (Ni)***

O níquel é o 24º metal em abundância no meio ambiente, tendo sua ocorrência distribuída em vários minerais, em diferentes formas. Ele está presente na superfície,

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 68 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

associado ao enxofre, ácido silícico, arsênio ou antimônio. A maior contribuição de níquel para o meio ambiente, através da atividade humana, é a queima de combustíveis fósseis. Além disso, as principais fontes são as atividades de mineração e fundição do metal, fusão e modelagem de ligas, indústrias de eletrodeposição e as fontes secundárias, como a fabricação de alimentos, artigos de panificadoras, refrigerantes e sorvetes aromatizados. Doses elevadas de níquel podem causar dermatites nos indivíduos mais sensíveis e afetar nervos cardíacos e respiratórios. O níquel acumula-se no sedimento, em musgos e plantas aquáticas superiores.

- **Potássio (K)**

O potássio é encontrado em baixas concentrações nas águas naturais, já que as rochas que o contém são relativamente resistentes às ações do tempo. Entretanto, sais de potássio são largamente usados na indústria e em fertilizantes para agricultura, entrando nas águas doces através de descargas industriais e pela lixiviação das terras agrícolas. O potássio é usualmente encontrado na forma iônica e os sais são altamente solúveis.

- **Selênio (Se)**

É um elemento raro que tem a particularidade de possuir um odor pronunciado bastante desagradável. Ocorre na natureza juntamente com o enxofre ou sob a forma de selenetos em certos minerais.

As principais fontes de selênio são, todavia, os minérios de cobre, dos quais o selênio é recuperado como subproduto nos processos de refinação eletrolítica. Os maiores produtores mundiais são os Estados Unidos, o Canadá, a Suécia, a Bélgica, o Japão e o Peru.

O selênio e os seus compostos encontram largo uso nos processos de reprodução xerográfica, na indústria vidreira (seleneto de cádmio, para produzir cor vermelho-rubi), como desgaseificante na indústria metalúrgica, como agente de vulcanização, como oxidante em certas reações e como catalisador.

O selênio elementar é relativamente pouco tóxico. No entanto, alguns dos seus compostos são extremamente perigosos. A exposição aos vapores que contenham

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 69 |

selênio pode provocar irritações dos olhos, nariz e garganta. A inalação desses vapores pode ser muito perigosa devido à sua elevada toxicidade.

- **Sódio (Na)**

O sódio é um dos elementos mais abundantes na superfície terrestre e seus sais são altamente solúveis em água sendo, portanto, identificado em todas as águas naturais. É disponibilizado para a natureza através da decomposição de plantas e animais ou pode provir, principalmente, de esgotos, fertilizantes, indústrias de papel e celulose. É comumente medido onde a água é utilizada para beber ou para agricultura, particularmente na irrigação.

- **Zinco (Zn)**

O zinco é oriundo de processos naturais e antropogênicos, dentre os quais se destacam a produção de zinco primário, combustão de madeira, incineração de resíduos, siderurgias, cimento, concreto, cal e gesso, indústrias têxteis, termoelétricas e produção de vapor. Alguns compostos orgânicos de zinco são aplicados como pesticidas. Quando disponível no ambiente aquático, acumula-se nos sedimentos. Na forma residual não é acessível para os organismos, entretanto, pode ser remobilizado do sedimento através de formadores de complexos. Por ser um elemento essencial para o ser humano, o zinco só se torna prejudicial à saúde quando ingerido em concentrações muito altas, podendo causar perturbações do trato gastrointestinal, irritações na pele, olhos e mucosas, deterioração dentária e câncer nos testículos.

Parâmetros Microbiológicos

- **Coliformes Totais**

Conforme Portaria nº 518/2004, o grupo de coliformes totais é definido como bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácidos, gás e aldeídos a 35,0 ±0,5°C em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima β-galactosidase. O grupo de coliformes totais constitui-se em um grande grupo de bactérias que têm

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 70 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

sido isoladas de amostras de águas e solos poluídos e não poluídos, bem como em fezes de seres humanos e outros animais de sangue quente.

- ***Coliformes termotolerantes***

Segundo a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, os coliformes termotolerantes são um subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas.

As bactérias do grupo coliforme são alguns dos principais indicadores de contaminações fecais, originadas do trato intestinal humano e de outros animais. Essas bactérias reproduzem-se ativamente a $44,5^{\circ}\text{C}$ e são capazes de fermentar o açúcar. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicativo da possibilidade de existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, disenteria bacilar e cólera.

- ***Streptococos Fecais***

Os *streptococos fecais* incluem várias espécies ou variedades de estreptococos, tendo no intestino de seres humanos e outros animais de sangue quente o seu habitat usual. A ocorrência dessas bactérias pode indicar a presença de organismos patogênicos na água. Essas bactérias não conseguem se multiplicar em águas poluídas, sendo sua presença indicativa de contaminação fecal recente.

Parâmetros Hidrobiológicos

Como espécies representativas do nível trófico inferior, as algas são organismos ecologicamente importantes, porque servem como fonte de alimento fundamental para outras espécies aquáticas e ocupam, assim, uma posição única entre os produtores primários: são um elo importante na cadeia alimentar e essenciais à “economia” dos ambientes aquáticos como alimento. As algas são diretamente afetadas por efluentes domésticos, industriais e agrossilvopastoris.

Em casos de nutrientes em excesso, ocorre um rápido crescimento e multiplicação e, nestas condições, pode haver um deslocamento da população, dominação por uma(s)

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 71 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

espécie(s) e/ou floração de algas, condições estas que indicam deterioração na qualidade da água.

- ***Clorofila "a"***

As algas pertencentes ao reino protista e apresentam pigmentos – clorofilas, carotenos e xantofilas – organizados em organelas denominadas plastos, que permitem a fotossíntese. A determinação quantitativa destes pigmentos fotossintetizantes em ambientes aquáticos tem grande importância na indicação do estado fisiológico da comunidade fitoplanctônica, bem como no estudo da produtividade primária de um ambiente. Esta determinação propicia a visualização do grau de eutrofização, constituindo uma estimativa da biomassa algal.

Índices de Qualidade de Água

O IGAM sintetiza os resultados das análises dos parâmetros em 3 índices: o IQA – Índice de Qualidade das Águas, o IET – Índice de Estado Trófico e a CT – Contaminação por Tóxicos. Suas características e significados serão a seguir analisados.

- ***Índice de Qualidade das Águas - IQA***

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) é um facilitador na interpretação geral da condição de qualidade dos corpos de águas. Ele indica o grau de contaminação das águas por materiais orgânicos, fecais, nutrientes e sólidos, que normalmente são indicadores de poluição devido aos lançamentos domésticos.

O IQA foi desenvolvido pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos por meio de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental em que cada técnico selecionou, a seu critério, os parâmetros relevantes para avaliar a qualidade das águas e estipulou, para cada um deles, um peso relativo na série de parâmetros especificados.

O tratamento dos dados da mencionada pesquisa definiu um conjunto de nove parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 72 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

oxigênio, nitrato, fosfato total, temperatura da água, turbidez e sólidos totais. A cada parâmetro foi atribuído um peso, de acordo com a sua importância relativa no cálculo do IQA e traçadas curvas médias de variação da qualidade das águas em função da concentração do mesmo.

Para o cálculo do IQA é utilizado um aplicativo que calcula as notas específicas de cada parâmetro e o índice final aditivo e multiplicativo, sendo que os resultados impressos incluem unicamente o IQA multiplicativo. Ressalta-se que no âmbito do Projeto Águas de Minas, para o cálculo do IQA considera-se o Qs da variação de temperatura constante e igual a 92. Os valores do índice variam entre 0 e 100, conforme observado no **Quadro A.1**. Assim definido, o IQA reflete as interferências por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

Quadro A.1 - Classificação do Índice de Qualidade das Águas – IQA

| Nível de Qualidade | Faixa |
|---------------------------|----------------------|
| Excelente | $90 < IQA \leq 100$ |
| Bom | $70 < IQA \leq 90$ |
| Médio | $50 < IQA \leq 70$ |
| Ruim | $25 < IQA \leq 50$ |
| Muito Ruim | $0 \leq IQA \leq 25$ |

Índice de Estado Trófico – IET

A eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes nos ecossistemas aquáticos, especialmente fósforo e nitrogênio. Como decorrência deste processo, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico e mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico (Esteves, 1998).

O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo do fitoplâncton. Os resultados correspondentes ao fósforo, IET(P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. A parte correspondente à clorofila-a, IET(CL), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 73 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento do fitoplâncton devido ao enriquecimento de nutrientes (CETESB, 2008).

Segundo Lamparelli (2004), inicialmente foi utilizado no Brasil o IET de Carlson (1977) modificado por Toledo et al. (1983 e 1984). Entretanto, esse índice não se mostrou eficiente para a classificação de ambientes lóticos, sendo necessária uma nova adaptação. Através de correlações estatísticas entre as variáveis selecionadas, chegou-se a diferentes equações para se avaliar os resultados do fósforo total e da clorofila-a nos ambientes lênticos e lóticos. O crescente aumento dos níveis de clorofila-a e nutrientes, especialmente de fósforo total, nos corpos de água monitorados no Estado tem alertado para o desenvolvimento de estudos que contribuam para um melhor entendimento da relação causa-efeito entre os processos produtivos e seu impacto ambiental em ecossistemas aquáticos. Portanto, a partir do ano de 2008, o Projeto Águas de Minas passou a utilizar o IET de Carlson (1977) modificado por Toledo et al. (1983 e 1984) e Lamparelli (2004) para contribuir na avaliação da qualidade das águas.

Segundo a CETESB (2008), para o cálculo do Índice do Estado Trófico, foram aplicadas apenas a clorofila-a e o fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos, além de muitas vezes não se dispor desses dados. Desse modo, a transparência foi desconsiderada no cálculo do IET adotado pelo Projeto Águas de Minas, assim como na CETESB. As Equação 1 e Equação 2 para o cálculo do IET(P) e IET(CL) em ambientes lóticos são apresentadas a seguir:

$$IET(CL) = 10 \{ 6 - [(-0,7 - 0,6 (\ln(CL)) / \ln 2)] \} - 20, \quad \text{Equação 1}$$

$$IET(P) = 10 \{ 6 - [(0,42 - 0,36 (\ln(P)) / \ln 2)] \} - 20, \quad \text{Equação 2}$$

Onde,

P = concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg/L, CL = concentração de clorofila-a medida à superfície da água, em µg/L e ln = logaritmo natural.

Para ambientes lênticos são apresentadas as **Equação 3** e **Equação 4**.

| | | | |
|-------------------|---|-----------------|--------|
| Contrato | Código | Data de Emissão | Página |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 | 74 |

$$IET(CL) = 10 \{ 6 - [(0,92 - 0,34 (\ln(CL)) / \ln 2)] \}$$
 Equação 3

$$IET(P) = 10 \{ 6 - [(1,77 - 0,42 (\ln(P)) / \ln 2)] \}$$
 Equação 4

Onde,

P = concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg/L, CL = concentração de clorofila-a medida à superfície da água, em µg/L e ln = logaritmo natural.

Os resultados de IET apresentados serão a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e à clorofila-a, segundo a **Equação 5**.

$$IET = [IET (P) + IET (CL)] / 2,$$
 Equação 5

Como o processo de eutrofização envolve dois momentos distintos, causa e consequência, foi adotado no Projeto Águas de Minas a utilização do índice apenas quando os dois valores de IET, fósforo e clorofila-a, estiverem presentes. Para a classificação deste índice serão adotados os seguintes estados de trofia: ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico (Lamparelli, 2004), cujos limites e características estão descritos nos **Quadro A.2** e **A.3**.

Quadro A.2 - Classificação do Estado Trófico – Rios

| Categoria Estado Trófico | Ponderação | P-Total - P(µg/L) | Clorofila-a (µg/L) |
|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| Ultraoligotrófico | $IET \leq 47$ | $P \leq 13$ | $CL \leq 0,74$ |
| Oligotrófico | $47 < IET \leq 52$ | $13 < P \leq 35$ | $0,74 < CL \leq 1,31$ |
| Mesotrófico | $52 < IET \leq 59$ | $35 < P \leq 137$ | $1,31 < CL \leq 2,96$ |
| Eutrófico | $59 < IET \leq 63$ | $137 < P \leq 296$ | $2,96 < CL \leq 4,70$ |
| Supereutrófico | $63 < IET \leq 67$ | $296 < P \leq 640$ | $4,70 < CL \leq 7,46$ |
| Hipereutrófico | $IET > 67$ | $P > 640$ | $CL \geq 7,46$ |

Quadro A.3 - Classificação do Estado Trófico – Reservatórios

| Categoria Estado Trófico | Ponderação | P-Total - P(µg/L) | Clorofila-a (µg/L) |
|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Ultraoligotrófico | $IET \leq 47$ | $P \leq 8$ | $CL \leq 1,17$ |
| Oligotrófico | $47 < IET \leq 52$ | $8 < P \leq 19$ | $1,17 < CL \leq 3,24$ |
| Mesotrófico | $52 < IET \leq 59$ | $19 < P \leq 52$ | $3,24 < CL \leq 11,03$ |
| Eutrófico | $59 < IET \leq 63$ | $52 < P \leq 120$ | $11,03 < CL \leq 30,55$ |
| Supereutrófico | $63 < IET \leq 67$ | $120 < P \leq 233$ | $30,55 < CL \leq 69,05$ |
| Hipereutrófico | $IET > 67$ | $P > 233$ | $CL > 69,05$ |

Contaminação por Tóxicos – CT

Em função das concentrações observadas dos parâmetros tóxicos - arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre e cianeto total, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total - a Contaminação por Tóxicos é caracterizada como Baixa, Média ou Alta. Comparam-se os valores analisados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos cursos de água pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM na Deliberação Normativa Nº 10/86 até o ano de 2004, CONAMA 357/05 de 2005 a 2007 e Deliberação Normativa Conjunta do COPAM e CERH MG Nº 01 a partir de sua publicação em 05 de maio de 2008. A denominação Baixa refere-se à ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam em até 20% o limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem. A contaminação Média refere-se à faixa de concentração que ultrapasse os limites mencionados no intervalo de 20% a 100%, enquanto a contaminação Alta refere-se às concentrações que excedam em mais de 100% os limites, como mostrado no **Quadro A.4**. A pior situação identificada no conjunto total de resultados das campanhas de amostragem, para qualquer parâmetro tóxico, define a faixa de contaminação do período em consideração. Portanto, se apenas um dos parâmetros tóxicos em uma dada estação de amostragem mostrar-se com valor acima de 100%, isto é, o dobro da sua concentração limite apontada na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008, em pelo menos uma das campanhas do ano, a Contaminação por Tóxicos naquela estação de amostragem será considerada Alta no ano em análise.

Quadro A.4 - Classificação da Contaminação por Tóxico – CT

| Contaminação | Concentração em relação à classe de enquadramento |
|--------------|---|
| Baixa | concentração $\leq 1,2.P$ |
| Média | $1,2. P < \text{concentração} \leq 2.P$ |
| Alta | concentração $> 2.P$ |

P = Limite de Classe definido na Deliberação Normativa Conjunta COPAM e CERH MG 01/2008

| | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 | Página 76 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|--------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.1-Município do Balanço: | ALMENARA |
| 1.2-Estação Utilizada: | ALMENARA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 176,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 17 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 600,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 151,00 | 1,20 | 181,20 | 105,00 | 54,24 | -126,96 | -1.269,60 |
| Fev | 135,00 | 1,20 | 162,00 | 60,00 | 24,92 | -137,08 | -1.370,82 |
| Mar | 132,00 | 1,20 | 158,40 | 101,00 | 51,64 | -106,76 | -1.067,62 |
| Abr | 104,00 | 1,20 | 124,80 | 70,00 | 30,36 | -94,44 | -944,38 |
| Mai | 86,00 | 1,20 | 103,20 | 34,00 | 10,23 | -92,97 | -929,73 |
| Jun | 73,00 | 1,20 | 87,60 | 26,00 | 5,55 | -82,05 | -820,50 |
| Jul | 75,00 | 1,20 | 90,00 | 25,00 | 4,96 | -85,04 | -850,40 |
| Ago | 100,00 | 1,20 | 120,00 | 18,00 | 0,80 | -119,20 | -1.192,01 |
| Set | 111,00 | 1,20 | 133,20 | 23,00 | 3,78 | -129,42 | -1.294,23 |
| Out | 135,00 | 1,20 | 162,00 | 66,00 | 28,20 | -133,80 | -1.338,02 |
| Nov | 129,00 | 1,20 | 154,80 | 162,00 | 87,76 | -67,04 | -670,42 |
| Dez | 138,00 | 1,20 | 165,60 | 164,00 | 88,81 | -76,79 | -767,87 |
| Total | 1.369,00 | | 1.642,80 | 854,00 | 391,24 | -104,30 | -12515,60 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -4,23 | 1,00 | -169,28 | -1692,80 | -0,92 | -5,64 | -9931,09 | -297.932,80 | 10,14 |
| Fev | -4,57 | 1,00 | -182,78 | -1827,75 | -1,00 | -6,09 | -10722,83 | -321.684,82 | 10,95 |
| Mar | -3,56 | 1,00 | -142,35 | -1423,49 | -0,78 | -4,74 | -8351,16 | -250.534,79 | 8,53 |
| Abr | -3,15 | 1,00 | -125,92 | -1259,18 | -0,69 | -4,20 | -7387,18 | -221.615,45 | 7,55 |
| Mai | -3,10 | 1,00 | -123,96 | -1239,64 | -0,68 | -4,13 | -7272,56 | -218.176,77 | 7,43 |
| Jun | -2,74 | 1,00 | -109,40 | -1094,00 | -0,60 | -3,65 | -6418,15 | -192.544,41 | 6,56 |
| Jul | -2,83 | 1,00 | -113,39 | -1133,87 | -0,62 | -3,78 | -6652,02 | -199.560,53 | 6,79 |
| Ago | -3,97 | 1,00 | -158,93 | -1589,35 | -0,87 | -5,30 | -9324,17 | -279.725,07 | 9,52 |
| Set | -4,31 | 1,00 | -172,56 | -1725,64 | -0,94 | -5,75 | -10123,76 | -303.712,88 | 10,34 |
| Out | -4,46 | 1,00 | -178,40 | -1784,02 | -0,97 | -5,95 | -10466,28 | -313.988,36 | 10,69 |
| Nov | -2,23 | 1,00 | -89,39 | -893,90 | -0,49 | -2,98 | -5244,19 | -157.325,64 | 5,36 |
| Dez | -2,56 | 1,00 | -102,38 | -1023,83 | -0,56 | -3,41 | -6006,45 | -180.193,36 | 6,14 |
| Total | -41,72 | | -1668,75 | -16687,47 | -0,76 | -4,64 | -97899,83 | -2.936.994,88 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

-8158,319123

Maior Demanada: **10123,76 m³/dia**

Corrigida: **10124,0 m³/dia**

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.1-Município do Balanço: | BANDEIRA |
| 1.2-Estação Utilizada: | JACINTO |
| 1.3-Código da Estação | BR60JCNT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 266,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 12 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 2000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 218,16 | 1,20 | 261,79 | 99,00 | 50,32 | -211,47 | -2.114,67 |
| Fev | 190,46 | 1,20 | 228,55 | 63,00 | 26,56 | -201,99 | -2.019,89 |
| Mar | 186,18 | 1,20 | 223,42 | 98,00 | 49,67 | -173,75 | -1.737,51 |
| Abr | 154,47 | 1,20 | 185,36 | 83,00 | 39,52 | -145,84 | -1.458,40 |
| Mai | 134,73 | 1,20 | 161,68 | 31,00 | 8,48 | -153,19 | -1.531,94 |
| Jun | 116,05 | 1,20 | 139,26 | 24,00 | 4,37 | -134,89 | -1.348,91 |
| Jul | 120,52 | 1,20 | 144,62 | 23,00 | 3,78 | -140,85 | -1.408,47 |
| Ago | 150,60 | 1,20 | 180,72 | 17,00 | 0,20 | -180,52 | -1.805,20 |
| Set | 163,03 | 1,20 | 195,64 | 24,00 | 4,37 | -191,27 | -1.912,67 |
| Out | 185,74 | 1,20 | 222,89 | 65,00 | 27,65 | -195,23 | -1.952,34 |
| Nov | 178,54 | 1,20 | 214,25 | 134,00 | 72,12 | -142,12 | -1.421,24 |
| Dez | 192,23 | 1,20 | 230,68 | 144,00 | 77,89 | -152,78 | -1.527,84 |
| Total | 1990,71 | | 2.388,85 | 805,00 | 364,94 | -168,66 | -20239,08 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -7,05 | 1,00 | -281,96 | -2819,56 | -2,18 | -9,40 | -25000,13 | -750.003,90 | 10,45 |
| Fev | -6,73 | 1,00 | -269,32 | -2693,18 | -2,08 | -8,98 | -23879,53 | -716.386,04 | 9,98 |
| Mar | -5,79 | 1,00 | -231,67 | -2316,68 | -1,79 | -7,72 | -20541,23 | -616.236,79 | 8,58 |
| Abr | -4,86 | 1,00 | -194,45 | -1944,54 | -1,50 | -6,48 | -17241,58 | -517.247,34 | 7,21 |
| Mai | -5,11 | 1,00 | -204,26 | -2042,59 | -1,58 | -6,81 | -18110,97 | -543.329,25 | 7,57 |
| Jun | -4,50 | 1,00 | -179,85 | -1798,55 | -1,39 | -6,00 | -15947,11 | -478.413,33 | 6,66 |
| Jul | -4,69 | 1,00 | -187,80 | -1877,96 | -1,45 | -6,26 | -16651,26 | -499.537,73 | 6,96 |
| Ago | -6,02 | 1,00 | -240,69 | -2406,93 | -1,86 | -8,02 | -21341,48 | -640.244,49 | 8,92 |
| Set | -6,38 | 1,00 | -255,02 | -2550,23 | -1,97 | -8,50 | -22612,01 | -678.360,21 | 9,45 |
| Out | -6,51 | 1,00 | -260,31 | -2603,11 | -2,01 | -8,68 | -23080,95 | -692.428,50 | 9,65 |
| Nov | -4,74 | 1,00 | -189,50 | -1894,98 | -1,46 | -6,32 | -16802,17 | -504.064,98 | 7,02 |
| Dez | -5,09 | 1,00 | -203,71 | -2037,12 | -1,57 | -6,79 | -18062,45 | -541.873,58 | 7,55 |
| Total | -67,46 | | -2698,54 | -26985,44 | -1,74 | -7,50 | -239270,87 | -7.178.126,13 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **22612,01 m³/dia**

Corrigida: **22613,0 m³/dia**

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXO - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------------|
| 1.1-Município do Balanço: | BERILO |
| 1.2-Estação Utilizada: | VIRGEM DA LAPA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 109,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 16 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 600,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 222,11 | 1,10 | 244,32 | 248,00 | 125,74 | -118,59 | -1.185,86 |
| Fev | 192,06 | 1,10 | 211,27 | 92,00 | 45,66 | -165,60 | -1.656,02 |
| Mar | 187,52 | 1,10 | 206,27 | 82,00 | 38,83 | -167,44 | -1.674,41 |
| Abr | 158,66 | 1,10 | 174,53 | 31,00 | 8,48 | -166,04 | -1.660,44 |
| Mai | 139,92 | 1,10 | 153,91 | 10,00 | 0,00 | -153,91 | -1.539,12 |
| Jun | 119,92 | 1,10 | 131,91 | 5,00 | 0,00 | -131,91 | -1.319,12 |
| Jul | 127,58 | 1,10 | 140,34 | 8,00 | 0,00 | -140,34 | -1.403,38 |
| Ago | 159,98 | 1,10 | 175,98 | 2,00 | 0,00 | -175,98 | -1.759,78 |
| Set | 171,69 | 1,10 | 188,86 | 13,00 | 0,00 | -188,86 | -1.888,59 |
| Out | 196,03 | 1,10 | 215,63 | 70,00 | 30,36 | -185,27 | -1.852,71 |
| Nov | 187,76 | 1,10 | 206,54 | 159,00 | 86,16 | -120,38 | -1.203,76 |
| Dez | 195,42 | 1,10 | 214,96 | 162,00 | 87,76 | -127,20 | -1.272,04 |
| Total | 2.058,65 | | 2.264,52 | 882,00 | 422,99 | -153,46 | -18415,24 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -3,95 | 1,00 | -158,11 | -1581,14 | -0,92 | -5,27 | -5744,81 | -172.344,37 | 6,44 |
| Fev | -5,52 | 1,00 | -220,80 | -2208,03 | -1,28 | -7,36 | -8022,51 | -240.675,28 | 8,99 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,25 | -2232,55 | -1,29 | -7,44 | -8111,58 | -243.347,44 | 9,09 |
| Abr | -5,53 | 1,00 | -221,39 | -2213,92 | -1,28 | -7,38 | -8043,93 | -241.317,77 | 9,02 |
| Mai | -5,13 | 1,00 | -205,22 | -2052,16 | -1,19 | -6,84 | -7456,18 | -223.685,44 | 8,36 |
| Jun | -4,40 | 1,00 | -175,88 | -1758,83 | -1,02 | -5,86 | -6390,40 | -191.712,11 | 7,16 |
| Jul | -4,68 | 1,00 | -187,12 | -1871,17 | -1,08 | -6,24 | -6798,60 | -203.957,89 | 7,62 |
| Ago | -5,87 | 1,00 | -234,64 | -2346,37 | -1,36 | -7,82 | -8525,16 | -255.754,69 | 9,56 |
| Set | -6,30 | 1,00 | -251,81 | -2518,12 | -1,46 | -8,39 | -9149,17 | -274.475,08 | 10,26 |
| Out | -6,18 | 1,00 | -247,03 | -2470,29 | -1,43 | -8,23 | -8975,37 | -269.261,10 | 10,06 |
| Nov | -4,01 | 1,00 | -160,50 | -1605,02 | -0,93 | -5,35 | -5831,57 | -174.947,01 | 6,54 |
| Dez | -4,24 | 1,00 | -169,61 | -1696,06 | -0,98 | -5,65 | -6162,34 | -184.870,07 | 6,91 |
| Total | -61,38 | | -2455,37 | -24553,65 | -1,18 | -6,82 | -89211,61 | -2.676.348,25 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **9149,17 m³/dia**

Corrigida: **9150,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|-------------|
| 1.1-Município do Balanço: | BOCAIUVA |
| 1.2-Estação Utilizada: | GRÃO MONGOL |
| 1.3-Código da Estação | BR62GRMG |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 50,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 17 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 150,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 170,00 | 91,93 | -56,57 | -565,70 |
| Fev | 122,00 | 1,10 | 134,20 | 102,00 | 52,29 | -81,91 | -819,08 |
| Mar | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 97,00 | 49,00 | -77,50 | -774,97 |
| Abr | 92,00 | 1,10 | 101,20 | 52,00 | 20,48 | -80,72 | -807,19 |
| Mai | 76,00 | 1,10 | 83,60 | 11,00 | 0,00 | -83,60 | -836,00 |
| Jun | 64,00 | 1,10 | 70,40 | 5,00 | 0,00 | -70,40 | -704,00 |
| Jul | 68,00 | 1,10 | 74,80 | 6,00 | 0,00 | -74,80 | -748,00 |
| Ago | 96,00 | 1,10 | 105,60 | 9,00 | 0,00 | -105,60 | -1.056,00 |
| Set | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 24,00 | 4,37 | -111,13 | -1.111,31 |
| Out | 128,00 | 1,10 | 140,80 | 90,00 | 44,31 | -96,49 | -964,86 |
| Nov | 121,00 | 1,10 | 133,10 | 199,00 | 105,95 | -27,15 | -271,46 |
| Dez | 123,00 | 1,10 | 135,30 | 215,00 | 112,95 | -22,35 | -223,46 |
| Total | 1.245,00 | | 1.369,50 | 980,00 | 481,30 | -74,02 | -8882,05 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
Kc - Coeficiente de cultivo
ETc - Evapotranspiração da Cultura
PM - Precipitação média
PEc - Precipitação efetiva corrigida
NIL - Necessidade de irrigação líquida
DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -1,89 | 1,00 | -75,43 | -754,27 | -0,41 | -2,51 | -1257,12 | -37.713,60 | 6,37 |
| Fev | -2,73 | 1,00 | -109,21 | -1092,11 | -0,59 | -3,64 | -1820,19 | -54.605,61 | 9,22 |
| Mar | -2,58 | 1,00 | -103,33 | -1033,29 | -0,56 | -3,44 | -1722,15 | -51.664,49 | 8,73 |
| Abr | -2,69 | 1,00 | -107,63 | -1076,25 | -0,59 | -3,59 | -1793,76 | -53.812,74 | 9,09 |
| Mai | -2,79 | 1,00 | -111,47 | -1114,67 | -0,61 | -3,72 | -1857,78 | -55.733,33 | 9,41 |
| Jun | -2,35 | 1,00 | -93,87 | -938,67 | -0,51 | -3,13 | -1564,44 | -46.933,33 | 7,93 |
| Jul | -2,49 | 1,00 | -99,73 | -997,33 | -0,54 | -3,32 | -1662,22 | -49.866,67 | 8,42 |
| Ago | -3,52 | 1,00 | -140,80 | -1408,00 | -0,77 | -4,69 | -2346,67 | -70.400,00 | 11,89 |
| Set | -3,70 | 1,00 | -148,17 | -1481,75 | -0,81 | -4,94 | -2469,58 | -74.087,32 | 12,51 |
| Out | -3,22 | 1,00 | -128,65 | -1286,49 | -0,70 | -4,29 | -2144,14 | -64.324,27 | 10,86 |
| Nov | -0,90 | 1,00 | -36,20 | -361,95 | -0,20 | -1,21 | -603,25 | -18.097,64 | 3,06 |
| Dez | -0,74 | 1,00 | -29,80 | -297,95 | -0,16 | -0,99 | -496,59 | -14.897,60 | 2,52 |
| Total | -29,61 | | -1184,27 | -11842,73 | -0,54 | -3,29 | -19737,89 | -592.136,60 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: 2469,58 m³/dia

Corrigida: 2470,0 m³/dia

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXO - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|-------------|
| 1.1-Município do Balanço: | BOTUMIRIM |
| 1.2-Estação Utilizada: | GRÃO MONGOL |
| 1.3-Código da Estação | BR62GRMG |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 74,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 250,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 170,00 | 91,93 | -56,57 | -565,70 |
| Fev | 122,00 | 1,10 | 134,20 | 102,00 | 52,29 | -81,91 | -819,08 |
| Mar | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 97,00 | 49,00 | -77,50 | -774,97 |
| Abr | 92,00 | 1,10 | 101,20 | 52,00 | 20,48 | -80,72 | -807,19 |
| Mai | 76,00 | 1,10 | 83,60 | 11,00 | 0,00 | -83,60 | -836,00 |
| Jun | 64,00 | 1,10 | 70,40 | 5,00 | 0,00 | -70,40 | -704,00 |
| Jul | 68,00 | 1,10 | 74,80 | 6,00 | 0,00 | -74,80 | -748,00 |
| Ago | 96,00 | 1,10 | 105,60 | 9,00 | 0,00 | -105,60 | -1.056,00 |
| Set | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 24,00 | 4,37 | -111,13 | -1.111,31 |
| Out | 128,00 | 1,10 | 140,80 | 90,00 | 44,31 | -96,49 | -964,86 |
| Nov | 121,00 | 1,10 | 133,10 | 199,00 | 105,95 | -27,15 | -271,46 |
| Dez | 123,00 | 1,10 | 135,30 | 215,00 | 112,95 | -22,35 | -223,46 |
| Total | 1.245,00 | | 1.369,50 | 980,00 | 481,30 | -74,02 | AIOR Demanda |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -1,89 | 1,00 | -75,43 | -754,27 | -0,47 | -2,51 | -1860,54 | -55.816,13 | 6,37 |
| Fev | -2,73 | 1,00 | -109,21 | -1092,11 | -0,67 | -3,64 | -2693,88 | -80.816,30 | 9,22 |
| Mar | -2,58 | 1,00 | -103,33 | -1033,29 | -0,64 | -3,44 | -2548,78 | -76.463,45 | 8,73 |
| Abr | -2,69 | 1,00 | -107,63 | -1076,25 | -0,66 | -3,59 | -2654,76 | -79.642,85 | 9,09 |
| Mai | -2,79 | 1,00 | -111,47 | -1114,67 | -0,69 | -3,72 | -2749,51 | -82.485,33 | 9,41 |
| Jun | -2,35 | 1,00 | -93,87 | -938,67 | -0,58 | -3,13 | -2315,38 | -69.461,33 | 7,93 |
| Jul | -2,49 | 1,00 | -99,73 | -997,33 | -0,62 | -3,32 | -2460,09 | -73.802,67 | 8,42 |
| Ago | -3,52 | 1,00 | -140,80 | -1408,00 | -0,87 | -4,69 | -3473,07 | -104.192,00 | 11,89 |
| Set | -3,70 | 1,00 | -148,17 | -1481,75 | -0,91 | -4,94 | -3654,97 | -109.649,23 | 12,51 |
| Out | -3,22 | 1,00 | -128,65 | -1286,49 | -0,79 | -4,29 | -3173,33 | -95.199,91 | 10,86 |
| Nov | -0,90 | 1,00 | -36,20 | -361,95 | -0,22 | -1,21 | -892,82 | -26.784,51 | 3,06 |
| Dez | -0,74 | 1,00 | -29,80 | -297,95 | -0,18 | -0,99 | -734,95 | -22.048,45 | 2,52 |
| Total | -29,61 | | -1184,27 | -11842,73 | -0,61 | -3,29 | -29212,07 | -876.362,16 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanada: **3654,97 m³/dia**

Corrigida: **3655,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|--------------------|
| 1.1-Município do Balanço: | CACHOEIRA DO PAJEÚ |
| 1.2-Estação Utilizada: | ITINGA |
| 1.3-Código da Estação | BR61TNG0 |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 25,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 160,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 225,38 | 1,20 | 270,46 | 139,00 | 75,03 | -195,42 | -1.954,22 |
| Fev | 196,41 | 1,20 | 235,69 | 69,00 | 29,82 | -205,87 | -2.058,70 |
| Mar | 192,67 | 1,20 | 231,20 | 71,00 | 31,08 | -200,13 | -2.001,25 |
| Abr | 161,43 | 1,20 | 193,72 | 32,00 | 9,06 | -184,65 | -1.846,51 |
| Mai | 142,74 | 1,20 | 171,29 | 11,00 | 0,00 | -171,29 | -1.712,88 |
| Jun | 123,28 | 1,20 | 147,94 | 5,00 | 0,00 | -147,94 | -1.479,36 |
| Jul | 130,44 | 1,20 | 156,53 | 5,00 | 0,00 | -156,53 | -1.565,28 |
| Ago | 162,27 | 1,20 | 194,72 | 1,00 | 0,00 | -194,72 | -1.947,24 |
| Set | 173,83 | 1,20 | 208,60 | 16,00 | 0,00 | -208,60 | -2.085,96 |
| Out | 197,79 | 1,20 | 237,35 | 61,00 | 25,47 | -211,88 | -2.118,80 |
| Nov | 189,29 | 1,20 | 227,15 | 147,00 | 79,58 | -147,57 | -1.475,66 |
| Dez | 198,59 | 1,20 | 238,31 | 166,00 | 89,86 | -148,45 | -1.484,48 |
| Total | 2094,12 | | 2.512,94 | 723,00 | 339,91 | -181,09 | -21730,34 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,51 | 1,00 | -260,56 | -2605,63 | -1,61 | -8,69 | -2171,36 | -65.140,71 | 8,99 |
| Fev | -6,86 | 1,00 | -274,49 | -2744,93 | -1,69 | -9,15 | -2287,44 | -68.623,18 | 9,47 |
| Mar | -6,67 | 1,00 | -266,83 | -2668,34 | -1,65 | -8,89 | -2223,61 | -66.708,45 | 9,21 |
| Abr | -6,16 | 1,00 | -246,20 | -2462,02 | -1,52 | -8,21 | -2051,68 | -61.550,47 | 8,50 |
| Mai | -5,71 | 1,00 | -228,38 | -2283,84 | -1,41 | -7,61 | -1903,20 | -57.096,00 | 7,88 |
| Jun | -4,93 | 1,00 | -197,25 | -1972,48 | -1,22 | -6,57 | -1643,73 | -49.312,00 | 6,81 |
| Jul | -5,22 | 1,00 | -208,70 | -2087,04 | -1,29 | -6,96 | -1739,20 | -52.176,00 | 7,20 |
| Ago | -6,49 | 1,00 | -259,63 | -2596,32 | -1,60 | -8,65 | -2163,60 | -64.908,00 | 8,96 |
| Set | -6,95 | 1,00 | -278,13 | -2781,28 | -1,72 | -9,27 | -2317,73 | -69.532,00 | 9,60 |
| Out | -7,06 | 1,00 | -282,51 | -2825,07 | -1,74 | -9,42 | -2354,22 | -70.626,70 | 9,75 |
| Nov | -4,92 | 1,00 | -196,75 | -1967,54 | -1,21 | -6,56 | -1639,62 | -49.188,51 | 6,79 |
| Dez | -4,95 | 1,00 | -197,93 | -1979,31 | -1,22 | -6,60 | -1649,42 | -49.482,63 | 6,83 |
| Total | -72,43 | | -2897,38 | -28973,79 | -1,49 | -8,05 | -24144,82 | -724.344,66 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **2317,73 m³/dia**

Corrigida: **2318,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|------------|
| 1.1-Município do Balanço: | CARÁI |
| 1.2-Estação Utilizada: | PEDRA AZUL |
| 1.3-Código da Estação | BR61PDRZ |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 98,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 16 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 300,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 132,00 | 1,20 | 158,40 | 143,00 | 77,32 | -81,08 | -810,75 |
| Fev | 121,00 | 1,20 | 145,20 | 69,00 | 29,82 | -115,38 | -1.153,78 |
| Mar | 118,00 | 1,20 | 141,60 | 83,00 | 39,52 | -102,08 | -1.020,76 |
| Abr | 91,00 | 1,20 | 109,20 | 58,00 | 23,82 | -85,38 | -853,84 |
| Mai | 74,00 | 1,20 | 88,80 | 31,00 | 8,48 | -80,32 | -803,18 |
| Jun | 63,00 | 1,20 | 75,60 | 12,00 | 0,00 | -75,60 | -756,00 |
| Jul | 65,00 | 1,20 | 78,00 | 11,00 | 0,00 | -78,00 | -780,00 |
| Ago | 86,00 | 1,20 | 103,20 | 10,00 | 0,00 | -103,20 | -1.032,00 |
| Set | 99,00 | 1,20 | 118,80 | 34,00 | 10,23 | -108,57 | -1.085,73 |
| Out | 120,00 | 1,20 | 144,00 | 98,00 | 49,67 | -94,33 | -943,35 |
| Nov | 116,00 | 1,20 | 139,20 | 138,00 | 74,46 | -64,74 | -647,44 |
| Dez | 122,00 | 1,20 | 146,40 | 189,00 | 101,31 | -45,09 | -450,88 |
| Total | 1207 | | 1.448,40 | 876,00 | 414,63 | -86,15 | -10337,72 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -2,70 | 1,00 | -108,10 | -1081,01 | -0,63 | -3,60 | -3531,29 | -105.938,60 | 7,84 |
| Fev | -3,85 | 1,00 | -153,84 | -1538,37 | -0,89 | -5,13 | -5025,33 | -150.759,98 | 11,16 |
| Mar | -3,40 | 1,00 | -136,10 | -1361,02 | -0,79 | -4,54 | -4446,00 | -133.379,85 | 9,87 |
| Abr | -2,85 | 1,00 | -113,85 | -1138,45 | -0,66 | -3,79 | -3718,95 | -111.568,51 | 8,26 |
| Mai | -2,68 | 1,00 | -107,09 | -1070,91 | -0,62 | -3,57 | -3498,31 | -104.949,29 | 7,77 |
| Jun | -2,52 | 1,00 | -100,80 | -1008,00 | -0,58 | -3,36 | -3292,80 | -98.784,00 | 7,31 |
| Jul | -2,60 | 1,00 | -104,00 | -1040,00 | -0,60 | -3,47 | -3397,33 | -101.920,00 | 7,55 |
| Ago | -3,44 | 1,00 | -137,60 | -1376,00 | -0,80 | -4,59 | -4494,93 | -134.848,00 | 9,98 |
| Set | -3,62 | 1,00 | -144,76 | -1447,64 | -0,84 | -4,83 | -4728,96 | -141.868,79 | 10,50 |
| Out | -3,14 | 1,00 | -125,78 | -1257,80 | -0,73 | -4,19 | -4108,81 | -123.264,37 | 9,13 |
| Nov | -2,16 | 1,00 | -86,33 | -863,25 | -0,50 | -2,88 | -2819,96 | -84.598,74 | 6,26 |
| Dez | -1,50 | 1,00 | -60,12 | -601,17 | -0,35 | -2,00 | -1963,82 | -58.914,65 | 4,36 |
| Total | -34,46 | | -1378,36 | -13783,62 | -0,66 | -3,83 | -45026,49 | -1.350.794,79 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **4728,96 m³/dia**

Corrigida: **4729,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS -CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|----------------|
| 1.1-Município do Balanço: | CARBONITA |
| 1.2-Estação Utilizada: | VIRGEM DA LAPA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 475,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 16 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 2500,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 222,11 | 1,10 | 244,32 | 248,00 | 125,74 | -118,59 | -1.185,86 |
| Fev | 192,06 | 1,10 | 211,27 | 92,00 | 45,66 | -165,60 | -1.656,02 |
| Mar | 187,52 | 1,10 | 206,27 | 82,00 | 38,83 | -167,44 | -1.674,41 |
| Abr | 158,66 | 1,10 | 174,53 | 31,00 | 8,48 | -166,04 | -1.660,44 |
| Mai | 139,92 | 1,10 | 153,91 | 10,00 | 0,00 | -153,91 | -1.539,12 |
| Jun | 119,92 | 1,10 | 131,91 | 5,00 | 0,00 | -131,91 | -1.319,12 |
| Jul | 127,58 | 1,10 | 140,34 | 8,00 | 0,00 | -140,34 | -1.403,38 |
| Ago | 159,98 | 1,10 | 175,98 | 2,00 | 0,00 | -175,98 | -1.759,78 |
| Set | 171,69 | 1,10 | 188,86 | 13,00 | 0,00 | -188,86 | -1.888,59 |
| Out | 196,03 | 1,10 | 215,63 | 70,00 | 30,36 | -185,27 | -1.852,71 |
| Nov | 187,76 | 1,10 | 206,54 | 159,00 | 86,16 | -120,38 | -1.203,76 |
| Dez | 195,42 | 1,10 | 214,96 | 162,00 | 87,76 | -127,20 | -1.272,04 |
| Total | 2.058,65 | | 2.264,52 | 882,00 | 422,99 | -153,46 | -18415,24 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -3,95 | 1,00 | -158,11 | -1581,14 | -0,92 | -5,27 | -25034,73 | -751.041,98 | 6,44 |
| Fev | -5,52 | 1,00 | -220,80 | -2208,03 | -1,28 | -7,36 | -34960,48 | -1.048.814,29 | 8,99 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,25 | -2232,55 | -1,29 | -7,44 | -35348,63 | -1.060.459,01 | 9,09 |
| Abr | -5,53 | 1,00 | -221,39 | -2213,92 | -1,28 | -7,38 | -35053,80 | -1.051.614,13 | 9,02 |
| Mai | -5,13 | 1,00 | -205,22 | -2052,16 | -1,19 | -6,84 | -32492,53 | -974.776,00 | 8,36 |
| Jun | -4,40 | 1,00 | -175,88 | -1758,83 | -1,02 | -5,86 | -27848,09 | -835.442,67 | 7,16 |
| Jul | -4,68 | 1,00 | -187,12 | -1871,17 | -1,08 | -6,24 | -29626,91 | -888.807,33 | 7,62 |
| Ago | -5,87 | 1,00 | -234,64 | -2346,37 | -1,36 | -7,82 | -37150,91 | -1.114.527,33 | 9,56 |
| Set | -6,30 | 1,00 | -251,81 | -2518,12 | -1,46 | -8,39 | -39870,23 | -1.196.107,00 | 10,26 |
| Out | -6,18 | 1,00 | -247,03 | -2470,29 | -1,43 | -8,23 | -39112,85 | -1.173.385,53 | 10,06 |
| Nov | -4,01 | 1,00 | -160,50 | -1605,02 | -0,93 | -5,35 | -25412,79 | -762.383,77 | 6,54 |
| Dez | -4,24 | 1,00 | -169,61 | -1696,06 | -0,98 | -5,65 | -26854,21 | -805.626,45 | 6,91 |
| Total | -61,38 | | -2455,37 | -24553,65 | -1,18 | -6,82 | -388766,18 | -11.662.985,49 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanada: **39870,23 m³/dia**

Corrigida: **39871,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|------------|
| 1.3-Município do Balanço: | COMERCINHO |
| 1.4-Estação Utilizada: | MEDINA |
| 1.5-Código da Estação | BR61MDN0 |
| 1.6-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 108,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 600,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 199,36 | 1,20 | 239,23 | 129,00 | 69,16 | -170,07 | -1.700,68 |
| Fev | 176,28 | 1,20 | 211,54 | 75,00 | 33,93 | -177,61 | -1.776,10 |
| Mar | 172,52 | 1,20 | 207,02 | 83,00 | 39,52 | -167,50 | -1.675,00 |
| Abr | 140,98 | 1,20 | 169,18 | 55,00 | 22,15 | -147,02 | -1.470,22 |
| Mai | 122,36 | 1,20 | 146,83 | 22,00 | 3,18 | -143,65 | -1.436,48 |
| Jun | 106,22 | 1,20 | 127,46 | 13,00 | 0,00 | -127,46 | -1.274,64 |
| Jul | 110,74 | 1,20 | 132,89 | 19,00 | 1,40 | -131,49 | -1.314,91 |
| Ago | 139,40 | 1,20 | 167,28 | 9,00 | 0,00 | -167,28 | -1.672,80 |
| Set | 153,52 | 1,20 | 184,22 | 17,00 | 0,20 | -184,02 | -1.840,24 |
| Out | 173,05 | 1,20 | 207,66 | 33,00 | 9,65 | -198,01 | -1.980,14 |
| Nov | 165,96 | 1,20 | 199,15 | 204,00 | 108,20 | -90,95 | -909,55 |
| Dez | 176,92 | 1,20 | 212,30 | 156,00 | 84,54 | -127,76 | -1.277,61 |
| Total | 1837,31 | | 2.204,77 | 815,00 | 371,93 | -152,74 | -18328,38 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -5,67 | 1,00 | -226,76 | -2267,58 | -1,40 | -7,56 | -8163,27 | -244.898,24 | 9,28 |
| Fev | -5,92 | 1,00 | -236,81 | -2368,13 | -1,46 | -7,89 | -8525,26 | -255.757,82 | 9,69 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,33 | -2233,34 | -1,38 | -7,44 | -8040,02 | -241.200,60 | 9,14 |
| Abr | -4,90 | 1,00 | -196,03 | -1960,30 | -1,21 | -6,53 | -7057,08 | -211.712,26 | 8,02 |
| Mai | -4,79 | 1,00 | -191,53 | -1915,31 | -1,18 | -6,38 | -6895,12 | -206.853,67 | 7,84 |
| Jun | -4,25 | 1,00 | -169,95 | -1699,52 | -1,05 | -5,67 | -6118,27 | -183.548,16 | 6,95 |
| Jul | -4,38 | 1,00 | -175,32 | -1753,22 | -1,08 | -5,84 | -6311,57 | -189.347,24 | 7,17 |
| Ago | -5,58 | 1,00 | -223,04 | -2230,40 | -1,38 | -7,43 | -8029,44 | -240.883,20 | 9,13 |
| Set | -6,13 | 1,00 | -245,37 | -2453,65 | -1,51 | -8,18 | -8833,16 | -264.994,65 | 10,04 |
| Out | -6,60 | 1,00 | -264,02 | -2640,18 | -1,63 | -8,80 | -9504,66 | -285.139,68 | 10,80 |
| Nov | -3,03 | 1,00 | -121,27 | -1212,73 | -0,75 | -4,04 | -4365,82 | -130.974,66 | 4,96 |
| Dez | -4,26 | 1,00 | -170,35 | -1703,48 | -1,05 | -5,68 | -6132,53 | -183.975,87 | 6,97 |
| Total | -61,09 | | -2443,78 | -24437,83 | -1,26 | -6,79 | -87976,20 | -2.639.286,05 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **8833,16 m³/dia**

Corrigida: **8834,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|---------------|
| 1.1-Município do Balanço: | CORONEL MURTA |
| 1.2-Estação Utilizada: | CORONEL MURTA |
| 1.3-Código da Estação | BR62CRNL |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 496,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 16 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 3000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 223,69 | 1,20 | 268,43 | 156,00 | 84,54 | -183,89 | -1.838,85 |
| Fev | 194,28 | 1,20 | 233,14 | 84,00 | 40,21 | -192,92 | -1.929,22 |
| Mar | 190,13 | 1,20 | 228,16 | 79,00 | 36,74 | -191,41 | -1.914,15 |
| Abr | 160,16 | 1,20 | 192,19 | 46,00 | 17,10 | -175,09 | -1.750,88 |
| Mai | 141,57 | 1,20 | 169,88 | 11,00 | 0,00 | -169,88 | -1.698,84 |
| Jun | 121,81 | 1,20 | 146,17 | 3,00 | 0,00 | -146,17 | -1.461,72 |
| Jul | 129,46 | 1,20 | 155,35 | 5,00 | 0,00 | -155,35 | -1.553,52 |
| Ago | 161,56 | 1,20 | 193,87 | 3,00 | 0,00 | -193,87 | -1.938,72 |
| Set | 173,07 | 1,20 | 207,68 | 22,00 | 3,18 | -204,50 | -2.045,00 |
| Out | 197,29 | 1,20 | 236,75 | 76,00 | 34,63 | -202,11 | -2.021,15 |
| Nov | 188,83 | 1,20 | 226,60 | 154,00 | 83,45 | -143,14 | -1.431,41 |
| Dez | 196,94 | 1,20 | 236,33 | 194,00 | 103,66 | -132,67 | -1.326,70 |
| Total | 2078,79 | | 2.494,55 | 833,00 | 403,53 | -174,25 | -20910,15 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,13 | 1,00 | -245,18 | -2451,80 | -1,42 | -8,17 | -40536,43 | -1.216.092,96 | 8,79 |
| Fev | -6,43 | 1,00 | -257,23 | -2572,29 | -1,49 | -8,57 | -42528,58 | -1.275.857,39 | 9,23 |
| Mar | -6,38 | 1,00 | -255,22 | -2552,19 | -1,48 | -8,51 | -42196,29 | -1.265.888,71 | 9,15 |
| Abr | -5,84 | 1,00 | -233,45 | -2334,50 | -1,35 | -7,78 | -38597,09 | -1.157.912,77 | 8,37 |
| Mai | -5,66 | 1,00 | -226,51 | -2265,12 | -1,31 | -7,55 | -37449,98 | -1.123.499,52 | 8,12 |
| Jun | -4,87 | 1,00 | -194,90 | -1948,96 | -1,13 | -6,50 | -32222,81 | -966.684,16 | 6,99 |
| Jul | -5,18 | 1,00 | -207,14 | -2071,36 | -1,20 | -6,90 | -34246,49 | -1.027.394,56 | 7,43 |
| Ago | -6,46 | 1,00 | -258,50 | -2584,96 | -1,50 | -8,62 | -42738,01 | -1.282.140,16 | 9,27 |
| Set | -6,82 | 1,00 | -272,67 | -2726,67 | -1,58 | -9,09 | -45080,97 | -1.352.429,21 | 9,78 |
| Out | -6,74 | 1,00 | -269,49 | -2694,86 | -1,56 | -8,98 | -44555,08 | -1.336.652,44 | 9,67 |
| Nov | -4,77 | 1,00 | -190,85 | -1908,55 | -1,10 | -6,36 | -31554,64 | -946.639,31 | 6,85 |
| Dez | -4,42 | 1,00 | -176,89 | -1768,93 | -1,02 | -5,90 | -29246,26 | -877.387,65 | 6,34 |
| Total | -69,70 | | -2788,02 | -27880,20 | -1,34 | -7,74 | -460952,63 | -13.828.578,83 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **45080,97 m³/dia**

Corrigida: **45081,0 m³/dia**

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|-------------|
| 1.1-Município do Balanço: | CRISTÁLIA |
| 1.2-Estação Utilizada: | GRÃO MONGOL |
| 1.3-Código da Estação | BR62GRMG |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 69,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 14 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 250,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 170,00 | 91,93 | -56,57 | -565,70 |
| Fev | 122,00 | 1,10 | 134,20 | 102,00 | 52,29 | -81,91 | -819,08 |
| Mar | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 97,00 | 49,00 | -77,50 | -774,97 |
| Abr | 92,00 | 1,10 | 101,20 | 52,00 | 20,48 | -80,72 | -807,19 |
| Mai | 76,00 | 1,10 | 83,60 | 11,00 | 0,00 | -83,60 | -836,00 |
| Jun | 64,00 | 1,10 | 70,40 | 5,00 | 0,00 | -70,40 | -704,00 |
| Jul | 68,00 | 1,10 | 74,80 | 6,00 | 0,00 | -74,80 | -748,00 |
| Ago | 96,00 | 1,10 | 105,60 | 9,00 | 0,00 | -105,60 | -1.056,00 |
| Set | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 24,00 | 4,37 | -111,13 | -1.111,31 |
| Out | 128,00 | 1,10 | 140,80 | 90,00 | 44,31 | -96,49 | -964,86 |
| Nov | 121,00 | 1,10 | 133,10 | 199,00 | 105,95 | -27,15 | -271,46 |
| Dez | 123,00 | 1,10 | 135,30 | 215,00 | 112,95 | -22,35 | -223,46 |
| Total | 1.245,00 | | 1.369,50 | 980,00 | 481,30 | -74,02 | AIOR Demanda |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -1,89 | 1,00 | -75,43 | -754,27 | -0,50 | -2,51 | -1734,83 | -52.044,77 | 6,37 |
| Fev | -2,73 | 1,00 | -109,21 | -1092,11 | -0,72 | -3,64 | -2511,86 | -75.355,74 | 9,22 |
| Mar | -2,58 | 1,00 | -103,33 | -1033,29 | -0,68 | -3,44 | -2376,57 | -71.297,00 | 8,73 |
| Abr | -2,69 | 1,00 | -107,63 | -1076,25 | -0,71 | -3,59 | -2475,39 | -74.261,58 | 9,09 |
| Mai | -2,79 | 1,00 | -111,47 | -1114,67 | -0,74 | -3,72 | -2563,73 | -76.912,00 | 9,41 |
| Jun | -2,35 | 1,00 | -93,87 | -938,67 | -0,62 | -3,13 | -2158,93 | -64.768,00 | 7,93 |
| Jul | -2,49 | 1,00 | -99,73 | -997,33 | -0,66 | -3,32 | -2293,87 | -68.816,00 | 8,42 |
| Ago | -3,52 | 1,00 | -140,80 | -1408,00 | -0,93 | -4,69 | -3238,40 | -97.152,00 | 11,89 |
| Set | -3,70 | 1,00 | -148,17 | -1481,75 | -0,98 | -4,94 | -3408,02 | -102.240,50 | 12,51 |
| Out | -3,22 | 1,00 | -128,65 | -1286,49 | -0,85 | -4,29 | -2958,92 | -88.767,49 | 10,86 |
| Nov | -0,90 | 1,00 | -36,20 | -361,95 | -0,24 | -1,21 | -832,49 | -24.974,75 | 3,06 |
| Dez | -0,74 | 1,00 | -29,80 | -297,95 | -0,20 | -0,99 | -685,29 | -20.558,69 | 2,52 |
| Total | -29,61 | | -1184,27 | -11842,73 | -0,65 | -3,29 | -27238,28 | -817.148,50 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanada: **3408,02 m³/dia**

Corrigida: **3409,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|------------|
| 1.1-Município do Balanço: | DATAS |
| 1.2-Estação Utilizada: | DIAMANTINA |
| 1.3-Código da Estação | BR83DMNT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|--------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 7,7 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 9 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 32,64 m³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m³/ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| Jan | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 307,00 | 143,03 | 16,53 | 165,30 |
| Fev | 103,00 | 1,10 | 113,30 | 121,00 | 64,32 | -48,98 | -489,80 |
| Mar | 99,00 | 1,10 | 108,90 | 167,00 | 90,38 | -18,52 | -185,19 |
| Abr | 77,00 | 1,10 | 84,70 | 79,00 | 36,74 | -47,96 | -479,59 |
| Mai | 63,00 | 1,10 | 69,30 | 31,00 | 8,48 | -60,82 | -608,18 |
| Jun | 52,00 | 1,10 | 57,20 | 8,00 | 0,00 | -57,20 | -572,00 |
| Jul | 57,00 | 1,10 | 62,70 | 8,00 | 0,00 | -62,70 | -627,00 |
| Ago | 77,00 | 1,10 | 84,70 | 17,00 | 0,20 | -84,50 | -845,00 |
| Set | 93,00 | 1,10 | 102,30 | 48,00 | 18,23 | -84,07 | -840,66 |
| Out | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 133,00 | 71,54 | -43,96 | -439,64 |
| Nov | 101,00 | 1,10 | 111,10 | 222,00 | 115,85 | 4,75 | 47,51 |
| Dez | 101,00 | 1,10 | 111,10 | 264,00 | 131,13 | 20,03 | 200,30 |
| Total | 1.043,00 | | 1.147,30 | 1.405,00 | 679,91 | -38,95 | -4673,95 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

| | | |
|-------------------|---|-----------------|
| Contrato | Código | Data de Emissão |
| 2241.0101.07.2010 | GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | 26/09/2013 |

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | 0,55 | 1,00 | 22,04 | 220,39 | 0,23 | 0,73 | 56,57 | 1.697,03 | -3,54 |
| Fev | -1,63 | 1,00 | -65,31 | -653,06 | -0,67 | -2,18 | -167,62 | -5.028,59 | 10,48 |
| Mar | -0,62 | 1,00 | -24,69 | -246,93 | -0,25 | -0,82 | -63,38 | -1.901,33 | 3,96 |
| Abr | -1,60 | 1,00 | -63,94 | -639,45 | -0,66 | -2,13 | -164,13 | -4.923,75 | 10,26 |
| Mai | -2,03 | 1,00 | -81,09 | -810,91 | -0,83 | -2,70 | -208,13 | -6.244,02 | 13,01 |
| Jun | -1,91 | 1,00 | -76,27 | -762,67 | -0,78 | -2,54 | -195,75 | -5.872,53 | 12,24 |
| Jul | -2,09 | 1,00 | -83,60 | -836,00 | -0,86 | -2,79 | -214,57 | -6.437,20 | 13,41 |
| Ago | -2,82 | 1,00 | -112,67 | -1126,67 | -1,16 | -3,76 | -289,18 | -8.675,34 | 18,08 |
| Set | -2,80 | 1,00 | -112,09 | -1120,87 | -1,15 | -3,74 | -287,69 | -8.630,73 | 17,99 |
| Out | -1,47 | 1,00 | -58,62 | -586,18 | -0,60 | -1,95 | -150,45 | -4.513,60 | 9,41 |
| Nov | 0,16 | 1,00 | 6,34 | 63,35 | 0,07 | 0,21 | 16,26 | 487,80 | -1,02 |
| Dez | 0,67 | 1,00 | 26,71 | 267,06 | 0,27 | 0,89 | 68,55 | 2.056,40 | -4,29 |
| Total | -15,58 | | -623,19 | -6231,93 | -0,53 | -1,73 | -1599,53 | -47.985,86 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **287,69 m³/dia**

Corrigida: **288,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|------------|
| 1.1-Município do Balanço: | DIAMANTINA |
| 1.2-Estação Utilizada: | DIAMANTINA |
| 1.3-Código da Estação | BR83DMNT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 218,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 12 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 700,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 307,00 | 143,03 | 16,53 | 165,30 |
| Fev | 103,00 | 1,10 | 113,30 | 121,00 | 64,32 | -48,98 | -489,80 |
| Mar | 99,00 | 1,10 | 108,90 | 167,00 | 90,38 | -18,52 | -185,19 |
| Abr | 77,00 | 1,10 | 84,70 | 79,00 | 36,74 | -47,96 | -479,59 |
| Mai | 63,00 | 1,10 | 69,30 | 31,00 | 8,48 | -60,82 | -608,18 |
| Jun | 52,00 | 1,10 | 57,20 | 8,00 | 0,00 | -57,20 | -572,00 |
| Jul | 57,00 | 1,10 | 62,70 | 8,00 | 0,00 | -62,70 | -627,00 |
| Ago | 77,00 | 1,10 | 84,70 | 17,00 | 0,20 | -84,50 | -845,00 |
| Set | 93,00 | 1,10 | 102,30 | 48,00 | 18,23 | -84,07 | -840,66 |
| Out | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 133,00 | 71,54 | -43,96 | -439,64 |
| Nov | 101,00 | 1,10 | 111,10 | 222,00 | 115,85 | 4,75 | 47,51 |
| Dez | 101,00 | 1,10 | 111,10 | 264,00 | 131,13 | 20,03 | 200,30 |
| Total | 1.043,00 | | 1.147,30 | 1.405,00 | 679,91 | -38,95 | -4673,95 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | 0,55 | 1,00 | 22,04 | 220,39 | 0,17 | 0,73 | 1601,53 | 48.045,76 | -3,54 |
| Fev | -1,63 | 1,00 | -65,31 | -653,06 | -0,50 | -2,18 | -4745,59 | -142.367,79 | 10,48 |
| Mar | -0,62 | 1,00 | -24,69 | -246,93 | -0,19 | -0,82 | -1794,33 | -53.829,89 | 3,96 |
| Abr | -1,60 | 1,00 | -63,94 | -639,45 | -0,49 | -2,13 | -4646,66 | -139.399,73 | 10,26 |
| Mai | -2,03 | 1,00 | -81,09 | -810,91 | -0,63 | -2,70 | -5892,62 | -176.778,63 | 13,01 |
| Jun | -1,91 | 1,00 | -76,27 | -762,67 | -0,59 | -2,54 | -5542,04 | -166.261,33 | 12,24 |
| Jul | -2,09 | 1,00 | -83,60 | -836,00 | -0,65 | -2,79 | -6074,93 | -182.248,00 | 13,41 |
| Ago | -2,82 | 1,00 | -112,67 | -1126,67 | -0,87 | -3,76 | -8187,12 | -245.613,52 | 18,08 |
| Set | -2,80 | 1,00 | -112,09 | -1120,87 | -0,86 | -3,74 | -8145,01 | -244.350,40 | 17,99 |
| Out | -1,47 | 1,00 | -58,62 | -586,18 | -0,45 | -1,95 | -4259,59 | -127.787,58 | 9,41 |
| Nov | 0,16 | 1,00 | 6,34 | 63,35 | 0,05 | 0,21 | 460,34 | 13.810,34 | -1,02 |
| Dez | 0,67 | 1,00 | 26,71 | 267,06 | 0,21 | 0,89 | 1940,67 | 58.220,11 | -4,29 |
| Total | -15,58 | | -623,19 | -6231,93 | -0,40 | -1,73 | -45285,36 | -1.358.560,65 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **8145,01 m³/dia**

Corrigida: **8146,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|---------------|
| 1.3-Município do Balanço: | FELISBURGO |
| 1.4-Estação Utilizada: | JEQUITINHONHA |
| 1.5-Código da Estação | BR61JQTN |
| 1.6-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 42,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 14 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 300,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 257,39 | 1,20 | 308,87 | 116,00 | 61,23 | -247,64 | -2.476,42 |
| Fev | 220,92 | 1,20 | 265,10 | 78,00 | 36,04 | -229,06 | -2.290,63 |
| Mar | 220,72 | 1,20 | 264,86 | 105,00 | 54,24 | -210,62 | -2.106,24 |
| Abr | 181,90 | 1,20 | 218,28 | 49,00 | 18,80 | -199,48 | -1.994,82 |
| Mai | 166,43 | 1,20 | 199,72 | 33,00 | 9,65 | -190,07 | -1.900,70 |
| Jun | 142,54 | 1,20 | 171,05 | 15,00 | 0,00 | -171,05 | -1.710,48 |
| Jul | 147,26 | 1,20 | 176,71 | 15,00 | 0,00 | -176,71 | -1.767,12 |
| Ago | 187,96 | 1,20 | 225,55 | 13,00 | 0,00 | -225,55 | -2.255,52 |
| Set | 186,60 | 1,20 | 223,92 | 14,00 | 0,00 | -223,92 | -2.239,20 |
| Out | 211,79 | 1,20 | 254,15 | 62,00 | 26,02 | -228,13 | -2.281,32 |
| Nov | 195,46 | 1,20 | 234,55 | 175,00 | 94,47 | -140,08 | -1.400,82 |
| Dez | 213,25 | 1,20 | 255,90 | 190,00 | 101,79 | -154,11 | -1.541,14 |
| Total | 2332,22 | | 2.798,66 | 865,00 | 402,22 | -199,70 | -23964,40 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -8,25 | 1,00 | -330,19 | -3301,89 | -2,18 | -11,01 | -4622,64 | -138.679,24 | 10,33 |
| Fev | -7,64 | 1,00 | -305,42 | -3054,18 | -2,02 | -10,18 | -4275,85 | -128.275,45 | 9,56 |
| Mar | -7,02 | 1,00 | -280,83 | -2808,32 | -1,86 | -9,36 | -3931,65 | -117.949,44 | 8,79 |
| Abr | -6,65 | 1,00 | -265,98 | -2659,76 | -1,76 | -8,87 | -3723,67 | -111.710,02 | 8,32 |
| Mai | -6,34 | 1,00 | -253,43 | -2534,26 | -1,68 | -8,45 | -3547,97 | -106.439,01 | 7,93 |
| Jun | -5,70 | 1,00 | -228,06 | -2280,64 | -1,51 | -7,60 | -3192,90 | -95.786,88 | 7,14 |
| Jul | -5,89 | 1,00 | -235,62 | -2356,16 | -1,56 | -7,85 | -3298,62 | -98.958,72 | 7,37 |
| Ago | -7,52 | 1,00 | -300,74 | -3007,36 | -1,99 | -10,02 | -4210,30 | -126.309,12 | 9,41 |
| Set | -7,46 | 1,00 | -298,56 | -2985,60 | -1,97 | -9,95 | -4179,84 | -125.395,20 | 9,34 |
| Out | -7,60 | 1,00 | -304,18 | -3041,76 | -2,01 | -10,14 | -4258,46 | -127.753,78 | 9,52 |
| Nov | -4,67 | 1,00 | -186,78 | -1867,75 | -1,24 | -6,23 | -2614,86 | -78.445,70 | 5,85 |
| Dez | -5,14 | 1,00 | -205,49 | -2054,86 | -1,36 | -6,85 | -2876,80 | -86.304,06 | 6,43 |
| Total | -79,88 | | -3195,25 | -31952,54 | -1,76 | -8,88 | -44733,55 | -1.342.006,62 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **4179,84 m³/dia**

Corrigida: **4180,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|----------------|
| 1.1-Município do Balanço: | FRUTA DE LEITE |
| 1.2-Estação Utilizada: | RUBELITA |
| 1.3-Código da Estação | BR62RBLT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|--------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 7,7 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 14 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 50,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 219,72 | 1,20 | 263,66 | 129,00 | 69,16 | -194,50 | -1.945,00 |
| Fev | 190,18 | 1,20 | 228,22 | 79,00 | 36,74 | -191,47 | -1.914,75 |
| Mar | 185,68 | 1,20 | 222,82 | 96,00 | 48,34 | -174,48 | -1.744,77 |
| Abr | 157,82 | 1,20 | 189,38 | 37,00 | 11,96 | -177,42 | -1.774,22 |
| Mai | 139,33 | 1,20 | 167,20 | 13,00 | 0,00 | -167,20 | -1.671,96 |
| Jun | 119,34 | 1,20 | 143,21 | 4,00 | 0,00 | -143,21 | -1.432,08 |
| Jul | 126,84 | 1,20 | 152,21 | 6,00 | 0,00 | -152,21 | -1.522,08 |
| Ago | 159,19 | 1,20 | 191,03 | 2,00 | 0,00 | -191,03 | -1.910,28 |
| Set | 170,73 | 1,20 | 204,88 | 18,00 | 0,80 | -204,08 | -2.040,77 |
| Out | 194,49 | 1,20 | 233,39 | 75,00 | 33,93 | -199,46 | -1.994,62 |
| Nov | 185,75 | 1,20 | 222,90 | 176,00 | 94,97 | -127,93 | -1.279,28 |
| Dez | 193,02 | 1,20 | 231,62 | 192,00 | 102,73 | -128,90 | -1.288,98 |
| Total | 2.042,09 | | 2.450,51 | 827,00 | 398,63 | -170,99 | -20518,78 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,48 | 1,00 | -259,33 | -2593,34 | -1,72 | -8,64 | -665,62 | -19.968,69 | 9,48 |
| Fev | -6,38 | 1,00 | -255,30 | -2552,99 | -1,69 | -8,51 | -655,27 | -19.658,06 | 9,33 |
| Mar | -5,82 | 1,00 | -232,64 | -2326,35 | -1,54 | -7,75 | -597,10 | -17.912,93 | 8,50 |
| Abr | -5,91 | 1,00 | -236,56 | -2365,63 | -1,56 | -7,89 | -607,18 | -18.215,34 | 8,65 |
| Mai | -5,57 | 1,00 | -222,93 | -2229,28 | -1,47 | -7,43 | -572,18 | -17.165,46 | 8,15 |
| Jun | -4,77 | 1,00 | -190,94 | -1909,44 | -1,26 | -6,36 | -490,09 | -14.702,69 | 6,98 |
| Jul | -5,07 | 1,00 | -202,94 | -2029,44 | -1,34 | -6,76 | -520,89 | -15.626,69 | 7,42 |
| Ago | -6,37 | 1,00 | -254,70 | -2547,04 | -1,68 | -8,49 | -653,74 | -19.612,21 | 9,31 |
| Set | -6,80 | 1,00 | -272,10 | -2721,03 | -1,80 | -9,07 | -698,40 | -20.951,91 | 9,95 |
| Out | -6,65 | 1,00 | -265,95 | -2659,49 | -1,76 | -8,86 | -682,60 | -20.478,06 | 9,72 |
| Nov | -4,26 | 1,00 | -170,57 | -1705,70 | -1,13 | -5,69 | -437,80 | -13.133,90 | 6,23 |
| Dez | -4,30 | 1,00 | -171,86 | -1718,64 | -1,14 | -5,73 | -441,12 | -13.233,51 | 6,28 |
| Total | -68,40 | | -2735,84 | -27358,37 | -1,51 | -7,60 | -7021,98 | -210.659,43 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **698,40 m³/dia**

Corrigida: **699,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|-------------|
| 1.1-Município do Balanço: | GRÃO MONGOL |
| 1.2-Estação Utilizada: | GRÃO MONGOL |
| 1.3-Código da Estação | BR62GRMG |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 231,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 800,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 170,00 | 91,93 | -56,57 | -565,70 |
| Fev | 122,00 | 1,10 | 134,20 | 102,00 | 52,29 | -81,91 | -819,08 |
| Mar | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 97,00 | 49,00 | -77,50 | -774,97 |
| Abr | 92,00 | 1,10 | 101,20 | 52,00 | 20,48 | -80,72 | -807,19 |
| Mai | 76,00 | 1,10 | 83,60 | 11,00 | 0,00 | -83,60 | -836,00 |
| Jun | 64,00 | 1,10 | 70,40 | 5,00 | 0,00 | -70,40 | -704,00 |
| Jul | 68,00 | 1,10 | 74,80 | 6,00 | 0,00 | -74,80 | -748,00 |
| Ago | 96,00 | 1,10 | 105,60 | 9,00 | 0,00 | -105,60 | -1.056,00 |
| Set | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 24,00 | 4,37 | -111,13 | -1.111,31 |
| Out | 128,00 | 1,10 | 140,80 | 90,00 | 44,31 | -96,49 | -964,86 |
| Nov | 121,00 | 1,10 | 133,10 | 199,00 | 105,95 | -27,15 | -271,46 |
| Dez | 123,00 | 1,10 | 135,30 | 215,00 | 112,95 | -22,35 | -223,46 |
| Total | 1.245,00 | | 1.369,50 | 980,00 | 481,30 | -74,02 | AIOR Demanda |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -1,89 | 1,00 | -75,43 | -754,27 | -0,47 | -2,51 | -5807,89 | -174.236,83 | 6,37 |
| Fev | -2,73 | 1,00 | -109,21 | -1092,11 | -0,67 | -3,64 | -8409,26 | -252.277,92 | 9,22 |
| Mar | -2,58 | 1,00 | -103,33 | -1033,29 | -0,64 | -3,44 | -7956,33 | -238.689,95 | 8,73 |
| Abr | -2,69 | 1,00 | -107,63 | -1076,25 | -0,66 | -3,59 | -8287,16 | -248.614,84 | 9,09 |
| Mai | -2,79 | 1,00 | -111,47 | -1114,67 | -0,69 | -3,72 | -8582,93 | -257.488,00 | 9,41 |
| Jun | -2,35 | 1,00 | -93,87 | -938,67 | -0,58 | -3,13 | -7227,73 | -216.832,00 | 7,93 |
| Jul | -2,49 | 1,00 | -99,73 | -997,33 | -0,62 | -3,32 | -7679,47 | -230.384,00 | 8,42 |
| Ago | -3,52 | 1,00 | -140,80 | -1408,00 | -0,87 | -4,69 | -10841,60 | -325.248,00 | 11,89 |
| Set | -3,70 | 1,00 | -148,17 | -1481,75 | -0,91 | -4,94 | -11409,45 | -342.283,41 | 12,51 |
| Out | -3,22 | 1,00 | -128,65 | -1286,49 | -0,79 | -4,29 | -9905,94 | -297.178,11 | 10,86 |
| Nov | -0,90 | 1,00 | -36,20 | -361,95 | -0,22 | -1,21 | -2787,04 | -83.611,11 | 3,06 |
| Dez | -0,74 | 1,00 | -29,80 | -297,95 | -0,18 | -0,99 | -2294,23 | -68.826,91 | 2,52 |
| Total | -29,61 | | -1184,27 | -11842,73 | -0,61 | -3,29 | -91189,04 | -2.735.671,08 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **11409,45 m³/dia**

Corrigida: **11410,0 m³/dia**

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|-------------|
| 1.1-Município do Balanço: | GUARACIAMA |
| 1.2-Estação Utilizada: | GRÃO MONGOL |
| 1.3-Código da Estação | BR62GRMG |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|--------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 7,7 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 18 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 22,00 m³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m³/ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| Jan | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 170,00 | 91,93 | -56,57 | -565,70 |
| Fev | 122,00 | 1,10 | 134,20 | 102,00 | 52,29 | -81,91 | -819,08 |
| Mar | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 97,00 | 49,00 | -77,50 | -774,97 |
| Abr | 92,00 | 1,10 | 101,20 | 52,00 | 20,48 | -80,72 | -807,19 |
| Mai | 76,00 | 1,10 | 83,60 | 11,00 | 0,00 | -83,60 | -836,00 |
| Jun | 64,00 | 1,10 | 70,40 | 5,00 | 0,00 | -70,40 | -704,00 |
| Jul | 68,00 | 1,10 | 74,80 | 6,00 | 0,00 | -74,80 | -748,00 |
| Ago | 96,00 | 1,10 | 105,60 | 9,00 | 0,00 | -105,60 | -1.056,00 |
| Set | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 24,00 | 4,37 | -111,13 | -1.111,31 |
| Out | 128,00 | 1,10 | 140,80 | 90,00 | 44,31 | -96,49 | -964,86 |
| Nov | 121,00 | 1,10 | 133,10 | 199,00 | 105,95 | -27,15 | -271,46 |
| Dez | 123,00 | 1,10 | 135,30 | 215,00 | 112,95 | -22,35 | -223,46 |
| Total | 1.245,00 | | 1.369,50 | 980,00 | 481,30 | -74,02 | -8882,05 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -1,89 | 1,00 | -75,43 | -754,27 | -0,39 | -2,51 | -193,60 | -5.807,89 | 6,37 |
| Fev | -2,73 | 1,00 | -109,21 | -1092,11 | -0,56 | -3,64 | -280,31 | -8.409,26 | 9,22 |
| Mar | -2,58 | 1,00 | -103,33 | -1033,29 | -0,53 | -3,44 | -265,21 | -7.956,33 | 8,73 |
| Abr | -2,69 | 1,00 | -107,63 | -1076,25 | -0,55 | -3,59 | -276,24 | -8.287,16 | 9,09 |
| Mai | -2,79 | 1,00 | -111,47 | -1114,67 | -0,57 | -3,72 | -286,10 | -8.582,93 | 9,41 |
| Jun | -2,35 | 1,00 | -93,87 | -938,67 | -0,48 | -3,13 | -240,92 | -7.227,73 | 7,93 |
| Jul | -2,49 | 1,00 | -99,73 | -997,33 | -0,51 | -3,32 | -255,98 | -7.679,47 | 8,42 |
| Ago | -3,52 | 1,00 | -140,80 | -1408,00 | -0,72 | -4,69 | -361,39 | -10.841,60 | 11,89 |
| Set | -3,70 | 1,00 | -148,17 | -1481,75 | -0,76 | -4,94 | -380,31 | -11.409,45 | 12,51 |
| Out | -3,22 | 1,00 | -128,65 | -1286,49 | -0,66 | -4,29 | -330,20 | -9.905,94 | 10,86 |
| Nov | -0,90 | 1,00 | -36,20 | -361,95 | -0,19 | -1,21 | -92,90 | -2.787,04 | 3,06 |
| Dez | -0,74 | 1,00 | -29,80 | -297,95 | -0,15 | -0,99 | -76,47 | -2.294,23 | 2,52 |
| Total | -29,61 | | -1184,27 | -11842,73 | -0,51 | -3,29 | -3039,63 | -91.189,04 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: 380,31 m³/dia

Corrigida: 381,0 m³/dia

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|-------------|
| 1.1-Município do Balanço: | ITACAMBIRA |
| 1.2-Estação Utilizada: | GRÃO MONGOL |
| 1.3-Código da Estação | BR62GRMG |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|--------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 11,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 16 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 35,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 170,00 | 91,93 | -56,57 | -565,70 |
| Fev | 122,00 | 1,10 | 134,20 | 102,00 | 52,29 | -81,91 | -819,08 |
| Mar | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 97,00 | 49,00 | -77,50 | -774,97 |
| Abr | 92,00 | 1,10 | 101,20 | 52,00 | 20,48 | -80,72 | -807,19 |
| Mai | 76,00 | 1,10 | 83,60 | 11,00 | 0,00 | -83,60 | -836,00 |
| Jun | 64,00 | 1,10 | 70,40 | 5,00 | 0,00 | -70,40 | -704,00 |
| Jul | 68,00 | 1,10 | 74,80 | 6,00 | 0,00 | -74,80 | -748,00 |
| Ago | 96,00 | 1,10 | 105,60 | 9,00 | 0,00 | -105,60 | -1.056,00 |
| Set | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 24,00 | 4,37 | -111,13 | -1.111,31 |
| Out | 128,00 | 1,10 | 140,80 | 90,00 | 44,31 | -96,49 | -964,86 |
| Nov | 121,00 | 1,10 | 133,10 | 199,00 | 105,95 | -27,15 | -271,46 |
| Dez | 123,00 | 1,10 | 135,30 | 215,00 | 112,95 | -22,35 | -223,46 |
| Total | 1.245,00 | | 1.369,50 | 980,00 | 481,30 | -74,02 | -8882,05 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -1,89 | 1,00 | -75,43 | -754,27 | -0,44 | -2,51 | -276,57 | -8.296,99 | 6,37 |
| Fev | -2,73 | 1,00 | -109,21 | -1092,11 | -0,63 | -3,64 | -400,44 | -12.013,23 | 9,22 |
| Mar | -2,58 | 1,00 | -103,33 | -1033,29 | -0,60 | -3,44 | -378,87 | -11.366,19 | 8,73 |
| Abr | -2,69 | 1,00 | -107,63 | -1076,25 | -0,62 | -3,59 | -394,63 | -11.838,80 | 9,09 |
| Mai | -2,79 | 1,00 | -111,47 | -1114,67 | -0,65 | -3,72 | -408,71 | -12.261,33 | 9,41 |
| Jun | -2,35 | 1,00 | -93,87 | -938,67 | -0,54 | -3,13 | -344,18 | -10.325,33 | 7,93 |
| Jul | -2,49 | 1,00 | -99,73 | -997,33 | -0,58 | -3,32 | -365,69 | -10.970,67 | 8,42 |
| Ago | -3,52 | 1,00 | -140,80 | -1408,00 | -0,81 | -4,69 | -516,27 | -15.488,00 | 11,89 |
| Set | -3,70 | 1,00 | -148,17 | -1481,75 | -0,86 | -4,94 | -543,31 | -16.299,21 | 12,51 |
| Out | -3,22 | 1,00 | -128,65 | -1286,49 | -0,74 | -4,29 | -471,71 | -14.151,34 | 10,86 |
| Nov | -0,90 | 1,00 | -36,20 | -361,95 | -0,21 | -1,21 | -132,72 | -3.981,48 | 3,06 |
| Dez | -0,74 | 1,00 | -29,80 | -297,95 | -0,17 | -0,99 | -109,25 | -3.277,47 | 2,52 |
| Total | -29,61 | | -1184,27 | -11842,73 | -0,57 | -3,29 | -4342,34 | -130.270,05 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **543,31 m³/dia**

Corrigida: **544,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.1-Município do Balanço: | ITAOBIM |
| 1.2-Estação Utilizada: | ITAOBIM |
| 1.3-Código da Estação | BR61TBM0 |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 364,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 17 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 2000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 219,68 | 1,20 | 263,62 | 143,00 | 77,32 | -186,29 | -1.862,91 |
| Fev | 191,58 | 1,20 | 229,90 | 65,00 | 27,65 | -202,24 | -2.022,42 |
| Mar | 187,77 | 1,20 | 225,32 | 94,00 | 47,01 | -178,32 | -1.783,18 |
| Abr | 156,13 | 1,20 | 187,36 | 43,00 | 15,40 | -171,96 | -1.719,55 |
| Mai | 136,86 | 1,20 | 164,23 | 15,00 | 0,00 | -164,23 | -1.642,32 |
| Jun | 118,24 | 1,20 | 141,89 | 7,00 | 0,00 | -141,89 | -1.418,88 |
| Jul | 123,70 | 1,20 | 148,44 | 6,00 | 0,00 | -148,44 | -1.484,40 |
| Ago | 154,91 | 1,20 | 185,89 | 5,00 | 0,00 | -185,89 | -1.858,92 |
| Set | 167,39 | 1,20 | 200,87 | 14,00 | 0,00 | -200,87 | -2.008,68 |
| Out | 190,63 | 1,20 | 228,76 | 56,00 | 22,71 | -206,05 | -2.060,47 |
| Nov | 182,54 | 1,20 | 219,05 | 145,00 | 78,46 | -140,59 | -1.405,90 |
| Dez | 193,98 | 1,20 | 232,78 | 172,00 | 92,95 | -139,82 | -1.398,24 |
| Total | 2023,41 | | 2.428,09 | 765,00 | 361,50 | -172,22 | -20665,88 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,21 | 1,00 | -248,39 | -2483,89 | -1,35 | -8,28 | -30137,82 | -904.134,53 | 9,01 |
| Fev | -6,74 | 1,00 | -269,66 | -2696,55 | -1,47 | -8,99 | -32718,20 | -981.545,90 | 9,79 |
| Mar | -5,94 | 1,00 | -237,76 | -2377,58 | -1,29 | -7,93 | -28847,94 | -865.438,17 | 8,63 |
| Abr | -5,73 | 1,00 | -229,27 | -2292,74 | -1,25 | -7,64 | -27818,57 | -834.556,99 | 8,32 |
| Mai | -5,47 | 1,00 | -218,98 | -2189,76 | -1,19 | -7,30 | -26569,09 | -797.072,64 | 7,95 |
| Jun | -4,73 | 1,00 | -189,18 | -1891,84 | -1,03 | -6,31 | -22954,33 | -688.629,76 | 6,87 |
| Jul | -4,95 | 1,00 | -197,92 | -1979,20 | -1,08 | -6,60 | -24014,29 | -720.428,80 | 7,18 |
| Ago | -6,20 | 1,00 | -247,86 | -2478,56 | -1,35 | -8,26 | -30073,19 | -902.195,84 | 9,00 |
| Set | -6,70 | 1,00 | -267,82 | -2678,24 | -1,46 | -8,93 | -32495,98 | -974.879,36 | 9,72 |
| Out | -6,87 | 1,00 | -274,73 | -2747,30 | -1,50 | -9,16 | -33333,85 | -1.000.015,43 | 9,97 |
| Nov | -4,69 | 1,00 | -187,45 | -1874,54 | -1,02 | -6,25 | -22744,40 | -682.332,07 | 6,80 |
| Dez | -4,66 | 1,00 | -186,43 | -1864,32 | -1,02 | -6,21 | -22620,41 | -678.612,17 | 6,77 |
| Total | -68,89 | | -2755,45 | -27554,51 | -1,25 | -7,65 | -334328,06 | -10.029.841,67 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maoir Demanda: 32495,98 m³/dia

Corrigida: 32496,0 m³/dia

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.1-Município do Balanço: | ITINGA |
| 1.2-Estação Utilizada: | ITINGA |
| 1.3-Código da Estação | BR61TNG0 |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 470,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 3000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 225,38 | 1,20 | 270,46 | 139,00 | 75,03 | -195,42 | -1.954,22 |
| Fev | 196,41 | 1,20 | 235,69 | 69,00 | 29,82 | -205,87 | -2.058,70 |
| Mar | 192,67 | 1,20 | 231,20 | 71,00 | 31,08 | -200,13 | -2.001,25 |
| Abr | 161,43 | 1,20 | 193,72 | 32,00 | 9,06 | -184,65 | -1.846,51 |
| Mai | 142,74 | 1,20 | 171,29 | 11,00 | 0,00 | -171,29 | -1.712,88 |
| Jun | 123,28 | 1,20 | 147,94 | 5,00 | 0,00 | -147,94 | -1.479,36 |
| Jul | 130,44 | 1,20 | 156,53 | 5,00 | 0,00 | -156,53 | -1.565,28 |
| Ago | 162,27 | 1,20 | 194,72 | 1,00 | 0,00 | -194,72 | -1.947,24 |
| Set | 173,83 | 1,20 | 208,60 | 16,00 | 0,00 | -208,60 | -2.085,96 |
| Out | 197,79 | 1,20 | 237,35 | 61,00 | 25,47 | -211,88 | -2.118,80 |
| Nov | 189,29 | 1,20 | 227,15 | 147,00 | 79,58 | -147,57 | -1.475,66 |
| Dez | 198,59 | 1,20 | 238,31 | 166,00 | 89,86 | -148,45 | -1.484,48 |
| Total | 2094,12 | | 2.512,94 | 723,00 | 339,91 | -181,09 | -21730,34 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,51 | 1,00 | -260,56 | -2605,63 | -1,61 | -8,69 | -40821,51 | -1.224.645,44 | 8,99 |
| Fev | -6,86 | 1,00 | -274,49 | -2744,93 | -1,69 | -9,15 | -43003,86 | -1.290.115,76 | 9,47 |
| Mar | -6,67 | 1,00 | -266,83 | -2668,34 | -1,65 | -8,89 | -41803,96 | -1.254.118,82 | 9,21 |
| Abr | -6,16 | 1,00 | -246,20 | -2462,02 | -1,52 | -8,21 | -38571,63 | -1.157.148,92 | 8,50 |
| Mai | -5,71 | 1,00 | -228,38 | -2283,84 | -1,41 | -7,61 | -35780,16 | -1.073.404,80 | 7,88 |
| Jun | -4,93 | 1,00 | -197,25 | -1972,48 | -1,22 | -6,57 | -30902,19 | -927.065,60 | 6,81 |
| Jul | -5,22 | 1,00 | -208,70 | -2087,04 | -1,29 | -6,96 | -32696,96 | -980.908,80 | 7,20 |
| Ago | -6,49 | 1,00 | -259,63 | -2596,32 | -1,60 | -8,65 | -40675,68 | -1.220.270,40 | 8,96 |
| Set | -6,95 | 1,00 | -278,13 | -2781,28 | -1,72 | -9,27 | -43573,39 | -1.307.201,60 | 9,60 |
| Out | -7,06 | 1,00 | -282,51 | -2825,07 | -1,74 | -9,42 | -44259,40 | -1.327.781,93 | 9,75 |
| Nov | -4,92 | 1,00 | -196,75 | -1967,54 | -1,21 | -6,56 | -30824,80 | -924.744,03 | 6,79 |
| Dez | -4,95 | 1,00 | -197,93 | -1979,31 | -1,22 | -6,60 | -31009,12 | -930.273,53 | 6,83 |
| Total | -72,43 | | -2897,38 | -28973,79 | -1,49 | -8,05 | -453922,65 | -13.617.679,63 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **43573,39 m³/dia**

Corrigida: **43574,0 m³/dia**

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.1-Município do Balanço: | JACINTO |
| 1.2-Estação Utilizada: | JACINTO |
| 1.3-Código da Estação | BR60JCNT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|--------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 3,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 16 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 16,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 218,16 | 1,20 | 261,79 | 99,00 | 50,32 | -211,47 | -2.114,67 |
| Fev | 190,46 | 1,20 | 228,55 | 63,00 | 26,56 | -201,99 | -2.019,89 |
| Mar | 186,18 | 1,20 | 223,42 | 98,00 | 49,67 | -173,75 | -1.737,51 |
| Abr | 154,47 | 1,20 | 185,36 | 83,00 | 39,52 | -145,84 | -1.458,40 |
| Mai | 134,73 | 1,20 | 161,68 | 31,00 | 8,48 | -153,19 | -1.531,94 |
| Jun | 116,05 | 1,20 | 139,26 | 24,00 | 4,37 | -134,89 | -1.348,91 |
| Jul | 120,52 | 1,20 | 144,62 | 23,00 | 3,78 | -140,85 | -1.408,47 |
| Ago | 150,60 | 1,20 | 180,72 | 17,00 | 0,20 | -180,52 | -1.805,20 |
| Set | 163,03 | 1,20 | 195,64 | 24,00 | 4,37 | -191,27 | -1.912,67 |
| Out | 185,74 | 1,20 | 222,89 | 65,00 | 27,65 | -195,23 | -1.952,34 |
| Nov | 178,54 | 1,20 | 214,25 | 134,00 | 72,12 | -142,12 | -1.421,24 |
| Dez | 192,23 | 1,20 | 230,68 | 144,00 | 77,89 | -152,78 | -1.527,84 |
| Total | 1990,71 | | 2.388,85 | 805,00 | 364,94 | -168,66 | -20239,08 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -7,05 | 1,00 | -281,96 | -2819,56 | -1,63 | -9,40 | -281,96 | -8.458,69 | 10,45 |
| Fev | -6,73 | 1,00 | -269,32 | -2693,18 | -1,56 | -8,98 | -269,32 | -8.079,54 | 9,98 |
| Mar | -5,79 | 1,00 | -231,67 | -2316,68 | -1,34 | -7,72 | -231,67 | -6.950,04 | 8,58 |
| Abr | -4,86 | 1,00 | -194,45 | -1944,54 | -1,13 | -6,48 | -194,45 | -5.833,62 | 7,21 |
| Mai | -5,11 | 1,00 | -204,26 | -2042,59 | -1,18 | -6,81 | -204,26 | -6.127,77 | 7,57 |
| Jun | -4,50 | 1,00 | -179,85 | -1798,55 | -1,04 | -6,00 | -179,85 | -5.395,64 | 6,66 |
| Jul | -4,69 | 1,00 | -187,80 | -1877,96 | -1,09 | -6,26 | -187,80 | -5.633,88 | 6,96 |
| Ago | -6,02 | 1,00 | -240,69 | -2406,93 | -1,39 | -8,02 | -240,69 | -7.220,80 | 8,92 |
| Set | -6,38 | 1,00 | -255,02 | -2550,23 | -1,48 | -8,50 | -255,02 | -7.650,68 | 9,45 |
| Out | -6,51 | 1,00 | -260,31 | -2603,11 | -1,51 | -8,68 | -260,31 | -7.809,34 | 9,65 |
| Nov | -4,74 | 1,00 | -189,50 | -1894,98 | -1,10 | -6,32 | -189,50 | -5.684,94 | 7,02 |
| Dez | -5,09 | 1,00 | -203,71 | -2037,12 | -1,18 | -6,79 | -203,71 | -6.111,36 | 7,55 |
| Total | -67,46 | | -2698,54 | -26985,44 | -1,30 | -7,50 | -2698,54 | -80.956,31 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **255,02 m³/dia**

Corrigida: **256,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|---------------|
| 1.3-Município do Balanço: | JEQUITINHONHA |
| 1.4-Estação Utilizada: | JEQUITINHONHA |
| 1.5-Código da Estação | BR61JQTN |
| 1.6-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 490,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 14 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 3500,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 257,39 | 1,20 | 308,87 | 116,00 | 61,23 | -247,64 | -2.476,42 |
| Fev | 220,92 | 1,20 | 265,10 | 78,00 | 36,04 | -229,06 | -2.290,63 |
| Mar | 220,72 | 1,20 | 264,86 | 105,00 | 54,24 | -210,62 | -2.106,24 |
| Abr | 181,90 | 1,20 | 218,28 | 49,00 | 18,80 | -199,48 | -1.994,82 |
| Mai | 166,43 | 1,20 | 199,72 | 33,00 | 9,65 | -190,07 | -1.900,70 |
| Jun | 142,54 | 1,20 | 171,05 | 15,00 | 0,00 | -171,05 | -1.710,48 |
| Jul | 147,26 | 1,20 | 176,71 | 15,00 | 0,00 | -176,71 | -1.767,12 |
| Ago | 187,96 | 1,20 | 225,55 | 13,00 | 0,00 | -225,55 | -2.255,52 |
| Set | 186,60 | 1,20 | 223,92 | 14,00 | 0,00 | -223,92 | -2.239,20 |
| Out | 211,79 | 1,20 | 254,15 | 62,00 | 26,02 | -228,13 | -2.281,32 |
| Nov | 195,46 | 1,20 | 234,55 | 175,00 | 94,47 | -140,08 | -1.400,82 |
| Dez | 213,25 | 1,20 | 255,90 | 190,00 | 101,79 | -154,11 | -1.541,14 |
| Total | 2332,22 | | 2.798,66 | 865,00 | 402,22 | -199,70 | -23964,40 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -8,25 | 1,00 | -330,19 | -3301,89 | -2,18 | -11,01 | -53930,82 | -1.617.924,49 | 10,33 |
| Fev | -7,64 | 1,00 | -305,42 | -3054,18 | -2,02 | -10,18 | -49884,90 | -1.496.546,87 | 9,56 |
| Mar | -7,02 | 1,00 | -280,83 | -2808,32 | -1,86 | -9,36 | -45869,23 | -1.376.076,80 | 8,79 |
| Abr | -6,65 | 1,00 | -265,98 | -2659,76 | -1,76 | -8,87 | -43442,78 | -1.303.283,55 | 8,32 |
| Mai | -6,34 | 1,00 | -253,43 | -2534,26 | -1,68 | -8,45 | -41392,95 | -1.241.788,47 | 7,93 |
| Jun | -5,70 | 1,00 | -228,06 | -2280,64 | -1,51 | -7,60 | -37250,45 | -1.117.513,60 | 7,14 |
| Jul | -5,89 | 1,00 | -235,62 | -2356,16 | -1,56 | -7,85 | -38483,95 | -1.154.518,40 | 7,37 |
| Ago | -7,52 | 1,00 | -300,74 | -3007,36 | -1,99 | -10,02 | -49120,21 | -1.473.606,40 | 9,41 |
| Set | -7,46 | 1,00 | -298,56 | -2985,60 | -1,97 | -9,95 | -48764,80 | -1.462.944,00 | 9,34 |
| Out | -7,60 | 1,00 | -304,18 | -3041,76 | -2,01 | -10,14 | -49682,02 | -1.490.460,73 | 9,52 |
| Nov | -4,67 | 1,00 | -186,78 | -1867,75 | -1,24 | -6,23 | -30506,66 | -915.199,79 | 5,85 |
| Dez | -5,14 | 1,00 | -205,49 | -2054,86 | -1,36 | -6,85 | -33562,69 | -1.006.880,75 | 6,43 |
| Total | -79,88 | | -3195,25 | -31952,54 | -1,76 | -8,88 | -521891,46 | -15.656.743,84 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **48764,80 m³/dia**

Corrigida: **48765,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|---------------|
| 1.3-Município do Balanço: | JOAÍMA |
| 1.4-Estação Utilizada: | JEQUITINHONHA |
| 1.5-Código da Estação | BR61JQTN |
| 1.6-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 386,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 13 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 3000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 257,39 | 1,20 | 308,87 | 116,00 | 61,23 | -247,64 | -2.476,42 |
| Fev | 220,92 | 1,20 | 265,10 | 78,00 | 36,04 | -229,06 | -2.290,63 |
| Mar | 220,72 | 1,20 | 264,86 | 105,00 | 54,24 | -210,62 | -2.106,24 |
| Abr | 181,90 | 1,20 | 218,28 | 49,00 | 18,80 | -199,48 | -1.994,82 |
| Mai | 166,43 | 1,20 | 199,72 | 33,00 | 9,65 | -190,07 | -1.900,70 |
| Jun | 142,54 | 1,20 | 171,05 | 15,00 | 0,00 | -171,05 | -1.710,48 |
| Jul | 147,26 | 1,20 | 176,71 | 15,00 | 0,00 | -176,71 | -1.767,12 |
| Ago | 187,96 | 1,20 | 225,55 | 13,00 | 0,00 | -225,55 | -2.255,52 |
| Set | 186,60 | 1,20 | 223,92 | 14,00 | 0,00 | -223,92 | -2.239,20 |
| Out | 211,79 | 1,20 | 254,15 | 62,00 | 26,02 | -228,13 | -2.281,32 |
| Nov | 195,46 | 1,20 | 234,55 | 175,00 | 94,47 | -140,08 | -1.400,82 |
| Dez | 213,25 | 1,20 | 255,90 | 190,00 | 101,79 | -154,11 | -1.541,14 |
| Total | 2332,22 | | 2.798,66 | 865,00 | 402,22 | -199,70 | -23964,40 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -8,25 | 1,00 | -330,19 | -3301,89 | -2,35 | -11,01 | -42484,28 | -1.274.528,27 | 10,33 |
| Fev | -7,64 | 1,00 | -305,42 | -3054,18 | -2,18 | -10,18 | -39297,08 | -1.178.912,43 | 9,56 |
| Mar | -7,02 | 1,00 | -280,83 | -2808,32 | -2,00 | -9,36 | -36133,72 | -1.084.011,52 | 8,79 |
| Abr | -6,65 | 1,00 | -265,98 | -2659,76 | -1,89 | -8,87 | -34222,28 | -1.026.668,27 | 8,32 |
| Mai | -6,34 | 1,00 | -253,43 | -2534,26 | -1,81 | -8,45 | -32607,51 | -978.225,20 | 7,93 |
| Jun | -5,70 | 1,00 | -228,06 | -2280,64 | -1,62 | -7,60 | -29344,23 | -880.327,04 | 7,14 |
| Jul | -5,89 | 1,00 | -235,62 | -2356,16 | -1,68 | -7,85 | -30315,93 | -909.477,76 | 7,37 |
| Ago | -7,52 | 1,00 | -300,74 | -3007,36 | -2,14 | -10,02 | -38694,70 | -1.160.840,96 | 9,41 |
| Set | -7,46 | 1,00 | -298,56 | -2985,60 | -2,13 | -9,95 | -38414,72 | -1.152.441,60 | 9,34 |
| Out | -7,60 | 1,00 | -304,18 | -3041,76 | -2,17 | -10,14 | -39137,27 | -1.174.118,04 | 9,52 |
| Nov | -4,67 | 1,00 | -186,78 | -1867,75 | -1,33 | -6,23 | -24031,78 | -720.953,30 | 5,85 |
| Dez | -5,14 | 1,00 | -205,49 | -2054,86 | -1,46 | -6,85 | -26439,18 | -793.175,45 | 6,43 |
| Total | -79,88 | | -3195,25 | -31952,54 | -1,90 | -8,88 | -411122,66 | -12.333.679,84 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: 38414,72 m³/dia

Corrigida: 38415,0 m³/dia

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|-------------------------|
| 1.1-Município do Balanço: | JOSÉ GONÇALVES DE MINAS |
| 1.2-Estação Utilizada: | VIRGEM DA LAPA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 26,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 150,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 222,11 | 1,10 | 244,32 | 248,00 | 125,74 | -118,59 | -1.185,86 |
| Fev | 192,06 | 1,10 | 211,27 | 92,00 | 45,66 | -165,60 | -1.656,02 |
| Mar | 187,52 | 1,10 | 206,27 | 82,00 | 38,83 | -167,44 | -1.674,41 |
| Abr | 158,66 | 1,10 | 174,53 | 31,00 | 8,48 | -166,04 | -1.660,44 |
| Mai | 139,92 | 1,10 | 153,91 | 10,00 | 0,00 | -153,91 | -1.539,12 |
| Jun | 119,92 | 1,10 | 131,91 | 5,00 | 0,00 | -131,91 | -1.319,12 |
| Jul | 127,58 | 1,10 | 140,34 | 8,00 | 0,00 | -140,34 | -1.403,38 |
| Ago | 159,98 | 1,10 | 175,98 | 2,00 | 0,00 | -175,98 | -1.759,78 |
| Set | 171,69 | 1,10 | 188,86 | 13,00 | 0,00 | -188,86 | -1.888,59 |
| Out | 196,03 | 1,10 | 215,63 | 70,00 | 30,36 | -185,27 | -1.852,71 |
| Nov | 187,76 | 1,10 | 206,54 | 159,00 | 86,16 | -120,38 | -1.203,76 |
| Dez | 195,42 | 1,10 | 214,96 | 162,00 | 87,76 | -127,20 | -1.272,04 |
| Total | 2.058,65 | | 2.264,52 | 882,00 | 422,99 | -153,46 | -18415,24 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -3,95 | 1,00 | -158,11 | -1581,14 | -0,98 | -5,27 | -1370,32 | -41.109,67 | 6,44 |
| Fev | -5,52 | 1,00 | -220,80 | -2208,03 | -1,36 | -7,36 | -1913,63 | -57.408,78 | 8,99 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,25 | -2232,55 | -1,38 | -7,44 | -1934,87 | -58.046,18 | 9,09 |
| Abr | -5,53 | 1,00 | -221,39 | -2213,92 | -1,37 | -7,38 | -1918,73 | -57.562,04 | 9,02 |
| Mai | -5,13 | 1,00 | -205,22 | -2052,16 | -1,27 | -6,84 | -1778,54 | -53.356,16 | 8,36 |
| Jun | -4,40 | 1,00 | -175,88 | -1758,83 | -1,09 | -5,86 | -1524,32 | -45.729,49 | 7,16 |
| Jul | -4,68 | 1,00 | -187,12 | -1871,17 | -1,16 | -6,24 | -1621,68 | -48.650,51 | 7,62 |
| Ago | -5,87 | 1,00 | -234,64 | -2346,37 | -1,45 | -7,82 | -2033,52 | -61.005,71 | 9,56 |
| Set | -6,30 | 1,00 | -251,81 | -2518,12 | -1,55 | -8,39 | -2182,37 | -65.471,12 | 10,26 |
| Out | -6,18 | 1,00 | -247,03 | -2470,29 | -1,52 | -8,23 | -2140,91 | -64.227,42 | 10,06 |
| Nov | -4,01 | 1,00 | -160,50 | -1605,02 | -0,99 | -5,35 | -1391,02 | -41.730,48 | 6,54 |
| Dez | -4,24 | 1,00 | -169,61 | -1696,06 | -1,05 | -5,65 | -1469,91 | -44.097,45 | 6,91 |
| Total | -61,38 | | -2455,37 | -24553,65 | -1,26 | -6,82 | -21279,83 | -638.394,99 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **2182,37 m³/dia**

Corrigida: **2183,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|-------------|
| 1.1-Município do Balanço: | JOSENÓPOLIS |
| 1.2-Estação Utilizada: | GRÃO MONGOL |
| 1.3-Código da Estação | BR62GRMG |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 29,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 100,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 135,00 | 1,10 | 148,50 | 170,00 | 91,93 | -56,57 | -565,70 |
| Fev | 122,00 | 1,10 | 134,20 | 102,00 | 52,29 | -81,91 | -819,08 |
| Mar | 115,00 | 1,10 | 126,50 | 97,00 | 49,00 | -77,50 | -774,97 |
| Abr | 92,00 | 1,10 | 101,20 | 52,00 | 20,48 | -80,72 | -807,19 |
| Mai | 76,00 | 1,10 | 83,60 | 11,00 | 0,00 | -83,60 | -836,00 |
| Jun | 64,00 | 1,10 | 70,40 | 5,00 | 0,00 | -70,40 | -704,00 |
| Jul | 68,00 | 1,10 | 74,80 | 6,00 | 0,00 | -74,80 | -748,00 |
| Ago | 96,00 | 1,10 | 105,60 | 9,00 | 0,00 | -105,60 | -1.056,00 |
| Set | 105,00 | 1,10 | 115,50 | 24,00 | 4,37 | -111,13 | -1.111,31 |
| Out | 128,00 | 1,10 | 140,80 | 90,00 | 44,31 | -96,49 | -964,86 |
| Nov | 121,00 | 1,10 | 133,10 | 199,00 | 105,95 | -27,15 | -271,46 |
| Dez | 123,00 | 1,10 | 135,30 | 215,00 | 112,95 | -22,35 | -223,46 |
| Total | 1.245,00 | | 1.369,50 | 980,00 | 481,30 | -74,02 | -8882,05 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -1,89 | 1,00 | -75,43 | -754,27 | -0,47 | -2,51 | -729,13 | -21.873,89 | 6,37 |
| Fev | -2,73 | 1,00 | -109,21 | -1092,11 | -0,67 | -3,64 | -1055,71 | -31.671,25 | 9,22 |
| Mar | -2,58 | 1,00 | -103,33 | -1033,29 | -0,64 | -3,44 | -998,85 | -29.965,40 | 8,73 |
| Abr | -2,69 | 1,00 | -107,63 | -1076,25 | -0,66 | -3,59 | -1040,38 | -31.211,39 | 9,09 |
| Mai | -2,79 | 1,00 | -111,47 | -1114,67 | -0,69 | -3,72 | -1077,51 | -32.325,33 | 9,41 |
| Jun | -2,35 | 1,00 | -93,87 | -938,67 | -0,58 | -3,13 | -907,38 | -27.221,33 | 7,93 |
| Jul | -2,49 | 1,00 | -99,73 | -997,33 | -0,62 | -3,32 | -964,09 | -28.922,67 | 8,42 |
| Ago | -3,52 | 1,00 | -140,80 | -1408,00 | -0,87 | -4,69 | -1361,07 | -40.832,00 | 11,89 |
| Set | -3,70 | 1,00 | -148,17 | -1481,75 | -0,91 | -4,94 | -1432,35 | -42.970,64 | 12,51 |
| Out | -3,22 | 1,00 | -128,65 | -1286,49 | -0,79 | -4,29 | -1243,60 | -37.308,07 | 10,86 |
| Nov | -0,90 | 1,00 | -36,20 | -361,95 | -0,22 | -1,21 | -349,89 | -10.496,63 | 3,06 |
| Dez | -0,74 | 1,00 | -29,80 | -297,95 | -0,18 | -0,99 | -288,02 | -8.640,61 | 2,52 |
| Total | -29,61 | | -1184,27 | -11842,73 | -0,61 | -3,29 | -11447,97 | -343.439,23 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **1432,35 m³/dia**

Aproximada: **1433,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|----------------|
| 1.1-Município do Balanço: | LEME DO PRADO |
| 1.2-Estação Utilizada: | VIRGEM DA LAPA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 34,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 200,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 222,11 | 1,10 | 244,32 | 248,00 | 125,74 | -118,59 | -1.185,86 |
| Fev | 192,06 | 1,10 | 211,27 | 92,00 | 45,66 | -165,60 | -1.656,02 |
| Mar | 187,52 | 1,10 | 206,27 | 82,00 | 38,83 | -167,44 | -1.674,41 |
| Abr | 158,66 | 1,10 | 174,53 | 31,00 | 8,48 | -166,04 | -1.660,44 |
| Mai | 139,92 | 1,10 | 153,91 | 10,00 | 0,00 | -153,91 | -1.539,12 |
| Jun | 119,92 | 1,10 | 131,91 | 5,00 | 0,00 | -131,91 | -1.319,12 |
| Jul | 127,58 | 1,10 | 140,34 | 8,00 | 0,00 | -140,34 | -1.403,38 |
| Ago | 159,98 | 1,10 | 175,98 | 2,00 | 0,00 | -175,98 | -1.759,78 |
| Set | 171,69 | 1,10 | 188,86 | 13,00 | 0,00 | -188,86 | -1.888,59 |
| Out | 196,03 | 1,10 | 215,63 | 70,00 | 30,36 | -185,27 | -1.852,71 |
| Nov | 187,76 | 1,10 | 206,54 | 159,00 | 86,16 | -120,38 | -1.203,76 |
| Dez | 195,42 | 1,10 | 214,96 | 162,00 | 87,76 | -127,20 | -1.272,04 |
| Total | 2.058,65 | | 2.264,52 | 882,00 | 422,99 | -153,46 | -18415,24 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -3,95 | 1,00 | -158,11 | -1581,14 | -0,98 | -5,27 | -1791,96 | -53.758,79 | 6,44 |
| Fev | -5,52 | 1,00 | -220,80 | -2208,03 | -1,36 | -7,36 | -2502,43 | -75.073,02 | 8,99 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,25 | -2232,55 | -1,38 | -7,44 | -2530,22 | -75.906,54 | 9,09 |
| Abr | -5,53 | 1,00 | -221,39 | -2213,92 | -1,37 | -7,38 | -2509,11 | -75.273,43 | 9,02 |
| Mai | -5,13 | 1,00 | -205,22 | -2052,16 | -1,27 | -6,84 | -2325,78 | -69.773,44 | 8,36 |
| Jun | -4,40 | 1,00 | -175,88 | -1758,83 | -1,09 | -5,86 | -1993,34 | -59.800,11 | 7,16 |
| Jul | -4,68 | 1,00 | -187,12 | -1871,17 | -1,16 | -6,24 | -2120,66 | -63.619,89 | 7,62 |
| Ago | -5,87 | 1,00 | -234,64 | -2346,37 | -1,45 | -7,82 | -2659,22 | -79.776,69 | 9,56 |
| Set | -6,30 | 1,00 | -251,81 | -2518,12 | -1,55 | -8,39 | -2853,87 | -85.616,08 | 10,26 |
| Out | -6,18 | 1,00 | -247,03 | -2470,29 | -1,52 | -8,23 | -2799,66 | -83.989,70 | 10,06 |
| Nov | -4,01 | 1,00 | -160,50 | -1605,02 | -0,99 | -5,35 | -1819,02 | -54.570,63 | 6,54 |
| Dez | -4,24 | 1,00 | -169,61 | -1696,06 | -1,05 | -5,65 | -1922,20 | -57.665,89 | 6,91 |
| Total | -61,38 | | -2455,37 | -24553,65 | -1,26 | -6,82 | -27827,47 | -834.824,22 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **2853,87 m³/dia**

Corrigida: **2854,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.3-Município do Balanço: | MEDINA |
| 1.4-Estação Utilizada: | MEDINA |
| 1.5-Código da Estação | BR61MDN0 |
| 1.6-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 267,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 1500,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 199,36 | 1,20 | 239,23 | 129,00 | 69,16 | -170,07 | -1.700,68 |
| Fev | 176,28 | 1,20 | 211,54 | 75,00 | 33,93 | -177,61 | -1.776,10 |
| Mar | 172,52 | 1,20 | 207,02 | 83,00 | 39,52 | -167,50 | -1.675,00 |
| Abr | 140,98 | 1,20 | 169,18 | 55,00 | 22,15 | -147,02 | -1.470,22 |
| Mai | 122,36 | 1,20 | 146,83 | 22,00 | 3,18 | -143,65 | -1.436,48 |
| Jun | 106,22 | 1,20 | 127,46 | 13,00 | 0,00 | -127,46 | -1.274,64 |
| Jul | 110,74 | 1,20 | 132,89 | 19,00 | 1,40 | -131,49 | -1.314,91 |
| Ago | 139,40 | 1,20 | 167,28 | 9,00 | 0,00 | -167,28 | -1.672,80 |
| Set | 153,52 | 1,20 | 184,22 | 17,00 | 0,20 | -184,02 | -1.840,24 |
| Out | 173,05 | 1,20 | 207,66 | 33,00 | 9,65 | -198,01 | -1.980,14 |
| Nov | 165,96 | 1,20 | 199,15 | 204,00 | 108,20 | -90,95 | -909,55 |
| Dez | 176,92 | 1,20 | 212,30 | 156,00 | 84,54 | -127,76 | -1.277,61 |
| Total | 1837,31 | | 2.204,77 | 815,00 | 371,93 | -152,74 | -18328,38 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -5,67 | 1,00 | -226,76 | -2267,58 | -1,40 | -7,56 | -20181,43 | -605.442,88 | 9,28 |
| Fev | -5,92 | 1,00 | -236,81 | -2368,13 | -1,46 | -7,89 | -21076,34 | -632.290,18 | 9,69 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,33 | -2233,34 | -1,38 | -7,44 | -19876,72 | -596.301,48 | 9,14 |
| Abr | -4,90 | 1,00 | -196,03 | -1960,30 | -1,21 | -6,53 | -17446,66 | -523.399,74 | 8,02 |
| Mai | -4,79 | 1,00 | -191,53 | -1915,31 | -1,18 | -6,38 | -17046,27 | -511.388,25 | 7,84 |
| Jun | -4,25 | 1,00 | -169,95 | -1699,52 | -1,05 | -5,67 | -15125,73 | -453.771,84 | 6,95 |
| Jul | -4,38 | 1,00 | -175,32 | -1753,22 | -1,08 | -5,84 | -15603,61 | -468.108,44 | 7,17 |
| Ago | -5,58 | 1,00 | -223,04 | -2230,40 | -1,38 | -7,43 | -19850,56 | -595.516,80 | 9,13 |
| Set | -6,13 | 1,00 | -245,37 | -2453,65 | -1,51 | -8,18 | -21837,52 | -655.125,67 | 10,04 |
| Out | -6,60 | 1,00 | -264,02 | -2640,18 | -1,63 | -8,80 | -23497,62 | -704.928,64 | 10,80 |
| Nov | -3,03 | 1,00 | -121,27 | -1212,73 | -0,75 | -4,04 | -10793,28 | -323.798,46 | 4,96 |
| Dez | -4,26 | 1,00 | -170,35 | -1703,48 | -1,05 | -5,68 | -15160,97 | -454.829,25 | 6,97 |
| Total | -61,09 | | -2443,78 | -24437,83 | -1,26 | -6,79 | -217496,72 | -6.524.901,63 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **21837,52 m³/dia**

Corrigida: **21838,0 m³/dia**

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|---------------|
| 1.1-Município do Balanço: | MONTE FORMOSO |
| 1.2-Estação Utilizada: | ITINGA |
| 1.3-Código da Estação | BR61TNG0 |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|--------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 1,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 10 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 10,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 225,38 | 1,20 | 270,46 | 139,00 | 75,03 | -195,42 | -1.954,22 |
| Fev | 196,41 | 1,20 | 235,69 | 69,00 | 29,82 | -205,87 | -2.058,70 |
| Mar | 192,67 | 1,20 | 231,20 | 71,00 | 31,08 | -200,13 | -2.001,25 |
| Abr | 161,43 | 1,20 | 193,72 | 32,00 | 9,06 | -184,65 | -1.846,51 |
| Mai | 142,74 | 1,20 | 171,29 | 11,00 | 0,00 | -171,29 | -1.712,88 |
| Jun | 123,28 | 1,20 | 147,94 | 5,00 | 0,00 | -147,94 | -1.479,36 |
| Jul | 130,44 | 1,20 | 156,53 | 5,00 | 0,00 | -156,53 | -1.565,28 |
| Ago | 162,27 | 1,20 | 194,72 | 1,00 | 0,00 | -194,72 | -1.947,24 |
| Set | 173,83 | 1,20 | 208,60 | 16,00 | 0,00 | -208,60 | -2.085,96 |
| Out | 197,79 | 1,20 | 237,35 | 61,00 | 25,47 | -211,88 | -2.118,80 |
| Nov | 189,29 | 1,20 | 227,15 | 147,00 | 79,58 | -147,57 | -1.475,66 |
| Dez | 198,59 | 1,20 | 238,31 | 166,00 | 89,86 | -148,45 | -1.484,48 |
| Total | 2094,12 | | 2.512,94 | 723,00 | 339,91 | -181,09 | -21730,34 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,51 | 1,00 | -260,56 | -2605,63 | -2,41 | -8,69 | -86,85 | -2.605,63 | 8,99 |
| Fev | -6,86 | 1,00 | -274,49 | -2744,93 | -2,54 | -9,15 | -91,50 | -2.744,93 | 9,47 |
| Mar | -6,67 | 1,00 | -266,83 | -2668,34 | -2,47 | -8,89 | -88,94 | -2.668,34 | 9,21 |
| Abr | -6,16 | 1,00 | -246,20 | -2462,02 | -2,28 | -8,21 | -82,07 | -2.462,02 | 8,50 |
| Mai | -5,71 | 1,00 | -228,38 | -2283,84 | -2,11 | -7,61 | -76,13 | -2.283,84 | 7,88 |
| Jun | -4,93 | 1,00 | -197,25 | -1972,48 | -1,83 | -6,57 | -65,75 | -1.972,48 | 6,81 |
| Jul | -5,22 | 1,00 | -208,70 | -2087,04 | -1,93 | -6,96 | -69,57 | -2.087,04 | 7,20 |
| Ago | -6,49 | 1,00 | -259,63 | -2596,32 | -2,40 | -8,65 | -86,54 | -2.596,32 | 8,96 |
| Set | -6,95 | 1,00 | -278,13 | -2781,28 | -2,58 | -9,27 | -92,71 | -2.781,28 | 9,60 |
| Out | -7,06 | 1,00 | -282,51 | -2825,07 | -2,62 | -9,42 | -94,17 | -2.825,07 | 9,75 |
| Nov | -4,92 | 1,00 | -196,75 | -1967,54 | -1,82 | -6,56 | -65,58 | -1.967,54 | 6,79 |
| Dez | -4,95 | 1,00 | -197,93 | -1979,31 | -1,83 | -6,60 | -65,98 | -1.979,31 | 6,83 |
| Total | -72,43 | | -2897,38 | -28973,79 | -2,24 | -8,05 | -965,79 | -28.973,79 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **92,71 m³/dia**

Corrigida: **93,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|-------------|
| 1.1-Município do Balanço: | NOVORIZONTE |
| 1.2-Estação Utilizada: | RUBELITA |
| 1.3-Código da Estação | BR62RBLT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 43,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 14 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 300,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 219,72 | 1,20 | 263,66 | 129,00 | 69,16 | -194,50 | -1.945,00 |
| Fev | 190,18 | 1,20 | 228,22 | 79,00 | 36,74 | -191,47 | -1.914,75 |
| Mar | 185,68 | 1,20 | 222,82 | 96,00 | 48,34 | -174,48 | -1.744,77 |
| Abr | 157,82 | 1,20 | 189,38 | 37,00 | 11,96 | -177,42 | -1.774,22 |
| Mai | 139,33 | 1,20 | 167,20 | 13,00 | 0,00 | -167,20 | -1.671,96 |
| Jun | 119,34 | 1,20 | 143,21 | 4,00 | 0,00 | -143,21 | -1.432,08 |
| Jul | 126,84 | 1,20 | 152,21 | 6,00 | 0,00 | -152,21 | -1.522,08 |
| Ago | 159,19 | 1,20 | 191,03 | 2,00 | 0,00 | -191,03 | -1.910,28 |
| Set | 170,73 | 1,20 | 204,88 | 18,00 | 0,80 | -204,08 | -2.040,77 |
| Out | 194,49 | 1,20 | 233,39 | 75,00 | 33,93 | -199,46 | -1.994,62 |
| Nov | 185,75 | 1,20 | 222,90 | 176,00 | 94,97 | -127,93 | -1.279,28 |
| Dez | 193,02 | 1,20 | 231,62 | 192,00 | 102,73 | -128,90 | -1.288,98 |
| Total | 2.042,09 | | 2.450,51 | 827,00 | 398,63 | -170,99 | -20518,78 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,48 | 1,00 | -259,33 | -2593,34 | -1,72 | -8,64 | -3717,12 | -111.513,46 | 9,48 |
| Fev | -6,38 | 1,00 | -255,30 | -2552,99 | -1,69 | -8,51 | -3659,29 | -109.778,78 | 9,33 |
| Mar | -5,82 | 1,00 | -232,64 | -2326,35 | -1,54 | -7,75 | -3334,44 | -100.033,22 | 8,50 |
| Abr | -5,91 | 1,00 | -236,56 | -2365,63 | -1,56 | -7,89 | -3390,73 | -101.722,03 | 8,65 |
| Mai | -5,57 | 1,00 | -222,93 | -2229,28 | -1,47 | -7,43 | -3195,30 | -95.859,04 | 8,15 |
| Jun | -4,77 | 1,00 | -190,94 | -1909,44 | -1,26 | -6,36 | -2736,86 | -82.105,92 | 6,98 |
| Jul | -5,07 | 1,00 | -202,94 | -2029,44 | -1,34 | -6,76 | -2908,86 | -87.265,92 | 7,42 |
| Ago | -6,37 | 1,00 | -254,70 | -2547,04 | -1,68 | -8,49 | -3650,76 | -109.522,72 | 9,31 |
| Set | -6,80 | 1,00 | -272,10 | -2721,03 | -1,80 | -9,07 | -3900,14 | -117.004,16 | 9,95 |
| Out | -6,65 | 1,00 | -265,95 | -2659,49 | -1,76 | -8,86 | -3811,93 | -114.357,98 | 9,72 |
| Nov | -4,26 | 1,00 | -170,57 | -1705,70 | -1,13 | -5,69 | -2444,84 | -73.345,15 | 6,23 |
| Dez | -4,30 | 1,00 | -171,86 | -1718,64 | -1,14 | -5,73 | -2463,38 | -73.901,44 | 6,28 |
| Total | -68,40 | | -2735,84 | -27358,37 | -1,51 | -7,60 | -39213,66 | -1.176.409,82 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **3900,14 m³/dia**

Corrigida: **3901,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|----------------|
| 1.1-Município do Balanço: | OLHOS D'AGUA |
| 1.2-Estação Utilizada: | VIRGEM DA LAPA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 43,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 250,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 222,11 | 1,10 | 244,32 | 248,00 | 125,74 | -118,59 | -1.185,86 |
| Fev | 192,06 | 1,10 | 211,27 | 92,00 | 45,66 | -165,60 | -1.656,02 |
| Mar | 187,52 | 1,10 | 206,27 | 82,00 | 38,83 | -167,44 | -1.674,41 |
| Abr | 158,66 | 1,10 | 174,53 | 31,00 | 8,48 | -166,04 | -1.660,44 |
| Mai | 139,92 | 1,10 | 153,91 | 10,00 | 0,00 | -153,91 | -1.539,12 |
| Jun | 119,92 | 1,10 | 131,91 | 5,00 | 0,00 | -131,91 | -1.319,12 |
| Jul | 127,58 | 1,10 | 140,34 | 8,00 | 0,00 | -140,34 | -1.403,38 |
| Ago | 159,98 | 1,10 | 175,98 | 2,00 | 0,00 | -175,98 | -1.759,78 |
| Set | 171,69 | 1,10 | 188,86 | 13,00 | 0,00 | -188,86 | -1.888,59 |
| Out | 196,03 | 1,10 | 215,63 | 70,00 | 30,36 | -185,27 | -1.852,71 |
| Nov | 187,76 | 1,10 | 206,54 | 159,00 | 86,16 | -120,38 | -1.203,76 |
| Dez | 195,42 | 1,10 | 214,96 | 162,00 | 87,76 | -127,20 | -1.272,04 |
| Total | 2.058,65 | | 2.264,52 | 882,00 | 422,99 | -153,46 | -18415,24 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -3,95 | 1,00 | -158,11 | -1581,14 | -0,98 | -5,27 | -2266,30 | -67.989,06 | 6,44 |
| Fev | -5,52 | 1,00 | -220,80 | -2208,03 | -1,36 | -7,36 | -3164,84 | -94.945,29 | 8,99 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,25 | -2232,55 | -1,38 | -7,44 | -3199,98 | -95.999,45 | 9,09 |
| Abr | -5,53 | 1,00 | -221,39 | -2213,92 | -1,37 | -7,38 | -3173,29 | -95.198,75 | 9,02 |
| Mai | -5,13 | 1,00 | -205,22 | -2052,16 | -1,27 | -6,84 | -2941,43 | -88.242,88 | 8,36 |
| Jun | -4,40 | 1,00 | -175,88 | -1758,83 | -1,09 | -5,86 | -2520,98 | -75.629,55 | 7,16 |
| Jul | -4,68 | 1,00 | -187,12 | -1871,17 | -1,16 | -6,24 | -2682,02 | -80.460,45 | 7,62 |
| Ago | -5,87 | 1,00 | -234,64 | -2346,37 | -1,45 | -7,82 | -3363,14 | -100.894,05 | 9,56 |
| Set | -6,30 | 1,00 | -251,81 | -2518,12 | -1,55 | -8,39 | -3609,31 | -108.279,16 | 10,26 |
| Out | -6,18 | 1,00 | -247,03 | -2470,29 | -1,52 | -8,23 | -3540,74 | -106.222,27 | 10,06 |
| Nov | -4,01 | 1,00 | -160,50 | -1605,02 | -0,99 | -5,35 | -2300,53 | -69.015,79 | 6,54 |
| Dez | -4,24 | 1,00 | -169,61 | -1696,06 | -1,05 | -5,65 | -2431,01 | -72.930,39 | 6,91 |
| Total | -61,38 | | -2455,37 | -24553,65 | -1,26 | -6,82 | -35193,57 | -1.055.807,11 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **3609,31 m³/dia**

Corrigida: **3610,0 m³/dia**

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|----------------|
| 1.1-Município do Balanço: | PADRE CARVALHO |
| 1.2-Estação Utilizada: | RUBELITA |
| 1.3-Código da Estação | BR62RBLT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 17,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 100,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 219,72 | 1,10 | 241,69 | 129,00 | 69,16 | -172,53 | -1.725,28 |
| Fev | 190,18 | 1,10 | 209,20 | 79,00 | 36,74 | -172,46 | -1.724,57 |
| Mar | 185,68 | 1,10 | 204,25 | 96,00 | 48,34 | -155,91 | -1.559,09 |
| Abr | 157,82 | 1,10 | 173,60 | 37,00 | 11,96 | -161,64 | -1.616,40 |
| Mai | 139,33 | 1,10 | 153,26 | 13,00 | 0,00 | -153,26 | -1.532,63 |
| Jun | 119,34 | 1,10 | 131,27 | 4,00 | 0,00 | -131,27 | -1.312,74 |
| Jul | 126,84 | 1,10 | 139,52 | 6,00 | 0,00 | -139,52 | -1.395,24 |
| Ago | 159,19 | 1,10 | 175,11 | 2,00 | 0,00 | -175,11 | -1.751,09 |
| Set | 170,73 | 1,10 | 187,80 | 18,00 | 0,80 | -187,00 | -1.870,04 |
| Out | 194,49 | 1,10 | 213,94 | 75,00 | 33,93 | -180,01 | -1.800,13 |
| Nov | 185,75 | 1,10 | 204,33 | 176,00 | 94,97 | -109,35 | -1.093,53 |
| Dez | 193,02 | 1,10 | 212,32 | 192,00 | 102,73 | -109,60 | -1.095,96 |
| Total | 2.042,09 | | 2.246,30 | 827,00 | 398,63 | -153,97 | -18476,69 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -5,75 | 1,00 | -230,04 | -2300,38 | -1,42 | -7,67 | -1303,55 | -39.106,40 | 9,34 |
| Fev | -5,75 | 1,00 | -229,94 | -2299,42 | -1,42 | -7,66 | -1303,01 | -39.090,17 | 9,33 |
| Mar | -5,20 | 1,00 | -207,88 | -2078,78 | -1,28 | -6,93 | -1177,98 | -35.339,27 | 8,44 |
| Abr | -5,39 | 1,00 | -215,52 | -2155,20 | -1,33 | -7,18 | -1221,28 | -36.638,43 | 8,75 |
| Mai | -5,11 | 1,00 | -204,35 | -2043,51 | -1,26 | -6,81 | -1157,99 | -34.739,61 | 8,29 |
| Jun | -4,38 | 1,00 | -175,03 | -1750,32 | -1,08 | -5,83 | -991,85 | -29.755,44 | 7,10 |
| Jul | -4,65 | 1,00 | -186,03 | -1860,32 | -1,15 | -6,20 | -1054,18 | -31.625,44 | 7,55 |
| Ago | -5,84 | 1,00 | -233,48 | -2334,79 | -1,44 | -7,78 | -1323,05 | -39.691,37 | 9,48 |
| Set | -6,23 | 1,00 | -249,34 | -2493,39 | -1,54 | -8,31 | -1412,92 | -42.387,58 | 10,12 |
| Out | -6,00 | 1,00 | -240,02 | -2400,17 | -1,48 | -8,00 | -1360,10 | -40.802,86 | 9,74 |
| Nov | -3,65 | 1,00 | -145,80 | -1458,03 | -0,90 | -4,86 | -826,22 | -24.786,59 | 5,92 |
| Dez | -3,65 | 1,00 | -146,13 | -1461,28 | -0,90 | -4,87 | -828,06 | -24.841,73 | 5,93 |
| Total | -61,59 | | -2463,56 | -24635,58 | -1,27 | -6,84 | -13960,16 | -418.804,88 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **1412,92 m³/dia**

Corrigida: **1413,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|---------------|
| 1.1-Município do Balanço: | PADRE PARAÍSO |
| 1.2-Estação Utilizada: | ITINGA |
| 1.3-Código da Estação | BR61TNG0 |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 157,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 17 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 900,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 225,38 | 1,20 | 270,46 | 139,00 | 75,03 | -195,42 | -1.954,22 |
| Fev | 196,41 | 1,20 | 235,69 | 69,00 | 29,82 | -205,87 | -2.058,70 |
| Mar | 192,67 | 1,20 | 231,20 | 71,00 | 31,08 | -200,13 | -2.001,25 |
| Abr | 161,43 | 1,20 | 193,72 | 32,00 | 9,06 | -184,65 | -1.846,51 |
| Mai | 142,74 | 1,20 | 171,29 | 11,00 | 0,00 | -171,29 | -1.712,88 |
| Jun | 123,28 | 1,20 | 147,94 | 5,00 | 0,00 | -147,94 | -1.479,36 |
| Jul | 130,44 | 1,20 | 156,53 | 5,00 | 0,00 | -156,53 | -1.565,28 |
| Ago | 162,27 | 1,20 | 194,72 | 1,00 | 0,00 | -194,72 | -1.947,24 |
| Set | 173,83 | 1,20 | 208,60 | 16,00 | 0,00 | -208,60 | -2.085,96 |
| Out | 197,79 | 1,20 | 237,35 | 61,00 | 25,47 | -211,88 | -2.118,80 |
| Nov | 189,29 | 1,20 | 227,15 | 147,00 | 79,58 | -147,57 | -1.475,66 |
| Dez | 198,59 | 1,20 | 238,31 | 166,00 | 89,86 | -148,45 | -1.484,48 |
| Total | 2094,12 | | 2.512,94 | 723,00 | 339,91 | -181,09 | -21730,34 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,51 | 1,00 | -260,56 | -2605,63 | -1,42 | -8,69 | -13636,12 | -409.083,69 | 8,99 |
| Fev | -6,86 | 1,00 | -274,49 | -2744,93 | -1,50 | -9,15 | -14365,12 | -430.953,56 | 9,47 |
| Mar | -6,67 | 1,00 | -266,83 | -2668,34 | -1,45 | -8,89 | -13964,30 | -418.929,05 | 9,21 |
| Abr | -6,16 | 1,00 | -246,20 | -2462,02 | -1,34 | -8,21 | -12884,57 | -386.536,98 | 8,50 |
| Mai | -5,71 | 1,00 | -228,38 | -2283,84 | -1,24 | -7,61 | -11952,10 | -358.562,88 | 7,88 |
| Jun | -4,93 | 1,00 | -197,25 | -1972,48 | -1,07 | -6,57 | -10322,65 | -309.679,36 | 6,81 |
| Jul | -5,22 | 1,00 | -208,70 | -2087,04 | -1,14 | -6,96 | -10922,18 | -327.665,28 | 7,20 |
| Ago | -6,49 | 1,00 | -259,63 | -2596,32 | -1,41 | -8,65 | -13587,41 | -407.622,24 | 8,96 |
| Set | -6,95 | 1,00 | -278,13 | -2781,28 | -1,51 | -9,27 | -14555,37 | -436.660,96 | 9,60 |
| Out | -7,06 | 1,00 | -282,51 | -2825,07 | -1,54 | -9,42 | -14784,52 | -443.535,67 | 9,75 |
| Nov | -4,92 | 1,00 | -196,75 | -1967,54 | -1,07 | -6,56 | -10296,80 | -308.903,86 | 6,79 |
| Dez | -4,95 | 1,00 | -197,93 | -1979,31 | -1,08 | -6,60 | -10358,36 | -310.750,95 | 6,83 |
| Total | -72,43 | | -2897,38 | -28973,79 | -1,32 | -8,05 | -151629,48 | -4.548.884,47 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **14555,37 m³/dia**

Corrigida: **14556,0 m³/dia**

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|------------|
| 1.1-Município do Balanço: | PEDRA AZUL |
| 1.2-Estação Utilizada: | PEDRA AZUL |
| 1.3-Código da Estação | BR61PDRZ |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 203,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 14 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 700,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 132,00 | 1,20 | 158,40 | 143,00 | 77,32 | -81,08 | -810,75 |
| Fev | 121,00 | 1,20 | 145,20 | 69,00 | 29,82 | -115,38 | -1.153,78 |
| Mar | 118,00 | 1,20 | 141,60 | 83,00 | 39,52 | -102,08 | -1.020,76 |
| Abr | 91,00 | 1,20 | 109,20 | 58,00 | 23,82 | -85,38 | -853,84 |
| Mai | 74,00 | 1,20 | 88,80 | 31,00 | 8,48 | -80,32 | -803,18 |
| Jun | 63,00 | 1,20 | 75,60 | 12,00 | 0,00 | -75,60 | -756,00 |
| Jul | 65,00 | 1,20 | 78,00 | 11,00 | 0,00 | -78,00 | -780,00 |
| Ago | 86,00 | 1,20 | 103,20 | 10,00 | 0,00 | -103,20 | -1.032,00 |
| Set | 99,00 | 1,20 | 118,80 | 34,00 | 10,23 | -108,57 | -1.085,73 |
| Out | 120,00 | 1,20 | 144,00 | 98,00 | 49,67 | -94,33 | -943,35 |
| Nov | 116,00 | 1,20 | 139,20 | 138,00 | 74,46 | -64,74 | -647,44 |
| Dez | 122,00 | 1,20 | 146,40 | 189,00 | 101,31 | -45,09 | -450,88 |
| Total | 1207 | | 1.448,40 | 876,00 | 414,63 | -86,15 | -10337,72 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -2,70 | 1,00 | -108,10 | -1081,01 | -0,71 | -3,60 | -7314,81 | -219.444,23 | 7,84 |
| Fev | -3,85 | 1,00 | -153,84 | -1538,37 | -1,02 | -5,13 | -10409,62 | -312.288,53 | 11,16 |
| Mar | -3,40 | 1,00 | -136,10 | -1361,02 | -0,90 | -4,54 | -9209,56 | -276.286,83 | 9,87 |
| Abr | -2,85 | 1,00 | -113,85 | -1138,45 | -0,75 | -3,79 | -7703,54 | -231.106,20 | 8,26 |
| Mai | -2,68 | 1,00 | -107,09 | -1070,91 | -0,71 | -3,57 | -7246,50 | -217.394,96 | 7,77 |
| Jun | -2,52 | 1,00 | -100,80 | -1008,00 | -0,67 | -3,36 | -6820,80 | -204.624,00 | 7,31 |
| Jul | -2,60 | 1,00 | -104,00 | -1040,00 | -0,69 | -3,47 | -7037,33 | -211.120,00 | 7,55 |
| Ago | -3,44 | 1,00 | -137,60 | -1376,00 | -0,91 | -4,59 | -9310,93 | -279.328,00 | 9,98 |
| Set | -3,62 | 1,00 | -144,76 | -1447,64 | -0,96 | -4,83 | -9795,70 | -293.871,07 | 10,50 |
| Out | -3,14 | 1,00 | -125,78 | -1257,80 | -0,83 | -4,19 | -8511,11 | -255.333,34 | 9,13 |
| Nov | -2,16 | 1,00 | -86,33 | -863,25 | -0,57 | -2,88 | -5841,34 | -175.240,25 | 6,26 |
| Dez | -1,50 | 1,00 | -60,12 | -601,17 | -0,40 | -2,00 | -4067,92 | -122.037,49 | 4,36 |
| Total | -34,46 | | -1378,36 | -13783,62 | -0,76 | -3,83 | -93269,16 | -2.798.074,91 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **9795,70 m³/dia**

Corrigida: **9796,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|--------------------|
| 1.1-Município do Balanço: | PONTO DOS VOLANTES |
| 1.2-Estação Utilizada: | ITINGA |
| 1.3-Código da Estação | BR61TNG0 |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 948,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 6000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 225,38 | 1,20 | 270,46 | 139,00 | 75,03 | -195,42 | -1.954,22 |
| Fev | 196,41 | 1,20 | 235,69 | 69,00 | 29,82 | -205,87 | -2.058,70 |
| Mar | 192,67 | 1,20 | 231,20 | 71,00 | 31,08 | -200,13 | -2.001,25 |
| Abr | 161,43 | 1,20 | 193,72 | 32,00 | 9,06 | -184,65 | -1.846,51 |
| Mai | 142,74 | 1,20 | 171,29 | 11,00 | 0,00 | -171,29 | -1.712,88 |
| Jun | 123,28 | 1,20 | 147,94 | 5,00 | 0,00 | -147,94 | -1.479,36 |
| Jul | 130,44 | 1,20 | 156,53 | 5,00 | 0,00 | -156,53 | -1.565,28 |
| Ago | 162,27 | 1,20 | 194,72 | 1,00 | 0,00 | -194,72 | -1.947,24 |
| Set | 173,83 | 1,20 | 208,60 | 16,00 | 0,00 | -208,60 | -2.085,96 |
| Out | 197,79 | 1,20 | 237,35 | 61,00 | 25,47 | -211,88 | -2.118,80 |
| Nov | 189,29 | 1,20 | 227,15 | 147,00 | 79,58 | -147,57 | -1.475,66 |
| Dez | 198,59 | 1,20 | 238,31 | 166,00 | 89,86 | -148,45 | -1.484,48 |
| Total | 2094,12 | | 2.512,94 | 723,00 | 339,91 | -181,09 | -21730,34 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,51 | 1,00 | -260,56 | -2605,63 | -1,61 | -8,69 | -82337,86 | -2.470.135,90 | 8,99 |
| Fev | -6,86 | 1,00 | -274,49 | -2744,93 | -1,69 | -9,15 | -86739,70 | -2.602.190,94 | 9,47 |
| Mar | -6,67 | 1,00 | -266,83 | -2668,34 | -1,65 | -8,89 | -84319,48 | -2.529.584,35 | 9,21 |
| Abr | -6,16 | 1,00 | -246,20 | -2462,02 | -1,52 | -8,21 | -77799,80 | -2.333.994,00 | 8,50 |
| Mai | -5,71 | 1,00 | -228,38 | -2283,84 | -1,41 | -7,61 | -72169,34 | -2.165.080,32 | 7,88 |
| Jun | -4,93 | 1,00 | -197,25 | -1972,48 | -1,22 | -6,57 | -62330,37 | -1.869.911,04 | 6,81 |
| Jul | -5,22 | 1,00 | -208,70 | -2087,04 | -1,29 | -6,96 | -65950,46 | -1.978.513,92 | 7,20 |
| Ago | -6,49 | 1,00 | -259,63 | -2596,32 | -1,60 | -8,65 | -82043,71 | -2.461.311,36 | 8,96 |
| Set | -6,95 | 1,00 | -278,13 | -2781,28 | -1,72 | -9,27 | -87888,45 | -2.636.653,44 | 9,60 |
| Out | -7,06 | 1,00 | -282,51 | -2825,07 | -1,74 | -9,42 | -89272,15 | -2.678.164,41 | 9,75 |
| Nov | -4,92 | 1,00 | -196,75 | -1967,54 | -1,21 | -6,56 | -62174,28 | -1.865.228,38 | 6,79 |
| Dez | -4,95 | 1,00 | -197,93 | -1979,31 | -1,22 | -6,60 | -62546,05 | -1.876.381,51 | 6,83 |
| Total | -72,43 | | -2897,38 | -28973,79 | -1,49 | -8,05 | -915571,65 | -27.467.149,56 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maiores Demandas: **87888,45 m³/dia**

Corrigida: **87889,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|---------------------|
| 1.1-Município do Balanço: | RIACHO DOS MACHADOS |
| 1.2-Estação Utilizada: | RIACHO DOS MACHADOS |
| 1.3-Código da Estação | BR53RCHD |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 832,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 14 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 5000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 207,55 | 1,10 | 228,31 | 174,00 | 93,97 | -134,34 | -1.343,39 |
| Fev | 179,54 | 1,10 | 197,49 | 106,00 | 54,89 | -142,61 | -1.426,09 |
| Mar | 175,83 | 1,10 | 193,41 | 104,00 | 53,59 | -139,82 | -1.398,20 |
| Abr | 151,89 | 1,10 | 167,08 | 42,00 | 14,83 | -152,25 | -1.522,49 |
| Mai | 133,43 | 1,10 | 146,77 | 9,00 | 0,00 | -146,77 | -1.467,73 |
| Jun | 114,01 | 1,10 | 125,41 | 3,00 | 0,00 | -125,41 | -1.254,11 |
| Jul | 122,02 | 1,10 | 134,22 | 3,00 | 0,00 | -134,22 | -1.342,22 |
| Ago | 154,35 | 1,10 | 169,79 | 4,00 | 0,00 | -169,79 | -1.697,85 |
| Set | 166,97 | 1,10 | 183,67 | 21,00 | 2,59 | -181,08 | -1.810,78 |
| Out | 189,11 | 1,10 | 208,02 | 82,00 | 38,83 | -169,19 | -1.691,90 |
| Nov | 179,59 | 1,10 | 197,55 | 169,00 | 91,42 | -106,13 | -1.061,34 |
| Dez | 184,56 | 1,10 | 203,02 | 205,00 | 108,64 | -94,38 | -943,76 |
| Total | 1.958,85 | | 2.154,74 | 922,00 | 458,75 | -141,33 | -16959,85 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -4,48 | 1,00 | -179,12 | -1791,18 | -1,18 | -5,97 | -49675,45 | -1.490.263,58 | 7,92 |
| Fev | -4,75 | 1,00 | -190,14 | -1901,45 | -1,26 | -6,34 | -52733,50 | -1.582.005,00 | 8,41 |
| Mar | -4,66 | 1,00 | -186,43 | -1864,27 | -1,23 | -6,21 | -51702,49 | -1.551.074,57 | 8,24 |
| Abr | -5,07 | 1,00 | -203,00 | -2029,98 | -1,34 | -6,77 | -56298,17 | -1.688.945,18 | 8,98 |
| Mai | -4,89 | 1,00 | -195,70 | -1956,97 | -1,29 | -6,52 | -54273,39 | -1.628.201,81 | 8,65 |
| Jun | -4,18 | 1,00 | -167,21 | -1672,15 | -1,11 | -5,57 | -46374,20 | -1.391.226,03 | 7,39 |
| Jul | -4,47 | 1,00 | -178,96 | -1789,63 | -1,18 | -5,97 | -49632,31 | -1.488.969,39 | 7,91 |
| Ago | -5,66 | 1,00 | -226,38 | -2263,80 | -1,50 | -7,55 | -62782,72 | -1.883.481,60 | 10,01 |
| Set | -6,04 | 1,00 | -241,44 | -2414,37 | -1,60 | -8,05 | -66958,55 | -2.008.756,57 | 10,68 |
| Out | -5,64 | 1,00 | -225,59 | -2255,87 | -1,49 | -7,52 | -62562,66 | -1.876.879,91 | 9,98 |
| Nov | -3,54 | 1,00 | -141,51 | -1415,12 | -0,94 | -4,72 | -39245,89 | -1.177.376,56 | 6,26 |
| Dez | -3,15 | 1,00 | -125,83 | -1258,35 | -0,83 | -4,19 | -34898,15 | -1.046.944,43 | 5,56 |
| Total | -56,53 | | -2261,31 | -22613,13 | -1,25 | -6,28 | -627137,49 | -18.814.124,63 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **66958,55 m³/dia**

Corrigida: **66959,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|--------------------|
| 1.1-Município do Balanço: | RIO PARDO DE MINAS |
| 1.2-Estação Utilizada: | RIO PARDO DE MINAS |
| 1.3-Código da Estação | BR52RPRD |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 180,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 18 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 800,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 205,79 | 1,10 | 226,37 | 180,00 | 96,96 | -129,41 | -1.294,09 |
| Fev | 180,30 | 1,10 | 198,33 | 96,00 | 48,34 | -149,99 | -1.499,91 |
| Mar | 177,09 | 1,10 | 194,80 | 102,00 | 52,29 | -142,51 | -1.425,07 |
| Abr | 151,44 | 1,10 | 166,58 | 39,00 | 13,11 | -153,47 | -1.534,71 |
| Mai | 133,23 | 1,10 | 146,55 | 11,00 | 0,00 | -146,55 | -1.465,53 |
| Jun | 114,76 | 1,10 | 126,24 | 0,00 | 0,00 | -126,24 | -1.262,36 |
| Jul | 122,06 | 1,10 | 134,27 | 10,00 | 0,00 | -134,27 | -1.342,66 |
| Ago | 153,05 | 1,10 | 168,36 | 1,00 | 0,00 | -168,36 | -1.683,55 |
| Set | 165,90 | 1,10 | 182,49 | 31,00 | 8,48 | -174,01 | -1.740,08 |
| Out | 186,99 | 1,10 | 205,69 | 79,00 | 36,74 | -168,95 | -1.689,48 |
| Nov | 177,09 | 1,10 | 194,80 | 162,00 | 87,76 | -107,04 | -1.070,41 |
| Dez | 183,76 | 1,10 | 202,14 | 205,00 | 108,64 | -93,50 | -934,96 |
| Total | 1.951,46 | | 2.146,61 | 916,00 | 452,32 | -141,19 | -16942,81 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -4,31 | 1,00 | -172,55 | -1725,45 | -0,89 | -5,75 | -10352,72 | -310.581,60 | 7,64 |
| Fev | -5,00 | 1,00 | -199,99 | -1999,87 | -1,03 | -6,67 | -11999,24 | -359.977,31 | 8,85 |
| Mar | -4,75 | 1,00 | -190,01 | -1900,10 | -0,98 | -6,33 | -11400,59 | -342.017,80 | 8,41 |
| Abr | -5,12 | 1,00 | -204,63 | -2046,28 | -1,05 | -6,82 | -12277,70 | -368.331,11 | 9,06 |
| Mai | -4,89 | 1,00 | -195,40 | -1954,04 | -1,01 | -6,51 | -11724,24 | -351.727,20 | 8,65 |
| Jun | -4,21 | 1,00 | -168,31 | -1683,15 | -0,87 | -5,61 | -10098,88 | -302.966,40 | 7,45 |
| Jul | -4,48 | 1,00 | -179,02 | -1790,21 | -0,92 | -5,97 | -10741,28 | -322.238,40 | 7,92 |
| Ago | -5,61 | 1,00 | -224,47 | -2244,73 | -1,15 | -7,48 | -13468,40 | -404.052,00 | 9,94 |
| Set | -5,80 | 1,00 | -232,01 | -2320,11 | -1,19 | -7,73 | -13920,67 | -417.620,01 | 10,27 |
| Out | -5,63 | 1,00 | -225,26 | -2252,63 | -1,16 | -7,51 | -13515,81 | -405.474,30 | 9,97 |
| Nov | -3,57 | 1,00 | -142,72 | -1427,22 | -0,73 | -4,76 | -8563,29 | -256.898,82 | 6,32 |
| Dez | -3,12 | 1,00 | -124,66 | -1246,61 | -0,64 | -4,16 | -7479,68 | -224.390,40 | 5,52 |
| Total | -56,48 | | -2259,04 | -22590,42 | -0,97 | -6,28 | -135542,51 | -4.066.275,34 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **13920,67 m³/dia**

Corrigida: **13921,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.1-Município do Balanço: | RUBELITA |
| 1.2-Estação Utilizada: | RUBELITA |
| 1.3-Código da Estação | BR62RBLT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 93,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 600,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 219,72 | 1,20 | 263,66 | 129,00 | 69,16 | -194,50 | -1.945,00 |
| Fev | 190,18 | 1,20 | 228,22 | 79,00 | 36,74 | -191,47 | -1.914,75 |
| Mar | 185,68 | 1,20 | 222,82 | 96,00 | 48,34 | -174,48 | -1.744,77 |
| Abr | 157,82 | 1,20 | 189,38 | 37,00 | 11,96 | -177,42 | -1.774,22 |
| Mai | 139,33 | 1,20 | 167,20 | 13,00 | 0,00 | -167,20 | -1.671,96 |
| Jun | 119,34 | 1,20 | 143,21 | 4,00 | 0,00 | -143,21 | -1.432,08 |
| Jul | 126,84 | 1,20 | 152,21 | 6,00 | 0,00 | -152,21 | -1.522,08 |
| Ago | 159,19 | 1,20 | 191,03 | 2,00 | 0,00 | -191,03 | -1.910,28 |
| Set | 170,73 | 1,20 | 204,88 | 18,00 | 0,80 | -204,08 | -2.040,77 |
| Out | 194,49 | 1,20 | 233,39 | 75,00 | 33,93 | -199,46 | -1.994,62 |
| Nov | 185,75 | 1,20 | 222,90 | 176,00 | 94,97 | -127,93 | -1.279,28 |
| Dez | 193,02 | 1,20 | 231,62 | 192,00 | 102,73 | -128,90 | -1.288,98 |
| Total | 2.042,09 | | 2.450,51 | 827,00 | 398,63 | -170,99 | -20518,78 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,48 | 1,00 | -259,33 | -2593,34 | -1,60 | -8,64 | -8039,34 | -241.180,28 | 9,48 |
| Fev | -6,38 | 1,00 | -255,30 | -2552,99 | -1,58 | -8,51 | -7914,28 | -237.428,53 | 9,33 |
| Mar | -5,82 | 1,00 | -232,64 | -2326,35 | -1,44 | -7,75 | -7211,70 | -216.350,91 | 8,50 |
| Abr | -5,91 | 1,00 | -236,56 | -2365,63 | -1,46 | -7,89 | -7333,45 | -220.003,46 | 8,65 |
| Mai | -5,57 | 1,00 | -222,93 | -2229,28 | -1,38 | -7,43 | -6910,77 | -207.323,04 | 8,15 |
| Jun | -4,77 | 1,00 | -190,94 | -1909,44 | -1,18 | -6,36 | -5919,26 | -177.577,92 | 6,98 |
| Jul | -5,07 | 1,00 | -202,94 | -2029,44 | -1,25 | -6,76 | -6291,26 | -188.737,92 | 7,42 |
| Ago | -6,37 | 1,00 | -254,70 | -2547,04 | -1,57 | -8,49 | -7895,82 | -236.874,72 | 9,31 |
| Set | -6,80 | 1,00 | -272,10 | -2721,03 | -1,68 | -9,07 | -8435,18 | -253.055,51 | 9,95 |
| Out | -6,65 | 1,00 | -265,95 | -2659,49 | -1,64 | -8,86 | -8244,41 | -247.332,38 | 9,72 |
| Nov | -4,26 | 1,00 | -170,57 | -1705,70 | -1,05 | -5,69 | -5287,67 | -158.630,20 | 6,23 |
| Dez | -4,30 | 1,00 | -171,86 | -1718,64 | -1,06 | -5,73 | -5327,78 | -159.833,34 | 6,28 |
| Total | -68,40 | | -2735,84 | -27358,37 | -1,41 | -7,60 | -84810,94 | -2.544.328,22 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: 8435,18 m³/dia

Corrigida: 8436,0 m³/dia

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.1-Município do Balanço: | RUBIM |
| 1.2-Estação Utilizada: | ALMENARA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 43,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 17 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 150,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 151,00 | 1,20 | 181,20 | 105,00 | 54,24 | -126,96 | -1.269,60 |
| Fev | 135,00 | 1,20 | 162,00 | 60,00 | 24,92 | -137,08 | -1.370,82 |
| Mar | 132,00 | 1,20 | 158,40 | 101,00 | 51,64 | -106,76 | -1.067,62 |
| Abr | 104,00 | 1,20 | 124,80 | 70,00 | 30,36 | -94,44 | -944,38 |
| Mai | 86,00 | 1,20 | 103,20 | 34,00 | 10,23 | -92,97 | -929,73 |
| Jun | 73,00 | 1,20 | 87,60 | 26,00 | 5,55 | -82,05 | -820,50 |
| Jul | 75,00 | 1,20 | 90,00 | 25,00 | 4,96 | -85,04 | -850,40 |
| Ago | 100,00 | 1,20 | 120,00 | 18,00 | 0,80 | -119,20 | -1.192,01 |
| Set | 111,00 | 1,20 | 133,20 | 23,00 | 3,78 | -129,42 | -1.294,23 |
| Out | 135,00 | 1,20 | 162,00 | 66,00 | 28,20 | -133,80 | -1.338,02 |
| Nov | 129,00 | 1,20 | 154,80 | 162,00 | 87,76 | -67,04 | -670,42 |
| Dez | 138,00 | 1,20 | 165,60 | 164,00 | 88,81 | -76,79 | -767,87 |
| Total | 1.369,00 | | 1.642,80 | 854,00 | 391,24 | -104,30 | -12515,60 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -4,23 | 1,00 | -169,28 | -1692,80 | -0,92 | -5,64 | -2426,35 | -72.790,40 | 10,14 |
| Fev | -4,57 | 1,00 | -182,78 | -1827,75 | -1,00 | -6,09 | -2619,78 | -78.593,45 | 10,95 |
| Mar | -3,56 | 1,00 | -142,35 | -1423,49 | -0,78 | -4,74 | -2040,34 | -61.210,20 | 8,53 |
| Abr | -3,15 | 1,00 | -125,92 | -1259,18 | -0,69 | -4,20 | -1804,82 | -54.144,68 | 7,55 |
| Mai | -3,10 | 1,00 | -123,96 | -1239,64 | -0,68 | -4,13 | -1776,82 | -53.304,55 | 7,43 |
| Jun | -2,74 | 1,00 | -109,40 | -1094,00 | -0,60 | -3,65 | -1568,07 | -47.042,10 | 6,56 |
| Jul | -2,83 | 1,00 | -113,39 | -1133,87 | -0,62 | -3,78 | -1625,21 | -48.756,27 | 6,79 |
| Ago | -3,97 | 1,00 | -158,93 | -1589,35 | -0,87 | -5,30 | -2278,06 | -68.341,92 | 9,52 |
| Set | -4,31 | 1,00 | -172,56 | -1725,64 | -0,94 | -5,75 | -2473,42 | -74.202,58 | 10,34 |
| Out | -4,46 | 1,00 | -178,40 | -1784,02 | -0,97 | -5,95 | -2557,10 | -76.713,06 | 10,69 |
| Nov | -2,23 | 1,00 | -89,39 | -893,90 | -0,49 | -2,98 | -1281,25 | -38.437,51 | 5,36 |
| Dez | -2,56 | 1,00 | -102,38 | -1023,83 | -0,56 | -3,41 | -1467,48 | -44.024,51 | 6,14 |
| Total | -41,72 | | -1668,75 | -16687,47 | -0,76 | -4,64 | -23918,71 | -717.561,25 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **2473,42 m³/dia**

Corrigida: **2474,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-PA1-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|----------|
| 1.1-Município do Balanço: | SALINAS |
| 1.2-Estação Utilizada: | RUBELITA |
| 1.3-Código da Estação | BR62RBLT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 530,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 17 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 3000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 219,72 | 1,20 | 263,66 | 129,00 | 69,16 | -194,50 | -1.945,00 |
| Fev | 190,18 | 1,20 | 228,22 | 79,00 | 36,74 | -191,47 | -1.914,75 |
| Mar | 185,68 | 1,20 | 222,82 | 96,00 | 48,34 | -174,48 | -1.744,77 |
| Abr | 157,82 | 1,20 | 189,38 | 37,00 | 11,96 | -177,42 | -1.774,22 |
| Mai | 139,33 | 1,20 | 167,20 | 13,00 | 0,00 | -167,20 | -1.671,96 |
| Jun | 119,34 | 1,20 | 143,21 | 4,00 | 0,00 | -143,21 | -1.432,08 |
| Jul | 126,84 | 1,20 | 152,21 | 6,00 | 0,00 | -152,21 | -1.522,08 |
| Ago | 159,19 | 1,20 | 191,03 | 2,00 | 0,00 | -191,03 | -1.910,28 |
| Set | 170,73 | 1,20 | 204,88 | 18,00 | 0,80 | -204,08 | -2.040,77 |
| Out | 194,49 | 1,20 | 233,39 | 75,00 | 33,93 | -199,46 | -1.994,62 |
| Nov | 185,75 | 1,20 | 222,90 | 176,00 | 94,97 | -127,93 | -1.279,28 |
| Dez | 193,02 | 1,20 | 231,62 | 192,00 | 102,73 | -128,90 | -1.288,98 |
| Total | 2.042,09 | | 2.450,51 | 827,00 | 398,63 | -170,99 | -20518,78 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,48 | 1,00 | -259,33 | -2593,34 | -1,41 | -8,64 | -45815,61 | -1.374.468,25 | 9,48 |
| Fev | -6,38 | 1,00 | -255,30 | -2552,99 | -1,39 | -8,51 | -45102,91 | -1.353.087,34 | 9,33 |
| Mar | -5,82 | 1,00 | -232,64 | -2326,35 | -1,27 | -7,75 | -41098,92 | -1.232.967,58 | 8,50 |
| Abr | -5,91 | 1,00 | -236,56 | -2365,63 | -1,29 | -7,89 | -41792,77 | -1.253.783,15 | 8,65 |
| Mai | -5,57 | 1,00 | -222,93 | -2229,28 | -1,21 | -7,43 | -39383,95 | -1.181.518,40 | 8,15 |
| Jun | -4,77 | 1,00 | -190,94 | -1909,44 | -1,04 | -6,36 | -33733,44 | -1.012.003,20 | 6,98 |
| Jul | -5,07 | 1,00 | -202,94 | -2029,44 | -1,11 | -6,76 | -35853,44 | -1.075.603,20 | 7,42 |
| Ago | -6,37 | 1,00 | -254,70 | -2547,04 | -1,39 | -8,49 | -44997,71 | -1.349.931,20 | 9,31 |
| Set | -6,80 | 1,00 | -272,10 | -2721,03 | -1,48 | -9,07 | -48071,48 | -1.442.144,30 | 9,95 |
| Out | -6,65 | 1,00 | -265,95 | -2659,49 | -1,45 | -8,86 | -46984,29 | -1.409.528,64 | 9,72 |
| Nov | -4,26 | 1,00 | -170,57 | -1705,70 | -0,93 | -5,69 | -30134,05 | -904.021,59 | 6,23 |
| Dez | -4,30 | 1,00 | -171,86 | -1718,64 | -0,94 | -5,73 | -30362,61 | -910.878,18 | 6,28 |
| Total | -68,40 | | -2735,84 | -27358,37 | -1,24 | -7,60 | -483331,17 | -14.499.935,04 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: 48071,48 m³/dia

Corrigida: 48072,0 m³/dia

| | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Contrato 2241.0101.07.2010 | Código GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05 | Data de Emissão 26/09/2013 |
|-------------------------------|---|-------------------------------|

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|-----------------------|
| 1.3-Município do Balanço: | SANTA CRUZ DE SALINAS |
| 1.4-Estação Utilizada: | MEDINA |
| 1.5-Código da Estação | BR61MDN0 |
| 1.6-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|--------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 3,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 17 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 15,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 199,36 | 1,20 | 239,23 | 129,00 | 69,16 | -170,07 | -1.700,68 |
| Fev | 176,28 | 1,20 | 211,54 | 75,00 | 33,93 | -177,61 | -1.776,10 |
| Mar | 172,52 | 1,20 | 207,02 | 83,00 | 39,52 | -167,50 | -1.675,00 |
| Abr | 140,98 | 1,20 | 169,18 | 55,00 | 22,15 | -147,02 | -1.470,22 |
| Mai | 122,36 | 1,20 | 146,83 | 22,00 | 3,18 | -143,65 | -1.436,48 |
| Jun | 106,22 | 1,20 | 127,46 | 13,00 | 0,00 | -127,46 | -1.274,64 |
| Jul | 110,74 | 1,20 | 132,89 | 19,00 | 1,40 | -131,49 | -1.314,91 |
| Ago | 139,40 | 1,20 | 167,28 | 9,00 | 0,00 | -167,28 | -1.672,80 |
| Set | 153,52 | 1,20 | 184,22 | 17,00 | 0,20 | -184,02 | -1.840,24 |
| Out | 173,05 | 1,20 | 207,66 | 33,00 | 9,65 | -198,01 | -1.980,14 |
| Nov | 165,96 | 1,20 | 199,15 | 204,00 | 108,20 | -90,95 | -909,55 |
| Dez | 176,92 | 1,20 | 212,30 | 156,00 | 84,54 | -127,76 | -1.277,61 |
| Total | 1837,31 | | 2.204,77 | 815,00 | 371,93 | -152,74 | -18328,38 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -5,67 | 1,00 | -226,76 | -2267,58 | -1,24 | -7,56 | -226,76 | -6.802,73 | 9,28 |
| Fev | -5,92 | 1,00 | -236,81 | -2368,13 | -1,29 | -7,89 | -236,81 | -7.104,38 | 9,69 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,33 | -2233,34 | -1,22 | -7,44 | -223,33 | -6.700,02 | 9,14 |
| Abr | -4,90 | 1,00 | -196,03 | -1960,30 | -1,07 | -6,53 | -196,03 | -5.880,90 | 8,02 |
| Mai | -4,79 | 1,00 | -191,53 | -1915,31 | -1,04 | -6,38 | -191,53 | -5.745,94 | 7,84 |
| Jun | -4,25 | 1,00 | -169,95 | -1699,52 | -0,93 | -5,67 | -169,95 | -5.098,56 | 6,95 |
| Jul | -4,38 | 1,00 | -175,32 | -1753,22 | -0,95 | -5,84 | -175,32 | -5.259,65 | 7,17 |
| Ago | -5,58 | 1,00 | -223,04 | -2230,40 | -1,21 | -7,43 | -223,04 | -6.691,20 | 9,13 |
| Set | -6,13 | 1,00 | -245,37 | -2453,65 | -1,34 | -8,18 | -245,37 | -7.360,96 | 10,04 |
| Out | -6,60 | 1,00 | -264,02 | -2640,18 | -1,44 | -8,80 | -264,02 | -7.920,55 | 10,80 |
| Nov | -3,03 | 1,00 | -121,27 | -1212,73 | -0,66 | -4,04 | -121,27 | -3.638,18 | 4,96 |
| Dez | -4,26 | 1,00 | -170,35 | -1703,48 | -0,93 | -5,68 | -170,35 | -5.110,44 | 6,97 |
| Total | -61,09 | | -2443,78 | -24437,83 | -1,11 | -6,79 | -2443,78 | -73.313,50 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **245,37 m³/dia**

Corrigida: **246,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|--------------------------|
| 1.1-Município do Balanço: | SANTO ANTONIO DO JACINTO |
| 1.2-Estação Utilizada: | JACINTO |
| 1.3-Código da Estação | BR60JCNT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|-------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 1,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 6,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 218,16 | 1,20 | 261,79 | 99,00 | 50,32 | -211,47 | -2.114,67 |
| Fev | 190,46 | 1,20 | 228,55 | 63,00 | 26,56 | -201,99 | -2.019,89 |
| Mar | 186,18 | 1,20 | 223,42 | 98,00 | 49,67 | -173,75 | -1.737,51 |
| Abr | 154,47 | 1,20 | 185,36 | 83,00 | 39,52 | -145,84 | -1.458,40 |
| Mai | 134,73 | 1,20 | 161,68 | 31,00 | 8,48 | -153,19 | -1.531,94 |
| Jun | 116,05 | 1,20 | 139,26 | 24,00 | 4,37 | -134,89 | -1.348,91 |
| Jul | 120,52 | 1,20 | 144,62 | 23,00 | 3,78 | -140,85 | -1.408,47 |
| Ago | 150,60 | 1,20 | 180,72 | 17,00 | 0,20 | -180,52 | -1.805,20 |
| Set | 163,03 | 1,20 | 195,64 | 24,00 | 4,37 | -191,27 | -1.912,67 |
| Out | 185,74 | 1,20 | 222,89 | 65,00 | 27,65 | -195,23 | -1.952,34 |
| Nov | 178,54 | 1,20 | 214,25 | 134,00 | 72,12 | -142,12 | -1.421,24 |
| Dez | 192,23 | 1,20 | 230,68 | 144,00 | 77,89 | -152,78 | -1.527,84 |
| Total | 1990,71 | | 2.388,85 | 805,00 | 364,94 | -168,66 | -20239,08 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -7,05 | 1,00 | -281,96 | -2819,56 | -1,74 | -9,40 | -93,99 | -2.819,56 | 10,45 |
| Fev | -6,73 | 1,00 | -269,32 | -2693,18 | -1,66 | -8,98 | -89,77 | -2.693,18 | 9,98 |
| Mar | -5,79 | 1,00 | -231,67 | -2316,68 | -1,43 | -7,72 | -77,22 | -2.316,68 | 8,58 |
| Abr | -4,86 | 1,00 | -194,45 | -1944,54 | -1,20 | -6,48 | -64,82 | -1.944,54 | 7,21 |
| Mai | -5,11 | 1,00 | -204,26 | -2042,59 | -1,26 | -6,81 | -68,09 | -2.042,59 | 7,57 |
| Jun | -4,50 | 1,00 | -179,85 | -1798,55 | -1,11 | -6,00 | -59,95 | -1.798,55 | 6,66 |
| Jul | -4,69 | 1,00 | -187,80 | -1877,96 | -1,16 | -6,26 | -62,60 | -1.877,96 | 6,96 |
| Ago | -6,02 | 1,00 | -240,69 | -2406,93 | -1,49 | -8,02 | -80,23 | -2.406,93 | 8,92 |
| Set | -6,38 | 1,00 | -255,02 | -2550,23 | -1,57 | -8,50 | -85,01 | -2.550,23 | 9,45 |
| Out | -6,51 | 1,00 | -260,31 | -2603,11 | -1,61 | -8,68 | -86,77 | -2.603,11 | 9,65 |
| Nov | -4,74 | 1,00 | -189,50 | -1894,98 | -1,17 | -6,32 | -63,17 | -1.894,98 | 7,02 |
| Dez | -5,09 | 1,00 | -203,71 | -2037,12 | -1,26 | -6,79 | -67,90 | -2.037,12 | 7,55 |
| Total | -67,46 | | -2698,54 | -26985,44 | -1,39 | -7,50 | -899,51 | -26.985,44 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **85,01 m³/dia**

Corrigida: **86,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Município

| | |
|---|------------|
| 1.1-Município do Balanço: | TAIOBEIRAS |
| 1.2-Estação Utilizada: | RUBELITA |
| 1.3-Código da Estação | BR62RBLT |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|----------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 1056,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 16 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 6000,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 219,72 | 1,20 | 263,66 | 129,00 | 69,16 | -194,50 | -1.945,00 |
| Fev | 190,18 | 1,20 | 228,22 | 79,00 | 36,74 | -191,47 | -1.914,75 |
| Mar | 185,68 | 1,20 | 222,82 | 96,00 | 48,34 | -174,48 | -1.744,77 |
| Abr | 157,82 | 1,20 | 189,38 | 37,00 | 11,96 | -177,42 | -1.774,22 |
| Mai | 139,33 | 1,20 | 167,20 | 13,00 | 0,00 | -167,20 | -1.671,96 |
| Jun | 119,34 | 1,20 | 143,21 | 4,00 | 0,00 | -143,21 | -1.432,08 |
| Jul | 126,84 | 1,20 | 152,21 | 6,00 | 0,00 | -152,21 | -1.522,08 |
| Ago | 159,19 | 1,20 | 191,03 | 2,00 | 0,00 | -191,03 | -1.910,28 |
| Set | 170,73 | 1,20 | 204,88 | 18,00 | 0,80 | -204,08 | -2.040,77 |
| Out | 194,49 | 1,20 | 233,39 | 75,00 | 33,93 | -199,46 | -1.994,62 |
| Nov | 185,75 | 1,20 | 222,90 | 176,00 | 94,97 | -127,93 | -1.279,28 |
| Dez | 193,02 | 1,20 | 231,62 | 192,00 | 102,73 | -128,90 | -1.288,98 |
| Total | 2.042,09 | | 2.450,51 | 827,00 | 398,63 | -170,99 | -20518,78 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -6,48 | 1,00 | -259,33 | -2593,34 | -1,50 | -8,64 | -91285,44 | -2.738.563,15 | 9,48 |
| Fev | -6,38 | 1,00 | -255,30 | -2552,99 | -1,48 | -8,51 | -89865,42 | -2.695.962,71 | 9,33 |
| Mar | -5,82 | 1,00 | -232,64 | -2326,35 | -1,35 | -7,75 | -81887,66 | -2.456.629,74 | 8,50 |
| Abr | -5,91 | 1,00 | -236,56 | -2365,63 | -1,37 | -7,89 | -83270,13 | -2.498.103,79 | 8,65 |
| Mai | -5,57 | 1,00 | -222,93 | -2229,28 | -1,29 | -7,43 | -78470,66 | -2.354.119,68 | 8,15 |
| Jun | -4,77 | 1,00 | -190,94 | -1909,44 | -1,11 | -6,36 | -67212,29 | -2.016.368,64 | 6,98 |
| Jul | -5,07 | 1,00 | -202,94 | -2029,44 | -1,17 | -6,76 | -71436,29 | -2.143.088,64 | 7,42 |
| Ago | -6,37 | 1,00 | -254,70 | -2547,04 | -1,47 | -8,49 | -89655,81 | -2.689.674,24 | 9,31 |
| Set | -6,80 | 1,00 | -272,10 | -2721,03 | -1,57 | -9,07 | -95780,15 | -2.873.404,50 | 9,95 |
| Out | -6,65 | 1,00 | -265,95 | -2659,49 | -1,54 | -8,86 | -93613,98 | -2.808.419,33 | 9,72 |
| Nov | -4,26 | 1,00 | -170,57 | -1705,70 | -0,99 | -5,69 | -60040,68 | -1.801.220,38 | 6,23 |
| Dez | -4,30 | 1,00 | -171,86 | -1718,64 | -0,99 | -5,73 | -60496,06 | -1.814.881,81 | 6,28 |
| Total | -68,40 | | -2735,84 | -27358,37 | -1,32 | -7,60 | -963014,55 | -28.890.436,61 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **95780,15 m³/dia**

Corrigida: **95781,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|----------------|
| 1.1-Município do Balanço: | TURMALINA |
| 1.2-Estação Utilizada: | VIRGEM DA LAPA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Feijão | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 126,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 16 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 700,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 222,11 | 1,10 | 244,32 | 248,00 | 125,74 | -118,59 | -1.185,86 |
| Fev | 192,06 | 1,10 | 211,27 | 92,00 | 45,66 | -165,60 | -1.656,02 |
| Mar | 187,52 | 1,10 | 206,27 | 82,00 | 38,83 | -167,44 | -1.674,41 |
| Abr | 158,66 | 1,10 | 174,53 | 31,00 | 8,48 | -166,04 | -1.660,44 |
| Mai | 139,92 | 1,10 | 153,91 | 10,00 | 0,00 | -153,91 | -1.539,12 |
| Jun | 119,92 | 1,10 | 131,91 | 5,00 | 0,00 | -131,91 | -1.319,12 |
| Jul | 127,58 | 1,10 | 140,34 | 8,00 | 0,00 | -140,34 | -1.403,38 |
| Ago | 159,98 | 1,10 | 175,98 | 2,00 | 0,00 | -175,98 | -1.759,78 |
| Set | 171,69 | 1,10 | 188,86 | 13,00 | 0,00 | -188,86 | -1.888,59 |
| Out | 196,03 | 1,10 | 215,63 | 70,00 | 30,36 | -185,27 | -1.852,71 |
| Nov | 187,76 | 1,10 | 206,54 | 159,00 | 86,16 | -120,38 | -1.203,76 |
| Dez | 195,42 | 1,10 | 214,96 | 162,00 | 87,76 | -127,20 | -1.272,04 |
| Total | 2.058,65 | | 2.264,52 | 882,00 | 422,99 | -153,46 | -18415,24 |

Simbologia:

ETo - Evapotranspiração de Referência
 Kc - Coeficiente de cultivo
 ETc - Evapotranspiração da Cultura
 PM - Precipitação média
 PEc - Precipitação efetiva corrigida
 NIL - Necessidade de irrigação líquida
 DML - Demanda mensal líquida

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -3,95 | 1,00 | -158,11 | -1581,14 | -0,92 | -5,27 | -6640,79 | -199.223,77 | 6,44 |
| Fev | -5,52 | 1,00 | -220,80 | -2208,03 | -1,28 | -7,36 | -9273,73 | -278.211,79 | 8,99 |
| Mar | -5,58 | 1,00 | -223,25 | -2232,55 | -1,29 | -7,44 | -9376,69 | -281.300,71 | 9,09 |
| Abr | -5,53 | 1,00 | -221,39 | -2213,92 | -1,28 | -7,38 | -9298,48 | -278.954,48 | 9,02 |
| Mai | -5,13 | 1,00 | -205,22 | -2052,16 | -1,19 | -6,84 | -8619,07 | -258.572,16 | 8,36 |
| Jun | -4,40 | 1,00 | -175,88 | -1758,83 | -1,02 | -5,86 | -7387,07 | -221.612,16 | 7,16 |
| Jul | -4,68 | 1,00 | -187,12 | -1871,17 | -1,08 | -6,24 | -7858,93 | -235.767,84 | 7,62 |
| Ago | -5,87 | 1,00 | -234,64 | -2346,37 | -1,36 | -7,82 | -9854,77 | -295.643,04 | 9,56 |
| Set | -6,30 | 1,00 | -251,81 | -2518,12 | -1,46 | -8,39 | -10576,10 | -317.283,12 | 10,26 |
| Out | -6,18 | 1,00 | -247,03 | -2470,29 | -1,43 | -8,23 | -10375,20 | -311.255,95 | 10,06 |
| Nov | -4,01 | 1,00 | -160,50 | -1605,02 | -0,93 | -5,35 | -6741,08 | -202.232,33 | 6,54 |
| Dez | -4,24 | 1,00 | -169,61 | -1696,06 | -0,98 | -5,65 | -7123,43 | -213.703,02 | 6,91 |
| Total | -61,38 | | -2455,37 | -24553,65 | -1,18 | -6,82 | -103125,35 | -3.093.760,36 | 100 |

Simbologia:

- LIL - Lâmina de irrigação líquida
- Ks - Coeficiente de sombreamento
- NIB - Necessidade de irrigação bruta
- DMB - Demanda mensal bruta
- QU - Vazão unitária
- LIB - Lâmina de irrigação bruta
- Qo - Volume a ser outorgado
- Q - Volume mensal
- % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **10576,10 m³/dia**

Corrigida: **10577,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

ANEXOS - CAPÍTULO 8

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA HIDROAGRÍCOLA

1- Identificação do Proponente

| | |
|---|----------------|
| 1.1-Município do Balanço: | VIRGEM DA LAPA |
| 1.2-Estação Utilizada: | VIRGEM DA LAPA |
| 1.3-Código da Estação | BR62VRGM |
| 1.4-Método de Estimativa da Eto: Penman/Montheith/FAO | |

2 - Dados do Projeto

| | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 2.1 - Cultivo(s): | Milho | 2.5 - Frequência de rega: | 1 dia |
| 2.2 - Sistema : | Aspersão | 2.6 - Área irrigável: | 98,0 ha |
| 2.3 - Eficiência: | 75% | 2.7 - Jornada mensal: | 30 dias |
| 2.4 - Jornada diária: | 15 horas | 2.8 - Vazão da bomba: | 600,00 m ³ / h |

3 - Balanço Hídrico

| Mês | ETo (mm/mês) | Kc | ETc (mm/mês) | PM (mm/mês) | PEc (mm/mês) | NIL (mm/mês) | DML (m ³ /ha/mês) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Jan | 222,11 | 1,20 | 266,53 | 248,00 | 125,74 | -140,80 | -1.407,97 |
| Fev | 192,06 | 1,20 | 230,47 | 92,00 | 45,66 | -184,81 | -1.848,08 |
| Mar | 187,52 | 1,20 | 225,02 | 82,00 | 38,83 | -186,19 | -1.861,93 |
| Abr | 158,66 | 1,20 | 190,39 | 31,00 | 8,48 | -181,91 | -1.819,10 |
| Mai | 139,92 | 1,20 | 167,90 | 10,00 | 0,00 | -167,90 | -1.679,04 |
| Jun | 119,92 | 1,20 | 143,90 | 5,00 | 0,00 | -143,90 | -1.439,04 |
| Jul | 127,58 | 1,20 | 153,10 | 8,00 | 0,00 | -153,10 | -1.530,96 |
| Ago | 159,98 | 1,20 | 191,98 | 2,00 | 0,00 | -191,98 | -1.919,76 |
| Set | 171,69 | 1,20 | 206,03 | 13,00 | 0,00 | -206,03 | -2.060,28 |
| Out | 196,03 | 1,20 | 235,24 | 70,00 | 30,36 | -204,87 | -2.048,74 |
| Nov | 187,76 | 1,20 | 225,31 | 159,00 | 86,16 | -139,15 | -1.391,52 |
| Dez | 195,42 | 1,20 | 234,50 | 162,00 | 87,76 | -146,75 | -1.467,46 |
| Total | 2.058,65 | | 2.470,38 | 882,00 | 422,99 | -170,62 | -20473,89 |

Simbologia:

| |
|--|
| ETo - Evapotranspiração de Referência |
| Kc - Coeficiente de cultivo |
| ETc - Evapotranspiração da Cultura |
| PM - Precipitação média |
| PEc - Precipitação efetiva corrigida |
| NIL - Necessidade de irrigação líquida |
| DML - Demanda mensal líquida |

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013

4 - Quadro de Avaliação de Demanda

| Mês | LIL (mm/dia) | Ks | NIB (mm/mês) | DMB (m ³ /ha/mês) | QU (l/s/ha) | LIB (mm/dia) | Qo (m ³ /dia) | Q (m ³ /mês) | Demanda (%) |
|--------------|-----------------|------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|
| Jan | -4,69 | 1,00 | -187,73 | -1877,29 | -1,16 | -6,26 | -6132,47 | -183.974,19 | 6,88 |
| Fev | -6,16 | 1,00 | -246,41 | -2464,11 | -1,52 | -8,21 | -8049,43 | -241.482,79 | 9,03 |
| Mar | -6,21 | 1,00 | -248,26 | -2482,57 | -1,53 | -8,28 | -8109,74 | -243.292,05 | 9,09 |
| Abr | -6,06 | 1,00 | -242,55 | -2425,47 | -1,50 | -8,08 | -7923,21 | -237.696,17 | 8,88 |
| Mai | -5,60 | 1,00 | -223,87 | -2238,72 | -1,38 | -7,46 | -7313,15 | -219.394,56 | 8,20 |
| Jun | -4,80 | 1,00 | -191,87 | -1918,72 | -1,18 | -6,40 | -6267,82 | -188.034,56 | 7,03 |
| Jul | -5,10 | 1,00 | -204,13 | -2041,28 | -1,26 | -6,80 | -6668,18 | -200.045,44 | 7,48 |
| Ago | -6,40 | 1,00 | -255,97 | -2559,68 | -1,58 | -8,53 | -8361,62 | -250.848,64 | 9,38 |
| Set | -6,87 | 1,00 | -274,70 | -2747,04 | -1,70 | -9,16 | -8973,66 | -269.209,92 | 10,06 |
| Out | -6,83 | 1,00 | -273,17 | -2731,66 | -1,69 | -9,11 | -8923,42 | -267.702,55 | 10,01 |
| Nov | -4,64 | 1,00 | -185,54 | -1855,37 | -1,15 | -6,18 | -6060,86 | -181.825,78 | 6,80 |
| Dez | -4,89 | 1,00 | -195,66 | -1956,62 | -1,21 | -6,52 | -6391,61 | -191.748,34 | 7,17 |
| Total | -68,25 | | -2729,85 | -27298,52 | -1,40 | -7,58 | -89175,17 | -2.675.254,99 | 100 |

Simbologia:

LIL - Lâmina de irrigação líquida
 Ks - Coeficiente de sombreamento
 NIB - Necessidade de irrigação bruta
 DMB - Demanda mensal bruta
 QU - Vazão unitária
 LIB - Lâmina de irrigação bruta
 Qo - Volume a ser outorgado
 Q - Volume mensal
 % - Percentual Mensal

Maior Demanda: **8973,66 m³/dia**

Corrigida: **8974,0 m³/dia**

Contrato

2241.0101.07.2010

Código

GAMA-RH-PLAN-RT-MG-IGAM-JQ3-02.00-REV05

Data de Emissão

26/09/2013