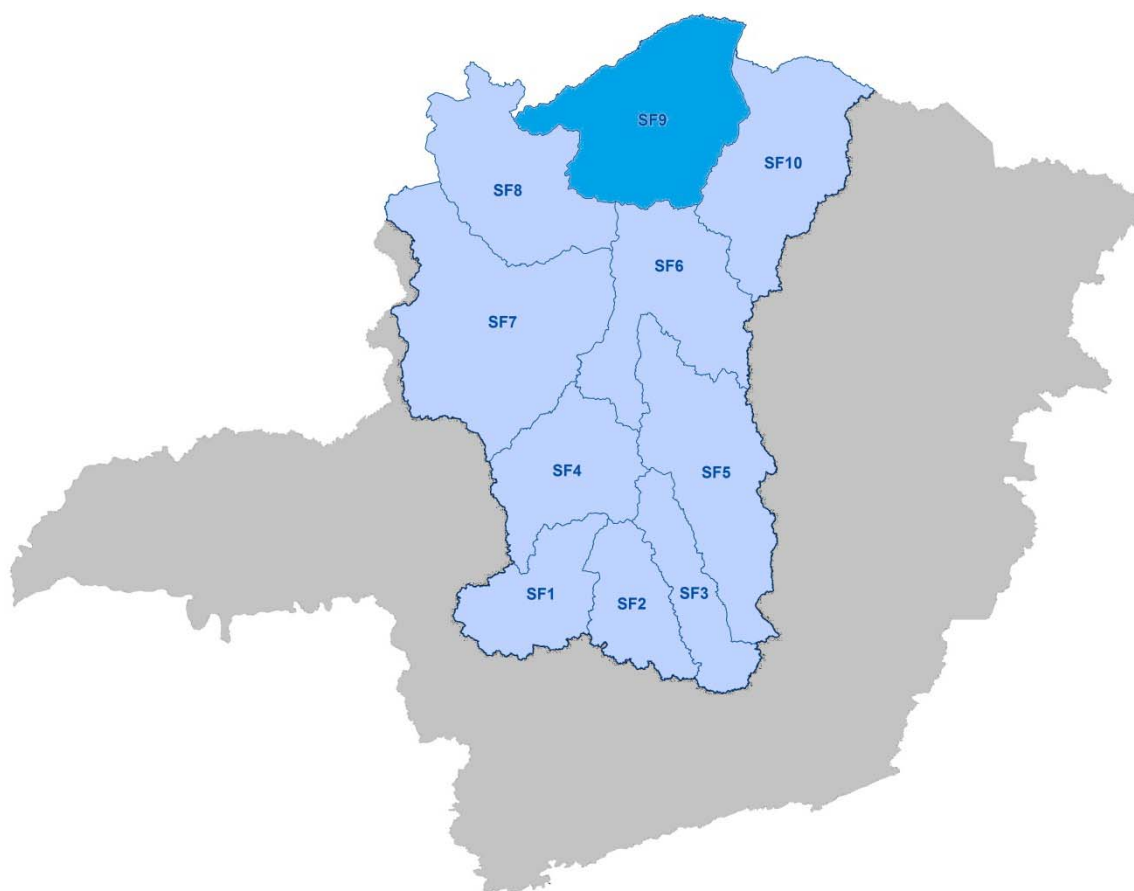


Plano Diretor de Recursos Hídricos

Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros

Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF9



Proposta de Enquadramento
Dezembro 2013

Execução



Realização



**Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica
do Rio Pandeiros: SF9**

**Enquadramento dos Corpos de Água
da Bacia Hidrográfica do
Rio Pandeiros: SF9**

**DEZEMBRO/2013
VERSÃO FINAL**

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	13
2	INTRODUÇÃO	15
3	SÍNTESE METODOLÓGICA	17
4	ASPECTOS DO DIAGNÓSTICO APLICADO AO ENQUADRAMENTO	25
4.1	Caracterização socioeconômica da bacia.....	25
4.2	Caracterização do uso do solo e ocupação do solo e das áreas susceptíveis à erosão	29
4.3	Áreas reguladas por legislação específica.....	30
4.4	Estudos de Ictiofauna.....	39
4.5	Políticas, planos e programas locais e regionais existentes.....	40
4.6	Conflitos de uso declarados	52
4.7	Arcabouço legal e institucional pertinente.....	55
5	USOS PREPONDERANTES, CONFLITOS, FONTES DE POLUIÇÃO E PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO	59
5.1	Sub-bacia do Rio Acari.....	59
5.2	Sub-bacia do Pardo.....	71
5.3	Sub-bacia do Mangaí	81
5.4	Sub-bacia do Pandeiros	91
5.5	Sub-bacia do Cruz.....	105
5.6	Sub-bacia do São Pedro	113
5.7	Sub-bacia do Peruaçu.....	119
5.8	Sub-bacia do Tapera.....	125
5.9	Sub-bacia do Baixo Carinhanha.....	129
5.10	Sub bacia do Alto Carinhanha	137
6	AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS FRENTE AO ENQUADRAMENTO PROPOSTO	167
7	PROGNÓSTICO	189
7.1	Potencialidade, disponibilidade e demanda de água.....	189
7.2	Modelagem da Qualidade das Águas	190
8	PARAMETROS PRIORITÁRIOS E METAS PROGRESSIVAS	255
8.1	Seleção dos Parâmetros Prioritários.....	255
8.2	Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento	256
9	PROPOSTA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO, COM A INDICAÇÃO DE UMA REDE DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVA PARA IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO ENQUADRAMENTO	257
10	RECOMENDAÇÕES	277
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	279
12	ANEXOS.....	281



LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Municípios da bacia do rio Pandeiros.	19
Figura 4.1 - Mapa das Áreas Protegidas.	37
Figura 4.2 - Mapa de localização das áreas declaradas de conflitos por cursos d'água na UPGRH SF9.	53
Figura 5.1 - Captação para abastecimento do assentamento Para Terra I no município de Pintópolis. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	61
Figura 5.2 - Assoreamento no rio Acari a montante da captação do assentamento Para Terra I. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	62
Figura 5.3 - Captação para dessedentação de animais e irrigação de culturas cerealíferas no município de São Francisco. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	62
Figura 5.4 - Recreação de contato primário sob a ponte do rio Acari, no município de Pintópolis. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	63
Figura 5.5 - Captação da localidade São Felix no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	63
Figura 5.6 - Assoreamento da vereda Barrocão e desvio das águas para captação da localidade São Felix. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	64
Figura 5.7 - Supressão da vegetação nativa e aparecimento de focos erosivos, na bacia da vereda Barrocão. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	64
Figura 5.8 - Focos erosivos às margens da vereda Barrocão. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	65
Figura 5.9 - Córrego Marimba, onde é feito a captação, sem tratamento, da localidade Mãe Ana no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	65
Figura 5.10 - Assoreamento no córrego Marimba proveniente da intensa degradação. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	66
Figura 5.11 - Degradação intensa nas veredas do córrego Marimba, no município de Chapada Gaúcha. Coordenada central da imagem: Long. 467568 e Lat. 8255441. Fonte: Google Earth, 2010.	66
Figura 5.12 - Uso e ocupação do solo às margens do córrego das Lajes, próximo a confluência com o córrego Marimba. Coordenada central da imagem: Long. 473687 e Lat. 8254506. Destaque para o solo exposto devido as atividades humanas. Fonte: Google Earth, 2010.	67
Figura 5.13 - Captação no afluente do córrego Vieira para abastecimento, sem tratamento, da localidade São Lourenço no município de Pintópolis. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	67
Figura 5.14 - Córrego Vieira, onde a captação individual para consumo humano divide espaço com a dessedentação de animais, no município de Pintópolis. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	68
Figura 5.15 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do rio Acari.	69
Figura 5.16 - Nascentes do rio Pardo no município de Chapada Gaúcha. Destaque para os focos erosivos. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	72
Figura 5.17 - Erosão localizada na cabeceira do rio Pardo em Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	72
Figura 5.18 - Captação na vereda Quati para abastecimento da localidade Quati I em Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	73
Figura 5.19 - Captação no rio Pardo para abastecimento da localidade Quati II em Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	73

Figura 5.20 - Captação no córrego Jaboticaba para abastecimento do distrito São Joaquim em Januária. Destaque para a disposição inadequada de material. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	74
Figura 5.21 - Derrame de óleo da bomba da captação do distrito São Joaquim, às margens do córrego Jaboticaba. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	74
Figura 5.22 - Assoreamento proveniente dos focos erosivos nas cabeceiras do rio Pardo visto da localidade Quati II. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	75
Figura 5.23 - Pastagem destinada a pecuária a montante da captação do distrito São Joaquim, no córrego Jaboticaba. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	75
Figura 5.24 - Vegetação arbórea no Parque Estadual Serra das Araras, no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	76
Figura 5.25 - Solo exposto decorrente do uso e ocupação do solo antes da criação do parque. Coordenada central da imagem: Long. 457380 e Lat. 8294115. Fonte: Google Earth, 2010.	77
Figura 5.26 - Captação da localidade Prata no córrego Santa Catarina, no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	78
Figura 5.27 - Assoreamento no córrego Santa Catarina no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	78
Figura 5.28 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Pardo.	79
Figura 5.29 - Captação no rio Mangaí para a localidade Ponte do Mangaí, no município de Japonvar. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	82
Figura 5.30 - Recreação abaixo do ponto de captação no rio Mangaí no município de Japonvar. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	82
Figura 5.31 - Captação para abastecimento da localidade Vila de Fátima, sem tratamento, no riacho Bamburral em Brasília de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	83
Figura 5.32 - Vegetação ciliar no riacho Bamburral em Brasília de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	83
Figura 5.33 - Riacho Buriti do Meio que se encontra seco e assoreado a montante do barramento. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	84
Figura 5.34 - Barramento de acumulação das águas e contenção de sedimentos. Detalhe para a quantidade de sedimentos retidos. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	85
Figura 5.35 - Uso e ocupação do solo para o trecho em estudo. Destaque para os solos expostos em meio às cabeceiras dos riachos. Coordenada central da imagem: Long. 546905 e Lat. 8225450. Fonte: Google Earth, 2010.	85
Figura 5.36 - Captação para a localidade Jiboia e Mocambo, ambas na barragem Santana de São Francisco em São Francisco. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	87
Figura 5.37 - Captações na barragem Santana de São Francisco para a localidade de Água Branca, Olhos D'Água e Cumbucas, todas sem tratamento. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	87
Figura 5.38 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Mangaí.	89
Figura 5.39 - Captação para o distrito de Várzea Bonita, distribuída sem tratamento. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	93
Figura 5.40 - Vazamento da bomba de captação que se encontra próxima ao ribeirão. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	93
Figura 5.41 - Ponto de dessedentação de animais no ribeirão a montante da captação do distrito e ao fundo, pastagem para criação de animais. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ..	94



Figura 5.42 - Pastagem para criação de animais a montante da captação do distrito. Detalhe para a vegetação ciliar do ribeirão São Pedro. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	94
Figura 5.43 - Córrego Salobro, onde é feita a captação para consumo humano, após tratamento simplificado, da localidade Grotinha em Januária. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	95
Figura 5.44 - Captação para consumo humano, sem tratamento, para a localidade Pandeiros, em Januária. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	95
Figura 5.45 - Estação de tratamento de água, com tratamento convencional, em fase de construção na localidade Pandeiros. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	96
Figura 5.46 - Balneário do ribeirão Pandeiros no município de Januária. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	96
Figura 5.47 - Assoreamento no ribeirão Pandeiros na Usina Hidrelétrica de Pandeiros, no município de Januária. Coordenada central da imagem: Long. 526004 e Lat. 8285890. Fonte: Google Earth.	97
Figura 5.48 - Balneário no rio Catolé, no município de Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	98
Figura 5.49 - Balneário no rio Catolé e ao fundo a vegetação ciliar. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	98
Figura 5.50 - Captação da localidade Salto, sem tratamento e, pastagem para criação de animais ao fundo, no município de Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	100
Figura 5.51 - Travessia sobre um afluente do riacho Borrachudo, a montante da captação da localidade Salto. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	101
Figura 5.52 - Captação da localidade Curral Velho, sem tratamento, no município de Cônego Marinho. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	101
Figura 5.53 - Captação da localidade Dourados, sem tratamento, no município de Cônego Marinho. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	102
Figura 5.54 - Dessedentação de animais no riacho Borrachudo no município de Cônego Marinho. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	102
Figura 5.55 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Pandeiros.	103
Figura 5.56 - Recreação de contato primário no riacho da Cruz. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	106
Figura 5.57 - Acúmulo de sedimentos (assoreamento) no riacho da Cruz. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	106
Figura 5.58 - Captação às margens do riacho dos Cochos para irrigação de culturas arbóreas (mamão) em Januária. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	108
Figura 5.59 - Cultivo de mamão irrigado pelo sistema de pivô central, cuja captação é feita no riacho dos Cochos. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	108
Figura 5.60 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Cruz.	111
Figura 5.61 - Plantio de culturas em solos hidromórficos em meio as veredas, próximo a captação das localidades. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	114
Figura 5.62 - Captação para consumo humano sem tratamento das localidades de Sussuapara e Extrema. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	115
Figura 5.63 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do São Pedro.	117
Figura 5.64 - Captação para consumo humano, sem tratamento, da localidade de Virgíneo em Miravânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	120
Figura 5.65 - Vegetação ciliar do afluente do rio de Itacarambi, onde é feita a captação da localidade de Virgíneo. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	121

Figura 5.66 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Peruauçu.....	123
Figura 5.67 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Tapera.....	127
Figura 5.68 - Captação para uso individual no rio Japoré. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	129
Figura 5.69 - Recreação na cachoeira do rio Japoré em Miravânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	130
Figura 5.70 - Pastagem para criação de animais às margens do rio Japoré em Miravânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	131
Figura 5.71 - Captação para irrigação de culturas cerealíferas em Manga. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	131
Figura 5.72 - Irrigação por sistema de pivô central e sulcos erosivos após a cultura em Manga. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	132
Figura 5.73 - Focos erosivos provenientes dos sulcos formados pelo sistema de irrigação em Manga. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	132
Figura 5.74 - Captação para consumo humano da localidade Cachoeirinha II, em Manga. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	133
Figura 5.75 - Pastagem para criação de animais e ao fundo a vegetação ciliar do rio Calindó em Manga. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	134
Figura 5.76 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Baixo Carinhanha.	135
Figura 5.77 - Vegetação de cerrado senso restrito encontrada na Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Federal Grande Sertão Veredas. Fonte: Google Earth, 2009.	137
Figura 5.78 - Captação para consumo humano e irrigação de uma pequena propriedade. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	138
Figura 5.79 - Irrigação de hortaliças de um pequeno cultivo familiar. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	139
Figura 5.80 - Pastagem para criação de animais e vegetação ciliar do córrego dos Bois, ao fundo. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	139
Figura 5.81 - Vegetação ciliar do córrego dos Bois e plantio de eucalipto ao fundo. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	140
Figura 5.82 - Cultivo de arroz às margens de um afluente do riacho Gibão, em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	142
Figura 5.83 - Captações realizadas na margem direita do riacho Gibão para consumo humano, sem tratamento, da localidade de Gibão, em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	142
Figura 5.84 - Captações realizadas na margem esquerda do riacho Gibão para consumo humano, sem tratamento, da localidade de Gibão, em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	143
Figura 5.85 - Recreação de contato primário no riacho Gibão, próximo a localidade do Gibão, em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	143
Figura 5.86 - Uso para dessedentação de animais e recreação no rio Cochá, a montante da captação da localidade Veredinha em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	146
Figura 5.87 - Vegetação ciliar encontrada nas margens do rio Cochá a montante da captação para consumo humano da localidade de Veredinha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	146
Figura 5.88 - Vegetação de cerrado senso restrito é encontrado por toda esta porção. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	147



Figura 5.89 - Captação destinada ao abastecimento, sem tratamento, para a localidade de Conceição. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	147
Figura 5.90 - Captação destinada ao abastecimento, após tratamento convencional realizado pela COPASA, para o distrito de Capitânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011. ..	148
Figura 5.91 - Captação destinada ao abastecimento, sem tratamento, para a localidade de Mateira. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	148
Figura 5.92 - Captação destinada ao abastecimento, após tratamento convencional, para a sede de Montalvânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	149
Figura 5.93 - Criação de animais, cuja dessedentação é feita no rio Cochá, a montante da captação para abastecimento do distrito de Capitânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	149
Figura 5.94 - Recreação de contato primário no rio Cochá a jusante da captação do distrito de Capitânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	150
Figura 5.95 - Recreação de contato primário no rio Cochá a jusante da captação para a sede de Montalvânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	150
Figura 5.96 - ETE da sede de Montalvânia em fase de construção. Detalhe para a lagoa de estabilização e o rio Cochá ao fundo. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	151
Figura 5.97 - Vegetação ciliar preservada e uso e ocupação do solo, tais como irrigação e pastagem. Destaque para os fragmentos de vegetação das porções mais distantes da drenagem principal. Coordenada central da imagem: Long. 583964 e Lat. 8419466. Fonte: Google Earth, 2010.....	152
Figura 5.98 - Atual captação da localidade de Bananeiras, sem tratamento. Detalhe para a degradação do local, proveniente da dessedentação de animais. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	153
Figura 5.99 - Captação para irrigação de cultura cerealífera. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	153
Figura 5.100 - Erosão formada na rua Alagoas no distrito de São Sebastião dos Poções, onde o material carrega para o riacho dos Poções. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	154
Figura 5.101 - Estrutura da COPASA para captação do distrito de São Sebastião dos Poções. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	155
Figura 5.102 - Proposta de enquadramento da Sub-bacia do Alto Carinhonha.....	157
Figura 6.1 - Mapa das estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais. .	169
Figura 6.2 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010 - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.	171
Figura 6.3 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010, Período de Chuva - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.	172
Figura 6.4 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010, Período de Estiagem - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.	172
Figura 6.5 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade propostos no enquadramento, 2005 a 2010 - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.	174
Figura 6.6 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade propostos no enquadramento, pH - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.	174
Figura 6.7 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade propostos no enquadramento, OD - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.	175
Figura 6.8 - Localização dos pontos de amostragem com a Sonda.	177

Figura 7.1 - Interface do SAD-IPH associado ao software MapWindow GIS.....	191
Figura 7.2- Algoritmo geral de funcionamento do SAD-IPH. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	192
Figura 7.3 - Esquema ilustrando as variáveis envolvidas no modelo quantitativo do sistema. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	193
Figura 7.4 - Algoritmo ilustrando o processamento de cálculo do modelo quantitativo. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	195
Figura 7.5 - Balanço hídrico SF9 (Retiradas médias totais / Q_{95}). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	196
Figura 7.6 - Balanço hídrico SF9 (Retiradas médias totais / $Q_{7,10}$). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	197
Figura 7.7 - Balanço hídrico SF9 (Consumos médios totais / Q_{95}). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	198
Figura 7.8 - Balanço hídrico SF9 (Consumos médios totais / $Q_{7,10}$). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	199
Figura 7.9 - Balanço hídrico SF9 (Retiradas máximas totais / Q_{95}). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	200
Figura 7.10 - Balanço hídrico SF9 (Retiradas máximas totais / $Q_{7,10}$). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	201
Figura 7.11- Balanço hídrico SF9 (Consumos máximos totais / Q_{95}). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	202
Figura 7.12 - Balanço hídrico SF9 (Consumos máximos totais / $Q_{7,10}$). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	203
Figura 7.13- Esquema ilustrando as variáveis envolvidas no modelo qualitativo do sistema.	204
Figura 7.14 - Distribuição das cargas geradas pela criação animal – Bacia SF9.	208
Figura 7.15 - Estimativa da velocidade em todos os segmentos da rede de drenagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	209
Figura 7.16 - Estimativa do decaimento da matéria orgânica em todos os segmentos da rede de drenagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.....	209
Figura 7.17 - Estimativa da reoxigenação da água em todos os segmentos da rede de drenagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	210
Figura 7.18 - Estimativa taxa de perda de coliformes em todos os segmentos da rede de drenagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	210
Figura 7.19 - Simulação qualitativa SF9 – Q_{95} / DBO. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	212
Figura 7.20 - Simulação qualitativa SF9 – $Q_{7,10}$ / DBO. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	213
Figura 7.21 - Simulação qualitativa SF9 – $Q_{7,10}$ / OD. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	214
Figura 7.22 - Simulação qualitativa SF9 – Q_{95} / Fósforo total. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	215
Figura 7.23 - Simulação qualitativa SF9 – $Q_{7,10}$ / Fósforo total. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	216
Figura 7.24 - Simulação qualitativa SF9 – Q_{95} / Coliformes fecais. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	217



Figura 7.25 - Simulação qualitativa SF9 – $Q_{7,10}$ / Coliformes fecais. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	218
Figura 7.26 - Projeções das demandas rural e urbana na bacia SF9 (L/s.km ²). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	219
Figura 7.27- Projeções das demandas da irrigação e total na bacia SF9 (L/s.km ²). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	219
Figura 7.28 - Balanço hídrico – Cenário tendencial – Q95 – Bacia SF9.	221
Figura 7.29 - Balanço hídrico – Cenário tendencial – $Q_{7,10}$ – Bacia SF9.	222
Figura 7.30- Balanço hídrico – Cenário de maior consumo – Q95 – Bacia SF9.	223
Figura 7.31 - Balanço hídrico – Cenário de maior consumo – $Q_{7,10}$ – Bacia SF9.	224
Figura 7.32 - Estimativa da geração de esgotos nas sedes urbanas da bacia SF9. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	225
Figura 7.33 - Criação de aves na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	226
Figura 7.34 - Criação de bovinos na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	227
Figura 7.35 - Criação de equinos na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	227
Figura 7.36 - Criação de ovinos na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	228
Figura 7.37 - Criação de suínos na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.	228
Figura 7.38 - Simulação qualitativa – Parâmetro: DBO – Cenário atual - Q_{95}	231
Figura 7.39 - Simulação qualitativa – Parâmetro: DBO – Cenário tendencial - Q_{95}	232
Figura 7.40 - Simulação qualitativa – Parâmetro: DBO – Cenário de maior desenvolvimento - Q_{95}	233
Figura 7.41 - Percentual de variação do balanço hídrico – comparativo entre cenários atual e futuro - Q_{95}	235
Figura 7.42 - Percentual de variação da concentração da DBO – Comparativo entre cenário atual e futuro - Q_{95}	236
Figura 7.43 - Simulação qualitativa de acordo com os cenários de desenvolvimento - Parâmetro: DBO.	239
Figura 7.44 - Simulação qualitativa de acordo com os cenários de desenvolvimento - Parâmetro: Fósforo Total.	241
Figura 7.45 - Simulação qualitativa de acordo com os cenários de desenvolvimento - Parâmetro: Coliformes termotolerantes.	243
Figura 7.46 - Cenários de intervenção qualitativa - Parâmetro: Demanda Bioquímica de Oxigênio.	247
Figura 7.47 - Cenários de intervenção qualitativa - Parâmetro: Coliformes Termotolerantes.	249
Figura 7.48 - Cenários de intervenção qualitativa Parâmetro: Fósforo Total.	251

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 - Relação dos municípios situados na bacia hidrográfica.	18
Quadro 3.2 - Modelo de quadro para levantamento de usos da água.	21

Quadro 3.3 - Usos das águas doces por classe de qualidade.....	21
Quadro 4.1 - Unidades de conservação em SF9.	33
Quadro 4.2 - Planos e Programas na Bacia do rio Pandeiros - SF9.....	41
Quadro 4.3 - Áreas declaradas de conflito por cursos d'água na UPGRH SF9.	52
Quadro 5.1 - Quadro síntese da proposta de enquadramento.	159
Quadro 6.1 - Estações de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais Operadas pelo IGAM na Bacia do rio Pandeiros.	167
Quadro 6.2 - Avaliação da condição da qualidade das águas nos trechos propostos para enquadramento.....	179
Quadro 7.1 - Dados de lançamentos das cargas urbanas (SF9).....	206
Quadro 7.2 - Relação de rebanhos por município (SF9).	207
Quadro 7.3 - Contribuição de cargas por rebanho e fator de contribuição.	207
Quadro 7.4 - Contribuições de cargas difusas provenientes de outros usos do solo (kg/ha.ano).	208
Quadro 7.5 - Taxas cinéticas fixas de alguns parâmetros (d^{-1}).....	211
Quadro 7.6 - Cenários de balanço hídrico definidos para a bacia de estudo (SF9).....	220
Quadro 7.7 - Contribuição de cargas por rebanho.	229
Quadro 7.8 - Cenários de simulação qualitativa definidos para a bacia de estudo (SF9). ..	230
Quadro 7.9 - Cenários de variação do comprometimento da bacia de estudo (SF9).....	234
Quadro 7.10 - Definição da classe de enquadramento com relação aos dados dos postos de monitoramento.....	237
Quadro 7.11 - Valores das cargas de origem animal por rebanho.	238
Quadro 7.12 - Valores de concentração oriundos dos efluentes urbanos.	238
Quadro 7.13 - Percentuais de redução de carga pontual e difusa em cada município da bacia SF9.	253
Quadro 8.1 - Parâmetros Prioritários de Avaliação de Qualidade de Água por Sub-Bacia.	255
Quadro 9.1 - Ações previstas e necessárias para a efetivação do enquadramento.	258

1 APRESENTAÇÃO

O Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, detentora do contrato 2241.0101.08.2010 referente a Elaboração dos Planos Diretores de Recursos Hídricos e dos Enquadramentos dos Corpos de Águas em Bacias Hidrográficas no Estado de Minas Gerais - Afluentes Mineiros do rio Urucuia (SF8) e Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9), vem pelo presente encaminhar a **Proposta de Enquadramento da Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros - SF9**.

Esta versão revisada foi desenvolvida a partir das solicitações de correções e complementações solicitadas pelo IGAM, através do Parecer Técnico 017/2013, e pelos atores da bacia através das Consultas Públicas.

2 INTRODUÇÃO

O enquadramento dos corpos de água possibilita compatibilizar os 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 aos outros instrumentos da gestão de recursos hídricos, tais como a outorga e a cobrança pelo uso de Recursos Hídricos de maneira que, quando implementados, tornam-se complementares, proporcionando às entidades gestoras de recursos hídricos mecanismos para assegurar a disponibilidade quantitativa e qualitativa das águas.

O enquadramento visa assegurar qualidade de água compatível com os usos mais exigentes e diminuir os custos de combate à poluição da água, mediante ações preventivas permanentes, segundo Art. 9º da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e Art. 16 da Lei 13.199 de 29 de janeiro de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. Deve estar baseado não somente na condição de qualidade atual das águas, mas nos níveis que essas deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade. Assim, representa uma visão prospectiva da bacia, permitindo traçar planos de ação escalonados, desde diretrizes e orientações de cunho amplo até ações específicas localizadas.

A implementação do enquadramento requer necessariamente a integração entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão ambiental. Deste modo, o enquadramento é uma valiosa ferramenta de planejamento que permite articular os aspectos de quantidade e qualidade dos recursos hídricos, pois ao se definir o uso prioritário da água, naturalmente estão sendo estabelecidas as respectivas condições e padrões de qualidade que darão sustentação a esse uso. Salienta-se que a concentração de poluente lançado em um meio hídrico correlaciona-se à vazão do corpo receptor, de maneira que o enquadramento de um dado segmento de curso de água deve conciliar o uso da água com a capacidade assimilativa de poluentes.

Depreende-se, pelo exposto, a clara interação do enquadramento com os demais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, majoritariamente com o plano de recursos hídricos, outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e cobrança pelo uso de recursos hídricos. Objetiva-se fornecer subsídios aos instrumentos da gestão de recursos hídricos, de maneira que, quando implementados tornam-se complementares, proporcionando às entidades gestoras mecanismos para assegurar a disponibilidade quantitativa e qualitativa das águas.



Nesse contexto, o presente trabalho apresenta os resultados do aperfeiçoamento do diagnóstico e do prognóstico da bacia hidrográfica do Rio Pandeiros - SF9, propõe metas progressivas de qualidade de água, em função de um conjunto de parâmetros prioritários, e apresenta o Programa para Efetivação do Enquadramento das Águas Superficiais, articulado com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros - SF9.

A elaboração desta Proposta de Enquadramento contou com a participação e a aprovação dos membros do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros - SF9 e de outros representantes da sociedade da bacia nos eventos públicos realizados e através de contribuições recebidas diretamente pela equipe técnica do Consórcio.

Versões parciais e finais dos relatórios que resultaram neste Volume foram disponibilizadas no site do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros: SF9 (<http://www.pdrh-sf9.com.br>), para que os membros do Comitê, das Câmaras Técnicas do Comitê e demais interessados acompanhassem, avaliassem e contribuíssem para os trabalhos realizados.

A realização dos estudos e propostas que compõem este documento se orientou por um Termo de Referência produzido especificamente para o trabalho.

São as seguintes as principais informações sobre o contrato

- Concorrência: Edital 006/2010;
- Contrato 2241.0101.08.2010;
- Data de assinatura do contrato: 27/09/2010;
- Data de início dos serviços: 25/04/2011;
- Data prevista para o término dos serviços: 25/04/2012;
- Primeiro Termo Aditivo ao Contrato: prorrogação até 28/09/2012;
- Segundo Termo Aditivo ao Contrato: prorrogação até 27/03/2013;
- Terceiro Termo Aditivo ao Contrato: prorrogação até 23/09/2013.

Nos Anexos C, D, E, F e G, são apresentados os elementos constituintes das Consultas Públicas referentes a Proposta de Enquadramento da Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros - SF9, realizadas em 24 de maio de 2012 no Auditório do Hotel Viva maria, avenida São Francisco, nº 448, Bairro Centro, Januária/MG, e em 25 de maio no Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Francisco, rua Agabo Ribas, nº 1662, Bairro Centro, São Francisco/MG.

3 SÍNTESE METODOLÓGICA

A proposta de enquadramento das águas da Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros - SF9 orientou-se pela metodologia indicada na Resolução CNRH Nº 91/2008, sendo conduzida a partir das seguintes etapas:

- Diagnóstico
- Prognóstico
- Propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento
- Programa para efetivação

Nesse sentido, o diagnóstico desenvolvido no âmbito do PDRH – SF9 foi muito utilizado, em especial nos temas que possuem relação com o enquadramento dos corpos de água, tais como: socioeconomia, fatores de pressão antrópica, uso do solo, cobertura vegetal, outorgas, fontes pontuais de poluição (doméstica, industrial, e serviços), poluição difusa (agrotóxicos, erosão, e outras), ictiofauna, unidades de conservação, dentre outros.

O prognóstico possibilitou internalizar na proposta de enquadramento o crescimento econômico esperado frente aos diversos cenários de desenvolvimento na bacia. Utilizando-se da modelagem quali-quantitativa, foi possível apresentar uma análise da situação da disponibilidade e das demandas de água na bacia SF9, utilizando uma ferramenta de suporte à decisão integrada a um Sistema de Informação Geográfica - SIG.

A modelagem quantitativa de água foi realizada utilizando um modelo matemático integrado SIG, denominado SAD-IPH (KAYSER e COLLISCHONN, 2011), os cenários estabelecidos foram o de vazão média de longa duração, Q_{95} e $Q_{7,10}$.

O modelo de qualidade Sad-Qual, integrado ao sistema de suporte à decisão, é baseado no modelo analítico de Streeter-Phelps, sendo complementado pelas modelagens de outros parâmetros além da Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO e do oxigênio dissolvido. O modelo é operado em regime permanente de vazões e é capaz de simular até oito constituintes de qualidade da água (DBO, oxigênio dissolvido, nitrogênio orgânico, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, fósforo e coliformes fecais).

A Portaria do IBAMA nº 715/89 enquadrou o rio São Francisco em três trechos:

- das nascentes até a confluência com o ribeirão das Capivaras como Classe Especial;



- da confluência com o ribeirão das Capivaras até a confluência com o rio Mombaça como Classe 1; e
- da confluência com o rio Mombaça até a sua foz no Oceano Atlântico como Classe 2.

A vazão de referência adotada para a proposta de enquadramento dos cursos de água foi a $Q_{7,10}$. Seguidamente, o trabalho de campo possibilitou aprimorar o diagnóstico em especial quanto aos usos preponderantes das águas, conflitos de usos, fontes potencialmente degradadoras dos recursos hídricos e avaliação in loco de alguns parâmetros de qualidade de água. Os estudos de enquadramento desenvolveram-se a partir das sub-bacias estudadas no âmbito do diagnóstico, conforme Figura 3.1.

A identificação dos usos preponderantes das águas foi realizada por meio de trabalhos de campo realizados entre os dias 19/09/2011 e 31/10/2011. Neste período foram visitados todos os 20 municípios, tanto com sede dentro da bacia quanto fora. O Quadro 3.1 apresenta a relação dos municípios percorridos.

Quadro 3.1 - Relação dos municípios situados na bacia hidrográfica.

Nº	Município	Situação das sedes nas sub-bacias do rio Pandeiros
1	Bonito de Minas	Dentro
2	Brasília de Minas	Fora
3	Chapada Gaúcha	Dentro
4	Cônego Marinho	Dentro
5	Formoso	Fora
6	Ibiracatu	Dentro
7	Itacarambi	Dentro
8	Jaíba	Fora
9	Januária	Dentro
10	Japonvar	Dentro
11	Juvenília	Dentro
12	Lontra	Dentro
13	Manga	Dentro
14	Miravânia	Dentro
15	Montalvânia	Dentro
16	Pedras de Maria da Cruz	Dentro
17	Pintópolis	Dentro
18	São Francisco	Dentro
19	São João das Missões	Dentro
20	Urucuia	Fora

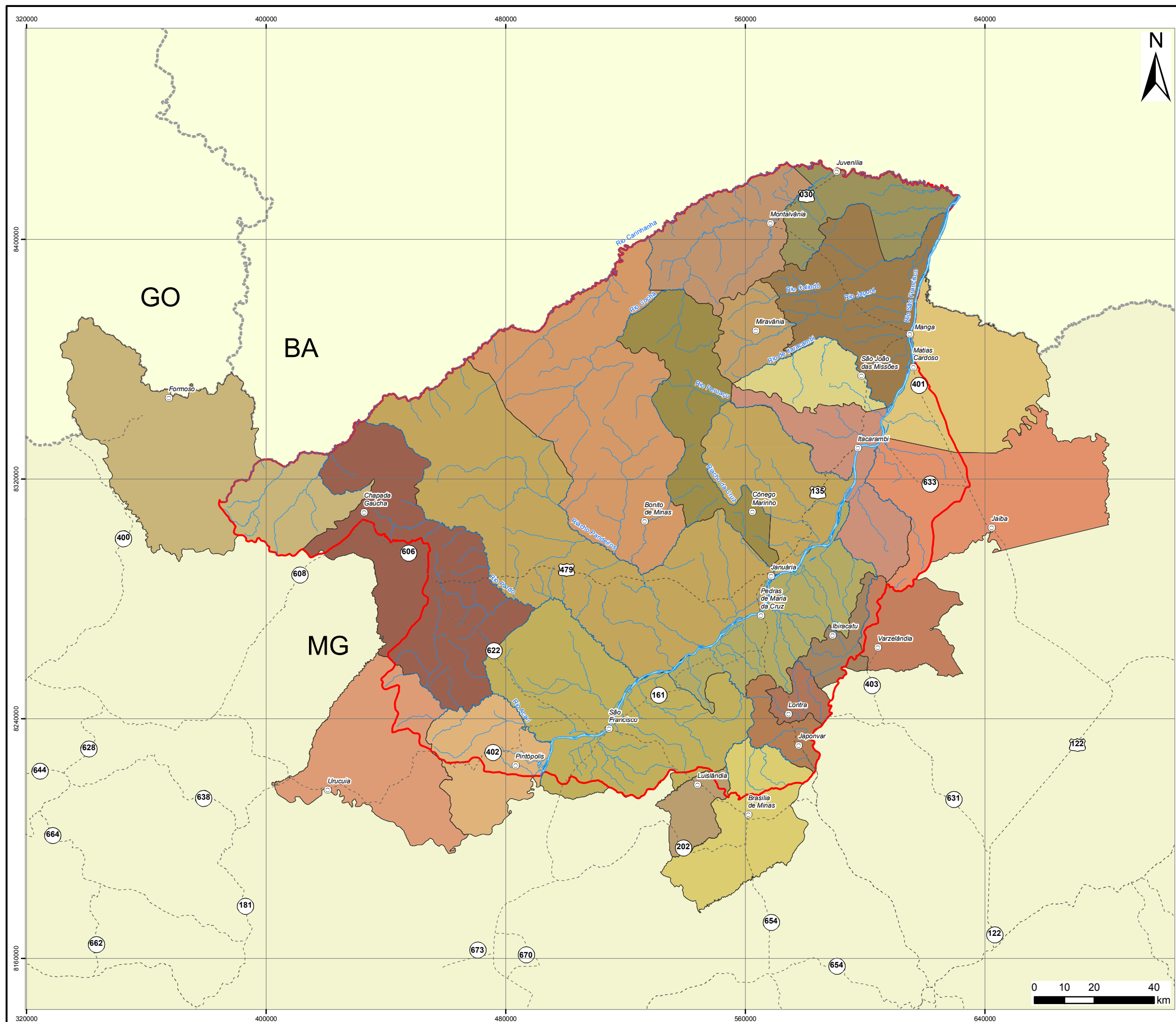


Figura 3.1 - Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiro: SF9

Convenções Cartográficas

⊙ Sede Municipal	Massa d'água
- - Rodovia Federal	Limite Municipal
- ○ Rodovia Estadual	Limite Estadual
~ Hidrografia	

Legenda

Limite UGRH	Lontra
Municípios	Luislândia
Bonito de Minas	Manga
Brasília de Minas	Matias Cardoso
Chapada Gaúcha	Miravânia
Cônego Marinho	Montalvânia
Fормoso	Pedras de Maria da Cruz
Ibiracatu	Pintópolis
Itacarambi	São Francisco
Januária	São João das Missões
Japonvar	Urucuaia
Jaíba	Varzelândia
Juvenília	

Localização

Informações

Fonte de dados:

- Hidrografia: IGAM
- Limite Estadual: IBGE
- Limite/Sede Municipal: IGAM
- Limite UGRH: IGAM
- Massa d'Água: ECOPLAN/LUME/SKILL
- Rodovias: DER

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SAD69
Escala 1:1 250.000

Elaboração: Isabel Rekowsky Data: 03/05/2011

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiro: SF9

Foram percorridos os cursos d'água onde o uso das águas é mais intenso e cujos conflitos são eminentes, procurando analisar os usos mais nobres e os locais onde as atividades humanas são significativas. Sendo assim, as instituições usadas como auxílio na análise do uso mais nobre da água - o abastecimento para consumo humano - foram as prefeituras municipais e/ou a COPASA, que são responsáveis pela gestão do saneamento. Em seguida, o IEF, a EMATER e a Polícia Militar Ambiental foram visitados para acrescentar informações sobre os usos secundários tais como: dessedentação de animais, pesca amadora, irrigação de culturas, recreação e etc.

Em linhas gerais, as atividades englobaram a identificação e georreferenciamento dos usos preponderantes das águas nos principais trechos a serem enquadrados e o levantamento das fontes de degradação mais expressivas dos recursos hídricos.

Procurou-se analisar a evolução dos usos frente ao crescimento das atividades humanas e possível intensificação de demanda hídrica (relação uso do solo/uso da água). Sempre buscando averiguar os usos preponderantes das águas e possíveis conflitos, que acusariam fatores limitantes à efetivação futura do enquadramento. Com a base cartográfica do IBGE, GPS e máquina fotográfica digital, todas as informações foram planilhadas (Quadro 3.2) de forma a compor o mapeamento de uso das águas.

Quadro 3.2 - Modelo de quadro para levantamento de usos da água.

Ponto	Longitude	Latitude	Sub-bacia	Curso d'água	Águas destinadas	Classe uso	Uso secundário próximo	Descrição	Município
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Consórcio Ecoplan- Lume- Skill, 2011.

Foram considerados os usos das águas doces especificados na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1, de 05 de maio de 2008, indicados no Quadro 3.3, além da geração de energia.

Quadro 3.3 - Usos das águas doces por classe de qualidade.

Classe	Usos
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.
1	Águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA Nº 274, de 29 de novembro 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;



Classe	Usos
	e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
2	Águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA Nº 274, de 29 de novembro 2000. d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.
3	Águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
4	Águas que podem ser destinadas: a) à navegação; b) à harmonia paisagística; e c) aos usos menos exigentes.

Fonte: Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1, de 05 de maio de 2008

O levantamento de usos das águas leva em consideração dois principais pontos para sua realização, e são:

- a priorização de levantamento de usos mais nobres e preponderantes;
- o tempo de trabalho de campo, com base no levantamento preliminar de trechos com uso intensificado das águas pelas atividades humanas.

Feitas essas considerações, o levantamento dos usos mais nobres das águas, que em uma lista de prioridade são os para abastecimento humano, são feitos com acompanhamento dos responsáveis pela captação e distribuição das águas. Ou seja, todos os pontos lançados nos mapas foram visitados em campo, onde foi possível descrever a situação de jusante e montante das captações e a evidenciar ou não a existência de conflitos para esse uso mais nobre. Ainda assim, nada impede que algumas captações sejam lançadas através de bases oficiais, como de outorgas. Cabe destacar que em função do tempo do levantamento de campo, somente são cadastrados os pontos de captação de áreas mais urbanizadas, sendo impossível e fora dos objetivos do enquadramento, o cadastro de todas as captações rurais para o abastecimento humano, uma vez que o objetivo do trabalho é o levantamento dos usos das águas de acordo com a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1, de 05 de maio de 2008 e não a promoção de um cadastro detalhado de usuários.

O lançamento dos usos quanto “à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral e à proteção de comunidades aquáticas em Terras Indígenas” são feitos com base nos limites oficiais das Unidades de Conservação – UC’s, além de, algumas vezes, serem lançados em áreas com potencial para se tornarem uma UC. Já os usos destinados “à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à proteção das comunidades aquáticas” são lançados através das análises visuais dos cursos d’água visitados, fotográficas e imagens de satélite disponíveis; e consideram áreas cujas águas e usos do solo permitam uma conservação do recurso hídrico e da vida dependente deste.

Os usos para à “recreação de contato primário” são lançados em campo, pois as informações de possíveis conflitos levantadas podem vir a interditar áreas que podem causar malefícios a saúde humana.

O levantamento de áreas de irrigação de “hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película e destinadas, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto” são feitas em campo quando áreas de agricultura familiar mais intensas são verificadas, ou algum dos outros usos citados se mostra em conflito. Cabendo destacar que, pelo tamanho das áreas das bacias, o levantamento detalhado desses usos inviabiliza economicamente o plano de bacia. Assim, o enquadramento de cursos d’água em áreas rurais sempre tende a Classe 1 em função desses usos mais nobres. Já o levantamento para águas destinadas “à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras” é feito com base em dados de campo, onde existem áreas com atividades humanas que acusam a intensificação desse uso, além de bases oficiais como outorgas.

Os usos destinados “à aquicultura e a atividade de pesca e à pesca amadora” são levantados em campo e através do testemunho das pessoas encontradas nos trechos inventariados.

O levantamento dos usos para a “dessedentação de animais” é feito em campo e através dos testemunhos dos usuários encontrados nos trechos.

O uso destinado “à navegação” é verificado em campo quando o mesmo acontece de maneira mais intensa, bem como o uso para a “harmonia paisagística”.

Os usos menos nobres, denominados “usos menos exigentes”, como a diluição de efluentes, é realizado com os responsáveis pela gestão desses nos municípios.



Após o trabalho de campo, na sequência, foi realizada uma avaliação da qualidade das águas nos diversos trechos. Analisando o banco de dados do diagnóstico foi possível identificar a condição de qualidade das águas em espaços temporais distintos, incluindo o período histórico, de 1997 a 2007, e a fase recente de 2008 a 2010.

No trabalho de campo, foram realizadas coletas de parâmetros de qualidade das águas *“in loco”* através de uma Mini Sonda YSI multi-parâmetro, cujos parâmetros analisados foram a condutividade elétrica, temperatura, oxigênio dissolvido, pH e sólidos totais dissolvidos. Essas informações também contribuíram no processo da avaliação da condição em cada trecho objeto de estudo de enquadramento.

Foi avaliada a condição média frente às classes de qualidade, com abordagem sazonal, empregando-se a média aritmética, exceto em relação ao parâmetro coliformes termotolerantes para o qual foi adotada a média geométrica. Para a avaliação da condição da qualidade das águas foi adotado para a Classe Especial, em que a legislação determina que deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água, os limites definidos para Classe 1. Para o parâmetro cor verdadeira, definido na classe 1 como nível de cor natural do curso de água, foi adotado o padrão da classe 2 (75,0 mg Pt/L).

Na sequência, procedeu-se a avaliação integrada, incorporando na análise das informações obtidas para o desenvolvimento do presente trabalho o estudo de modelagem matemática de qualidade de água. Ademais, a abordagem adotada no aprimoramento do diagnóstico da qualidade das águas superficiais possibilitou a definição do conjunto de parâmetros prioritários que orientarão o acompanhamento da evolução da condição das águas frente às classes de enquadramento.

Simultaneamente, articulando-se com o prognóstico, plano de metas e programas, bem como a vazão de referência propostos para gestão dos recursos hídricos da bacia do rio Pandeiros, definiu-se um conjunto de medidas para melhoria da qualidade das águas, estabelecendo-se prioridades, em conformidade com o PDRH.

A elaboração do Programa para Efetivação do Enquadramento alinhou-se às metas do PDRH-SF9, englobando também para cada trecho enquadrado os conflitos de usos e problemas encontrados durante os trabalhos de campo. No final, com a conclusão do PDRH, as intervenções sugeridas serão apresentadas com respectivo prazo de execução e estimativa de custo.

4 ASPECTOS DO DIAGNÓSTICO APLICADO AO ENQUADRAMENTO

4.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA BACIA

A caracterização socioeconômica e cultural da bacia abordada no diagnóstico possui temas como o histórico de ocupação regional, correspondência territorial, polarização regional, população e demografia, atividades econômicas, política urbana e condições de vida da população. A seguir é apresentada uma síntese por sub-bacia desses aspectos.

A sub-bacia do Acaraí abrange uma área de 1.927,93 km² desde a nascente do rio Acaraí, que lhe dá o nome, até a sua confluência com o rio São Francisco, e fazem parte da mesma os municípios de Chapada Gaúcha (22,85%), Pintópolis (58,66%), São Francisco (5,69%) e Urucuia (13,28%). Pintópolis é a única sede municipal pertencente a esta sub-bacia.

A população foi estimada em 7.583 habitantes. É uma bacia majoritariamente rural, com taxa de urbanização de apenas 33,4%.

No setor econômico, registra-se um predomínio do setor agropecuário nos municípios de Chapada Gaúcha e Urucuia e do setor Serviços – Administração Pública em Pintópolis e São Francisco. Os principais produtos da lavoura temporária em 2009 foram milho e soja.

A sub-bacia do Alto Carinhanha abrange uma área de 7.092,96 km² delimitada pelo rio Carinhanha acima e pelas sub-bacias Baixo Carinhanha, Peruaçu, Pandeiros e Pardo abaixo. Compreende a área de drenagem do rio Cochá, desde a sua nascente até a confluência com o rio Carinhanha. Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Bonito de Minas (54,20% da área do município inserida na bacia), Chapada Gaúcha (23,82%), Cônego Marinho (34,82%), Formoso (25,04%), Januária (13,48%), Juvenília (25,09%), Manga (0,07%), Miravânia (0,54%) e Montalvânia (98,82%). Localizam-se nessa sub-bacia as sedes municipais de Chapada Gaúcha e Montalvânia.

Possui uma população estimada em 23.647 habitantes. A população urbana é pouco superior a rural, com taxa de urbanização de 51,9%.

No setor econômico, selecionando os municípios de maior expressão territorial da sub-bacia registra-se um predomínio do setor agropecuário nos municípios de Chapada Gaúcha e Formoso, e do setor Serviços – Administração Pública em Bonito de Minas, Cônego Marinho, Montalvânia e Januária.

A sub-bacia do Baixo Carinhanha abrange uma área de 3.368,88 km², e está delimitada pelo estado da Bahia, pelo rio São Francisco e pelas sub-bacias Alto Carinhanha, Peruaçu e Tapera. Compreende a área de drenagem do rio Calindó, desde sua nascente até sua



confluência com o rio São Francisco. Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Cônego Marinho (2,11% da área do município inserida na bacia), Juvenília (74,70%), Manga (94,14%), Matias Cardoso (7,62%), Miravânia (88,57%) e Montalvânia (1,06%). Nessa sub-bacia localizam-se quatro das dezessete sedes municipais da UPGRH SF9: Juvenília, Manga, Matias Cardoso e Miravânia. A população estimada é de 23.113 habitantes. Dos municípios inseridos na sub-bacia, Manga é o que apresenta maior participação no total populacional da mesma, com 19.331 habitantes localizados na sub-bacia.

No setor econômico, tomando os municípios de maior expressão territorial da sub-bacia Baixo Carinhanha registra-se um predomínio do setor Serviços – Administração Pública.

A sub-bacia do Cruz está situada entre as sub-bacias Pandeiros e Peruaçu e delimitada também pelo rio São Francisco, abrange uma área de 2.080,68 km². Compreende a área de drenagem do riacho da Cruz, desde sua nascente até sua confluência com o rio São Francisco. Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Cônego Marinho (17,22% da área do município inserida na bacia), Januária (26,79%) e Pedras de Maria da Cruz (0,94%). Estão localizadas nessa sub-bacia as sedes municipais de Cônego Marinho e Januária. Possui uma população estimada de 56.314 habitantes, a segunda maior da UPGRH SF9. Dos municípios inseridos na sub-bacia, Januária é o que apresenta maior participação no total populacional, com 51.074 habitantes localizados na sub-bacia. Possui a maior taxa de urbanização da UPGRH SF9, com 72,59% da população vivendo em áreas urbanas.

No setor econômico, tomando os municípios de maior expressão territorial da sub-bacia registra-se um predomínio do setor Serviços em Januária e Cônego Marinho. Localiza-se nesta sub-bacia a UHE Januária.

A sub-bacia do Mangal possui área de 2.771 km² abrangendo a área de drenagem do rio Mangal, desde sua nascente até sua confluência com o rio São Francisco pela esquerda. Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Brasília de Minas (24,95% da área do município inserida na bacia), Januária (0,11%), Japonvar (99,00%), Lontra (34,58%), Luislândia (7,79%), Pedras de Maria da Cruz (16,73%), Pintópolis (0,21%) e São Francisco (50,32%). Localizam-se nessa sub-bacia as sedes municipais de Japonvar, Lontra e São Francisco.

É a sub-bacia mais populosa da UPGRH SF9, com população estimada em 68.341 habitantes. São Francisco é município mais influente no quesito populacional com 47.278 habitantes deste município localizados na sub-bacia. Possui taxa de urbanização de 63,35%.

No setor econômico, tomando os municípios de maior expressão territorial da sub-bacia registra-se um predomínio do setor Serviços – Administração Pública em Brasília de Minas, Japonvar e São Francisco.

A sub-bacia do Pandeiros abrange a área de drenagem do ribeirão Pandeiros até sua confluência com o rio São Francisco, que lhe dá o nome, com extensão total de 4.371,56 km². Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Bonito de Minas (40,29% da área do município inserida na sub-bacia), Cônego Marinho (16,00%) e Januária (38,08%). Nessa sub-bacia está localizada a sede municipal de Bonito de Minas.

Possui população estimada de 14.999 habitantes. Apresenta a segunda menor taxa de urbanização da UPGRH, com apenas 21,29% da população residindo em áreas urbanas.

No setor econômico, selecionando os municípios de maior expressão territorial da sub-bacia registra-se um predomínio do setor Serviços – Administração Pública.

A sub-bacia do Pardo abrange a área de drenagem do rio Pardo, desde sua nascente até a confluência com o rio São Francisco. Com área de drenagem de 3.300,77 km², está delimitada pelas sub-bacias Acaraí e Mangal ao sul e pelas sub-bacias Pandeiros e Carinhanha ao norte. Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Chapada Gaúcha (32,50% da área do município inserida na sub-bacia), Januária (14,12%), Pedras de Maria da Cruz (0,02%) e São Francisco (39,40%). Não há sede municipal localizada nessa sub-bacia.

Possui população estimada de 14.580 habitantes. A população da bacia está bem distribuída nos municípios de Chapada Gaúcha, Januária e São Francisco. É uma bacia majoritariamente agrária, com taxa de urbanização de 39,37%.

No setor econômico, selecionando-se os municípios de maior expressão territorial da sub-bacia registra-se um predomínio do setor Serviços em Januária e São Francisco e do setor Agropecuário em Chapada Gaúcha.

A sub-bacia do Peruaçu abrange uma área de drenagem de 2.667,14 km², compreende as áreas de drenagem do rio Peruaçu, que lhe dá o nome, e do rio de Itacarambi até a confluência desses com o rio São Francisco. Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Bonito de Minas (5,42% da área do municípios inserida na sub-bacia), Cônego Marinho (29,85%), Itacarambi (53,13%), Jaíba (0,0%), Januária (6,74%), Manga (5,67%), Matias Cardoso (0,63%), Miravânia (10,89%) e São João das Missões (100%). Estão localizadas nessa sub-bacia as sedes municipais de Itacarambi e São João das Missões.



Possui população estimada de 31.598 habitantes. Itacarambi é o município mais influente no quesito populacional, neste município reside mais da metade de toda a população da sub-bacia (16.622 habitantes). A taxa de urbanização da bacia é de 51,41%.

No setor econômico, registra-se um predomínio do setor de Serviços – Administração Pública. Localiza-se nesta sub-bacia a UHE Bananeiras.

A sub-bacia do São Pedro com extensão de 2.106,57 km², compreende a área de drenagem do ribeirão São Pedro, desde sua nascente até a confluência com o rio São Francisco. Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Ibiracatu (91,72% da área do município inserida na sub-bacia), Itacarambi (17,64%), Januária (0,65%), Joponvar (0,77%), Lontra (65,32%), Pedras de Maria da Cruz (82,27%) e Varzelândia (10,01%). Localizam-se nessa sub-bacia as sedes municipais de Ibiracatu e Pedras de Maria da Cruz.

Possui população estimada em 20.899 habitantes. Os municípios com maior população na sub-bacia são Ibiracatu e Pedras de Maria da Cruz, com 6.016 e 10.027 habitantes, respectivamente. A maioria da população está localizada em áreas rurais e apresenta taxa de urbanização de 48,05%.

No setor econômico, selecionando-se os municípios de maior expressão territorial da sub-bacia registra-se um predomínio do setor Serviços – Administração Pública em Ibiracatu, Lontra e Itacarambi. Em Pedras de Maria da Cruz, o setor predominante é o Agropecuário.

A sub-bacia do Tapera com extensão de 1.438,91 km² é a menor sub-bacia da UPGRH SF9. Abrange a área de drenagem do riacho Tapera, que lhe dá o nome, desde sua nascente até a confluência com o rio São Francisco. Fazem parte dessa sub-bacia os municípios de Itacarambi (29,23% da área do município inserida na sub-bacia), Jaíba (32,10%), Matias Cardoso (12,15%) e Varzelândia (0,13%). Não há sede municipal localizada nessa sub-bacia.

Possui população estimada em 13.276 habitantes. Jaíba é o município mais influente no quesito populacional, nele estão localizadas 12.265 habitantes da bacia. Não há nenhuma área urbana na bacia, então considera-se que toda a população da bacia é residente em áreas rurais.

No setor econômico, selecionando-se os municípios de maior expressão territorial da sub-bacia registra-se um predomínio do setor Serviços – Administração Pública em Itacarambi e do setor Agropecuário em Jaíba e Matias Cardoso.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO USO DO SOLO E OCUPAÇÃO DO SOLO E DAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À EROSÃO

A caracterização do uso do solo e ocupação do solo e das áreas susceptíveis à erosão da bacia foi abordada no diagnóstico de maneira mais detalhada, sendo assim, a seguir é apresentada uma síntese por sub-bacia desses aspectos.

A sub-bacia do Acaraí é a que possui segunda maior percentagem de sua área na categoria cobertura natural, 86,90%. Nesta categoria destaca-se o Cerrado, ocupando 44,09% da área da sub-bacia. Na categoria de cobertura por usos antrópicos, a Agropecuária predomina na região ocupando 10,96% da área da sub-bacia. Esta sub-bacia merece destaque também pela área ocupada por Silvicultura, 2,02%, por ser a maior área de Silvicultura entre todas as sub-bacias. A sub-bacia Acaraí apresenta baixa ou quase nula suscetibilidade a erosão nas extremidades norte e sul da bacia. Nas proximidades aos afluentes e principalmente na extremidade leste a suscetibilidade a erosão apresenta-se média a forte.

A sub-bacia do Alto Carinhanha possui 86,20% de sua área ocupada por cobertura natural dentre as quais, o Cerrado predomina ocupando 61,28% da área da sub-bacia. Na categoria de cobertura por usos antrópicos, a Agropecuária predomina ocupando 12,74% da área da sub-bacia.

A sub-bacia do Baixo Carinhanha possui 78,00% de sua área ocupada por cobertura natural dentre as quais, o Campo Cerrado predomina ocupando 38,67% da área da sub-bacia. Na categoria de cobertura por usos antrópicos, nota-se um predomínio da Agropecuária que ocupa 22,22% da área da sub-bacia.

A sub-bacia Cruz é a terceira sub-bacia que possui maior porcentagem de sua área ocupada por cobertura de uso antrópico, chegando a 31,90% de sua área total. Dentre essas, a Agropecuária predomina ocupando 31,16% da área da sub-bacia. Como cobertura natural, prevalece o Cerrado ocupando 27,15% da área da sub-bacia.

A sub-bacia Mangal é a segunda sub-bacia que possui maior percentual de sua área na categoria de cobertura antrópica, 37,60%. A classe de maior representatividade nesta categoria é a Agropecuária, ocupando 36,50% da área da sub-bacia. Como cobertura natural, prevalece o Campo Cerrado ocupando 32,05% da área da sub-bacia.

A sub-bacia Pandeiros é a que possui maior percentagem de sua área na categoria cobertura natural, 94,4%. Nesta categoria, o Cerrado predomina ocupando uma área de



49,81% da sub-bacia. Na categoria de cobertura por usos antrópicos, há o predomínio da Agricultura que ocupa 5,32% da área da sub-bacia.

A sub-bacia Pardo possui 79,60% de sua área ocupada por cobertura natural, sendo o Campo Cerrado a cobertura predominante ocupando 33,41% da área da sub-bacia. Na categoria de cobertura por usos antrópicos, nota-se um predomínio da Agropecuária que ocupa 19,97% da área da sub-bacia.

A sub-bacia Peruaçu possui 72,10% de sua área ocupada por cobertura natural, sendo o Cerrado a cobertura predominante ocupando 30,44% da área da sub-bacia. Na categoria de cobertura por usos antrópicos, nota-se um predomínio da Agropecuária que ocupa 26,65% da área da sub-bacia.

A sub-bacia São Pedro possui 78,00% de sua área ocupada por cobertura natural, sendo o Campo Cerrado a cobertura predominante ocupando 42,19% da área da sub-bacia. Na categoria de cobertura por usos antrópicos, a Agropecuária predomina ocupando 22,60% da área da sub-bacia.

A sub-bacia Tapera é a sub-bacia que possui maior porcentagem de sua área ocupada por coberturas de usos antrópicos, 58,40%. Destes, 37% são de usos Agropecuários e 21,23% são de Agricultura Irrigada. Como cobertura natural, predomina o Campo Cerrado, ocupando 28,77% da área da sub-bacia.

4.3 ÁREAS REGULADAS POR LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA

Conforme apresentado no Diagnóstico, foi possível identificar a presença de 16 áreas protegidas na bacia SF9, sendo cinco UCs de Uso Sustentável, dez UCs de Proteção Integral e duas Terras Indígenas. A seguir será feita uma descrição das principais características relacionadas às áreas protegidas identificadas em SF9.

A Área de Preservação Ambiental - APA bacia do rio Pandeiros foi criada pelo Decreto Estadual nº 11.901 de 01/09/1995, com uma área de 210.000 hectares e é administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. A APA não possui plano de manejo, nem conselho gestor. Essa UC tem como objetivos tornar efetiva a proteção do rio Pandeiros (em cumprimento ao que dispõe a Lei nº 10.629, de 17 de janeiro de 1992); manter o equilíbrio ecológico e a diversidade biológica em ecossistemas aquáticos e terras úmidas adjacentes ao rio; proteger paisagens naturais de beleza cênica notável; preservar áreas de significativa importância para a reprodução e o desenvolvimento da ictiofauna; e criar condições para favorecer a educação ambiental e a recreação em contato com a natureza.

A APA Cavernas do Peruaçu foi criada pelo Decreto Federal nº 98.182 de 26/09/1989, com uma área de 143.866 hectares e o conselho gestor foi criado pela Portaria nº 95, de 20/12/2004. A APA não possui plano de manejo. A UC tem como objetivos garantir a conservação do conjunto paisagístico e da cultura regional, proteger e preservar as cavernas e demais formações cársticas, sítios arqueopaleontológicos, proteger a cobertura vegetal e a fauna silvestre; disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

A APA Cochá e Gibão foi criada pelo Decreto Estadual nº 43.911 de 05/11/2004, com uma área de 296.423 hectares e é administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. A APA não possui plano de manejo, nem conselho gestor. A UC tem como objetivo principal proteger as formações de cerrado do ecossistema local.

A APA Serra do Sabonetal foi criada pelo Decreto Estadual nº 39.952 de 08/10/1998, com uma área de 82.500 hectares e é administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. A APA não possui plano de manejo, nem conselho gestor. Essa UC tem como objetivos integrar os ambientes preservados da Reserva Biológica Serra Azul às áreas úmidas das margens do rio São Francisco, protegendo os sistemas naturais essenciais à manutenção das áreas de mata seca e sua biodiversidade e os ecossistemas associados aos afloramentos rochosos da Serra do Sabonetal. A APA também protege o complexo de lagoas marginais do rio São Francisco e as nascentes, localizadas na Serra do Sabonetal.

O Parque Estadual Lagoa do Cajueiro foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.954 de 08/10/1998 com uma área de 20.500 hectares e é administrado pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. O Parque não possui plano de manejo, nem conselho gestor. Esta UC tem como objetivo a proteção dos atributos bióticos e abióticos da região.

O Parque Estadual Mata Seca foi criado pelo Decreto Estadual nº 41.479 de 20/12/2000 com uma área de 10.281 hectares e é administrado pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. O Parque não possui plano de manejo, nem conselho gestor e tem como objetivo proteger a fauna e a flora regionais, as nascentes dos rios e córregos, além de criar condições ao desenvolvimento de pesquisas e estudos.

O Parque Estadual Serra das Araras foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.400 de 21/01/1998, com uma área de 11.136 hectares, sendo administrado pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais.

O Parque Estadual Veredas do Peruaçu foi criado pelo Decreto Estadual nº 36.070 de 27/09/1994, com uma área de 30.702 hectares, foi ampliado para uma área de 31.226



hectares pelo Decreto Estadual nº 44.182 de 22/05/2005 e é administrado pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. O Parque não possui plano de manejo, nem conselho gestor, tendo como objetivo a proteção da flora e fauna local de extrema relevância ecológica.

O Parque Nacional Caverna do Peruaçu foi criado pelo Decreto Federal s/n de 21/09/1999, com uma área de 56.800 hectares e seu conselho gestor foi criado pela Portaria nº 96, de 20/12/2004. O Parque Nacional não possui plano de manejo, mas informações obtidas junto a servidores do ICMBio indicam que estão em andamento estudos para permitir a abertura do parque à visitação pública até o ano de 2013, incluindo a implantação de infraestrutura para o recebimento de turistas e a preparação dos acessos às áreas de maior interesse, o que inclui as formações cársticas (dolinas, grutas e cavernas), além de sítios de pintura rupestre.

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

O Refúgio de Vida Silvestre rio Pandeiros foi criado pelo Decreto Estadual s/n de 21/10/2003, com uma área de 60.975 hectares e é administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. O Refúgio não possui plano de manejo, nem conselho gestor, tendo como objetivos proteger e conservar áreas de Cerrado, oferecendo alternativas de manejo sustentável para as populações tradicionais que habitam seu entorno.

A Reserva Biológica Jaíba foi criada pela Lei ordinária nº 6.126 de 04/07/1973, com uma área de 6.211 hectares, foi recategorizada pela Lei ordinária nº 11731 de 30/12/1994 e é administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. Sua inclusão no presente estudo se deve ao fato de que a poligonal que delimita SF9 incluir afluentes da margem direita do rio São Francisco, o que ocasionou uma pequena sobreposição com essa REBIO, cuja criação está relacionada à proteção de ambientes associados ao Projeto Jaíba de irrigação, que na realidade faz parte da bacia do rio Verde Grande.

A Reserva Biológica Serra Azul foi criada pelo Decreto Estadual nº 39.950 de 08/10/1998, com uma área de 7.285 hectares e é administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. A Reserva não possui plano de manejo, nem conselho gestor.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari foi criada pelo Decreto Estadual s/n de 21/10/2003, com uma área de 60.975 hectares e é administrada pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. A Reserva não possui plano de manejo, nem conselho gestor, tendo como objetivos a proteção do Cerrado, assim como oferecer alternativas de manejo sustentável para as populações tradicionais da região.

As Terras Indígenas Xakriabá e Xakriabá-Rancharia, embora contíguas, tem históricos distintos. A primeira foi homologada pelo Decreto 94.608 de 17/07/1987, com uma área de 46.415 ha, enquanto a segunda o foi pelo Decreto s/n de 06/05/2003, com uma área de 6.798 ha. Informações obtidas em visita à região indicam que as duas áreas abrigariam uma população de cerca de 10 mil índios da etnia Xakriabá, que tem um histórico de grandes conflitos com fazendeiros e posseiros da região, vivendo atualmente um processo de recuperação de sua cultura, segundo informações obtidas em visita à aldeia principal da TI Xakriabá.

No conjunto da bacia, as áreas protegidas correspondem a 36,9%, o que revela claramente o potencial de adequada gestão dessas áreas influenciar positivamente os esforços voltados à conservação dos recursos hídricos. Desses 36,9% do território da bacia incluídos em áreas protegidas, 7,5% correspondem a UCs de Proteção Integral, 27,8% a UCs de Uso Sustentável e 1,7% a Terras Indígenas.

O Quadro 4.1 e a Figura 4.1 apresentam a relação das áreas protegidas estaduais e federais localizadas na bacia, apresentando a superfície que coincide com SF9 e o percentual a que essa área corresponde com relação ao seu total.

Quadro 4.1 - Unidades de conservação em SF9.

Nome	Administração	Área na bacia km ²	% sobre total da UC
Área de Proteção Ambiental da bacia do rio Pandeiros	Estadual	3.719,2	100,0
Área de Proteção Ambiental Cavernas do Peruaçu	Federal	840,8	74,9
Área de Proteção Ambiental Cochá e Gibão	Estadual	2.841,5	99,8
Área de Proteção Ambiental Serra do Sabonetal	Estadual	725,5	83,8
Parque Estadual Lagoa do Cajueiro	Estadual	186,6	90,1
Parque Estadual Mata Seca	Estadual	103,0	100,0
Parque Estadual Serra das Araras	Estadual	135,4	100,0
Parque Estadual Veredas do Peruaçu	Estadual	312,3	100,0
Parque Nacional Cavernas do Peruaçu	Federal	564,1	100,0
Parque Nacional Grande Sertão Veredas	Federal	918,2	39,8
Refúgio Estadual de vida silvestre rio Pandeiros	Estadual	61,0	100,0
REBIO Jaíba	Estadual	1,2	1,9
REBIO Serra Azul	Estadual	38,4	100,0



Nome	Administração	Área na bacia km²	% sobre total da UC
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Veredas do Acari	Estadual	511,2	87,0
Terra Indígena Xacriabá	Federal	461,9	100,0
Terra Indígena Xacriabá-Rancharia	Federal	67,9	100,0

Quanto às áreas prioritárias para conservação, o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio) foi estruturado para desenhar estratégias de conservação da biodiversidade para os principais ecossistemas do país. Como parte do cumprimento das obrigações do país com a Convenção sobre Diversidade Biológica e para subsidiar a elaboração da Política Nacional de Biodiversidade, o Probio conduziu uma série de consultas regionais visando à definição de orientações norteadoras de ações concretas para a conservação da biodiversidade. Os objetivos gerais dessa iniciativa foram: consolidar as informações sobre a diversidade biológica do país e identificar lacunas de conhecimento; identificar áreas e ações prioritárias para conservação, com base em critérios específicos estabelecidos para cada bioma; identificar e avaliar a utilização e as alternativas para uso dos recursos naturais, compatíveis com a conservação da biodiversidade; e promover um movimento de conscientização e participação efetiva da sociedade na conservação da biodiversidade do bioma em pauta (MMA/SBF, 2002 apud PNRH, 2006).

Buscando suprir tal necessidade, o Probio elaborou um estudo apontando as ações e as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, que, materializado na forma do Decreto nº 5092, de 21 de maio de 2004, e da Portaria nº 126, de 27 de maio de 2004, revogada pela Portaria nº 09, de 23 de janeiro de 2007, constitui importante referencial legal para a formulação e a implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do governo federal. Como resultado desse estudo, foram indicadas 900 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade em todo o território brasileiro, das quais 43% se situam no Bioma Amazônia, 9% na Caatinga, 20% abrangem a Mata Atlântica e os Campos Sulinos (Pampas), quase 10% abrangem o Cerrado e o Pantanal e 18% situam-se na Zona Costeira e Marítima. As áreas identificadas foram classificadas de acordo com seu grau de importância, sendo 510 consideradas de extrema importância biológica; 214 de muito alta importância biológica; 77 de alta importância biológica; e 99 áreas consideradas insuficientemente conhecidas, mas de provável interesse biológico (MMA/SBF, 2002 apud PNRH, 2006).

A criação dessas áreas visa à:

I - conservação in situ da biodiversidade;

- II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
- V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de extinção; e
- VI - valorização econômica da biodiversidade.

As áreas prioritárias para a conservação são classificadas de acordo com:

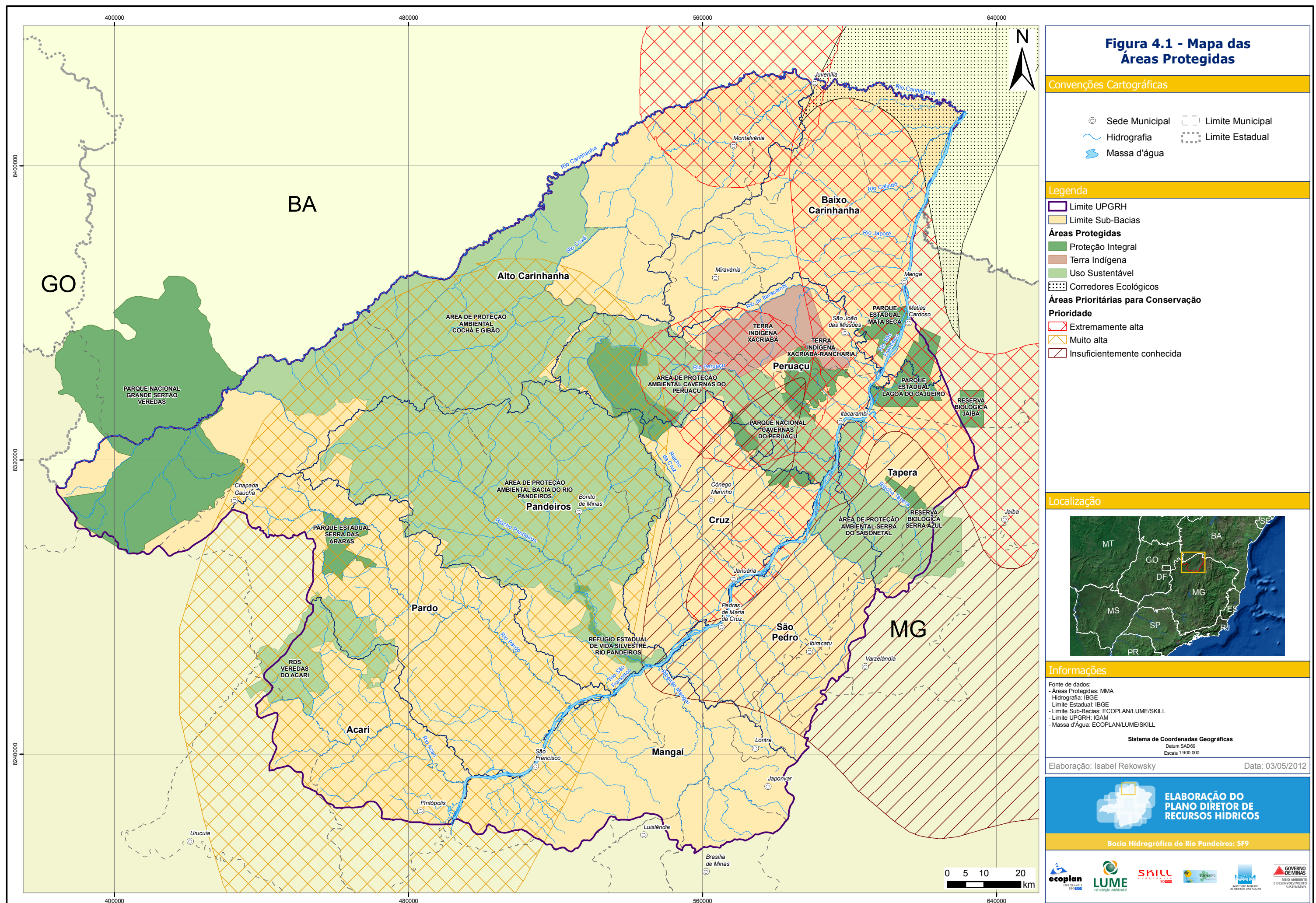
- A importância biológica:

- a) extremamente alta;
- b) muito alta;
- c) alta; e
- d) insuficientemente conhecida.

- As classes de Prioridade de Ação:

- a) extremamente alta;
- b) muito alta; e
- c) alta

A Área prioritária da Bacia do Alto São Francisco, apresenta prioridade de ação muito alta, cuja recomendação é a criação de Unidade de Conservação (http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/tabmapa.pdf).



4.4 ESTUDOS DE ICTIOFAUNA

A ocupação humana para diversos fins tem alterado de forma evidente as condições de uma parcela enorme dos corpos d'água, seja de forma direta (drenagens de várzeas, alagados ou lagoas marginais; da alteração de curso ou de áreas de remanso; ou ainda o lançamento in natura de efluentes de origem industrial ou doméstica), como indireta (a alteração do uso e da ocupação do solo, com supressão das formações ciliares e méxicas nativas, e a exposição do solo à lixiviação, consequência da abertura de estradas ou de empreendimentos sem planejamentos ambientais apropriados). Este processo de degradação dos tributários pode estar trazendo consequências irremediáveis a espécies com elevada especialização de hábitat e fragilidade quanto à alteração de condições físicas e químicas da água, comprometendo aspectos reprodutivos e alimentares e, consequentemente, o recrutamento de novas gerações.

No trabalho de campo realizado pelo enquadramento foi identificado o uso para a pesca amadora em alguns trechos. Como mostrado no Diagnóstico as espécies de maior interesse na pesca, cuja sazonalidade apontada em entrevistas em campo, são as seguintes:

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

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

A elevada vulnerabilidade da ictiofauna e do solo a processos erosivos e a degradação e a presença de barramentos, mesmo que em outras UGRHs, podem estar influenciando na estrutura populacional da ictiofauna da UGRH SF9, principalmente através das espécies migradoras.

Sugere-se que ações integrativas com a população, principalmente dependentes da atividade pesqueira, sejam estimuladas, como campanhas educativas em diversos meios de



comunicação, educação ambiental e possibilidade de participação em momentos de definição de estratégias de ação.

4.5 POLÍTICAS, PLANOS E PROGRAMAS LOCAIS E REGIONAIS EXISTENTES

No diagnóstico foram apresentados os principais planos, programas e projetos em implantação, organizados de acordo com o âmbito administrativo de origem, ou seja, os níveis federal, estadual ou municipal, e sua área de intervenção. Foram consultados sites da internet e feitos contatos com órgãos relacionados aos planos e programas com vistas a detalhar as informações levantadas.

Para esse relatório foram ressaltados os programas relacionados diretamente com os recursos hídricos e a qualidade ambiental, os quais podem vir a contribuir para o alcance das metas a serem propostas para o enquadramento. Os programas são apresentados no Quadro 4.2.



Quadro 4.2 - Planos e Programas na Bacia do rio Pandeiros - SF9.

Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
Federal	PAC/CODEVASF/Governo de MG	Recursos Hídricos	Implantação do Perímetro de Irrigação Jaíba III e IV	Expansão do projeto de Irrigação Jaíba. Captação de água do Rio São Francisco	Jaíba	60.200.000,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Bonito de Minas	502.200,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Projeto de Previsão Habitacional	-	Bonito de Minas	506.400,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Brasília de Minas	837.200,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Elaboração de Plano Local de Habitação	-	Brasília de Minas	61.800,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Chapada Gaúcha	163.100,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto executado na sede do município	Chapada Gaúcha	442.300,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Cônego Marinho	773. 200,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto executado na sede do município	Cônego Marinho	517.300,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Formoso	204.600,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Assistência Técnica	Projeto para a Sede do Município	Formoso	18.500,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Elaboração do Plano Local de Habitação	-	Formoso	27.800,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Ibiracatu	774.400,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Itacarambi	773.200,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto executado na Sede do Município	Itacarambi	1.052.600,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Jaíba	783.900,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Sanitárias Domiciliares	-	Jaíba	123.500,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Saneamento em Áreas Quilombolas	-	Jaíba	394.300,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Assistência Técnica	Projeto para a Sede do	Jaíba	41.200,00



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
				Município		
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	-	Jaíba	617.500,00
Federal	PAC/COPASA	Saneamento	Ampliação do SES	bacia do São Francisco, compreendendo a região central e periférica do município.	Januária	4.585.500,00
Federal	PAC/Estado de MG	Saneamento	Elaboração de Projetos de Engenharia e Estudos Ambientais Regionalizados	Objetivo de dar destino final ao resíduo sólido	Januária e outros municípios	663.000,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	-	Januária	332.900,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Japonvar	808.300,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Juvenília	324.500,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Abastecimento de Água	-	Juvenília	185.200,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto para a Sede do Município	Juvenília	1.184.500,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Lontra	547.800,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Luislândia	515.500,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Sanitárias Domiciliares	-	Luislândia	92.700,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Manga	807.700,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	-	Manga	636.000,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Elaboração do Plano Local de Habitação	-	Manga	61.800,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Matias Cardoso	731.100,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto para o Quilombo Matias Cardoso	Matias Cardoso	439.700,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Miravânia	780.400,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto para a Sede do Município	Miravânia	1.184.600,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Montalvânia	772.500,00



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto para a Sede do Município	Montalvânia	525.000,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Pedras de Maria da Cruz	720.000,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto para a localidade de Belenzinho	Pedras de Maria da Cruz	449.000,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Abastecimento de Água	-	Pintópolis	380.300,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Esgotamento Sanitário	-	Pintópolis	51.500,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Esgotamento Sanitário	-	Pintópolis	1.755.000,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Pintópolis	331.100,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Sanitárias Domiciliares	-	Pintópolis	414.700,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	-	Pintópolis	461.700,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	São Francisco	828.400,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Saneamento em áreas Quilombolas	-	São Francisco	1.600.000,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto para a Sede do Município	São Francisco	-
Federal	PAC/Município	Habitação	Elaboração de Plano Local de Habitação	Projeto para a Sede do Município	São Francisco	64.800,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	São João das Missões	785.600,00
Federal	PAC/FUNASA	Saneamento	Saneamento em Áreas Indígenas	-	São João das Missões	1.540.200,00
Federal	PAC/FUNASA	Saneamento	Saneamento em Áreas Indígenas	-	São João das Missões	806.000,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	Projeto para a Sede do Município	São João das Missões	64.800,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Urucuia	206.000,00
Federal	PAC/Município	Habitação	Provisão Habitacional	-	Urucuia	514.800,00
Federal	PAC/Município	Saneamento	Melhorias Habitacionais	-	Varzelândia	773.700,00
Federal	PAC/MME	Energia	Luz para Todos	-	Bonito de Minas;	-



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
					Brasília de Minas; Chapada Gaúcha; Cônego Marinho; Formoso; Ibiracatu; Itacarambi; Jaíba; Januária; Japonvar; Juvenília; Lontra; Luislândia; Manga; Matias Cardoso; Miravânia; Montalvânia; Pedras de Maria da Cruz; Pintópolis; São Francisco; São João das Missões; Urucuaia e Varzelândia	
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Bonito de Minas	3,3 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Brasília de Minas	2,1 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Chapada Gaúcha	3,9 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Cônego Marinho	1,2 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Formoso	0,2 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Ibiracatu	0,3 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Itacarambi	0,5 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Jaíba	5,7 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Januária	4,2 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Japonvar	0,6 milhões



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
			PRONAF			
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Juvenília	0,6 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Lontra	0,7 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Luislândia	0,6 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Manga	1,9 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Matias Cardoso	2,4 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF		Miravânia	-
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF		Montalvânia	0,8 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF		Pedras de Maria da Cruz	0,4 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF		Pintópolis	1,1 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF		São Francisco	9,4 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF		São João das Missões	0,7 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF		Urucuia	1,9 milhões
Federal	INCRA	Agricultura	Reforma Agrária e PRONAF	-	Varzelândia	1,1 milhões
Federal	INCRA	Ambiental	Plano de Ação Ambiental	No estado de MG existem 54 Projetos envolvendo 32 PA's e beneficiando 1.899 famílias assentadas		1.154.713,49
Federal	MMA	Recursos Hídricos	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Os usuários da bacia do Rio São Francisco fazem parte do público-alvo do Programa		-



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
Federal	MMA	Recursos Hídricos	Programa Nacional de Águas Subterrâneas	O Programa se divide em 13 programas e 30 subprogramas. São Ações emergenciais, de curto, médio e longo prazos para os horizontes temporais de 2007,2011,2015 e 2020.	-	-
Federal	MDA	Desenvolvimento Econômico	Territórios da Cidadania Serra Geral	-	Jaíba e Manga	210.306.106,09
Federal	MDA	Desenvolvimento Econômico	Territórios da Cidadania Serra Geral e Noroeste de Minas	-	Formoso, Pintópolis, Chapada Gaúcha, Urucuia	178.411.688,29
Federal	MMA/SRHAU	Recursos Hídricos	Programa Água Doce	-	O Programa atua também na Região do Semiárido de MG	-
Federal	Ministério das cidades/COPASA/SEMAD	Saneamento	Projeto Resíduos Sólidos		Januária é um dos municípios polos do Projeto	-
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Bonito de Minas	1,8 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Brasília de Minas	5,52 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Chapada Gaúcha	1,8 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Cônego Marinho	1,32 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Formoso	1,2 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Ibiracatu	1,08 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Itacarambi	3,24 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Jaíba	5,76 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Januária	10,92 milhões
Federal	Ministério do	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição	Japonvar	1,68 milhões



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
	Desenvolvimento Social			de Renda		
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Juvenília	1,08 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Lontra	1,44 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Luislândia	1,2 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Manga	3,72 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Matias Cardoso	1,68 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Miravânia	0,96 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Montalvânia	2,4 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Pedras de Maria da Cruz	2,16 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Pintópolis	1,56 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	São Francisco	10,08 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	São João das Missões	2,52 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Urucuia	1,8 milhões
Federal	Ministério do Desenvolvimento Social	Assistência Social	Bolsa Família	Política de Distribuição de Renda	Varzelândia	3,72 milhões
Estadual	Governo do Estado de MG	Qualidade Ambiental	Potencialização da Infraestrutura Logística da Fronteira Agroindustrial	Projetos Estruturadores do estado de MG		-
Estadual	Governo do Estado de MG	Qualidade Ambiental	Consolidação da Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas	Projetos Estruturadores do estado de MG		-
Estadual	Governo do Estado de MG	Qualidade Ambiental	Conservação do Cerrado	Projetos Estruturadores do estado de MG		-



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
			e Recuperação da Mata Atlântica			
Estadual	Governo do Estado de MG/COPASA	Saneamento	Saneamento Básico: Mais Saúde para Todos	Projetos Estruturadores do estado de MG		-
Estadual	Governo do Estado de MG	Desenvolvimento Econômico	Convivência com a Seca e Inclusão Produtiva	Projetos Estruturadores do estado de MG - Região Norte, Jequitinhonha, Mucuri e Rio Doce		-
Estadual	Emater/Prefeituras	Desenvolvimento Econômico	Minas sem Fome	Projetos Estruturadores do estado de MG		63.000.000,00
Estadual	SEDVAN /IDENE	Abastecimento de Água	Cisternas no Semiárido Mineiro	-	Cônego Marinho; Jaíba; Januária; Japonvar; Juvenília; Miravânia e Montalvânia	-
Estadual	IDENE	Desenvolvimento Econômico	Ovinos Gerais	Projeto voltado para Associações	Brasília de Minas; Itacarambi; Jaíba; Januária; Manga e São João das Missões	-
Estadual	Governo do estado de MG/SEDVAN e IDENE	Infraestrutura, Social e Produtivo	Combate a Pobreza Rural (PCPR)		Januária e Montes Claros (e outros)	12.000.000,00
Estadual/Federal	SISEMA/SEE	Educação Ambiental	Programa de Educação Ambiental do Estado de Minas	Público-alvo: centros universitários, escolas, ONGs e instituições públicas e privadas		-
Estadual	SEE/SECAD/UFMG/FNED	Educação	Programa Educacional Projovem Campo - Sabores da Terra - Sabores de Minas	Abrangência: Territórios da Cidadania - Agricultores jovens		-



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
Estadual	SEMAD/BDMG/IGAM	Recursos Hídricos	Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas de MG	Suporte Financeiro a Programas e Projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos: Elaboração de Planos Diretores de Recursos Hídricos	-	-
Estadual	IGAM	Recursos Hídricos	Projeto Água de Minas	-	-	-
Estadual	COPAM e CERH	Recursos Hídricos	Projeto Piloto GT Biomonitoramento: Qualidade das Águas Superficiais	Projeto Piloto sendo realizado na bacia do rio das Velhas/MG e posteriormente será aplicado nas outras bacias	-	-
Estadual	COPASA	Abastecimento de Água e Educação Ambiental	Programa Água nas Escolas e Projeto Chuá	Programa Água nas Escolas prevê ampliação, implantação e melhorias no abastecimento de água nas escolas bem como análise e acompanhamento da qualidade da água. O Projeto Chuá é um programa de Educação Ambiental para alunos do ensino fundamental.	17.000.000,00 para o Programa Água nas Escolas	-
Estadual	IGAM	Recursos Hídricos	Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos - Água: Faça o Uso Legal	Regularização dos usuários atuando de forma preventiva, além de incentivar o uso racional e evitar o desperdício a partir de proposições de políticas de gestão da água.	-	-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador: Caminhos de Minas	Pavimentação MGC- 479	Chapada Gaúcha-Januária	-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador: Caminhos de Minas	Pavimentação Municipal	Chapada Gaúcha-Montalvania	-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador: Caminhos de Minas	LMG -670/673 e MG - 161	Santa Fé de Minas	-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador: Caminhos de Minas	MG - 161	São Romão - Butiazeiro	-
Estadual	DER	Transporte	Programa Estruturador: Caminhos de Minas	Contorno	Unaí	-
Estadual	IGAM/COPASA	Recursos Hídricos	Pro água Nacional	Visa garantir a melhoria e implantação da oferta de água de boa qualidade para o Norte de Minas Gerais	Januária e os municípios de Janaúba, Mato Verde e Rio Pardo de Minas e mais 63	30.000.000,00



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
					localidades Rurais	
Estadual	Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas	Transporte	PROHIDRO	Objetiva a incrementação da modalidade hidroviária no Estado de 8 rios que estão no território de MG	-	-
Estadual	CODEVASF	Desenvolvimento Econômico Regional	Programa de Desenvolvimento Regional: Projetos Arranjos Produtivos Locais (APLs)	Atua nas áreas de apicultura, ovinocultura, aquicultura, fruticultura e bovinocultura.	Jaíba, Matias Cardoso, Januária, São João das Missões, Manga	-
Estadual	CODEVASF	Social	Programa de Desenvolvimento Regional: Projeto Amanhã	Tem por finalidade fomentar, por intermédio de parcerias, a organização e capacitação dos jovens rurais dos vales do São Francisco	-	-
Estadual	IEF	Meio Ambiente	Gestão Ambiental do Projeto de Irrigação Jaíba	O Instituto Estadual de Florestas é o Responsável pela gestão ambiental do Projeto de Irrigação Jaíba	-	-
Estadual	Governo de Minas Gerais/CODESVAF	Agricultura Irrigada	Projeto de Irrigação Jaíba	Projeto Jaíba um dos mais importantes empreendimentos agrícolas do Brasil e uma nova fronteira do agronegócio	Jaíba	-
Estadual	Governo de Minas/RURALMINAS/EMATER	Recursos Hídricos	Programa de Recuperação de Sub-Bacias Hidrográficas dos afluentes mineiros do Rio São Francisco	O Programa foi iniciado em 2008, com previsão de, em quatro anos, abranger 220 municípios mineiros. Prevê a construção de 61 mil bacias de captação,	Ibiracatu, Itacarambi, Januária, Juvenília, Manga, Montalvânia, Pedras de Maria da Cruz, Pintópolis,	56.500.000,00



Âmbito	Órgão	Área	Projeto	Descrição	Municípios	Valor por município (R\$)
				readequação de estradas vicinais, proteção com cercamento de nascentes e matas de topo e ciliares	São João das Missões, Urucuaia	
Estadual	RURALMINAS	Abastecimento	Oferta de Água para o Semiárido Mineiro	Implantação ao longo de 10 anos de cerca de 2 mil barragens de pequeno e médio porte visando o abastecimento humano e animal de pequenas comunidades rurais e de pequenos projetos de irrigação.	Lontras e outros 55 municípios	8.000.000,00
Municipal	Secretaria de Saúde de Bonito de Minas/SESC	Saúde	Projeto Veredas da Saúde	Unidades Volantes de Medicina Preventiva	Bonito de Minas	



4.6 CONFLITOS DE USO DECLARADOS

Conforme apresentado no diagnóstico foram identificadas três áreas de conflitos no uso dos recursos hídricos inseridas na UPGRH SF9 para as quais o IGAM emitiu Declarações de Área de Conflito - DAC's conforme Quadro 4.3 e Figura 4.2.

Quadro 4.3 - Áreas declaradas de conflito por cursos d'água na UPGRH SF9.

Curso d'água	Município	Coordenadas Geográficas	DAC	Sub-Bacia
Rio Calindó	Juvenília	14° 23' 35" S e 43° 49' 43" W	021/2007	Baixo Carinhanha
Rio Japoré	Manga e Miravânia	14° 31' 04" S e 43° 54' 33" W	022/2007	Baixo Carinhanha
Rio Itacarambi	São João das Missões*	*Vide observação abaixo	003/2008	Peruaçu

Conforme identificado no Quadro 4.3, duas DAC's localizadas dentro da UPGRH SF9 - DAC nº 021/2007 e DAC nº 022/2007 - referem-se a “grande demanda de uso de recurso hídricos superficial” e “a regularização dos usuários da referida bacia que estejam outorgados, com processo iniciado ou sem processo formalizado no IGAM, deverá ocorrer por meio de processo único de outorga”.

Da mesma forma, a DAC nº 003/2008 refere-se a “grande demanda de uso de recurso hídricos superficial” e “a regularização dos usuários da referida bacia que estejam outorgados, com processo iniciado ou sem processo formalizado no IGAM, deverá ocorrer por meio de processo único de outorga”. Esta área de conflito se diferencia das demais pois existem dois trechos distintos com conflito: um trecho com conflito em ambas margens do rio Itacarambi e outro trecho com área de conflito presente somente do lado esquerdo da calha do rio Itacarambi, conforme Figura 4.2.

As áreas declaradas com conflitos são identificadas durante a análise dos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e quando constatada a indisponibilidade hídrica em determinada bacia hidrográfica pelo IGAM são emitidas as DAC's, entretanto, na escala de análise na qual o diagnóstico é realizado, estas áreas não foram identificadas.

Os conflitos referentes à problemas de qualidade de água foram identificados nos trabalhos de campo e considerados na análise integrada para a proposição do enquadramento.

4.7 ARCABOUÇO LEGAL E INSTITUCIONAL PERTINENTE

A classificação das águas interiores segundo seus usos preponderantes foi instituída em âmbito federal por meio da Portaria GM 013 do Ministério do Interior, de 15 de janeiro de 1976. Posteriormente, em decorrência da execução da Política Nacional do Meio Ambiente, a citada Portaria foi aperfeiçoada, sendo substituída pela Resolução CONAMA Nº 20 de 18 de junho de 1986, relativa à classificação das águas doces, salobras e salinas no Território Nacional.

No Estado de Minas Gerais, o enquadramento foi inserido pela Deliberação Normativa Nº 10, de 16 de dezembro de 1986, do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM que define normas e padrões para qualidade das águas e lançamento de efluentes nas coleções de águas. Adicionalmente, cabe mencionar três Leis Estaduais do início da década de 90, citadas por Maciel Jr. (2000), associadas com o tema enquadramento uma vez que estabelecem diretrizes para preservação e proteção de cursos de água: Leis Nº 10.629, de 16 de janeiro de 1992 e Nº 12.016, de 15 de dezembro de 1995, que tratam de rios de preservação permanente, e Lei Nº 10.793, de 02 de julho de 1992, relacionada à proteção de mananciais de abastecimento público.

Com a promulgação da Lei Nº 9.433, em 8 de janeiro de 1997, que dispõe a Política Nacional dos Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes, foi definido como um dos seus instrumentos. Dentre as diretrizes para implementação dessa Política ressalte-se a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade, referida no Inciso I do Artigo 3º da citada Lei.

A Política Estadual de Recursos Hídricos em Minas Gerais definida pela Lei Nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, também relaciona dentre seus instrumentos de gestão o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes. A Lei atribui ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG deliberar sobre o enquadramento dos corpos de água em classes, em consonância com as diretrizes do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM, e de acordo com a classificação definida na legislação ambiental. Estabelece como competência dos comitês de bacia decidir sobre a proposta para o enquadramento das águas, a ser elaborada pela Agência de Bacia Hidrográfica ou entidades a ela equiparadas, com o apoio de reuniões públicas, assegurando o uso prioritário para abastecimento público, para encaminhamento ao CERH-MG. Na ausência da Agência de Bacia Hidrográfica ou Entidade a Ela Equiparada compete ao IGAM essa elaboração.



Ademais, o Decreto 41.578, de 8 de março de 2001, que regulamenta a Lei 13.199/99, determina no Artigo 7º, o que se segue:

O CERH-MG e o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, sob a coordenação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, visando compatibilizar as normas de gestão dos recursos hídricos e de gestão ambiental, incluindo o licenciamento, estabelecerão, mediante deliberação normativa conjunta, critérios e normas gerais em matérias afetas a ambos os colegiados, especialmente sobre:

- I - competência das Câmaras Especializadas;
- II - enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes;
- III - licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos públicos e privados, capazes de impactar as coleções hídricas, bem como as que envolvam o uso outorgável dos recursos hídricos;
- IV - outorga dos direitos de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e potencial poluidor.

A nova mentalidade com relação ao gerenciamento das águas impulsionou a essencial compatibilização da Política de Meio Ambiente com a Política de Recursos Hídricos, culminando com a aprovação da Resolução CONAMA Nº 357, em 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para enquadramento dos corpos de águas superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Nesse processo, concernente ao Estado de Minas Gerais, foi publicada a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1, em 05 de maio de 2008.

Os conceitos introduzidos pela Resolução CONAMA Nº 357/2005 reforçaram a necessidade de atualização das diretrizes para enquadramento das águas. Dessa forma, foi aprovada a Resolução CNRH Nº 91, de 5 de novembro de 2008, que fixa procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

O enquadramento visa assegurar qualidade de água compatível com os usos mais exigentes e diminuir os custos de combate à poluição da água, mediante ações preventivas permanentes, segundo Artigo 16 da Lei Nº 13.199/99. Deve estar baseado não necessariamente na condição de qualidade atual das águas, mas nos níveis que essas deveriam possuir para atender às necessidades da comunidade. Assim, representa uma visão prospectiva da bacia, permitindo traçar planos de ação escalonados, desde diretrizes e orientações de cunho amplo até ações específicas localizadas.

A Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1/2008, no Inciso XIX do Artigo 2º apresenta a seguinte definição para enquadramento:

Instrumento de gestão de recursos hídricos instituído pela Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999, que estabelece meta ou objetivo de qualidade da água e do ambiente aquático (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo, conforme deliberação dos respectivos comitês de bacia hidrográfica.

O enquadramento é uma valiosa ferramenta de planejamento que permite articular os aspectos de quantidade e qualidade dos recursos hídricos, pois ao se definir o uso prioritário da água, naturalmente estão sendo estabelecidas as respectivas condições e padrões de qualidade que darão sustentação a esse uso.

Há uma clara interação do enquadramento com os demais instrumentos da Política de Recursos Hídricos, no âmbito Federal e Estadual, majoritariamente com o plano de recursos hídricos, outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e cobrança pelo uso de recursos hídricos.

No que se refere à vinculação com o plano de recursos hídricos, o enquadramento é mencionado por ANA (2005), como “um processo que envolve um extenso diagnóstico da bacia para determinar os usos atuais e futuros associados à vocação e as características sócio-econômico-culturais da região, além de estudos hidrológicos envolvendo a quantidade e a qualidade da água. Portanto, é essencial que as propostas de enquadramento, quando possível, estejam incluídas na elaboração de todos os Planos de Bacia”.

Segundo Rodrigues (2005), “na gestão adequada dos processos de outorga e cobrança pelos usos da água, que indiscutivelmente deve focalizar a quantidade e a qualidade, é necessário considerar de forma articulada o enquadramento em classes de uso, o regime de vazão e a capacidade de autodepuração do corpo hídrico”.

A autora observa ainda que “A decisão do enquadramento do corpo hídrico em sua respectiva classe de uso também deve ser tomada com base nas vazões que serão disponibilizadas naquele corpo hídrico para outorga, nos custos unitários de captação e lançamento, assim como nos valores cobrados dos usuários e o consequente montante arrecadado.”.

Do mesmo modo é relevante enfatizar a ligação do enquadramento com o licenciamento ambiental. Conforme destaca Costa (2008), “nos processos de licenciamento ambiental



integrado, que incluem a solicitação de outorga, devem ser avaliados paralelamente os padrões de lançamento de efluentes e do corpo receptor com base nas classes de enquadramento, tendo como orientação as respectivas metas progressivas". O autor ressalta que os órgãos ambientais deverão definir a carga poluidora máxima para o lançamento, de forma que as metas progressivas definidas no enquadramento do corpo hídrico não fiquem comprometidas.

Assim, considera que para o alcance do enquadramento, é necessário um planejamento eficaz, pautado na definição de metas realizáveis, na correta priorização de ações e na otimização de investimentos. À tradicional abordagem do licenciamento ambiental focada exclusivamente no comando e controle, ou seja, verificação do atendimento ao padrão de lançamento e aplicação de penalidade e multa, deve-se incorporar os instrumentos da Política de Recursos Hídricos, especialmente o enquadramento, outorga e cobrança.

Essa visão contemporânea está explicitada na Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, relativa às diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, que dentre seus princípios fundamentais especifica a utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas, e a integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Adicionalmente, no Parágrafo 2º do Artigo 44, referente aos aspectos técnicos, é mencionado o tema enquadramento: "A autoridade ambiental competente estabelecerá metas progressivas para que a qualidade dos efluentes de unidades de tratamento de esgotos sanitários atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos".

Num enfoque mais amplo verifica-se uma forte interconexão entre o enquadramento e o uso e a ocupação do solo, implicando automaticamente em interface com o Zoneamento Ecológico Econômico, Planos Diretores Municipais, Planos de Desenvolvimento e Planos Setoriais.

Maciel Jr. (2000) ressalta a importância do enquadramento ao correspondê-lo ao zoneamento ambiental, instrumento da Política de Meio Ambiente. Considera que ao dividir os corpos hídricos em trechos de usos preponderantes das águas e assim em classes de qualidade, é efetuada uma ordenação de unidades ambientais e são definidas diretrizes de atuação, processo que equivale a um zoneamento das águas.

5 USOS PREPONDERANTES, CONFLITOS, FONTES DE POLUIÇÃO E PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

A identificação e localização dos usos e interferências que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água, destacando os usos preponderantes, além das fontes de poluição, foi realizada através do trabalho de campo e a partir desse levantamento foram definidos os trechos para o enquadramento das águas na bacia. Os usos e as fontes de poluição identificados são apresentados a seguir por trechos de cada sub-bacia. A vazão de referência adotada para a proposta de enquadramento dos cursos de água foi a $Q_{7,10}$.

Os trechos não incluídos nesta proposta de enquadramento recebem a classe de enquadramento do curso de água onde deságuam.

5.1 SUB-BACIA DO RIO ACARI

5.1.1 Trecho 1: Rio Acari, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco – Classe 1

Trecho que se estende pelos municípios de Chapada Gaúcha, Urucuia, Pintópolis e São Francisco, onde o uso nobre das águas é dado ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, além do uso secundário para à dessedentação de animais, à pesca amadora, à irrigação de culturas e à recreação de contato primário.

O uso e ocupação do solo pela agricultura e pecuária são mais intensificados a partir da porção central do trecho. A vegetação nesta porção encontra-se sob pressão e a exposição do solo se apresenta em uma grande área.

As duas irrigações encontradas são para culturas cerealíferas. Juntamente com a primeira irrigação existe uma captação para consumo humano de uma fazenda e em outros pontos ocorre a dessedentação de animais.

Após os usos relacionados acima, tem-se a recreação de contato primário, sob a ponte do rio Acari e logo abaixo a captação para o assentamento Para Terra I, sem tratamento, a jusante dos usos descritos, configurando assim um conflito de uso.

Observou-se também na vereda Barrocão, Dantas, córrego das Lajes e Marimba, todos afluentes pela margem esquerda do rio Acari, uso nobre destinado ao abastecimento para consumo humano.

Na vereda Barrocão a captação é feita para abastecimento da localidade São Felix, sem tratamento, de responsabilidade da prefeitura municipal.



A atividade agrícola está presente em quase todo o trecho e pode ser observada em pequenas propriedades rurais às margens das veredas. Somente nas nascentes e nas margens próximas às veredas é possível observar a vegetação mais preservada.

Notou-se também que o assoreamento da vereda no ponto de captação da localidade São Felix se encontra em estado crítico, sendo que é necessário escavar para que a bomba não recalque areia. Após a captação o uso e ocupação do solo são intensificados, principalmente nas porções mais afastadas das vertentes drenantes.

No córrego Marimba, juntamente com a vereda Dantas, o uso nobre das águas é destinado ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, na localidade Mãe Ana, de responsabilidade da prefeitura municipal.

O uso e ocupação do solo por agricultura, pelas pequenas propriedades rurais, são intensos principalmente às margens do córrego, salvo as cabeceiras do córrego Marimba e alguns corpos hídricos que o uso é menor. O intenso uso do solo pode ocasionar exposição do solo e consequente assoreamento dos corpos hídricos, configurando assim um possível conflito de uso.

No córrego das Lajes o uso e ocupação do solo pela pecuária são intensificados na medida que se aproxima da confluência com o rio Acari. Contudo, se iniciam a partir da porção central do trecho. Observou-se que a substituição da vegetação nativa por pastagens degradadas está expondo o solo e acarretando em assoreamento do córrego.

Vale ressaltar que o assoreamento do córrego das Lajes é, em sua grande parte, proveniente do córrego Marimba.

A vegetação constituinte dos afluentes da margem esquerda do rio Acari é o cerrado senso restrito, localizado nas porções mais afastadas do talvegue principal e veredas.

O ribeirão Vieira localizado na margem direita do rio Acari apresenta o uso nobre das águas destinado ao abastecimento para consumo humano, além do uso secundário para a dessedentação de animais.

O uso e ocupação do solo pela pecuária é intenso, tanto próximo a vegetação ciliar, quanto na porção mais afastada do talvegue principal. A vegetação se encontra sob pressão e a fragmentação da mesma se torna inevitável. Algumas porções do trecho pode-se notar a exposição de solo, decorrente dessa supressão.

Existem duas captações para abastecimento humano sem tratamento, e uma está localizada no afluente do córrego Vieira, que abastece a localidade São Lourenço e tem

como responsável a prefeitura municipal, cuja distribuição é realizada pela associação comunitária. A outra captação, localizada no ribeirão Vieira, abastece individualmente as residências margeantes do ribeirão, onde são frequentes ao longo do mesmo, bem como a dessedentação de animais, configurando assim um conflito de uso.

Vale ressaltar que o ribeirão Vieira, bem como o córrego Vieira são intermitentes e se apresentam assoreados em alguns pontos, devido às ocupações e uso do solo a montante.

Os efluentes domésticos gerados pelo assentamento Para Terra I e pelas localidades São Felix, Mãe Ana e São Lourenço, bem como as residências margeantes do ribeirão Vieira, são direcionados para fossas negras.



Figura 5.1 - Captação para abastecimento do assentamento Para Terra I no município de Pintópolis. Fonte: EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.



**Figura 5.2 - Assoreamento no rio Acari a montante da captação do assentamento Para Terra I.
Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.**



Figura 5.3 - Captação para dessedentação de animais e irrigação de culturas cerealíferas no município de São Francisco. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.4 - Recreação de contato primário sob a ponte do rio Acari, no município de Pintópolis. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.5 - Captação da localidade São Felix no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.6 - Assoreamento da vereda Barrocão e desvio das águas para captação da localidade São Felix. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.7 - Supressão da vegetação nativa e aparecimento de focos erosivos, na bacia da vereda Barrocão. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.8 - Focos erosivos às margens da vereda Barrocão. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.9 - Córrego Marimba, onde é feito a captação, sem tratamento, da localidade Mãe Ana no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.10 - Assoreamento no córrego Marimba proveniente da intensa degradação. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.11 - Degradação intensa nas veredas do córrego Marimba, no município de Chapada Gaúcha. Coordenada central da imagem: Long. 467568 e Lat. 8255441. Fonte: Google Earth, 2010.



Figura 5.12 - Uso e ocupação do solo às margens do córrego das Lajes, próximo a confluência com o córrego Marimba. Coordenada central da imagem: Long. 473687 e Lat. 8254506. Destaque para o solo exposto devido as atividades humanas. Fonte: Google Earth, 2010.



Figura 5.13 - Captação no afluente do córrego Vieira para abastecimento, sem tratamento, da localidade São Lourenço no município de Pintópolis. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.14 - Córrego Vieira, onde a captação individual para consumo humano divide espaço com a dessedentação de animais, no município de Pintópolis. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

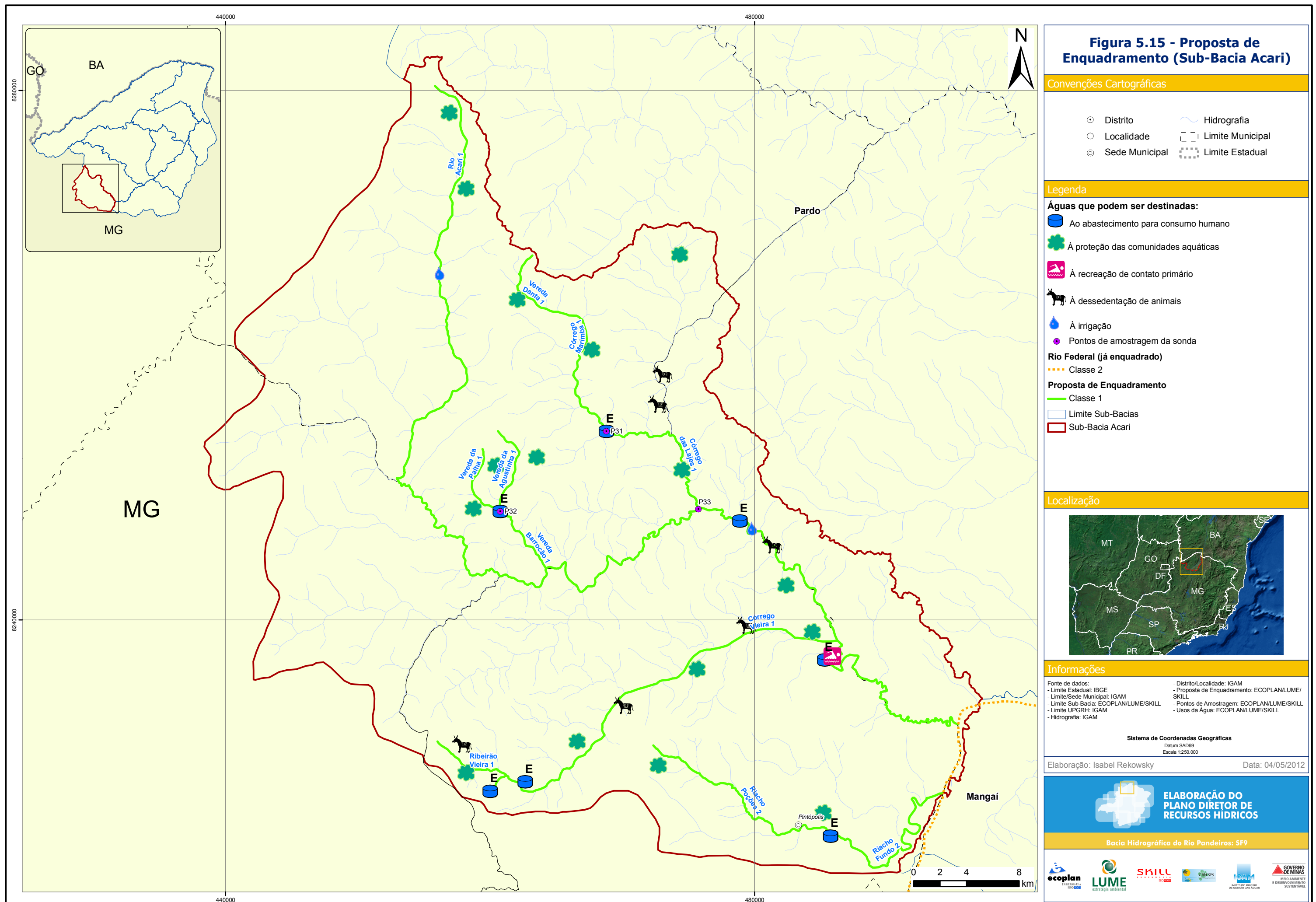
5.1.2 Trecho 2: Riacho Fundo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 1

Trecho localizado no município de Pintópolis, cujo uso e ocupação do solo pela pecuária e agricultura são intensos, principalmente na porção central até a confluência com o rio São Francisco. A vegetação de cerrado senso restrito apresenta-se preservada nas nascentes e, fragmentada para as porções mais afastadas do talvegue principal, a partir da porção central do trecho.

Observou-se que o riacho Fundo, ao passar pela sede municipal de Pintópolis, não recebe qualquer tipo de efluente doméstico nem captação para abastecimento humano, sendo que o município possui fossa negra, bem como utiliza de poço para o abastecimento público, assim, a outorga superficial solicitada pelo município não é mais utilizada.

Assim, as águas são destinadas à proteção das comunidades aquáticas.

A Figura 5.15 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do rio Acará, com seus principais usos.



5.2 SUB-BACIA DO PARDO

5.2.1 Trecho 3: Rio Pardo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 1

Trecho localizado nos municípios de Chapada Gaúcha, Januária e São Francisco, onde o uso nobre das águas é dado ao abastecimento humano, do distrito de São Joaquim, e das localidades de Quati I e Quati II, todos sem tratamento, além do uso secundário para a dessedentação de animais.

A vegetação constituinte para este trecho é um cerrado senso restrito, campo de cerrado e veredas nas vertentes drenantes.

As nascentes do rio Pardo estão localizadas em terrenos declivosos e com muitos focos erosivos, logo após o município de Chapada Gaúcha, denominado de Vão do Buraco. Apesar da vegetação preservada o carreamento de material para o rio é considerável por toda a área.

Após a porção declivosa, a vegetação arbórea é bem preservada com extensas veredas até a captação da localidade Quati I, onde é feita na vereda Quati, afluyente da margem direita do rio Pardo, sob responsabilidade da prefeitura do município de Chapada Gaúcha. Logo após, a ocupação do solo se intensifica em ambas às margens até a confluência com o rio São Francisco, apresentando a vegetação fragmentada, salvo em alguns pontos onde é preservada.

Tem-se também uma (1) captação no rio Pardo para a localidade Quati II, de responsabilidade da prefeitura do município de Chapada Gaúcha e uma (1) captação para o distrito São Joaquim no córrego Jaboticaba, afluyente da margem esquerda do rio Pardo, de responsabilidade da prefeitura do município de Januária, ambos sem tratamento, sendo que o distrito possui uma estação de tratamento de água convencional que futuramente será operada pela COPASA.

O uso e ocupação do solo pela pecuária no córrego Jaboticaba é intenso das nascentes até o encontro com o rio Pardo. Notou-se que no local onde é realizada a captação, existe uma disposição inadequada de material às margens do córrego e derramamento de óleo, proveniente da bomba de captação, podendo ocasionar contaminação das águas, bem como do solo. Segundo os moradores, o alto índice de contaminação por agentes patogênicos é outro fator preocupante.



Figura 5.16 - Nascentes do rio Pardo no município de Chapada Gaúcha. Destaque para os focos erosivos. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.17 - Erosão localizada na cabeceira do rio Pardo em Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.18 - Captação na vereda Quati para abastecimento da localidade Quati I em Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.19 - Captação no rio Pardo para abastecimento da localidade Quati II em Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.20 - Captação no córrego Jaboticaba para abastecimento do distrito São Joaquim em Januária. Destaque para a disposição inadequada de material. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.21 - Derrame de óleo da bomba da captação do distrito São Joaquim, às margens do córrego Jaboticaba. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.22 - Assoreamento proveniente dos focos erosivos nas cabeceiras do rio Pardo visto da localidade Quati II. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.23 - Pastagem destinada a pecuária a montante da captação do distrito São Joaquim, no córrego Jaboticaba. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



5.2.2 Trecho 4: Rio Pardo, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Serra das Araras - Classe Especial

Trecho localizado no município de Chapada Gaúcha em meio as planícies formadas após as chapadas, onde os focos erosivos têm destaque apesar da vegetação arbórea ser preservada. Este fato decorre do antigo uso e ocupação do solo, principalmente pela pecuária, antes da criação do parque. Ou seja, águas destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.



Figura 5.24 - Vegetação arbórea no Parque Estadual Serra das Araras, no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.2.3 Trecho 5: Córrego Santa Catarina, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Serra das Araras - Classe Especial

Trecho localizado no município de Chapada Gaúcha em meio as planícies formadas após as chapadas, onde os focos erosivos têm destaque, apesar da vegetação de campo e de cerrado de campo serem preservadas, o assoreamento dos corpos hídricos são frequentes. As erosões são provenientes do solo exposto, decorrentes do uso e ocupação do solo, principalmente pela pecuária, antes da criação do parque. As águas deste trecho são destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

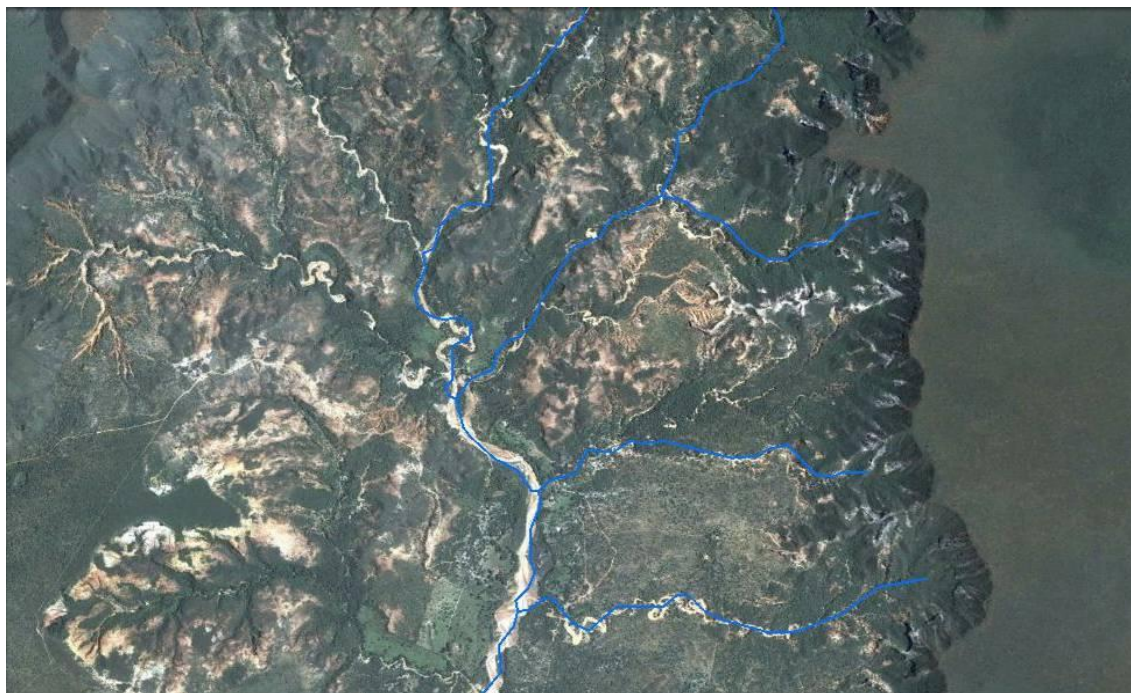


Figura 5.25 - Solo exposto decorrente do uso e ocupação do solo antes da criação do parque.
Coordenada central da imagem: Long. 457380 e Lat. 8294115. Fonte: Google Earth, 2010.

5.2.4 Trecho 6: Córrego Santa Catarina a partir dos limites do Parque Estadual Serra das Araras até a confluência com o rio Pardo - Classe 1

Trecho localizado no município de Chapada Gaúcha, onde o uso nobre das águas é feito para o consumo humano da localidade Prata, sem tratamento, de responsabilidade da prefeitura municipal.

A vegetação de cerrado senso restrito é preservada da porção inicial do trecho até a porção central e com extensas veredas nas vertentes drenantes. O uso e ocupação do solo, por pequenas propriedades rurais, através da agricultura familiar são mínimos.

A outra porção que compreende a captação da localidade Prata possui um uso e ocupação do solo mais intenso, com uma vegetação fragmentada.

As águas são destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, à proteção das comunidades aquáticas.



Figura 5.26 - Captação da localidade Prata no córrego Santa Catarina, no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.27 - Assoreamento no córrego Santa Catarina no município de Chapada Gaúcha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.2.5 Trecho 7: Córrego Bom Jardim e seus afluentes, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 1

Nesse trecho as águas são destinadas à proteção das comunidades aquáticas.

A Figura 5.28 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do Pardo, com seus principais usos.

5.3 SUB-BACIA DO MANGAÍ

5.3.1 Trecho 8: Rio Mangaí ou ribeirão Mangal, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco - Classe 2

Trecho localizado entre Japonvar, Brasília de Minas, Luizlândia, São Francisco, Lontra e Pedras de Maria da Cruz, onde o uso nobre das águas é destinado ao abastecimento para consumo humano, além do uso secundário para dessedentação de animais e recreação de contato primário.

A captação é feita no rio Mangaí para a localidade Ponte do Mangaí, sendo a água distribuída sem tratamento pela associação comunitária e a montante da recreação de contato primário no rio. A dessedentação de animais é encontrada acima do ponto de captação para abastecimento humano, configurando um conflito de uso.

Nas nascentes do rio, o uso e ocupação do solo atingem de forma intensa grandes áreas. O uso para pecuária por pequenas propriedades rurais abrangem o trecho como um todo. A vegetação nestas áreas está sob intensa pressão, solos expostos e fragmentos de mata são frequentes ao longo do trecho.

Já na porção central a vegetação está bem representada, tanto no talvegue principal quanto nos talvegues dos afluentes. A preservação da vegetação é favorecida pelas fortes inclinações das encostas que inviabilizam o uso e ocupação do solo.

Após a porção central do trecho, onde o relevo de planície é predominante, bem como o uso e ocupação do solo, as atividades são as mesmas relacionadas nas cabeceiras, porém com mais intensidade pelo favorecimento do relevo. A vegetação se encontra fragmentada para esta porção.

Observou-se também que no riacho Jaboticabas e no riacho Bamburral, ambos afluentes pela margem esquerda do rio Mangaí, existe um uso nobre das águas destinado ao abastecimento humano, sem tratamento, para a localidade de Vila de Fátima, de responsabilidade da prefeitura municipal de Brasília de Minas e distribuído pela associação comunitária. Além do uso secundário para dessedentação de animais.

O uso e ocupação do solo pela pecuária são intensos em meio as cabeceiras, fato que põe a vegetação sob pressão. Já na porção central, onde se localiza a captação para consumo humano, o uso e ocupação do solo é dado principalmente nas porções mais afastadas do talvegue principal, sendo a vegetação ciliar preservada, fato que se repete até a confluência com o rio Mangaí. A vegetação encontrada para este trecho é o cerrado senso restrito nas nascentes e uma pequena parcela de campo de cerrado até o encontro com o rio.



Ressalta-se que os efluentes domésticos das localidades Ponte do Mangaí e Vila de Fátima são direcionados para fossas, evitando assim a contaminação nos corpos hídricos.



Figura 5.29 - Captação no rio Mangaí para a localidade Ponte do Mangaí, no município de Japonvar. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.30 - Recreação abaixo do ponto de captação no rio Mangaí no município de Japonvar. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.31 - Captação para abastecimento da localidade Vila de Fátima, sem tratamento, no riacho Bamburral em Brasília de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011



Figura 5.32 - Vegetação ciliar no riacho Bamburral em Brasília de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



5.3.2 Trecho 9: Riacho Buriti do Meio, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 2

Trecho localizado no município de São Francisco, cujo uso preponderante é dado à dessedentação de animais, além do uso secundário para à pesca amadora e à recreação de contato primário em períodos chuvosos, pois o riacho se tornou intermitente.

A vegetação para este trecho é constituída de cerrado senso restrito e campo cerrado, nas nascentes até o rio São Francisco. De maneira geral a vegetação se encontra fragmentada, enquanto alguns pontos a vegetação é abundante, em outros se encontra sob pressão.

O uso e ocupação do solo é dado principalmente pela pecuária, onde a substituição da vegetação nativa por pastagens degradadas expõe o solo, trazendo focos erosivos e carreamento de material para as vertentes drenantes.



Figura 5.33 - Riacho Buriti do Meio que se encontra seco e assoreado a montante do barramento. Fonte: EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.34 - Barramento de acumulação das águas e contenção de sedimentos. Detalhe para a quantidade de sedimentos retidos. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

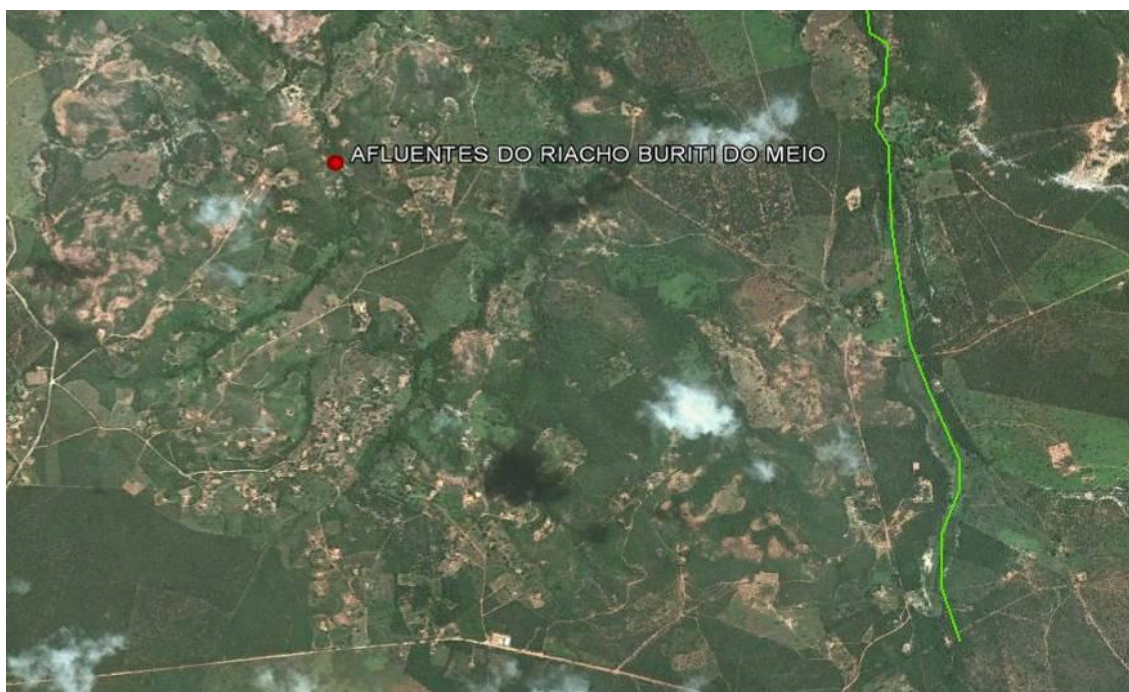


Figura 5.35 - Uso e ocupação do solo para o trecho em estudo. Destaque para os solos expostos em meio às cabeceiras dos riachos. Coordenada central da imagem: Long. 546905 e Lat. 8225450. Fonte: Google Earth, 2010.



5.3.3 Trecho 10: Riacho Mocambo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 1

Trecho localizado no município de São Francisco, no qual o uso e ocupação do solo pela pecuária, através de pequenas propriedades rurais são intensos em todo o trecho, sendo o uso nobre das águas para o consumo humano, além do uso secundário para a dessedentação de animais.

A vegetação ciliar se encontra sob pressão em todo o trecho, com destaque para as nascentes dos riachos Grotão, pela margem esquerda, e Retiro pela margem direita, salvo algumas porções que estão preservadas, como as nascentes do riacho Barreiro, pela margem esquerda, e na porção central do riacho Mocambo.

Observou-se também no riacho Tinguís, afluente do riacho das Tabocas pela margem esquerda, um uso destinado ao abastecimento para consumo humano, além do uso secundário para dessedentação de animais. A captação é feita na barragem Santana de São Francisco (Jibóia), cujo uso é dado, após tratamento convencional, para a localidade de Jibóia, de responsabilidade da COPASA e sem tratamento para a localidade Mocambo, Água Branca, Olhos D'Água e Cumbucas, todas de responsabilidade da prefeitura municipal. Tem-se também uso para dessedentação de animais no barramento, pelos animais de sete (7) fazendas no entorno, configurando assim um conflito de uso.

O uso e ocupação do solo são intensos pela pecuária e agricultura, as atividades humanas põem sob pressão toda a vegetação arbórea constituinte do trecho, tanto a ciliar, quanto as das porções mais afastadas do talvegue principal. Este fato é decorrente das nascentes até a confluência com o riacho Mocambo.

Ressalta-se que todas as localidades mencionadas acima possuem fossas negras para o direcionamento dos efluentes domésticos.



Figura 5.36 - Captação para a localidade Jiboia e Mocambo, ambas na barragem Santana de São Francisco em São Francisco. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.37 - Captações na barragem Santana de São Francisco para a localidade de Água Branca, Olhos D'Água e Cumbucas, todas sem tratamento. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

A Figura 5.38 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do Mangaí, com seus principais usos.

5.4 SUB-BACIA DO PANDEIROS

5.4.1 Trecho 11: Ribeirão Pandeiros, das nascentes até a confluência com o ribeirão São Pedro - Classe Especial

Trecho localizado no município de Januária. A vegetação de cerrado senso restrito e campo é bem preservada em todo o trecho e, fragmentada em alguns pontos na porção central até a confluência com o ribeirão São Pedro, devido as atividades humanas. O uso e ocupação, encontrado nesta porção é dado por pequenas propriedades rurais, cuja atividade principal é a pecuária, sendo o uso preponderante para a dessedentação de animais.

Observou-se também que existem pequenos porções de solo exposto no trecho, provavelmente provenientes das atividades citadas, cujo carreamento de material para os talwegues drenantes estão ocasionando assoreamento dos corpos hídricos.

Águas destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e a dessedentação de animais.

5.4.2 Trecho 12: Ribeirão Pandeiros, da confluência do ribeirão São Pedro com o ribeirão Pandeiros até sua confluência com o rio São Francisco - Classe 1

Trecho localizado nos municípios de Januária e Bonito de Minas, sendo uma porção inserida na Unidade de Conservação de Proteção Integral Refúgio da Vida Silvestre Rio Pandeiros.

Os contribuintes do ribeirão pela margem esquerda, na porção inicial do trecho, são os mais preservados, não tendo sido identificados usos para o mesmo. A vegetação se apresenta com um cerrado senso restrito nas porções mais afastada dos talwegues e extensas veredas para a mata ciliar.

Já, na margem direita, os contribuintes apresentam-se com certa ocupação humana por pequenas propriedades rurais e, a medida que o trecho segue essa ocupação se intensifica, inclusive no talvegue principal. Destaque para o ribeirão São Pedro, onde o uso nobre para as águas é feito para o abastecimento humano, sem tratamento, do distrito Várzea Bonita, após a captação a distribuição é feita pela associação comunitária. Além do uso secundário para dessedentação de animais, pois o uso e ocupação do solo pela pecuária se fazem presentes em toda a montante da captação, que por sua vez, podem estar trazendo contaminação das águas por agentes patogênicos, como relatado pelos moradores. Notou-se também que a bomba utilizada para a captação está com vazamento de óleo e o fato de estar perto do ribeirão pode estar contaminando as águas consumidas pela população, bem como o solo. Assim podemos configurar um conflito de uso, pelo fato das águas não serem tratadas.



A vegetação encontrada nesta porção é um cerrado senso restrito predominante nas nascentes e bem preservado. Já nas proximidades do distrito de Várzea Bonita este bioma se apresenta um pouco degradado devido as ocupações humanas.

Ainda na porção central do trecho, tem-se uma captação no córrego Salobro, afluente pela margem direita, para abastecimento da localidade de Grotinha, após tratamento simplificado, de responsabilidade da prefeitura municipal e dois (2) pontos para consumo humano, sendo uma no ribeirão Pandeiros, para a localidade Pandeiros, de responsabilidade da prefeitura municipal e distribuída pela associação comunitária e a outra para a Agropecuária Ouro Preto, ambos distribuídos sem tratamento. Além do uso secundário destinado a dessedentação de animais ao longo do trecho e para a Agropecuária Ouro Preto. Notou-se também a recreação de contato primário a jusante da localidade de Pandeiros. Assim, configurando um conflito de uso para o consumo humano sem tratamento, uma vez que existe dessedentação de animais ao longo do trecho.

Após a porção central o uso e ocupação do solo pela pecuária são intensos, pondo sob pressão a vegetação. O assoreamento do ribeirão, provavelmente proveniente das atividades humanas, está visível no barramento da Usina Hidrelétrica de Pandeiros, de responsabilidade da CEMIG. Segundo informações coletadas no local, a usina se encontra inoperante por estar embargada pelo IEF, pois as frequentes descargas da usina para aliviar o acúmulo de sedimentos no barramento estavam impactando o ribeirão.

O ribeirão ainda atravessa em alguns pontos o Refúgio da Vida Silvestre Rio Pandeiros. Nestes pontos, a vegetação é preservada com extensas veredas que chegam à 1.800 m de largura e se estendem até a confluência com o rio São Francisco.

Vale ressaltar que a localidade de Pandeiros possui uma estação de tratamento de água, convencional, em fase de construção e que os efluentes domésticos gerados pelo distrito de Várzea Bonita e das localidades Grotinha e Pandeiros são direcionados para fossas negras.



Figura 5.39 - Captação para o distrito de Várzea Bonita, distribuída sem tratamento. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.40 - Vazamento da bomba de captação que se encontra próxima ao ribeirão. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.41 - Ponto de dessedentação de animais no ribeirão a montante da captação do distrito e ao fundo, pastagem para criação de animais. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.42 - Pastagem para criação de animais a montante da captação do distrito. Detalhe para a vegetação ciliar do ribeirão São Pedro. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.43 - Córrego Salobro, onde é feita a captação para consumo humano, após tratamento simplificado, da localidade Grotinha em Januária. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.44 - Captação para consumo humano, sem tratamento, para a localidade Pandeiros, em Januária. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.45 - Estação de tratamento de água, com tratamento convencional, em fase de construção na localidade Pandeiros. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.46 - Balneário do ribeirão Pandeiros no município de Januária. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

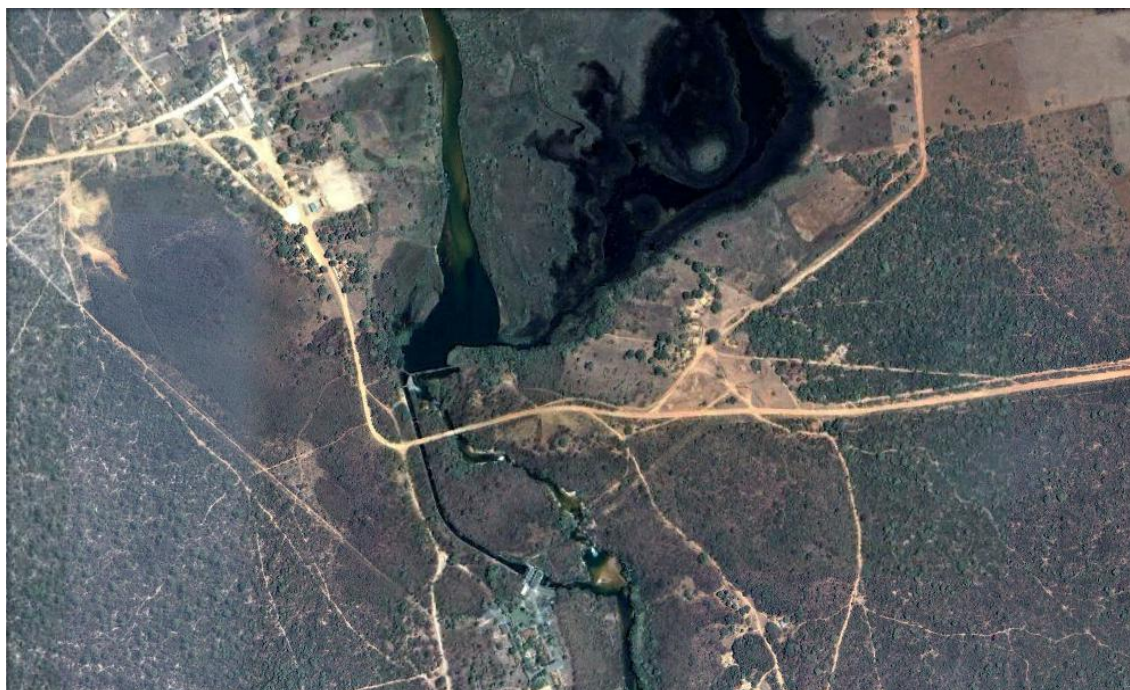


Figura 5.47 - Assoreamento no ribeirão Pandeiros na Usina Hidrelétrica de Pandeiros, no município de Januária. Coordenada central da imagem: Long. 526004 e Lat. 8285890. Fonte: Google Earth.

5.4.3 Trecho 13: Rio Catolé, das nascentes até o balneário no rio Catolé - Classe Especial

Trecho localizado no município de Bonito de Minas, onde a vegetação é bem preservada com extensas veredas ao longo dos talvegues que chegam a 640 m de largura, principalmente nas nascentes.

Na porção central até o balneário, a ocupação e uso do solo é pouco expressiva, principalmente nas proximidades do talvegue principal. A vegetação é bem preservada nas veredas e, apesar das atividades humanas, são bem formadas nas porções mais afastadas do talvegue principal.

O uso nobre das águas é feito para o consumo humano, sem tratamento, captado individualmente por residências às margens do balneário no rio Catolé, recreação de contato primário no balneário e para aquicultura.

Observou-se também que os efluentes domésticos das residências localizados às margens do rio, no balneário do rio Catolé, são direcionadas para fossas negras.



Figura 5.48 - Balneário no rio Catolé, no município de Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.49 - Balneário no rio Catolé e ao fundo a vegetação ciliar. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.4.4 Trecho 14: Rio Catolé, do balneário até a confluência com o ribeirão Pandeiros – Classe 1

Trecho localizado no município de Bonito de Minas, onde o uso e ocupação do solo por pequenas propriedades rurais, pela pecuária, são mais intensificados que no trecho anterior, sendo o uso preponderante dado para a dessedentação de animais. As atividades humanas estão concentradas às margens do talvegue principal, ocorrência que põe sob pressão a vegetação de cerrado e as veredas encontradas no trecho. As porções mais afastadas do talvegue principal já apresentam uma vegetação de cerrado mais preservada.

Águas destinadas à proteção das comunidades aquáticas e à dessedentação de animais.

5.4.5 Trecho 15: Riacho Borrachudo, das nascentes até o início da área urbana de Bonito de Minas - Classe 1

Trecho localizado entre Bonito de Minas e Cônego Marinho, onde o uso nobre é dado ao abastecimento humano, sem tratamento, além do uso secundário para dessedentação de animais.

O uso e ocupação do solo são representados por pequenas propriedades rurais, pela pecuária e em pequena escala pela agricultura familiar, sendo ambos encontrados em todo o trecho, mas com maior intensidade da porção central até o perímetro urbano de Bonito de Minas, onde a pressão na vegetação é intensa. Notou-se também que o uso e ocupação do solo, tanto nas margens das veredas, quanto em meio às mesmas são presentes.

A vegetação é bem preservada nas nascentes, tanto a ciliar, quanto nas porções mais afastadas do talvegue. Para a porção central até o perímetro urbano de Bonito de Minas, a vegetação se encontra fragmentada, devido a intensa ocupação e uso do solo. Observou-se que as veredas, presentes nos talvegues drenantes, estão sob intensa pressão pelas pequenas propriedades.

As águas captadas para consumo humano das localidades Salto, Curral Velho e Dourados são distribuídas a população, sem tratamento. Foi identificada uma travessia sobre um afluente do riacho a montante da captação da localidade Salto e dessedentação de animais a montante de todas as captações, configurando um conflito de uso. A localidade de Salto e Dourados, tem sua captação como responsabilidade da prefeitura municipal, sendo a primeira localizada em Bonito de Minas e a segunda em Cônego Marinho. Logo, a localidade Curral Velho, situada em Cônego Marinho, também não possui tratamento e sua captação é distribuída pela associação comunitária.

Ressalta-se que as localidades de Salto, Curral Velho e Dourados, bem como a sede municipal de Bonito de Minas não lançam seus efluentes domésticos nos corpos hídricos,



todas as residências possuem fossas negras e a captação para abastecimento da população da sede de Bonito de Minas é feita através de poço tubular. Essas informações são alarmantes pois a utilização de poço tubular em área de fossa negra, pode estar gerando conflito e a água pode estar contaminada.

Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, à proteção das comunidades aquáticas e à dessedentação de animais.



Figura 5.50 - Captação da localidade Salto, sem tratamento e, pastagem para criação de animais ao fundo, no município de Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.4.6 Trecho 16: Riacho Borrachudo, do início da área urbana de Bonito de Minas até a confluência com o ribeirão Pandeiros - Classe 2

Neste trecho está previsto para o futuro lançamento de efluentes da ETE de Bonito de Minas. Atualmente, as águas são destinadas à proteção das comunidades aquáticas.

A Figura 5.55 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do Pandeiros, com seus principais usos.



Figura 5.51 - Travessia sobre um afluente do riacho Borrachudo, a montante da captação da localidade Salto. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



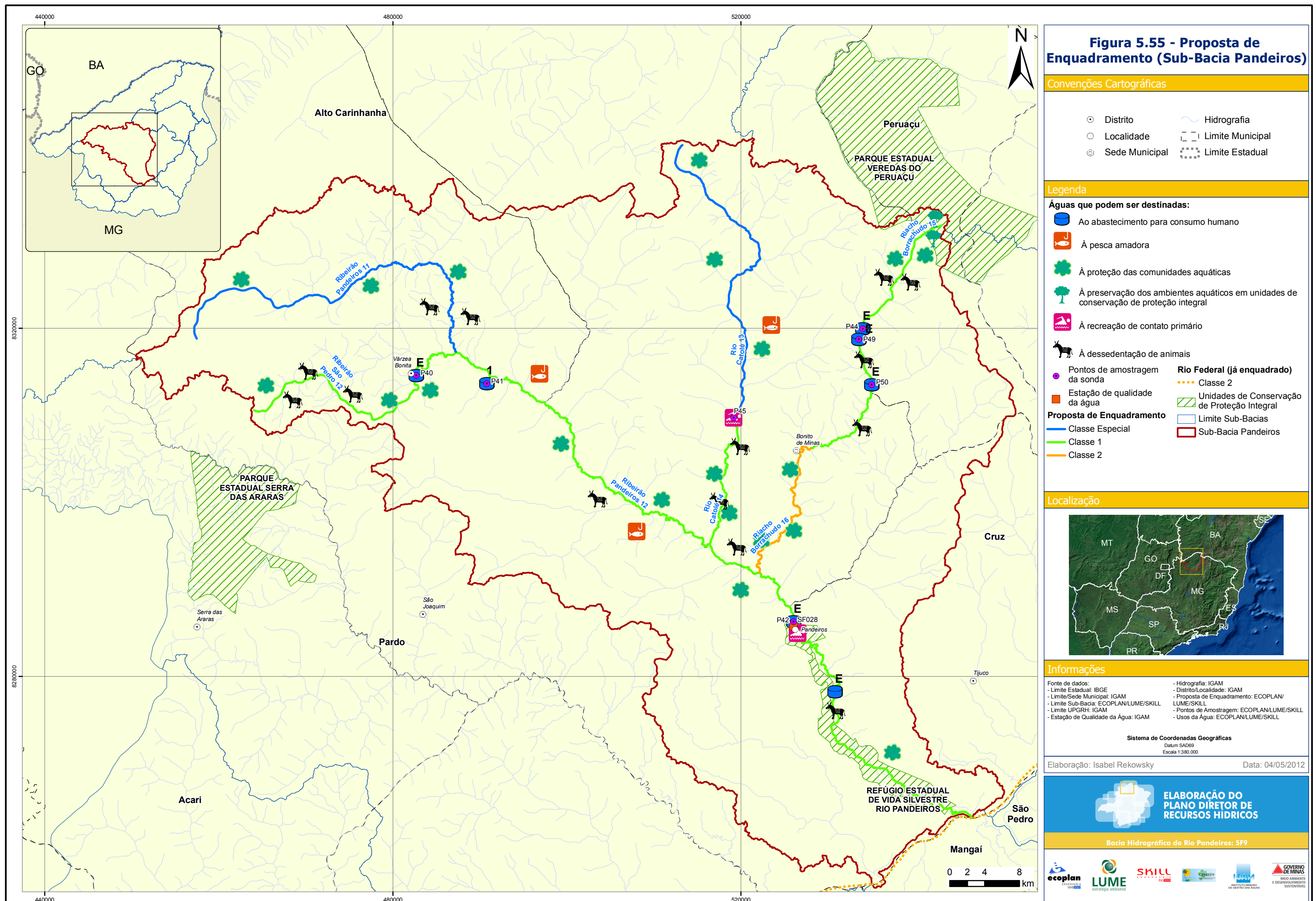
Figura 5.52 - Captação da localidade Curral Velho, sem tratamento, no município de Cônego Marinho. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011



Figura 5.53 - Captação da localidade Dourados, sem tratamento, no município de Cônego Marinho. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.54 - Dessedentação de animais no riacho Borrachudo no município de Cônego Marinho. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



5.5 SUB-BACIA DO CRUZ

5.5.1 Trecho 17: Riacho da Cruz, todas as nascentes inseridas no limite do Parque Estadual Veredas do Peruaçu - Classe Especial

Trecho localizado entre Cônego Marinho e Januária, onde a vegetação encontrada é o cerrado senso restrito, tanto nas porções mais afastadas do talvegue principal, quanto nas matas ciliares. Ambas consideradas preservadas e inseridas na Unidade de Conservação Parque Estadual Veredas do Peruaçu.

Assim, as águas são destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

5.5.2 Trecho 18: Riacho da Cruz, do limite do Parque Estadual Veredas do Peruaçu até sua confluência com o córrego Marinho - Classe 1

Trecho onde o uso preponderante é dado a dessedentação de animais, além do uso secundário para a recreação de contato primário.

O uso e ocupação do solo estão concentrados na porção central, sendo os principais a pecuária e a agricultura, encontrados de forma mais intensa no trecho. A vegetação arbórea encontra-se sob pressão, tanto nas porções mais afastadas do talvegue, quanto na mata ciliar, ocasionando carreamento de material para as vertentes drenantes do riacho, porém, alguns pontos estão mais preservados.

A denominação do córrego Cônego Marinho foi dada pela equipe de campo, já que na base do IBGE esta drenagem não tem nome.

As águas são destinadas à proteção das comunidades aquáticas, à dessedentação de animais e à recreação de contato primário.



Figura 5.56 - Recreação de contato primário no riacho da Cruz. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.57 - Acúmulo de sedimentos (assoreamento) no riacho da Cruz. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.5.3 Trecho 19: Riacho da Cruz, da confluência com o córrego Cônego Marinho até sua confluência com o rio São Francisco, inclui-se o córrego Cônego Marinho - Classe 2

Vale ressaltar que o córrego Cônego Marinho, que drena a sede municipal de mesmo nome não recebe lançamentos de esgoto doméstico, o mesmo é direcionado para fossas negras.

As águas são destinadas à proteção das comunidades aquáticas e à dessedentação de animais.

5.5.4 Trecho 20: Riacho Peri Peri, das nascentes até a confluência com o Riacho da Cruz - Classe 1

No riacho Peri-Peri, o uso e ocupação do solo é intenso pelas pequenas propriedades rurais, a principal atividade é a pecuária. A vegetação nesta porção do trecho se encontra fragmentada. Já para a vereda Laranja, afluente do riacho Peri-Peri, não foi identificado uso e sua cobertura vegetal é bem preservada.

As águas são destinadas à proteção das comunidades aquáticas e à dessedentação de animais.

5.5.5 Trecho 21: Riacho dos Cochos, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco – Classe 1

Trecho localizado no município de Januária, onde o uso nobre das águas é feito para o consumo humano, sem tratamento, além do uso secundário para dessedentação de animais e irrigação de culturas arbóreas.

O uso para o consumo humano é realizado pelas pequenas propriedades rurais às margens do riacho, se tratam de captações individuais sem tratamento. O uso e ocupação do solo para essas propriedades são basicamente a agricultura e a pecuária, cujos animais fazem a dessedentação diretamente no riacho, provavelmente configurando um conflito de uso. As atividades são encontradas em todo o trecho, porém com mais abrangência da porção central até a confluência com o rio São Francisco.

Identificou-se também uma irrigação para cultura de mamão, através de pivô central, cuja captação é realizada no riacho dos Cochos.

A vegetação predominante para o trecho é o cerrado senso restrito até a porção central e após o mesmo uma floresta estacional decidual que se encontra sob pressão pelas atividades humanas, principalmente às margens do riacho, salvo alguns pontos com grandes fragmentos.



Figura 5.58 - Captação às margens do riacho dos Cochos para irrigação de culturas arbóreas (mamão) em Januária. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

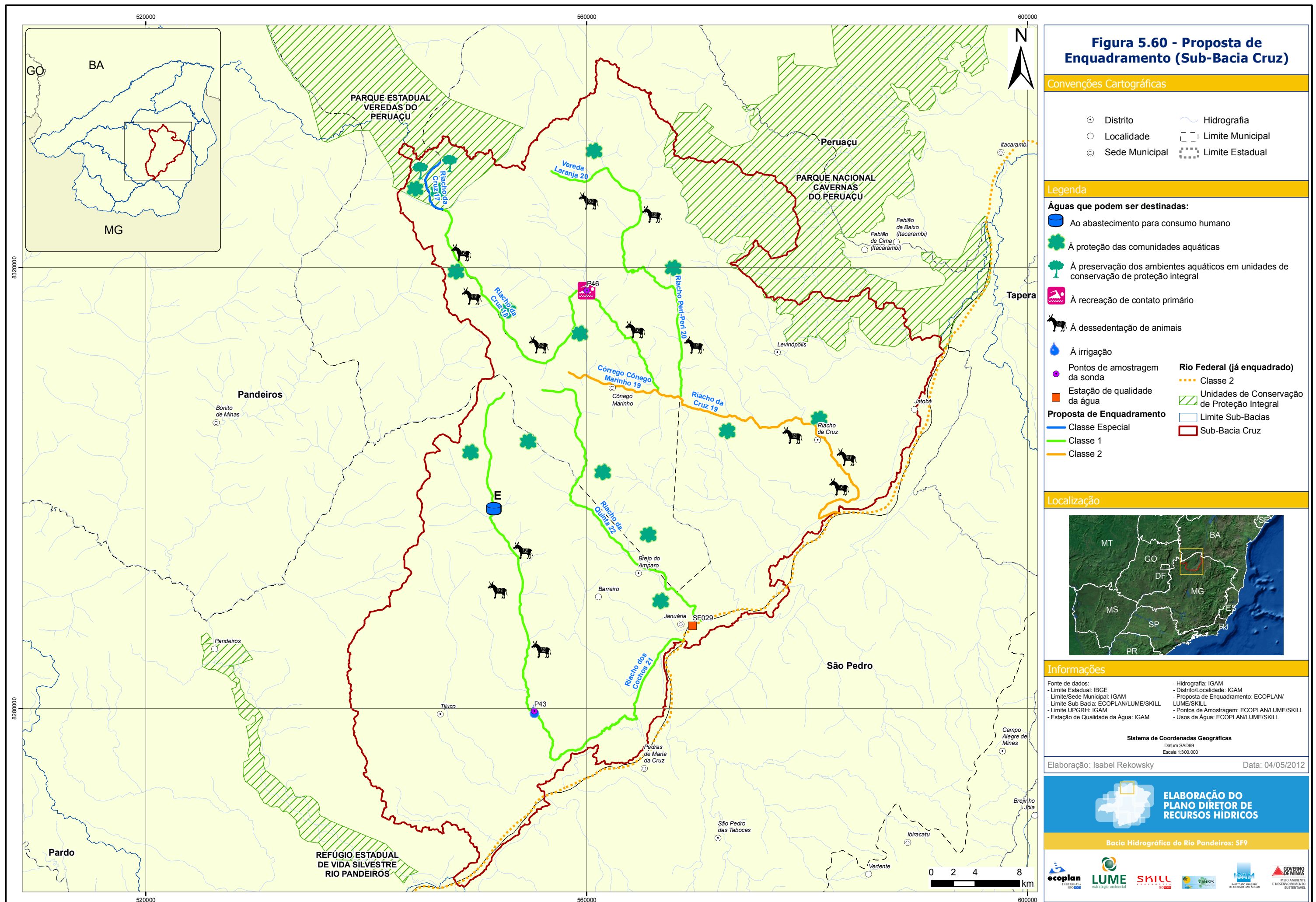


Figura 5.59 - Cultivo de mamão irrigado pelo sistema de pivô central, cuja captação é feita no riacho dos Cochos. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.5.6 Trecho 22: Riacho da Quinta, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco – Classe 1

Trecho localizado no município de Januária, onde o uso das águas é a proteção das comunidades aquáticas.

A Figura 5.60 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do Cruz, com seus principais usos.



5.6 SUB-BACIA DO SÃO PEDRO

5.6.1 Trecho 23: Ribeirão São Pedro, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 2

Trecho localizado nos municípios de Lontra, São João da Ponte, Ibiracatu e Pedras de Maria da Cruz, cujo uso nobre das águas é feito ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, além do uso secundário para dessedentação de animais.

A captação para o consumo humano é feita no ribeirão Extrema, afluente do ribeirão São Pedro pela margem esquerda, pelas localidades de Sussuapara e Extrema, ambas distribuem as águas para a população sem tratamento. Os sistemas de captação são operados pelas associações comunitárias.

O uso e ocupação do solo pelas pequenas propriedades rurais, principalmente através da agricultura familiar e pecuária, põem sob pressão a vegetação ciliar das veredas, em meio os solos hidromórficos e a frágil vegetação de cerrado senso restrito nas porções mais afastadas do talvegue. Já no riacho Grande, que dá sequência ao ribeirão Extrema, o uso e ocupação do solo são menos intensos pela pecuária e a vegetação, apesar de fragmentada em alguns pontos, é preservada em outros, principalmente próximo a confluência do ribeirão São Pedro, onde as vertentes mais inclinadas protegem a vegetação.

Ainda pela margem esquerda, temos o riacho Jatobá e o riacho Santo Antônio e pela margem direita o riacho Vereda Bamburral, onde o uso e ocupação do solo, pelas pequenas propriedades rurais, de forma mais intensa atinge as nascentes e após a porção central, principalmente pela pecuária. Devido essa intensa atividade humana a exposição do solo é notória.

Depois destes tributários, o ribeirão São Pedro apresenta uma vegetação preservada pelas fortes inclinações das encostas das chapadas, somente após as encostas que as atividades humanas continuam sua intensa ocupação, pondo sob pressão a vegetação. A vegetação de cerrado senso restrito e campo cerrado abrangem todo o trecho.

Próximo a confluência com o rio São Francisco, temos pela margem direita o riacho Buriti, onde o uso e ocupação do solo nas nascentes, principalmente nas proximidades do município de Ibiracatu, substitui o cerrado senso restrito por pastagens degradadas, sendo o uso encontrado para dessedentação de animais.

Vale ressaltar que o município de Ibiracatu, abastece a sede municipal através de poço e apesar de estar próximo ao riacho Buriti, não possui lançamento de efluentes domésticos,



os mesmos são direcionados para fossas negras, bem como as localidades de Sussuapara e Extrema.

As águas deste trecho são destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, à proteção das comunidades aquáticas, à dessedentação de animais e à pesca amadora.



Figura 5.61 - Plantio de culturas em solos hidromórficos em meio as veredas, próximo a captação das localidades. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011



Figura 5.62 - Captação para consumo humano sem tratamento das localidades de Sussuapara e Extrema. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

A Figura 5.63 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do São Pedro, com seus principais usos.

5.7 SUB-BACIA DO PERUAÇU

5.7.1 Trecho 24: Rio Peruaçu, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Veredas do Peruaçu e Parque Nacional Cavernas do Peruaçu - Classe Especial

Trecho localizado nos municípios de Bonito de Minas, Cônego Marinho, Itacarambi e Januária, onde o uso das águas não foi identificado, bem como a ocupação e uso do solo.

O cerrado senso restrito é encontrado na UC bem preservado, com extensas veredas, destaque para a serra do Cardoso das Minas. Ou seja, águas destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

5.7.2 Trecho 25: Rio Peruaçu, dos limites do Parque Estadual Veredas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco - Classe 1

Trecho localizado nos municípios de Cônego Marinho, Itacarambi e Januária e na Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Federal Cavernas do Peruaçu, onde o uso das águas é feito para dessedentação de animais e recreação de contato primário.

O cerrado senso restrito encontrado em todo o trecho, bem preservado na UC e fragmentado fora dele, devido à ocupação e uso do solo.

O uso para dessedentação de animais está concentrado em todo o trecho, com exceção da UC. Próximo a confluência com o rio São Francisco, foi identificado um uso para recreação no balneário do Peruaçu, em Itacarambi.

Observou-se também, na porção central, o uso e ocupação do solo para agricultura e pecuária, principalmente nas margens do rio.

As águas deste trecho são destinadas à proteção das comunidades aquáticas, à dessedentação de animais e à recreação de contato primário.

5.7.3 Trecho 26: Rio de Itacarambi, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 1

Trecho localizado nos municípios de Miravânia, São João das Missões e Manga e na encosta leste da serra das Missões. Em quase todo seu percurso, o rio se encontra no limite da Reserva Indígena Xacriabá, onde o uso nobre das águas é dado para o consumo humano, sem tratamento, da localidade de Virgíneo, de responsabilidade da prefeitura de Miravânia.

A captação realizada para a localidade se encontra em uma nascente afluente do rio de Itacarambi, a água é distribuída sem tratamento.



A porção que se encontra no limite da Reserva Indígena não apresenta uma ocupação e uso do solo destacada. A vegetação é bem preservada, tanto a ciliar, quanto a das porções mais distantes do talvegue principal.

Já após os limites da reserva o uso e ocupação do solo pelas atividades humanas, tais como pecuária são intensos, com isso a vegetação arbórea nesta porção se encontra sob pressão. Logo, o uso nobre das águas é feito para o abastecimento do consumo humano das propriedades ribeirinhas, além do uso secundário para dessedentação de animais.

Durante a reunião de aprovação do PDRH, no município de São Francisco, em novembro de 2013, foi comentado sobre um possível conflito de uso do solo e da água no município de São João das Missões. Segundo participantes existe irrigação por água rolada/canais dentro do limite da Terra Indígena Xacriabá.

Vale ressaltar que o rio de Itacarambi margeia a sede municipal de São João das Missões e não foram identificados lançamentos de esgoto para o mesmo, os efluentes domésticos são direcionados para fossas negras, este fato também é ocorrente para a localidade de Virgíneo.

Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, à proteção das comunidades aquáticas, à dessedentação de animais e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.



Figura 5.64 - Captação para consumo humano, sem tratamento, da localidade de Virgíneo em Miravânia. Fonte: EcoPLAN-Lume-Skill, 2011



Figura 5.65 - Vegetação ciliar do afluente do rio de Itacarambi, onde é feita a captação da localidade de Virgíneo. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.7.4 Trecho 27: Riacho Sem Nome 1, das nascentes até o limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu - Classe Especial

O trecho se encontra inserido dentro dos limites do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. Assim, as águas são destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

5.7.5 Trecho 28: Riacho Sem Nome 1, do limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco - Classe 2

No trecho encontram-se inseridos diversos pivôs centrais para a irrigação. Assim, as águas são destinadas à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras

5.7.6 Trecho 29: Riacho Sem Nome 2, das nascentes até o limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu - Classe Especial

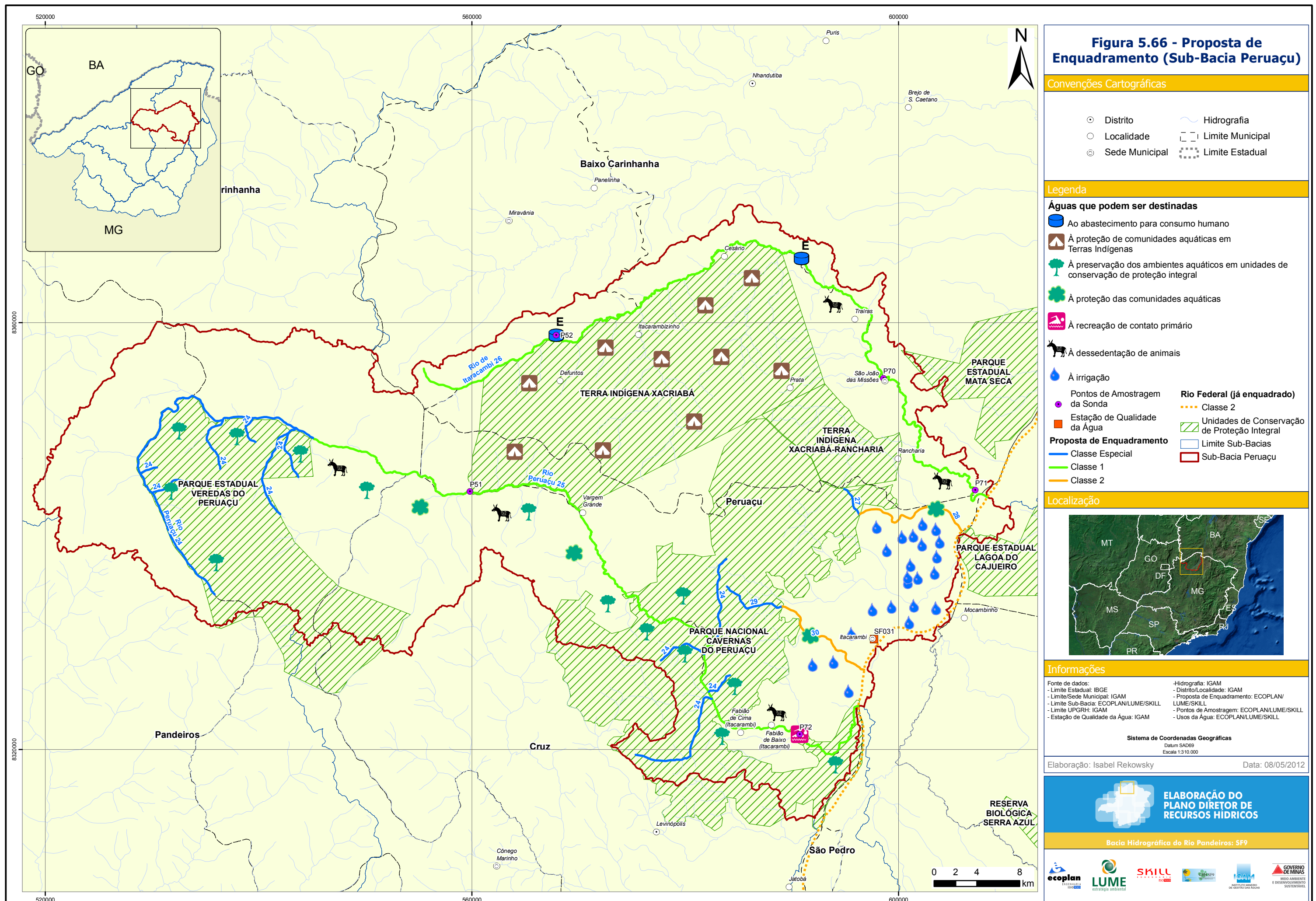
O trecho se encontra inserido dentro dos limites do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu. Assim, as águas são destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.



5.7.7 Trecho 30: Riacho Sem Nome 2, do limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco - Classe 2

No trecho encontram-se inseridos diversos pivôs centrais para a irrigação. Assim, as águas são destinadas à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras

A Figura 5.66 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do Peruaçu, com seus principais usos.



5.8 SUB-BACIA DO TAPERA

5.8.1 Trecho 31: Riacho Tapera, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco, inclui o riacho São Felipe e Mocambinho - Classe 2

Trecho localizado entre os municípios de Itacarambi e Jaíba, onde as nascentes estão em meio ao uso e ocupação do solo pelas atividades humanas, principalmente pelas culturas irrigadas pela margem direita do riacho. Os afluentes pela margem esquerda estão mais preservados por estarem inseridos na encosta da Serra do Sabonetal, cujas fortes inclinações dificultam o uso e ocupação do solo.

Na porção central do trecho, o riacho Tapera passa pelos limites da Unidade de Conservação de Proteção Integral Reserva Biológica Estadual Serra Azul, nesta porção se inicia o intenso uso e ocupação do solo pela agricultura irrigada e se estende até a confluência com o rio São Francisco. O sistema de pivô central é o mais utilizado, sendo a captação feita no rio São Francisco. Observou-se uma quantidade de 17 pivôs para a mesma propriedade.

A vegetação se apresenta totalmente descaracterizada nas porções mais afastadas do talvegue principal e bem fragmentada às margens do riacho. A vegetação predominante para este trecho é a floresta estacional decidual sub montana e uma pequena parcela pela floresta estacional decidual montana, porém, ambas são encontradas fragmentadas por todo trecho, salvo a porção das nascentes próximo a Serra do Sabonetal que estão bem preservadas.

Águas destinadas à proteção das comunidades aquáticas e à irrigação de culturas.

5.8.2 Trecho 32: Riacho Serraria, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco - Classe 2

No trecho encontram-se inseridos diversos pivôs centrais para a irrigação. Assim, as águas são destinadas à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras

5.8.3 Trecho 33: Riacho Cajueiro, das nascentes inseridas na Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Estadual Lagoa do Cajueiro até a confluência com o rio São Francisco – Classe Especial

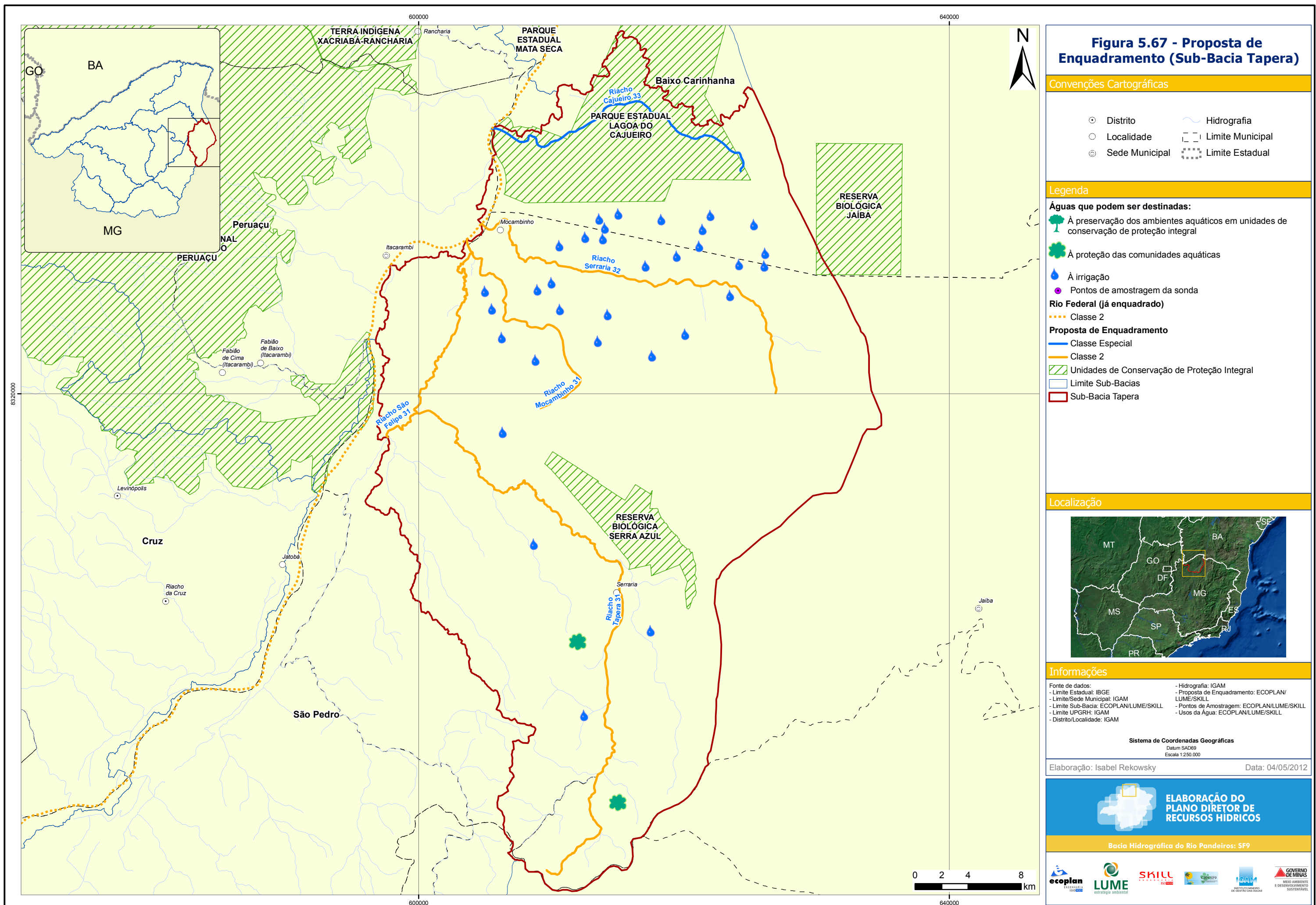
Trecho localizado no município de Matias Cardoso, onde o uso das águas é destinado à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

O uso e ocupação do solo para este trecho é inexistente e a vegetação, bem preservada, predominante é a floresta estacional decidual sub montana.



A denominação do riacho Cajueiro foi dada pela equipe de campo, já que na base do IBGE esta drenagem não tem nome.

A Figura 5.67 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do Tapera, com seus principais usos.



5.9 SUB-BACIA DO BAIXO CARINHANHA

5.9.1 Trecho 34: Rio Japoré, das nascentes até o balneário de recreação de contato primário de Miravânia/MG - Classe Especial

Trecho localizado na encosta leste da serra dos Tropeiros no município de Miravânia, onde o cerrado senso restrito é predominante, tanto nas nascentes, quanto na porção central. Porém, esta última apresenta uma fragmentação, principalmente nas margens dos talwegues drenantes. Já, na porção final do trecho a vegetação é preservada e pouco alterada.

O uso nobre das águas é feito para o consumo humano, sem tratamento, captado individualmente ao longo do trecho. Ou seja, as águas são destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento e à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.



Figura 5.68 - Captação para uso individual no rio Japoré. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.9.2 Trecho 35: Rio Japoré, do balneário de recreação de contato primário de Miravânia/MG até a confluência com o rio Calindó - Classe 2

Trecho localizado no município de Miravânia e Manga, cujas atividades pecuaristas e agrícolas, principalmente culturas cerealíferas irrigadas por sistema de pivô central, são intensos por todo o trecho. A vegetação nativa, sob pressão, é bem fragmentada tanto nos talwegues drenantes quanto nas porções mais distantes da drenagem principal.



O uso das águas é dado, principalmente para a irrigação de culturas cerealíferas, dessedentação de animais ao longo do percurso do corpo hídrico e à pesca amadora. Identificaram-se dois (2) pontos de captação para irrigação, sendo um deles gerador de focos erosivos, devido a inexistências de medidas de controle de escoamento superficial das águas do sistema de pivô central. Notou-se também um uso para recreação de contato primário no início do trecho.



Figura 5.69 - Recreação na cachoeira do rio Japoré em Miravânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.70 - Pastagem para criação de animais às margens do rio Japoré em Miravânia.
Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.71 - Captação para irrigação de culturas cerealíferas em Manga. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.72 - Irrigação por sistema de pivô central e sulcos erosivos após a cultura em Manga.
Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.73 - Focos erosivos provenientes dos sulcos formados pelo sistema de irrigação em Manga. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.9.3 Trecho 36: Rio Calindó, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco, inclui-se o riacho Ribeirão - Classe 1

Trecho onde as nascentes se localizam na encosta leste da serra dos Tropeiros no município de Miravânia e se estende até os municípios de Manga e Juvenília. O uso e ocupação do solo são intensos pelas atividades humanas, sendo o uso nobre das águas destinado ao abastecimento humano da localidade Cachoeirinha II e consumos individuais

por pequenas propriedades, principalmente da porção central até a confluência com o rio São Francisco, ambos os usos sem tratamento. A captação da localidade é de responsabilidade da associação comunitária, também foi verificado o uso secundário para dessedentação de animais ao longo do trecho e irrigação por método de água rolada e por pivô central.

O cerrado senso restrito é encontrado somente na porção das nascentes, após esta porção as atividades humanas são intensas, com substituição da vegetação nativa por pastagens e uma mata ciliar bem fragmentada. Encontram-se também extensas veredas no trecho, por se tratarem de áreas de planícies.

Águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, à proteção das comunidades aquáticas e à dessedentação de animais.

Vale ressaltar que o efluente doméstico da localidade Cachoeirinha II e das pequenas propriedades são destinados para fossas negras, assim não são lançados no corpo hídrico, bem como dos municípios relacionados para este trecho. Contudo conflitos de uso são notórios, pelo fato de existirem dessedentação de animais a montante das captações.

Lembrando que o município de Juvenília está implantando uma estação de tratamento de esgoto. O lançamento deste efluente se dará no rio Carinhanha, de domínio da União.



Figura 5.74 - Captação para consumo humano da localidade Cachoeirinha II, em Manga.
Fonte: EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.



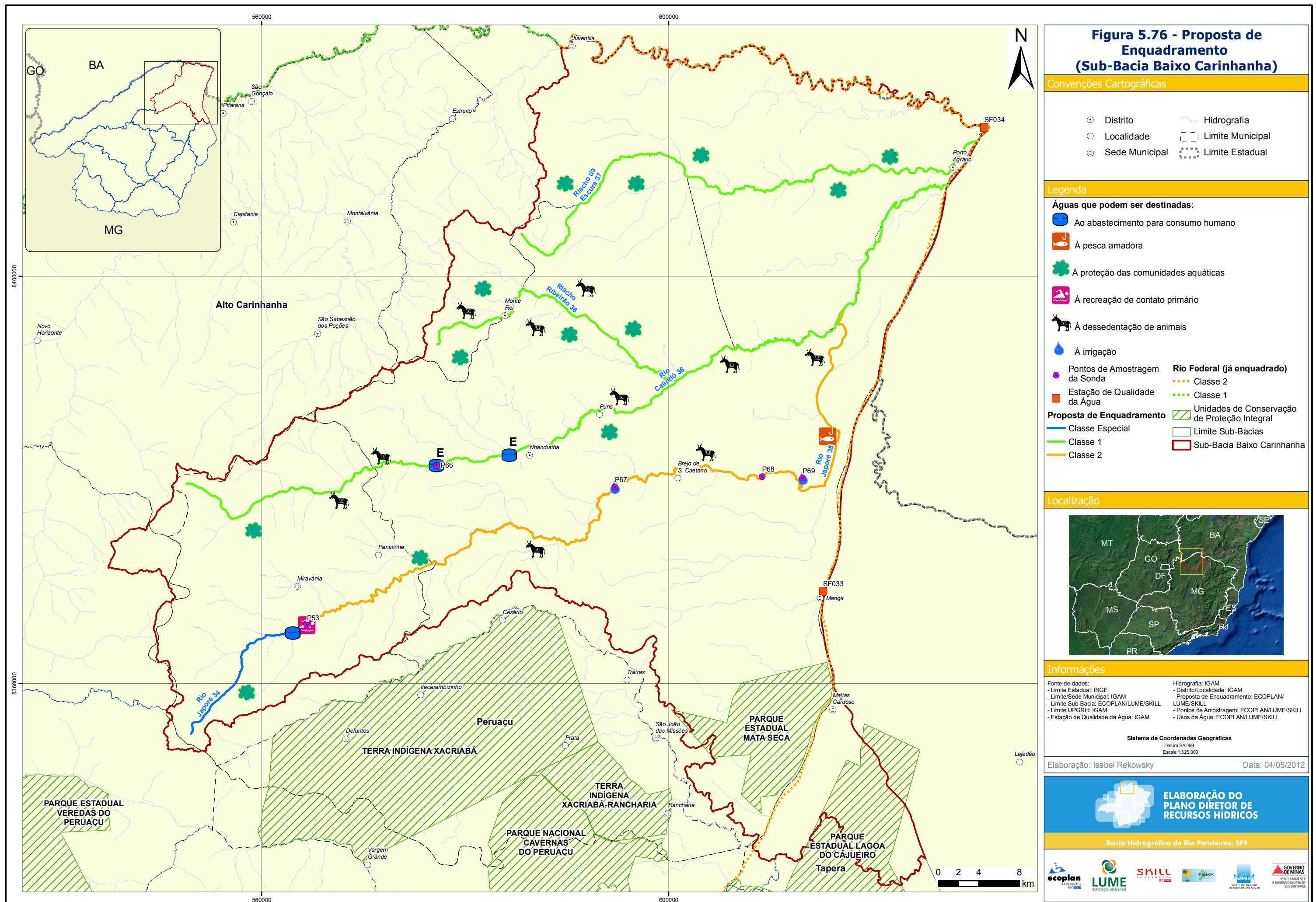
Figura 5.75 - Pastagem para criação de animais e ao fundo a vegetação ciliar do rio Calindó em Manga. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.9.4 Trecho 37: Riacho da Escura, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco - Classe 1

Trecho localizado próximo ao distrito de Porto Agrário, as águas são destinadas à proteção das comunidades aquáticas.

A Figura 5.76 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do Baixo Carinhanha, com seus principais usos¹.

¹ Através da análise de imagens de satélite foram identificados dois pivôs centrais dentro do limite do Parque Estadual Mata Seca.



5.10 SUB BACIA DO ALTO CARINHANHA

5.10.1 Trecho 38: Rio Carinhanha, todos os afluentes da margem direita do rio Carinhanha dentro dos limites que definem a Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Federal Grande Sertão Veredas - Classe Especial

Trecho localizado em sua maior parte no município de Formoso e uma pequena porção em Chapada Gaúcha, onde a vegetação de cerrado senso restrito se encontra pouco alterada em toda a UC. Ou seja, estas águas são destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas e à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

Nota-se que as veredas estão inseridas em quase todo o percurso deste trecho, com uma vegetação preservada. As encostas das chapadas também apresentam uma boa formação arbórea. Já as elevações côncavas em meio às nascentes do rio Preto, próximo a confluência com o córrego da Areia, nas nascentes do córrego da Boiada e do ribeirão Mato Grande, todos afluentes pela margem direita do rio Carinhanha, mostram uma pequena parcela de solo exposto. Fato decorrente da pressão antrópica do homem antes da inserção do Parque.

Também foi observado que na confluência do rio Preto com o riacho Santa Rita, este último divisor dos municípios, o trecho é ocupado por lagos provenientes dos antigos leitos do rio Preto (meandros abandonados), que se estendem até a confluência com o rio Carinhanha.



Figura 5.77 - Vegetação de cerrado senso restrito encontrada na Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Federal Grande Sertão Veredas. Fonte: Google Earth, 2009.



5.10.2 Trecho 39: Córrego dos Bois, das nascentes até sua confluência com o córrego Ferreira - Classe Especial

Trecho localizado entre Chapada Gaúcha e Januária, cujo uso nobre das águas é dado ao abastecimento para consumo humano das pequenas propriedades rurais, sem tratamento, além do uso secundário como à dessedentação de animais e à irrigação de pequenas culturas de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de películas.

O uso e ocupação do solo pelas culturas familiares na margem esquerda do córrego é a principal atividade e na porção central do córrego Cachimbo, afluente pela margem esquerda do córrego dos Bois, as culturas são mais intensas. As águas são basicamente demandadas pelos moradores locais, utilizadas para consumo humano, irrigação familiar e dessedentação de animais. Encontra-se também o cultivo de eucalipto na margem direita do córrego dos Bois.

Águas destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, ao consumo humano sem tratamento, à dessedentação animal e à irrigação.



Figura 5.78 - Captação para consumo humano e irrigação de uma pequena propriedade.
Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.79 - Irrigação de hortaliças de um pequeno cultivo familiar. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.80 - Pastagem para criação de animais e vegetação ciliar do córrego dos Bois, ao fundo. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.81 - Vegetação ciliar do córrego dos Bois e plantio de eucalipto ao fundo. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.10.3 Trecho 40: Córrego dos Bois, da confluência com o córrego Ferreira até a confluência com o rio Carinhanha - Classe 1

Trecho localizado entre Chapada Gaúcha e Januária, onde o uso mais nobre das águas é feito para o consumo humano das pequenas propriedades rurais, sem tratamento, além do uso secundário para recreação de contato primário e à irrigação de culturas cerealíferas e hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de películas.

O uso e ocupação do solo por agricultura familiar é predominante, tanto no córrego principal, quanto nos afluentes do mesmo. Destaque para o córrego Cachoeira, afluente pela margem esquerda do córrego dos Bois, onde a irrigação por dois pivôs centrais estão presentes.

A vegetação ciliar encontra-se bem preservada nos córregos e nas porções mais distantes da drenagem principal fragmentada, pois a substituição da vegetação arbórea por pastagens é intensa.

5.10.4 Trecho 41: Riacho do Gibão, das nascentes até a confluência com o rio Carinhanha – Classe 1

Trecho localizado entre Januária e Bonito de Minas, na encosta leste da serra do Gibão. O uso nobre das águas é feito para o consumo humano de pequenas propriedades rurais, além do uso secundário, tais como, dessedentação de animais, pesca amadora, recreação de contato primário e irrigação familiar.

Das cabeceiras até a confluência com o rio Carinhanha, a vegetação é constituída por um cerrado senso restrito, com veredas das nascentes até a porção central do trecho.

O uso e ocupação do solo se inicia próximo a confluência com o rio Carinhanha, onde pequenas propriedades rurais utilizam das águas para o consumo humano sem tratamento, para à dessedentação de animais e irrigação de culturas familiares, tais como cerealíferas e hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de películas.

Mais a jusante, na localidade do Gibão, ocorre o uso para consumo humano individual e também o comunitário, de responsabilidade da prefeitura municipal de Bonito de Minas (ambos sem tratamento), irrigação de culturas familiares, é comum, bem como a recreação de contato primário a jusante das captações.

Pode-se constatar que não existem lançamentos de efluentes domésticos no riacho, sendo os mesmos direcionados para fossas negras. Observou-se também um conflito de uso devido à dessedentação de animais a montante da captação.

Devido a vegetação bem preservada deste trecho e a ausência de usos nas nascentes, pode-se estudar a possibilidade de implantação de uma Unidade de Conservação para as cabeceiras e seus afluentes.

Águas deste trecho são destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento, à proteção das comunidades aquáticas, à dessedentação de animais, à pesca amadora, à recreação de contato primário e à irrigação.



Figura 5.82 - Cultivo de arroz às margens de um afluente do riacho Gibão, em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011



Figura 5.83 - Captações realizadas na margem direita do riacho Gibão para consumo humano, sem tratamento, da localidade de Gibão, em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.84 - Captações realizadas na margem esquerda do riacho Gibão para consumo humano, sem tratamento, da localidade de Gibão, em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.85 - Recreação de contato primário no riacho Gibão, próximo a localidade do Gibão, em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



5.10.5 Trecho 42: Rio Cochá, das nascentes até o ponto de lançamento futuro da Estação de Tratamento de Efluentes, no município de Montalvânia/MG - Classe 1

Trecho localizado nos municípios de Bonito de Minas, Cônego Marinho e Montalvânia, onde o uso nobre das águas é dado ao abastecimento para consumo humano, além do uso secundário para dessedentação de animais, pesca amadora e recreação de contato primário.

A porção do trecho localizada nas nascentes, no município de Bonito de Minas, possui o uso nobre para consumo humano da localidade de Veredinha, sem tratamento. A captação e distribuição da água são de responsabilidade da prefeitura. Além do uso secundário do rio, tais como dessedentação de animais, pesca amadora e recreação de contato primário.

As nascentes do rio se apresentam com uma vegetação ciliar bem formada em todo seu percurso, com veredas até a captação para abastecimento público da localidade de Veredinha. Logo, nas porções mais distantes da drenagem principal, o cerrado senso restrito predomina por todo o trecho.

A montante da captação da localidade de Veredinha existe uso para dessedentação de animais às margens e recreação de contato primário, assim, configurando um conflito de uso.

As atividades inseridas neste trecho são dadas às pequenas propriedades rurais que utilizam das águas para consumo humano, sem tratamento, em toda sua extensão.

Após a captação para consumo humano da localidade de Veredinha, dá-se início a porção central do trecho no município de Cônego Marinho e Montalvânia, cujo uso preponderante mais nobre é feito para o abastecimento humano, sem tratamento, de pequenas propriedades rurais provenientes de reforma agrária. Encontra-se também o uso para consumo humano, sem tratamento, no afluente da margem direita do rio Cochá, o riacho da Vaca Preta, para o assentamento proveniente de reforma agrária, além do uso secundário para dessedentação de animais.

A vegetação constituinte do riacho da Vaca Preta é de um cerrado senso restrito preservado, tanto nas porções mais afastadas do talvegue principal, quanto nas matas ciliares. Apesar da ocupação e uso do solo pelo assentamento proveniente de reforma agrária existente no trecho.

A porção do trecho após a captação das pequenas propriedades provenientes da reforma agrária no rio Cochá, foi denominada de porção final, onde o uso preponderante mais nobre é feito ao abastecimento humano de seis localidades, são elas: Batateiras, Conceição,

Tomazinho, Mateira, Alegre e Fervedouro, todas de responsabilidade da prefeitura municipal de Montalvânia. A água do rio ainda é utilizada ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional realizado pela COPASA, para a sede municipal de Montalvânia e para o distrito de Capitânia.

Para o uso secundário, tem-se recreação de contato primário e irrigação a montante da captação da localidade Tomazinho, irrigação e dessedentação de animais a montante da captação da sede municipal de Montalvânia e recreação de contato primário e lançamento de efluentes domésticos da futura ETE da sede urbana de Montalvânia, localizada a jusante do ponto de captação da mesma, onde o tratamento dos efluentes, de responsabilidade da COPASA, será realizado por duas lagoas de estabilização, em fase de construção.

A vegetação ciliar encontra-se sob pressão, contudo, existem alguns fragmentos de vegetação preservada, tanto nas margens quanto nas porções mais distantes do talvegue principal. O uso e ocupação do solo intensifica a medida em que se aproxima do ponto final do trecho.

Referindo-se a conflitos de uso das águas, foi observado que a dessedentação de animais, diretamente no rio, é encontrada em quase todo o trecho, bem como acima dos pontos de captação para abastecimento humano.

Vale ressaltar que todas as localidades, distritos e a sede municipal de Montalvânia, destinam os efluentes domésticos para fossas negras e que o uso para a pesca amadora é encontrada em quase todo o trecho.

Como a vegetação das nascentes deste trecho são bem preservadas, pode-se assim estudar a possibilidade de implantação de uma Unidade de Conservação para as cabeceiras e seus afluentes.

Águas deste trecho são destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento e após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, à dessedentação de animais, à pesca amadora, à recreação de contato primário e à irrigação.



Figura 5.86 - Uso para dessedentação de animais e recreação no rio Cochá, a montante da captação da localidade Veredinha em Bonito de Minas. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.87 - Vegetação ciliar encontrada nas margens do rio Cochá a montante da captação para consumo humano da localidade de Veredinha. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.88 - Vegetação de cerrado sensu stricto é encontrado por toda esta porção. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.89 - Captação destinada ao abastecimento, sem tratamento, para a localidade de Conceição. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.90 - Captação destinada ao abastecimento, após tratamento convencional realizado pela COPASA, para o distrito de Capitânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.91 - Captação destinada ao abastecimento, sem tratamento, para a localidade de Mateira. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.92 - Captação destinada ao abastecimento, após tratamento convencional, para a sede de Montalvânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.93 - Criação de animais, cuja dessedentação é feita no rio Cochá, a montante da captação para abastecimento do distrito de Capitânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.94 - Recreação de contato primário no rio Cochá a jusante da captação do distrito de Capitânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.95 - Recreação de contato primário no rio Cochá a jusante da captação para a sede de Montalvânia. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.96 - ETE da sede de Montalvânia em fase de construção. Detalhe para a lagoa de estabilização e o rio Cochá ao fundo. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

5.10.6 Trecho 43: Rio Cochá, do ponto de lançamento futuro da Estação de Tratamento de Efluentes, no município de Montalvânia/MG, até a sua confluência com o rio Carinhanha, no município de Juvenília/MG – Classe 2

Trecho localizado entre Montalvânia e Juvenília, onde o uso mais nobre é dado ao consumo humano, além do uso secundário para dessedentação de animais, pesca amadora e irrigação de culturas.

O uso destinado ao abastecimento humano, após tratamento convencional, será realizado pela estação de tratamento de água da COPASA, para a localidade de Bananeiras. Atualmente a água é captada de maneira individual, e consumida sem tratamento.

O uso e ocupação do solo por agricultura e pecuária têm destaque, sendo cinco (5) captações para irrigação, principalmente para culturas cerealíferas e, pastagens ao decorrer do trecho, também foi verificada a captação com finalidade para a dessedentação de animais.

Vale ressaltar que a captação para dessedentação de animais e duas das captações utilizadas para irrigação estão localizadas a montante da captação para abastecimento humano da localidade de Bananeiras, configurando um possível conflito de uso.



Apesar do destacado uso e ocupação do solo, mencionado anteriormente, a vegetação ciliar pressionada pelas culturas e pastagens, está preservada. Já para as porções mais afastadas do talvegue principal, a vegetação arbórea se encontra fragmentada.

As águas são destinadas ao abastecimento para consumo humano, sem tratamento e futuramente após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, à dessedentação de animais, à pesca amadora e à irrigação de culturas.

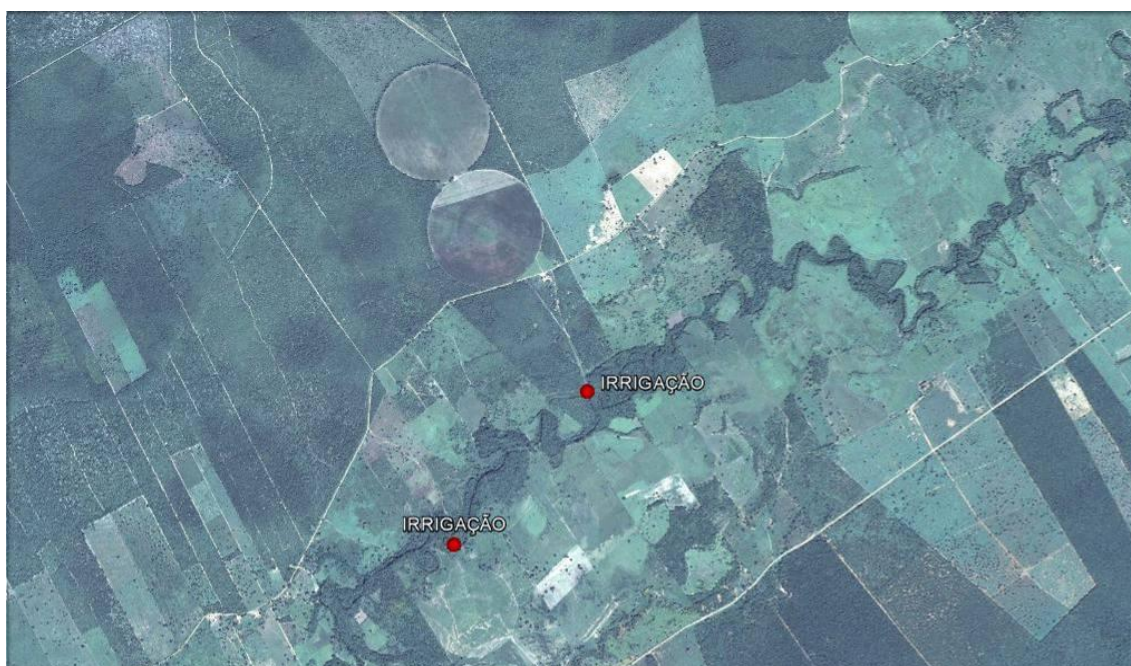


Figura 5.97 - Vegetação ciliar preservada e uso e ocupação do solo, tais como irrigação e pastagem. Destaque para os fragmentos de vegetação das porções mais distantes da drenagem principal. Coordenada central da imagem: Long. 583964 e Lat. 8419466. Fonte: Google Earth, 2010.



Figura 5.98 - Atual captação da localidade de Bananeiras, sem tratamento. Detalhe para a degradação do local, proveniente da dessedentação de animais. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.99 - Captação para irrigação de cultura cerealífera. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



5.10.7 Trecho 44: Riacho dos Poções, das nascentes até a captação para abastecimento público do distrito de São Sebastião de Poções (município de Montalvânia) - Classe 1

Trecho localizado no município de Montalvânia, onde o uso nobre das águas é dado ao abastecimento para consumo humano do distrito de São Sebastião dos Poções, após tratamento convencional realizado pela COPASA. Além de uso secundário para dessedentação de animais e recreação de contato primário.

A captação para abastecimento humano do distrito divide espaço com recreação e lavagem de roupas. Observou-se que o acesso a captação é dado pela rua Alagoas, onde processos erosivos se encontram em graus elevados.

A montante da captação da COPASA existem duas (2) captações para as localidades de Alegre e Fervedouro, de responsabilidade da prefeitura e sua distribuição é dada sem tratamento. A vegetação ciliar é bem representada, contudo, fragmentada nas porções mais afastadas dos talvegues, salvo em alguns pontos onde a vegetação é abundante. O uso e ocupação do solo pela pecuária é o principal fator para a fragmentação das matas ao longo do trecho. Vale ressaltar que os efluentes domésticos do distrito, bem como das localidades são todos direcionados para fossas negras, assim não contaminando o riacho.



Figura 5.100 - Erosão formada na rua Alagoas no distrito de São Sebastião dos Poções, onde o material carrega para o riacho dos Poções. Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Figura 5.101 - Estrutura da COPASA para captação do distrito de São Sebastião dos Poções.
Fonte: Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Águas são destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional e sem tratamento, à proteção das comunidades aquáticas, à dessedentação de animais e à recreação de contato primário.

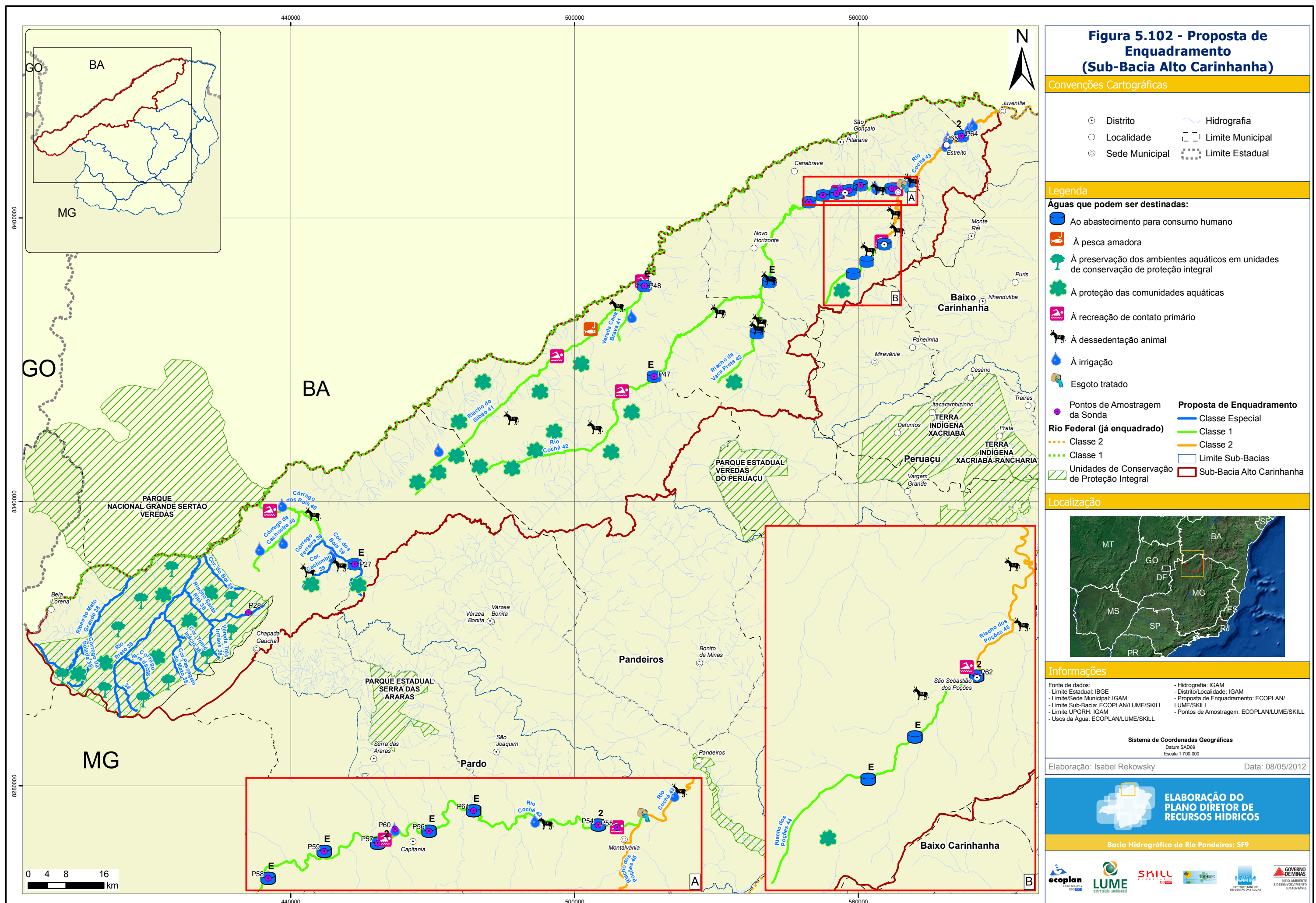
5.10.8 Trecho 45: Riacho dos Poções, do ponto de captação para o abastecimento público do distrito de São Sebastião de Poções até sua confluência com o rio Cochá - Classe 2

Trecho localizado no município de Montalvânia, onde o uso da água prepondera para a dessedentação de animais.

A vegetação ciliar se encontra sob pressão, devido ao manejo irregular do solo, somente próximo a confluência com o rio Cochá que a mesma apresenta-se preservada. O uso e ocupação do solo é dado principalmente pela pecuária. Ou seja, águas destinadas à proteção das comunidades aquáticas e à dessedentação de animais.

A Figura 5.102 apresenta o mapa da proposta de trechos a serem enquadrados da Sub-bacia do Alto Carinhanha, com seus principais usos.

O Quadro 5.1 apresenta uma descrição dos trechos com os principais usos (atuais, futuros e reprimidos) e o uso preponderante que incitou a proposta de enquadramento.





Quadro 5.1 - Quadro síntese da proposta de enquadramento.

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Usos e <u>usos preponderantes mais restritivos</u>	Proposta de enquadramento	Justificativa
SUB-BACIA DO RIO ACARI	1	Rio Acari, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Captação para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, do assentamento Para Terra I, das localidades de Mãe Ana, São Lourenço e São Félix e de residências margeantes * Dessedentação de animais * Pesca amadora * Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras * Recreação de contato primário	Classe 1	Abastecimento para consumo humano do assentamento Para Terra I, das localidades de Mãe Ana, São Lourenço e São Félix e de residências margeantes
	2	Riacho Fundo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Proteção das comunidades aquáticas	Classe 1	Proteção das comunidades aquáticas
SUB-BACIA DO PARDO	3	Rio Pardo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Captações para abastecimento humano, sem tratamento, do distrito de São Joaquim e das localidades de Quati I e Quati II * Dessedentação de animais * Proteção das comunidades aquáticas	Classe 1	Abastecimento humano do distrito de São Joaquim e das localidades de Quati I e Quati II
	4	Rio Pardo, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Serra das Araras	* Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas * Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Classe Especial	O trecho se encontra inserido na UC de Proteção Integral Parque das Araras
	5	Córrego Santa Catarina, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Serra das Araras	* Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas * Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Classe Especial	O trecho se encontra inserido na UC de Proteção Integral Parque das Araras
	6	Córrego Santa Catarina a partir dos limites do Parque Estadual Serra das Araras até a confluência com o rio Pardo	* Abastecimento para consumo humano, sem tratamento, da localidade Prata * Proteção das comunidades aquáticas	Classe 1	Abastecimento para consumo humano da localidade Prata



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Usos e <u>usos preponderantes mais restritivos</u>	Proposta de enquadramento	Justificativa
	7	Córrego Bom Jardim e seus afluentes, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Proteção das comunidades aquáticas	Classe 1	Proteção das comunidades aquáticas
SUB-BACIA DO MANGAI	8	Rio Mangaí ou ribeirão Mangal, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco	* Dessedentação de animais * Recreação de contato primário * Captação para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, para as localidades Ponte do Mangaí e Vila Fátima	Classe 2	Abastecimento para consumo humano das localidades Ponte do Mangaí e Vila Fátima
	9	Riacho Buriti do Meio, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Dessedentação de animais * Pesca amadora * Recreação de contato primário	Classe 2	Recreação de contato primário
	10	Riacho Mocambo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Captação para abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, para a localidade de Jibóia * Captação para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, para as localidades Mocambo, Água Branca, Olhos D'Água e Cumbucas * Dessedentação de animais	Classe 1	Abastecimento para consumo humano das localidades de Jibóia, Mocambo, Água Branca, Olhos D'Água e Cumbucas
SUB-BACIA DO PANDEIROS	11	Ribeirão Pandeiros, das nascentes até a confluência com o ribeirão São Pedro	* Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas * Dessedentação de animais	Classe Especial	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas
	12	Ribeirão Pandeiros, da confluência do ribeirão São Pedro com o ribeirão Pandeiros até sua confluência com o rio São Francisco	* Abastecimento para consumo humano, sem tratamento, do distrito Várzea Bonita e das localidades Pandeiros e Agropecuária Ouro Preto * Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado, para o localidade de Grotinha * Recreação de contato primário * Dessedentação de animais	Classe 1	Abastecimento para consumo humano do distrito Várzea Bonita e das localidades Grotinha, Pandeiros e Agropecuária Ouro Preto



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Usos e <u>usos preponderantes mais restritivos</u>	Proposta de enquadramento	Justificativa
	13	Rio Catolé, das nascentes até o balneário no rio Catolé	* Captações individuais para consumo humano, sem tratamento, por residências as margens do balneário no rio Catolé * Recreação de contato primário no balneário * Aquicultura	Classe Especial	Abastecimento para consumo humano de residências às margens do balneário no rio Catolé
	14	Rio Catolé, do balneário até a confluência com o ribeirão Pandeiros	* Proteção das comunidades aquáticas * Dessedentação de animais	Classe 1	Proteção das comunidades aquáticas
	15	Riacho Borrachudo, das nascentes até o início da área urbana de Bonito de Minas	* Dessedentação de animais * Captação para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, das localidades Salto, Curral Velho e Dourados	Classe 1	Abastecimento para consumo humano das localidades Salto, Curral Velho e Dourados
	16	Riacho Borrachudo, do início da área urbana de Bonito de Minas até a confluência com o ribeirão Pandeiros	* Proteção das comunidades aquáticas	Classe 2	Proteção das comunidades aquáticas
SUB-BACIA DO CRUZ	17	Riacho da Cruz, todas as nascentes inseridas no limite do Parque Estadual Veredas do Peruaçu	* Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas * Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Classe Especial	O trecho se encontra inserido na UC de Proteção Integral Veredas do Peruaçu
	18	Riacho da Cruz, do limite do Parque Estadual Veredas do Peruaçu até sua confluência com o córrego Marinho	* Proteção das comunidades aquáticas * Dessedentação de animais * Recreação de contato primário	Classe 1	Recreação de contato primário
	19	Riacho da Cruz, da confluência com o córrego Cônego Marinho até sua confluência com o rio São Francisco, inclui-se o córrego Cônego Marinho	* Proteção das comunidades aquáticas * Dessedentação de animais	Classe 2	Proteção das comunidades aquáticas
	20	Riacho Peri Peri, das nascentes até a confluência com o Riacho da Cruz	* Proteção das comunidades aquáticas * Dessedentação de animais	Classe 1	Proteção das comunidades aquáticas
	21	Riacho dos Cochós, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco	* Captações individuais para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, realizado pelas pequenas propriedades rurais as margens do riacho * Dessedentação de animais	Classe 1	Abastecimento para consumo humano de pequenas propriedades rurais as margens do riacho



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Usos e <u>usos preponderantes mais restritivos</u>	Proposta de enquadramento	Justificativa
			* Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras		
	22	Riacho da Quinta, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Proteção das comunidades aquáticas	Classe 1	Proteção das comunidades aquáticas
SUB-BACIA DO SÃO PEDRO	23	Ribeirão São Pedro, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Captação para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, das localidades de Sussuapara e Extrema * Dessedentação de animais * Pesca amadora	Classe 2	Abastecimento para consumo humano das localidades de Sussuapara e Extrema
SUB-BACIA DO PERUAÇU	24	Rio Peruaçu, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Veredas do Peruaçu e Parque Federal Cavernas do Peruaçu	* Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas * Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Classe Especial	O trecho se encontra inserido na UC de Proteção Integral Veredas do Peruaçu
	25	Rio Peruaçu, dos limites do Parque Estadual Veredas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco	* Dessedentação de animais * Proteção das comunidades aquáticas * Recreação de contato primário	Classe 1	Recreação de contato primário
	26	Rio de Itaracambi, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Captação para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, da localidade de Virgíneo e das propriedades ribeirinhas * Dessedentação de animais * Proteção das comunidades aquáticas * Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas	Classe 1	Abastecimento para consumo humano da localidade de Virgíneo e das propriedades ribeirinhas
	27	Riacho Sem Nome 1, das nascentes até o limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu	* Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas * Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Classe Especial	O trecho se encontra inserido no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu
	28	Riacho Sem Nome 1, do limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco	* Proteção das comunidades aquáticas * Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	Classe 2	Proteção das comunidades aquáticas
	29	Riacho Sem Nome 2, das nascentes até o	* Preservação do equilíbrio natural das	Classe Especial	O trecho se encontra inserido no Parque



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Usos e <u>usos preponderantes mais restritivos</u>	Proposta de enquadramento	Justificativa
		limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu	comunidades aquáticas * Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral		Nacional Cavernas do Peruaçu
	30	Riacho Sem Nome 2, do limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco	* Proteção das comunidades aquáticas * Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	Classe 2	Proteção das comunidades aquáticas
SUB-BACIA DO TAPERA	31	Riacho Tapera, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco, inclui o riacho São Felipe e Mocambinho	* Proteção das comunidades aquáticas * Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	Classe 2	Proteção das comunidades aquáticas
	32	Riacho Serraria, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	* Proteção das comunidades aquáticas * Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	Classe 2	Proteção das comunidades aquáticas
	33	Riacho Cajueiro, das nascentes inseridas na Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Estadual Lagoa do Cajueiro até a confluência com o rio São Francisco	* Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas * Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Classe Especial	O trecho se encontra inserido na UC de Proteção Integral Vparque Estadual Lagoa do Cajueiro
SUB-BACIA DO BAIXO CARINHANHA	34	Rio Japoré, das nascentes até o balneário de recreação de contato primário de Miravânia/MG	* Captação individuais para consumo humano, sem tratamento * Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	Classe Especial	Captação individuais para consumo humano
	35	Rio Japoré, do balneário de recreação de contato primário de Miravânia/MG até a confluência com o rio Calindó	* Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras * Dessedentação de animais * Pesca amadora * Recreação de contato primário	Classe 2	Recreação de contato primário
	36	Rio Calindó, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco, inclui-se o riacho Ribeirão	* Abastecimento humano, sem tratamento, da localidade Cachoeirinha II e consumos individuais por pequenas propriedades * Dessedentação de animais * Proteção das comunidades aquáticas	Classe 1	Abastecimento humano da localidade Cachoeirinha II e consumos individuais por pequenas propriedades



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Usos e <u>usos preponderantes mais restritivos</u>	Proposta de enquadramento	Justificativa
	37	Riacho da Escura, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco	* Proteção das comunidades aquáticas	Classe 1	Proteção das comunidades aquáticas
SUB BACIA DO ALTO CARINHANHA	38	Rio Carinhanha, todos os afluentes da margem direita do rio Carinhanha dentro dos limites que definem a Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Federal Grande Sertão Veredas	* Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas * Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Classe Especial	O trecho se encontra inserido na UC de Proteção Integral Parque Grande Sertão Veredas
	39	Córrego dos Bois, das nascentes até sua confluência com o córrego Ferreira	* Captação para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, das pequenas propriedades rurais * Dessedentação de animais * Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de películas	Classe Especial	Abastecimento para consumo humano das pequenas propriedades rurais
	40	Córrego dos Bois, da confluência com o córrego Ferreira até a confluência com o rio Carinhanha	* Captação para consumo humano, sem tratamento, das pequenas propriedades rurais * Recreação de contato primário * Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de películas	Classe 1	Abastecimento para consumo humano das pequenas propriedades rurais
	41	Riacho do Gibão, das nascentes até a confluência com o rio Carinhanha	* Captação para consumo humano, sem tratamento, de pequenas propriedades rurais * Dessedentação de animais * Pesca amadora * Recreação de contato primário * Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de películas	Classe 1	Abastecimento para consumo humano de pequenas propriedades rurais



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Usos e <u>usos preponderantes mais restritivos</u>	Proposta de enquadramento	Justificativa
	42	Rio Cochá, das nascentes até o ponto de lançamento futuro da Estação de Tratamento de Efluentes, no município de Montalvânia/MG	* Captação para consumo humano, sem tratamento, da localidade de Veredinha, de pequenas propriedades rurais e das localidades Batateiras, Conceição, Tomazinho, Mateira, Alegre e Fervedouro * Captação para abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, da sede de Montalvânia e do distrito de Capitânia * Dessedentação de animais * Pesca amadora * Recreação de contato primário	Classe 1	Abastecimento para consumo humano da localidade de Veredinha, de pequenas propriedades rurais, das localidades Batateiras, Conceição, Tomazinho, Mateira, Alegre e Fervedouro, da sede de Montalvânia e do distrito de Capitânia
	43	Rio Cochá, do ponto de lançamento futuro da Estação de Tratamento de Efluentes, no município de Montalvânia/MG, até a sua confluência com o rio Carinhanha, no município de Juvenília/MG	* Abastecimento para consumo humano, sem tratamento atualmente mas já previsto o tratamento convencional, para a localidade de Bananeiras * Dessedentação de animais * Pesca amadora * Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras * Proteção das comunidades aquáticas	Classe 2	Abastecimento para consumo humano da localidade de Bananeiras
	44	Riacho dos Poções, das nascentes até a captação para abastecimento público do distrito de São Sebastião de Poções (município de Montalvânia)	* Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, do distrito de São Sebastião dos Poções * Dessedentação de animais * Recreação de contato primário * Captações para abastecimento para consumo humano, sem tratamento, das localidades de Alegre e Fervedouro * Proteção das comunidades aquáticas	Classe 1	Abastecimento para consumo humano do distrito de São Sebastião dos Poções e das localidades de Alegre e Fervedouro
	45	Riacho dos Poções, do ponto de captação para o abastecimento público do distrito de São Sebastião de Poções até sua confluência com o rio Cochá	* Dessedentação de animais * Proteção das comunidades aquáticas	Classe 2	Proteção das comunidades aquáticas

6 AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS FRENTE AO ENQUADRAMENTO PROPOSTO

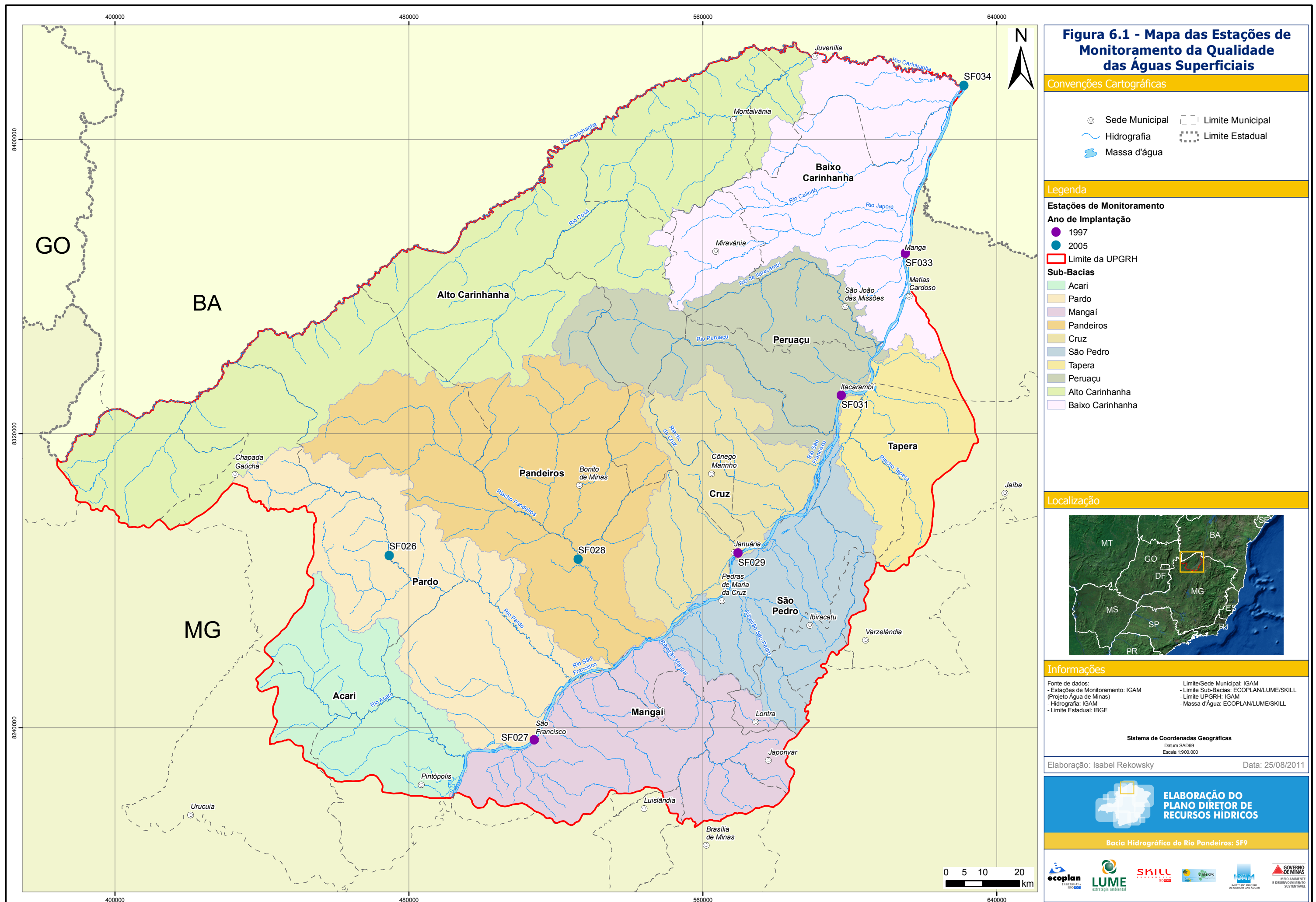
Para o diagnóstico da qualidade das águas superficiais apresentado no Diagnóstico da Bacia SF9 - foram utilizados dados da rede de monitoramento em operação pelo IGAM na bacia do rio Pandeiros, que é composta por 7 estações de amostragem, 4 instaladas em 1997, localizadas no rio São Francisco, e 3 estações implantadas em 2005 nos afluentes da margem esquerda do rio São Francisco, rio Pardo, ribeirão Pandeiros e rio Carinhanha.

O Quadro 6.1 descreve as estações de amostragem e sua localização é mostrada na Figura 6.1 observa-se que há estações em 5 das 10 sub-bacias estabelecidas neste estudo.

Quadro 6.1 - Estações de Amostragem de Qualidade das Águas Superficiais Operadas pelo IGAM na Bacia do rio Pandeiros.

Código da Estação	Data da Implantação	Descrição	Sub-bacia	Latitude	Longitude
SF027	1997	Rio São Francisco a jusante da cidade de São Francisco	Pardo	15°56'55"	44°52'4"
SF026	2005	Rio Pardo próximo à localidade de São Joaquim	Pardo	15°29'43"	45°14'12"
SF028	2005	Ribeirão Pandeiros a jusante da UHE de Pandeiros	Pandeiros	15°30'17"	44°45'24"
SF029	1997	Rio São Francisco a jusante da cidade de Januária	Cruz	15°29'19"	44°21'4"
SF031	1997	Rio São Francisco a jusante da cidade de Itacarambi	Peruaçu	15°6'0"	44°5'26"
SF033	1997	Rio São Francisco a jusante da cidade de Manga e a montante da foz do rio Verde Grande	Baixo Carinhanha	14°45'0"	43°55'48"
SF034	2005	Rio Carinhanha a montante da sua foz no rio São Francisco	Baixo Carinhanha	14°20'14"	43°47'6"

Obs.: Datum horizontal: Chuva-SAD69; Datum vertical: Marégrafo de Imbituba-SC. Fonte: IGAM, 2010



Quanto ao atendimento à legislação, estão indicados na Figura 6.2 os percentuais de resultados não conformes em relação aos padrões de qualidade da classe 2, meta de qualidade considerada para as águas do conjunto de estações de amostragem, relativos ao período histórico de dados de 2003 a 2010. Destacaram-se os parâmetros cor verdadeira, turbidez, manganês total, sólidos em suspensão totais e coliformes termotolerantes. Ainda foram representativas as desconformidades de clorofila a, fósforo total, cobre dissolvido, chumbo total e ferro dissolvido. Este conjunto de variáveis está associado, sobretudo, aos impactos decorrentes da carência de coleta e tratamento de esgotos sanitários e das cargas difusas de origem urbana e rural, associadas às atividades agropecuárias e minerárias.

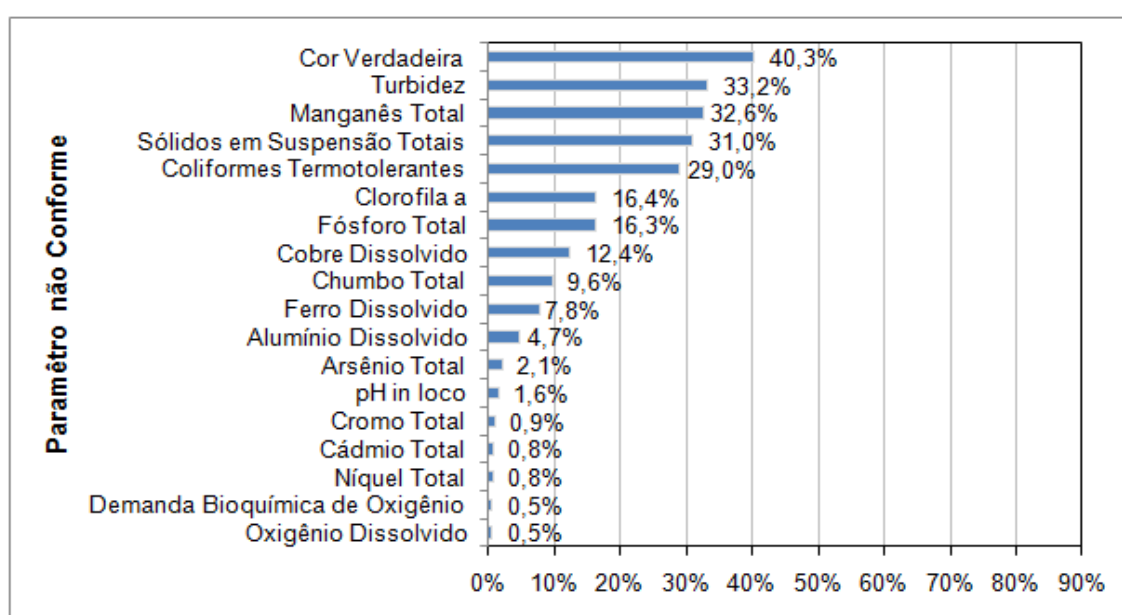


Figura 6.2 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010 - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.

Houve uma diferença significativa no número de parâmetros com resultados não conformes em relação aos padrões da classe 2 e dos respectivos percentuais, nos períodos de chuva e estiagem, conforme indicado respectivamente Figura 6.3 e Figura 6.4.

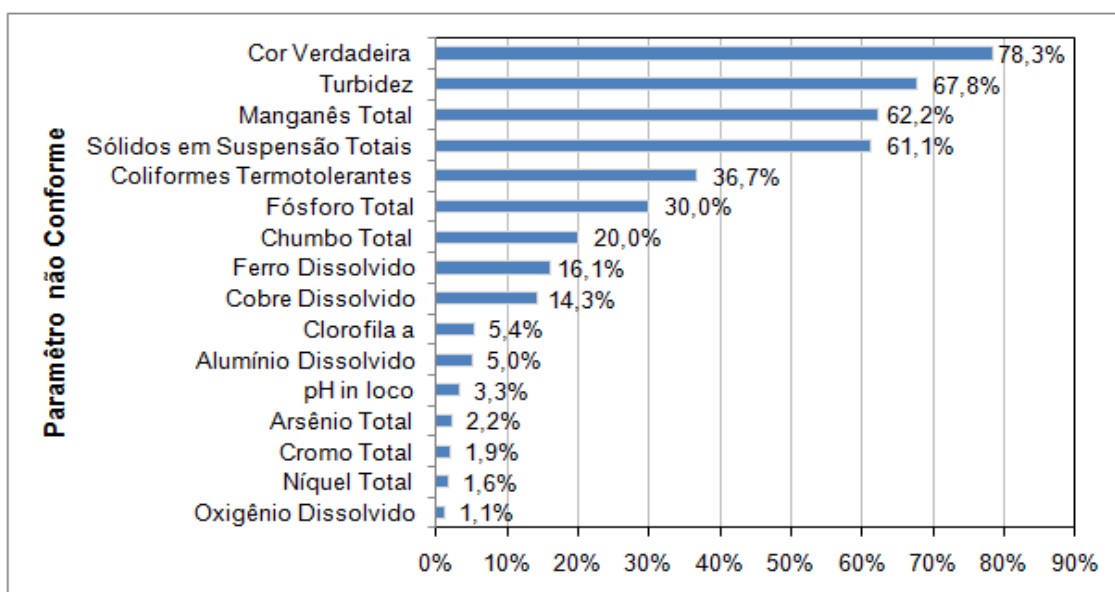


Figura 6.3 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010, Período de Chuva - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.

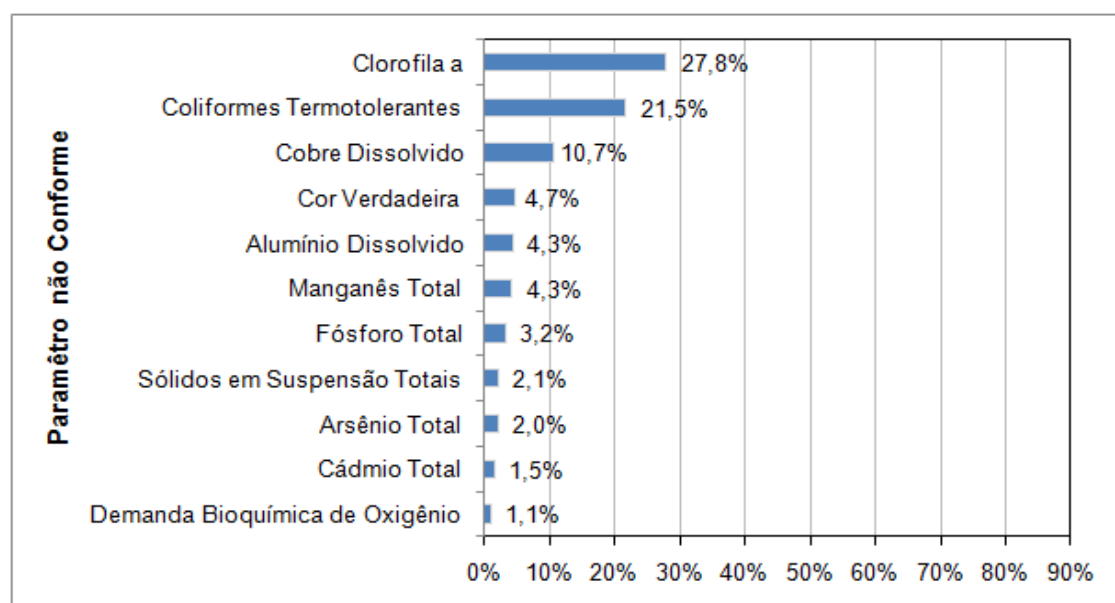


Figura 6.4 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade da Classe 2, 2003 a 2010, Período de Estiagem - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.

Depreende-se desse quadro que as cargas difusas de origem urbana e rural geradas na época chuvosa, provavelmente relacionadas à erosão hídrica, bem como a ressuspensão de sedimentos depositados nos leitos dos cursos de água devido ao aumento da vazão de escoamento, acarretaram forte impacto na qualidade das águas e influenciaram na obtenção do extenso rol de variáveis com registros em desconformidade legal, em especial cor verdadeira, turbidez, manganês total, sólidos em suspensão totais, coliformes termotolerantes e fósforo total. Saliente-se que dentre os componentes tóxicos os percentuais mais significativos relacionaram-se aos metais de chumbo total e cobre

dissolvido. Na estiagem, o conjunto de variáveis não conformes foi restrito, com percentuais bastante reduzidos em comparação aos observados no período de chuva. Destacaram-se os registros de clorofila a, coliformes termotolerantes e cobre dissolvido, enquanto as demais variáveis ocorreram de forma esparsa. Dos componentes tóxicos foi observado, além do cobre dissolvido, resultado isolado não conforme para arsênio total e cádmio total.

Para a avaliação no enquadramento foram considerados os resultados dos ensaios laboratoriais das 2 estações de qualidade operadas pelo IGAM, que se encontram nos afluentes do rio São Francisco, sendo elas: SF026 (2005/2010) e SF028 (2005/2010), incluídos na fase do diagnóstico do PDRH-SF9, acrescentando-se o resultado de 44 amostras coletadas através de uma Mini Sonda YSI multi-parâmetro em pontos distribuídos na bacia como mostra a Figura 6.8. Essas amostras permitiram avaliar a qualidade das águas “in loco”, os parâmetros obtidos com a análise foram a condutividade elétrica, temperatura, oxigênio dissolvido, pH e sólidos totais dissolvidos.

A condição média da qualidade da água foi caracterizada em relação ao período histórico (até o ano de 2008) e recente de monitoramento, 2009 e 2010 em espaços temporais (chuva e estiagem). Os parâmetros considerados foram: pH, Turbidez, Cor verdadeira, Sólidos dissolvidos totais, Sólidos em suspensão totais, cloreto total, sulfato total, sulfeto, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrato, nitrito, OD, DBO, Cianeto total, Fenóis totais, Substâncias tensoativas, Coliformes termotolerantes, Clorofila a, Densidade de cianobactérias, alumínio dissolvido, Arsênio Total, Bário total, Boro total, Cadmio Total, Chumbo total, Cobre dissolvido, Cromo total, Ferro dissolvido, Manganês total, Mercúrio total, Níquel total, Selênio total e Zinco total. Também foram considerados os resultados das coletas de água realizadas em campo e avaliados os parâmetros: OD, pH e Sólidos Totais Dissolvidos.

Levando em consideração o enquadramento proposto, estão indicados na Figura 6.5 os percentuais de resultados não conformes em relação aos padrões de qualidade da classe indicada para o trecho onde se encontra a estação. Nessa análise destacaram-se praticamente os mesmos padrões de desconformidade para Classe 2 já apresentados, porém com um percentual maior devido, sobretudo, à proposta de enquadramento da maioria dos trechos na Classe 1.

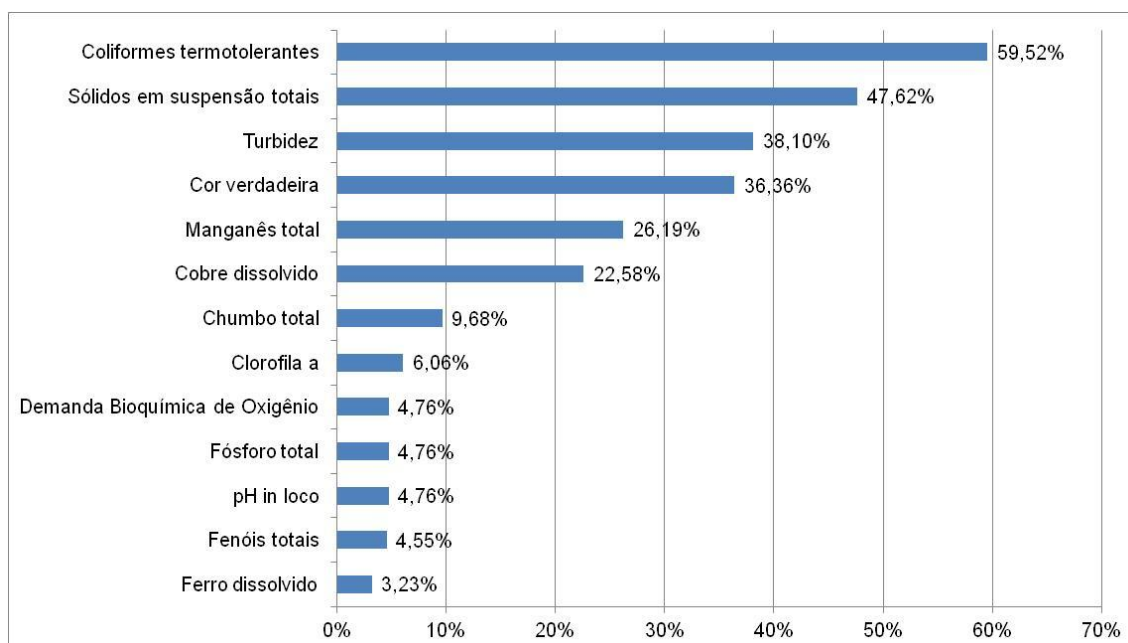


Figura 6.5 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade propostos no enquadramento, 2005 a 2010 - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.

A Figura 6.6 e Figura 6.7 apresentam o percentual de desconformidade dos resultados das 44 amostras coletadas através da sonda para os parâmetros OD e pH. Não foram encontrados valores desconformes com a classe proposta para o parâmetro Sólidos Totais Dissolvidos.

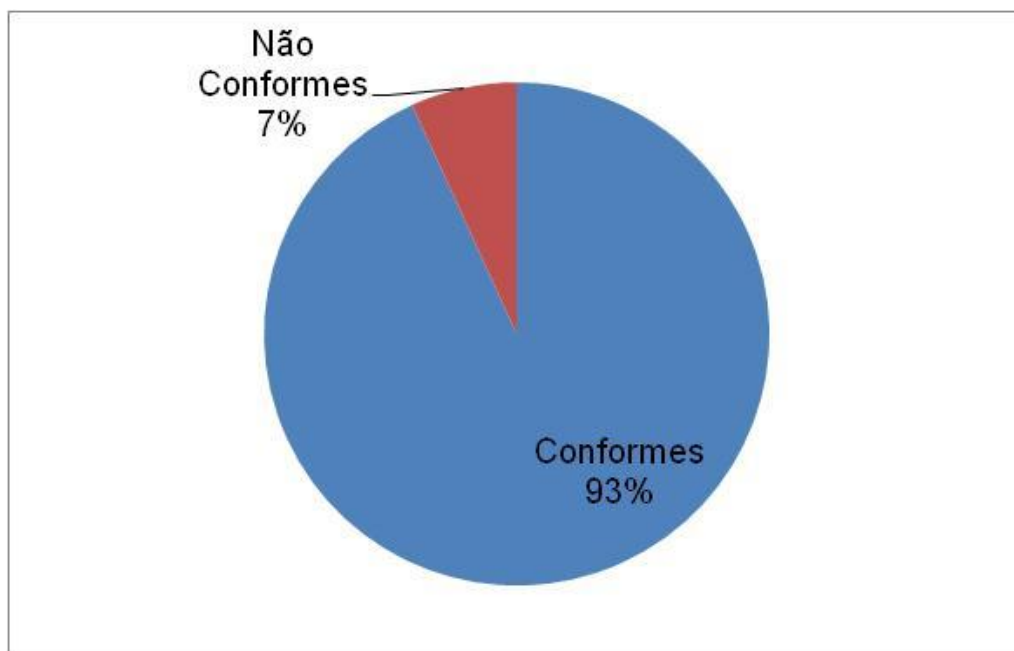


Figura 6.6 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade propostos no enquadramento, pH - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.

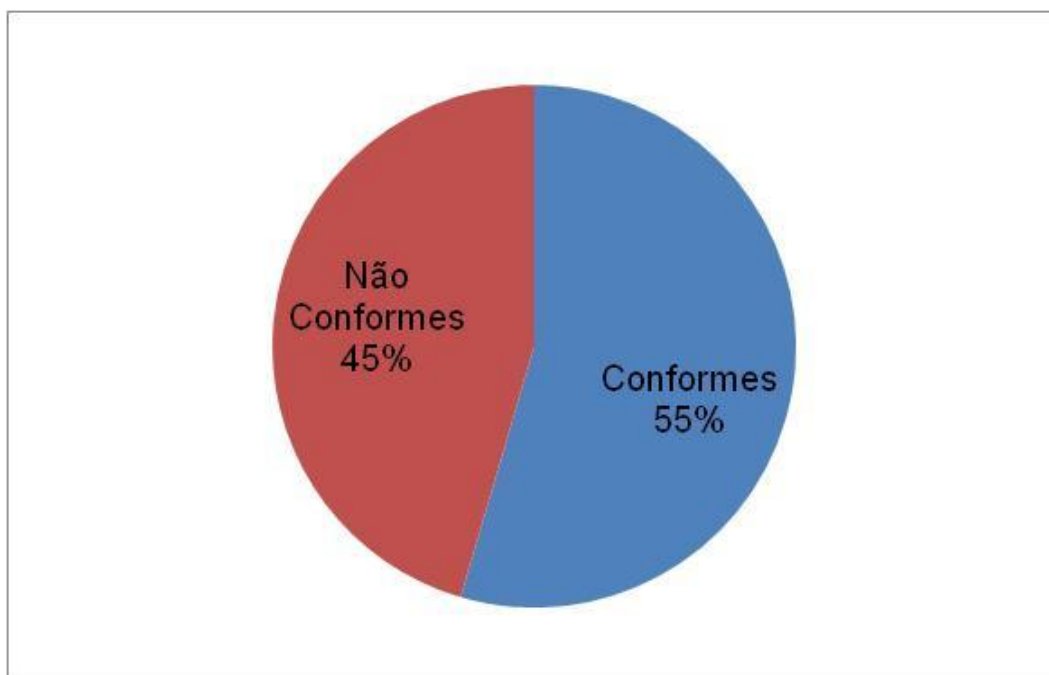
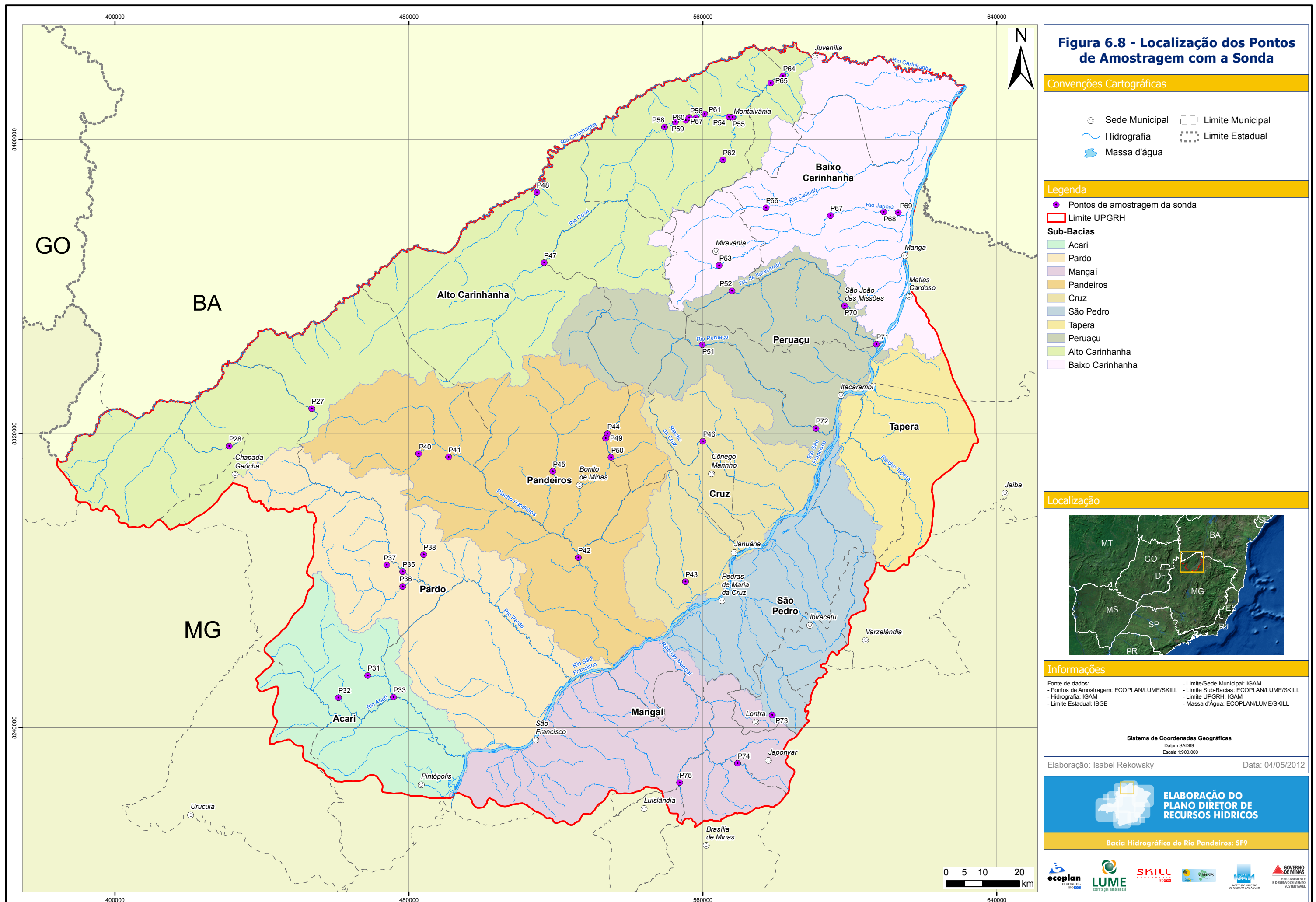


Figura 6.7 - Percentuais de Resultados Não Conformes em Relação aos Padrões de Qualidade propostos no enquadramento, OD - Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros.

No Quadro 6.2 está reunida por sub-bacia, trecho e por estação a análise dos resultados laboratoriais, englobando, respectivamente, os parâmetros não conformes e a condição média sazonal frente a classe de qualidade, seguindo metodologia descrita anteriormente.





Quadro 6.2 - Avaliação da condição da qualidade das águas nos trechos propostos para enquadramento.

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Ponto de coleta de amostra pela sonda	Condição de qualidade da amostra (pH, Amônia, OD e Sólidos Dissolvidos Totais)	Condição média de qualidade ATUAL CHUVA	Condição média de qualidade ATUAL ESTIAGEM	Condição média de qualidade HISTÓRICA CHUVA	Condição média de qualidade HISTÓRICA ESTIAGEM
SUB-BACIA DO RIO ACARI	1	Rio Acari, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	P31 P32 P33	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros.				
	2	Riacho Fundo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco						
SUB-BACIA DO PARDO	3	Rio Pardo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	P35 P37 P38	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 3: OD (P37 e P38) pH fora dos padrões no P37	SF026 Parâmetros não conformes: Classe 2: Clorofila a Classe 3: Manganês Total Classe 4: Turbidez, Cor Verdadeira, Sólidos em Suspensão Totais e Coliformes Termotoletantes	SF026 Parâmetros não conformes: Classe 4: Sólidos em Suspensão Totais	SF026 Parâmetros não conformes: Classe 2: Coliformes Termotoletantes Classe 3: Chumbo Total e Manganês Total Classe 4: Turbidez, Cor Verdadeira e Sólidos em Suspensão Totais	SF026 Todos os parâmetros conformes
	4	Rio Pardo, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Serra das Araras						
	5	Córrego Santa Catarina, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Serra das Araras						
	6	Córrego Santa Catarina a partir dos limites do Parque Estadual Serra das Araras até a confluência com o rio Pardo	P36	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD				



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Ponto de coleta de amostra pela sonda	Condição de qualidade da amostra (pH, Amônia, OD e Sólidos Dissolvidos Totais)	Condição média de qualidade ATUAL CHUVA	Condição média de qualidade ATUAL ESTIAGEM	Condição média de qualidade HISTÓRICA CHUVA	Condição média de qualidade HISTÓRICA ESTIAGEM
	7	Córrego Bom Jardim e seus afluentes, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco						
SUB-BACIA DO MANGAI	8	Rio Mangaí ou ribeirão Mangal, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco	P74 P75	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros.				
	9	Riacho Buriti do Meio, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco						
	10	Riacho Mocambo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco						
SUB-BACIA DO PANDEIROS	11	Ribeirão Pandeiros, das nascentes até a confluência com o ribeirão São Pedro						
	12	Ribeirão Pandeiros, da confluência do ribeirão São Pedro com o ribeirão Pandeiros até sua confluência com o rio São Francisco	P40 P41 P42	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros.	SF028 Parâmetros não conformes: Classe 3: Coliformes Termotoletantes Classe 4: Turbidez, Cor Verdadeira e Sólidos em Suspensão Totais	SF028 Todos os parâmetros conformes	SF028 Parâmetros não conformes: Classe 2: Coliformes Termotolerantes Classe 4: Cor Verdadeira	SF028 Parâmetros não conformes: Classe 3: Cobre Dissolvido
	13	Rio Catolé, das nascentes até o balneário no rio Catolé	P45	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros.				
	14	Rio Catolé, do balneário até a confluência com o ribeirão Pandeiros						



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Ponto de coleta de amostra pela sonda	Condição de qualidade da amostra (pH, Amônia, OD e Sólidos Dissolvidos Totais)	Condição média de qualidade ATUAL CHUVA	Condição média de qualidade ATUAL ESTIAGEM	Condição média de qualidade HISTÓRICA CHUVA	Condição média de qualidade HISTÓRICA ESTIAGEM
	15	Riacho Borrachudo, das nascentes até o início da área urbana de Bonito de Minas	P44 P49 P50	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD (P49 e P50) Classe 3: OD (P44)				
	16	Riacho Borrachudo, do início da área urbana de Bonito de Minas até a confluência com o ribeirão Pandeiros						
SUB-BACIA DO CRUZ	17	Riacho da Cruz, todas as nascentes inseridas no limite do Parque Estadual Veredas do Peruaçu						
	18	Riacho da Cruz, do limite do Parque Estadual Veredas do Peruaçu até sua confluência com o córrego Marinho	P46	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros.				
	19	Riacho da Cruz, da confluência com o córrego Cônego Marinho até sua confluência com o rio São Francisco, inclui-se o córrego Cônego Marinho						
	20	Riacho Peri Peri, das nascentes até a confluência com o Riacho da Cruz						
	21	Riacho dos Cochos, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco	P43	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: OD - Fora dos padrões				



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Ponto de coleta de amostra pela sonda	Condição de qualidade da amostra (pH, Amônia, OD e Sólidos Dissolvidos Totais)	Condição média de qualidade ATUAL CHUVA	Condição média de qualidade ATUAL ESTIAGEM	Condição média de qualidade HISTÓRICA CHUVA	Condição média de qualidade HISTÓRICA ESTIAGEM
	22	Riacho da Quinta, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco						
SUB-BACIA DO SÃO PEDRO	23	Ribeirão São Pedro, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	P73	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD				
SUB-BACIA DO PERUAÇU	24	Rio Peruaçu, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Veredas do Peruaçu e Parque Federal Cavernas do Peruaçu						
	25	Rio Peruaçu, dos limites do Parque Estadual Veredas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco	P51 P72	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD (P72) Classe 3: OD(P51)				
	26	Rio de Itaracambi, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	P52 P70 P71	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 3: OD (P70) Classe 4: OD (P52) pH fora dos padrões no P71				



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Ponto de coleta de amostra pela sonda	Condição de qualidade da amostra (pH, Amônia, OD e Sólidos Dissolvidos Totais)	Condição média de qualidade ATUAL CHUVA	Condição média de qualidade ATUAL ESTIAGEM	Condição média de qualidade HISTÓRICA CHUVA	Condição média de qualidade HISTÓRICA ESTIAGEM
	27	Riacho Sem Nome 1, das nascentes até o limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu						
	28	Riacho Sem Nome 1, do limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco						
	29	Riacho Sem Nome 2, das nascentes até o limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu						
	30	Riacho Sem Nome 2, do limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco						
SUB-BACIA DO TAPERA	31	Riacho Tapera, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco, inclui o riacho São Felipe e Mocambinho						
	32	Riacho Serraria, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco						
	33	Riacho Cajueiro, das nascentes inseridas na Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Estadual Lagoa do Cajueiro						



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Ponto de coleta de amostra pela sonda	Condição de qualidade da amostra (pH, Amônia, OD e Sólidos Dissolvidos Totais)	Condição média de qualidade ATUAL CHUVA	Condição média de qualidade ATUAL ESTIAGEM	Condição média de qualidade HISTÓRICA CHUVA	Condição média de qualidade HISTÓRICA ESTIAGEM
		até a confluência com o rio São Francisco						
SUB-BACIA DO BAIXO CARINHANHA	34	Rio Japoré, das nascentes até o balneário de recreação de contato primário de Miravânia/MG	P53	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD				
	35	Rio Japoré, do balneário de recreação de contato primário de Miravânia/MG até a confluência com o rio Calindó	P67 P68 P69	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD (P68) Classe 4: OD (P69)				
	36	Rio Calindó, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco, inclui-se o riacho Ribeirão	P66	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 3: OD				
	37	Riacho da Escura, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco						
SUB BACIA DO ALTO CARINHANHA	38	Rio Carinhanha, todos os afluentes da margem direita do rio Carinhanha dentro dos limites que definem a Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Federal Grande Sertão Veredas	P28	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD				



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Ponto de coleta de amostra pela sonda	Condição de qualidade da amostra (pH, Amônia, OD e Sólidos Dissolvidos Totais)	Condição média de qualidade ATUAL CHUVA	Condição média de qualidade ATUAL ESTIAGEM	Condição média de qualidade HISTÓRICA CHUVA	Condição média de qualidade HISTÓRICA ESTIAGEM
	39	Córrego dos Bois, das nascentes até sua confluência com o córrego Ferreira	P27	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 3: OD pH fora dos padrões				
	40	Córrego dos Bois, da confluência com o córrego Ferreira até a confluência com o rio Carinhanha						
	41	Riacho do Gibão, das nascentes até a confluência com o rio Carinhanha	P48	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros.				
	42	Rio Cochá, das nascentes até o ponto de lançamento futuro da Estação de Tratamento de Efluentes, no município de Montalvânia/MG	P47 P54 P55 P56 P57 P58 P59 P60 P61	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros.				
	43	Rio Cochá, do ponto de lançamento futuro da Estação de Tratamento de Efluentes, no município de Montalvânia/MG, até a sua confluência com o rio Carinhanha, no município de Juvenília/MG	P64 P65	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD (P64)				
	44	Riacho dos Poções, das nascentes até a captação para abastecimento público do distrito de São Sebastião de	P62	Classe Especial ou 1 para todos parâmetros, exceto: Classe 2: OD				



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Ponto de coleta de amostra pela sonda	Condição de qualidade da amostra (pH, Amônia, OD e Sólidos Dissolvidos Totais)	Condição média de qualidade ATUAL CHUVA	Condição média de qualidade ATUAL ESTIAGEM	Condição média de qualidade HISTÓRICA CHUVA	Condição média de qualidade HISTÓRICA ESTIAGEM
		Poções (município de Montalvânia)						
	45	Riacho dos Poções, do ponto de captação para o abastecimento público do distrito de São Sebastião de Poções até sua confluência com o rio Cochá						

No que se refere aos parâmetros não conformes, nas estações do Projeto Águas de Minas, tanto no período histórico (2005 a 2008) quanto no período recente (2009 e 2010) destacaram-se as ocorrências de coliformes termotolerantes, turbidez e cor verdadeira.

Em relação aos componentes tóxicos, a evolução temporal mostrou, entre 2005 e 2008, a presença de chumbo total, manganês total e cobre dissolvido. Já no período recente, de 2009 a 2010, só foram encontradas desconformidades do parâmetro manganês total.

Quanto à sazonalidade na rede básica operada pelo IGAM predominou pior condição na época chuvosa, especialmente em relação aos registros médios de manganês total e coliformes termotolerantes, em geral compatíveis com as classes de qualidade 3 e 4. A ocorrência de tóxicos foi significativamente reduzida a partir de 2008.

7 PROGNÓSTICO

7.1 POTENCIALIDADE, DISPONIBILIDADE E DEMANDA DE ÁGUA

Na etapa de prognóstico foram avaliados os impactos sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos advindos da implementação dos planos e programas de desenvolvimento previstos, considerando a realidade regional com horizontes de curto, médio e longo prazos. O horizonte temporal para o processo de cenarização foi de 20 anos, elaborando-se os cenários para o ano de 2032, com resultados intermediários para os quinquênios 2017, 2022 e 2027, coincidindo com os períodos previstos de revisões do Plano.

O Cenário Tendencial de Demandas Hídricas apontou para um crescimento de 35% sobre a demanda estimada atualmente para a bacia nos próximos 20 anos. A projeção de crescimento é impulsionada principalmente por uma expansão da demanda de irrigação em 27% no período, principal uso na bacia, embora os principais tipos de uso também registrem crescimento significativo. Os cenários alternativos de maior crescimento econômico em relação ao tendencial e de melhoria da gestão não alteram significativamente o resultado geral, que conta em todos os casos com taxas de aumento da demanda total que variam entre 28% e 39%.

A bacia, contudo, apresenta um quadro geral de boa disponibilidade de água. A demanda atual representa uma proporção das vazões médias de retirada da Q_{90} que varia de 0,35% (Alto Carinhanha) a 9,52% (São Pedro). Quando considerados os cenários tendencial e de maior crescimento a variação percentual é de 0,52% (Alto Carinhanha) a 59,1% (Tapera) e de 0,55% (Alto Carinhanha) a 57,9% (Tapera), respectivamente. Nesses cenários, em Tapera houve um crescimento acentuado da demanda, enquanto em São Pedro as demandas decresceram.

Quando comparada à $Q_{7,10}$, as vazões de retirada atuais correspondem à faixa de 1,2% (Boa Vista) a 64,4% (São Miguel) dessa variável hidrológica. Dessa forma, pelo critério mais restritivo de uso da água, o adotado por Minas Gerais, não seria possível permitir a retirada de água na unidade São Miguel, uma vez que a vazão média de retirada neste local é superior a 30% da $Q_{7,10}$ (limite de concessão de outorga estabelecido pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM).

Na análise dos cenários tendencial e de maior crescimento se constata que em São Miguel as vazões de retirada estimadas superam a $Q_{7,10}$, indicando que, caso as retiradas fossem todas superficiais, a disponibilidade natural seria insuficiente para atender as demandas. No Alto Urucuia, no São Domingos, no Médio Baixo Urucuia e no Baixo Urucuia não seria



possível retirar mais água visto que as demandas foram superiores a 30% da $Q_{7,10}$. A situação também fica preocupante em Conceição e no Médio Urucuia, onde as retiradas de água representam aproximadamente 27% e 29,0% da $Q_{7,10}$, respectivamente.

7.2 MODELAGEM DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

7.2.1 Características do modelo de suporte à decisão

A modelagem quantitativa de água foi realizada utilizando um modelo matemático integrado a um SIG, denominado SAD-IPH (Kayser e Collischonn, 2011). O SAD-IPH é um Sistema de Apoio à Decisão para gerenciamento de bacias hidrográficas desenvolvido no IPH-UFRGS através de um conjunto de ferramentas, programadas na linguagem VB.NET, inserido internamente a um software de SIG (MapWindow). O SAD-IPH representa a rede de drenagem de uma bacia hidrográfica através de trechos individuais conectados em confluências. Cada trecho de drenagem tem um conjunto de atributos que são obtidos automaticamente a partir de operações de SIG, ou calculados em programas especificamente desenvolvidos para tal. Os atributos mais importantes são o comprimento, a declividade, a área de drenagem e a vazão de cada trecho de rio.

A aplicação do SAD-IPH envolve as seguintes etapas:

- discretização da bacia em mini-bacias;
- definição dos atributos de disponibilidade de água para cada trecho de rio;
- definição de parâmetros gerais de simulação;
- introdução de demandas consuntivas e lançamentos de efluentes;
- cálculo das condições de quantidade e qualidade em cada trecho de rio;
- análise e visualização dos resultados.

Cada uma destas etapas é detalhada no Anexo A. A grande vantagem do SAD-IPH com relação a outros sistemas de suporte à decisão constitui-se no fato do mesmo poder se conectar diretamente a um banco de dados geoespacial, podendo ser flexível para qualquer bacia hidrográfica.

A Figura 7.1 apresenta a interface do modelo SAD-IPH, vinculada à interface do software MapWindow GIS. Em (a), são indicadas as funções típicas de um SIG, tais como a inserção de um arquivo, ferramentas de zoom, identificação de elementos, etc. Estas ferramentas já vêm incluídas na versão do SIG sem o plug-in. Em (b), indica-se o plug-in referente ao SAD-IPH, constituído pela barra de ferramentas ilustrada. Em (c) são listados os arquivos

inseridos no projeto, no caso de uma aplicação do SAD, estão presentes o arquivo da rede de drenagem representando a bacia, e os arquivos de usuários da bacia, os quais serão detalhados no decorrer do relatório.

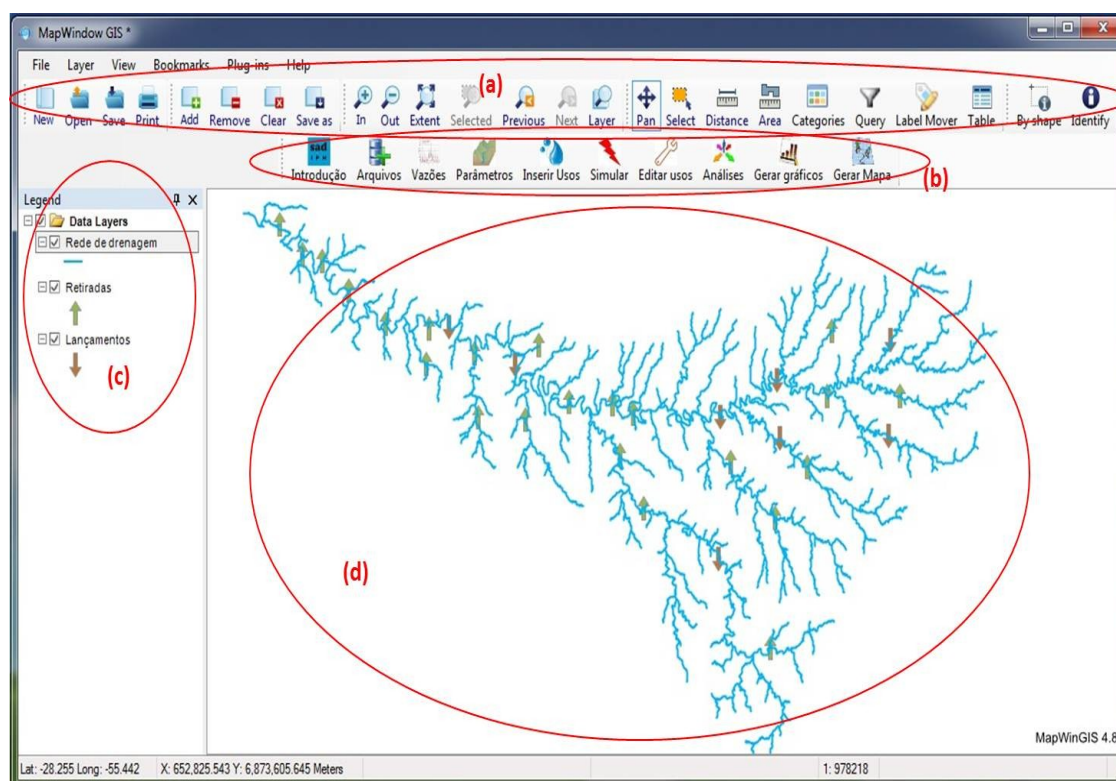


Figura 7.1 - Interface do SAD-IPH associado ao software MapWindow GIS.

Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

A Figura 7.2 apresenta um algoritmo onde integra todas as operações do sistema. Sua concepção foi baseada no modelo típico de SSD's proposto por Porto et al. (1997). A linha tracejada indica as operações que são executadas no próprio sistema, através da interface ilustrada na Figura 7.2. A etapa de pré-processamento é responsável pela geração do banco de dados da bacia hidrográfica. Os dados dos usuários serão inseridos através da interface do sistema, onde será criado um banco de dados específico para eles. O sistema conta com três modelos de simulação, dois modelos de caráter comportamental e um modelo de planejamento.

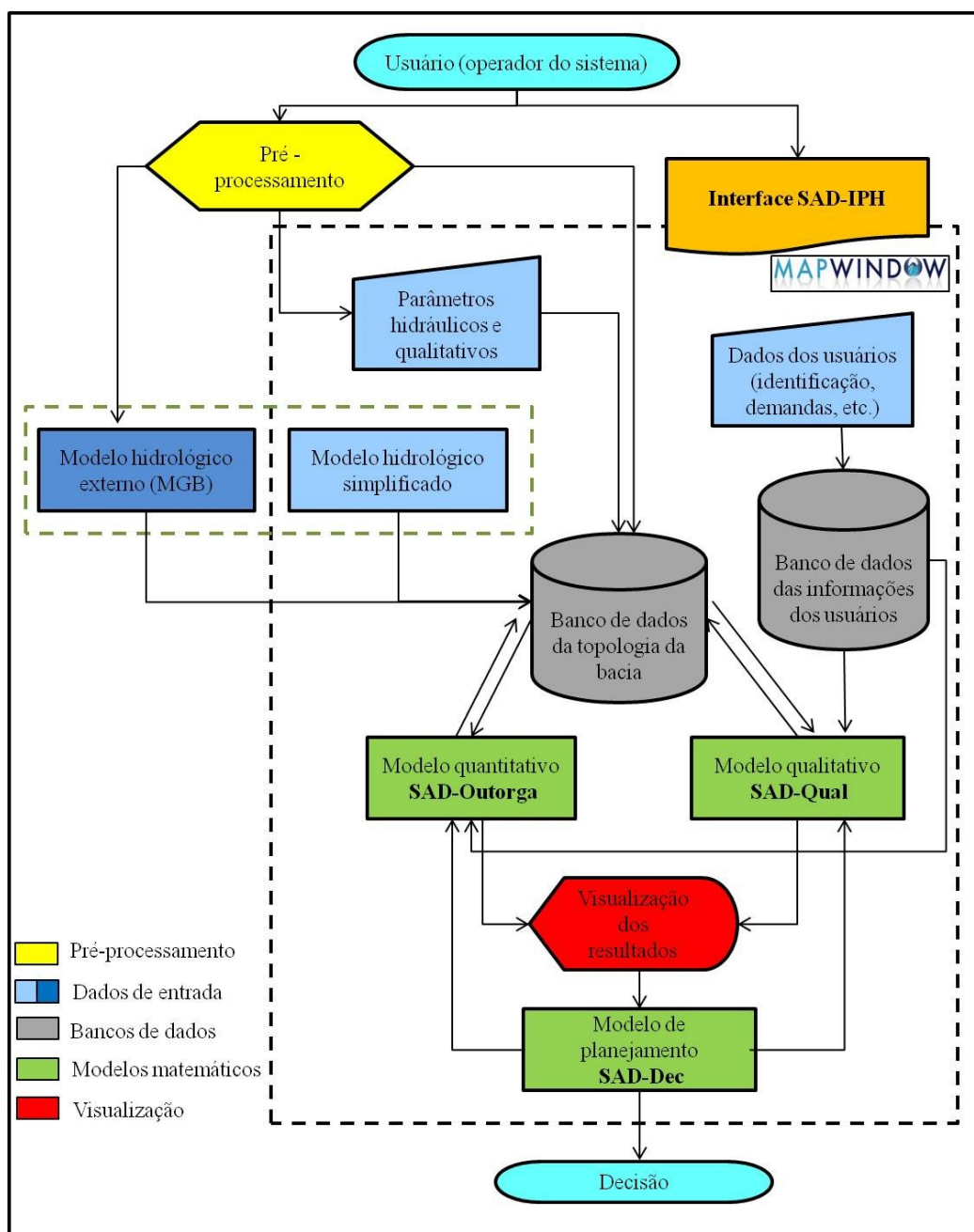


Figura 7.2- Algoritmo geral de funcionamento do SAD-IPH. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

7.2.2 Balanços Hídricos quantitativos

Descrição do modelo quantitativo

A operacionalização do modelo se dá basicamente pela interação entre o banco de dados geoespacial da bacia hidrográfica e o banco de dados dos usuários de captações. Para melhor compreensão do funcionamento interno do modelo, na Figura 7.3 são indicadas as variáveis constituintes do sistema, as quais são descritas como:

- $\sum Q_{dem,m1}$: somatório das demandas localizadas a montante da primeira confluência do trecho simulado;
- $\sum Q_{dem,m2}$: somatório das demandas localizadas a montante da segunda confluência do trecho simulado;
- $\sum Q_{dem,i}$: somatório das demandas das duas confluências do trecho simulado.
- $Q_{dem,us}$: demanda do usuário, caso existente;
- $\sum Q_{dem,f}$: somatório da demanda inicial do segmento com o(s) usuário(s) localizado(s) no mesmo.

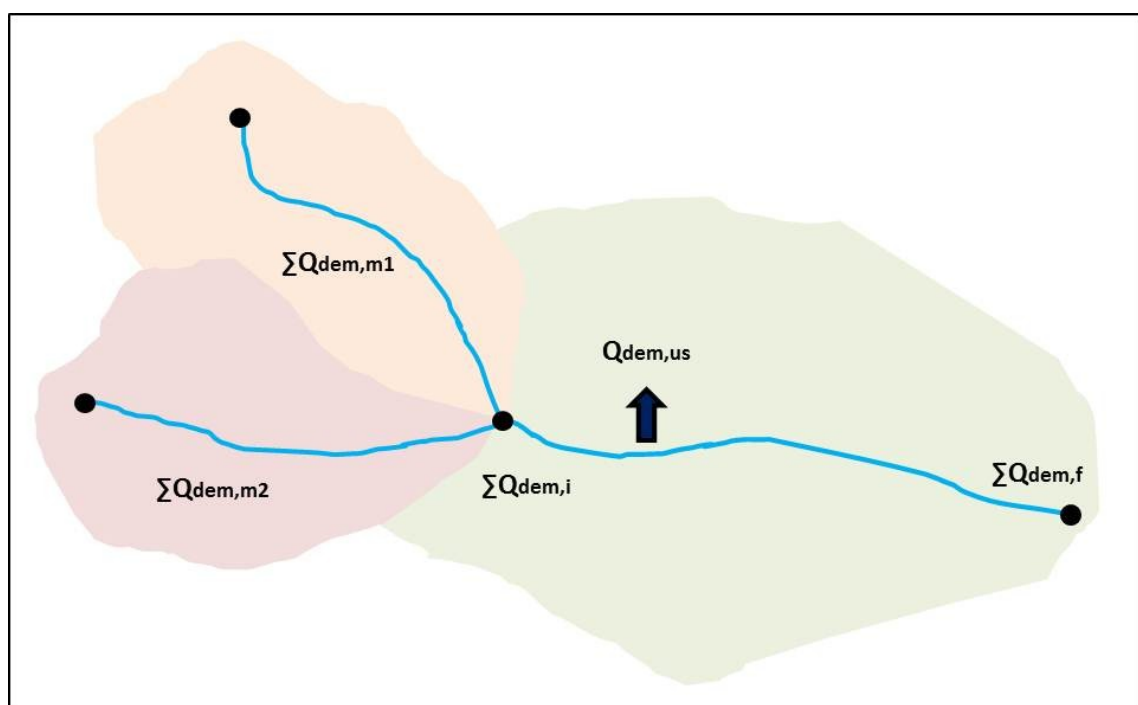


Figura 7.3 - Esquema ilustrando as variáveis envolvidas no modelo quantitativo do sistema.
Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

A estrutura do modelo é relativamente simples comparada ao módulo de qualidade, sendo limitada ao acúmulo de demandas de montante à jusante. A Figura 7.4 apresenta um algoritmo do funcionamento do modelo de quantidade. A simulação ocorre de montante para jusante.

Como mostra a Figura 7.4, primeiramente o sistema verificará se o segmento é de cabeceira ou não. Caso afirmativo, não haverá nenhuma demanda acumulada de montante, sendo que do contrário o sistema fará a leitura do código correspondente ao nó de montante do segmento, e em seguida fará a procura dos dois segmentos que possuem o código do nó de jusante igual ao nó de montante do trecho simulado. Feito isso, o próximo passo é a leitura



das demandas acumuladas destes trechos, e em seguida o modelo realiza a soma das demandas correspondentes às duas contribuições do trecho.

A demanda resultante é denominada $\sum Q_{dem,i}$, correspondendo à demanda inicial do segmento. Na sequência, o sistema verificará se existem retiradas no trecho, caso existente será feita a leitura dos dados do usuário em seu banco de dados e esta demanda será somada com a demanda inicial do segmento, na qual foi estabelecida anteriormente. Portanto, a demanda resultante, denominada $\sum Q_{dem,f}$, na simulação do trecho de jusante esta demanda será considerada $\sum Q_{dem,m1}$ ou $\sum Q_{dem,m2}$, ou seja, o somatório das demandas localizadas a montante de uma das confluências do trecho simulado.

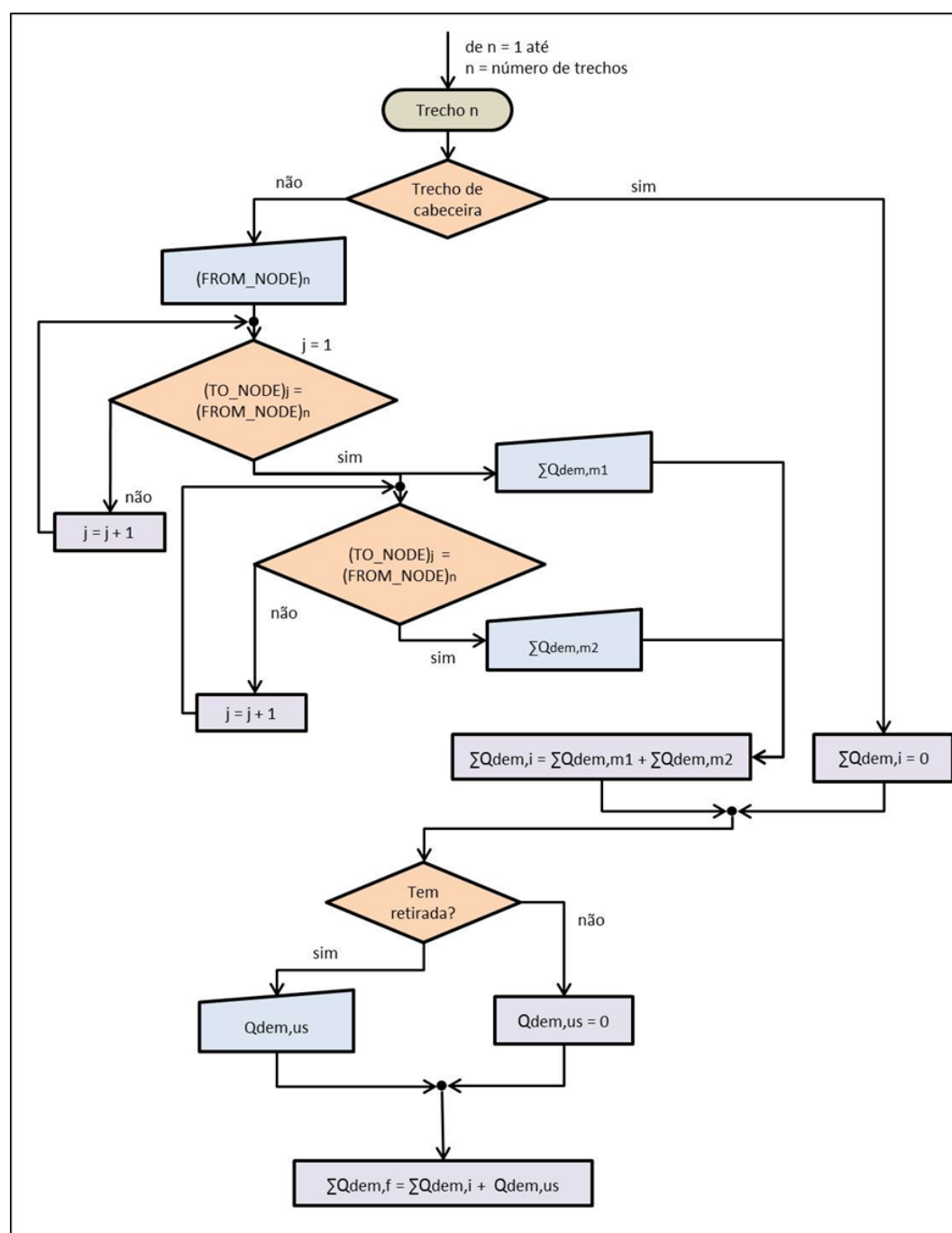


Figura 7.4 - Algoritmo ilustrando o processamento de cálculo do modelo quantitativo. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Feita a simulação, o próximo passo é a comparação das demandas acumuladas com as disponibilidades estabelecidas anteriormente. Para cada segmento será feito o cálculo da razão entre a demanda e a disponibilidade, sendo que estes valores resultantes serão distribuídos em classes de acordo com o nível de comprometimento obtido do balanço. Para



cada classe associa-se uma coloração, podendo-se visualizar no mapa a distribuição espacial do balanço hídrico de acordo com estas classes de comprometimento.

Resultados

Da Figura 7.5 até a Figura 7.12 são apresentados o balanço hídrico para a bacia SF9, considerando os cenários de disponibilidades de Q_{95} e $Q_{7,10}$, e os cenários de demandas de retiradas totais médias, retiradas totais máximas, consumos totais médios e consumos totais máximos.

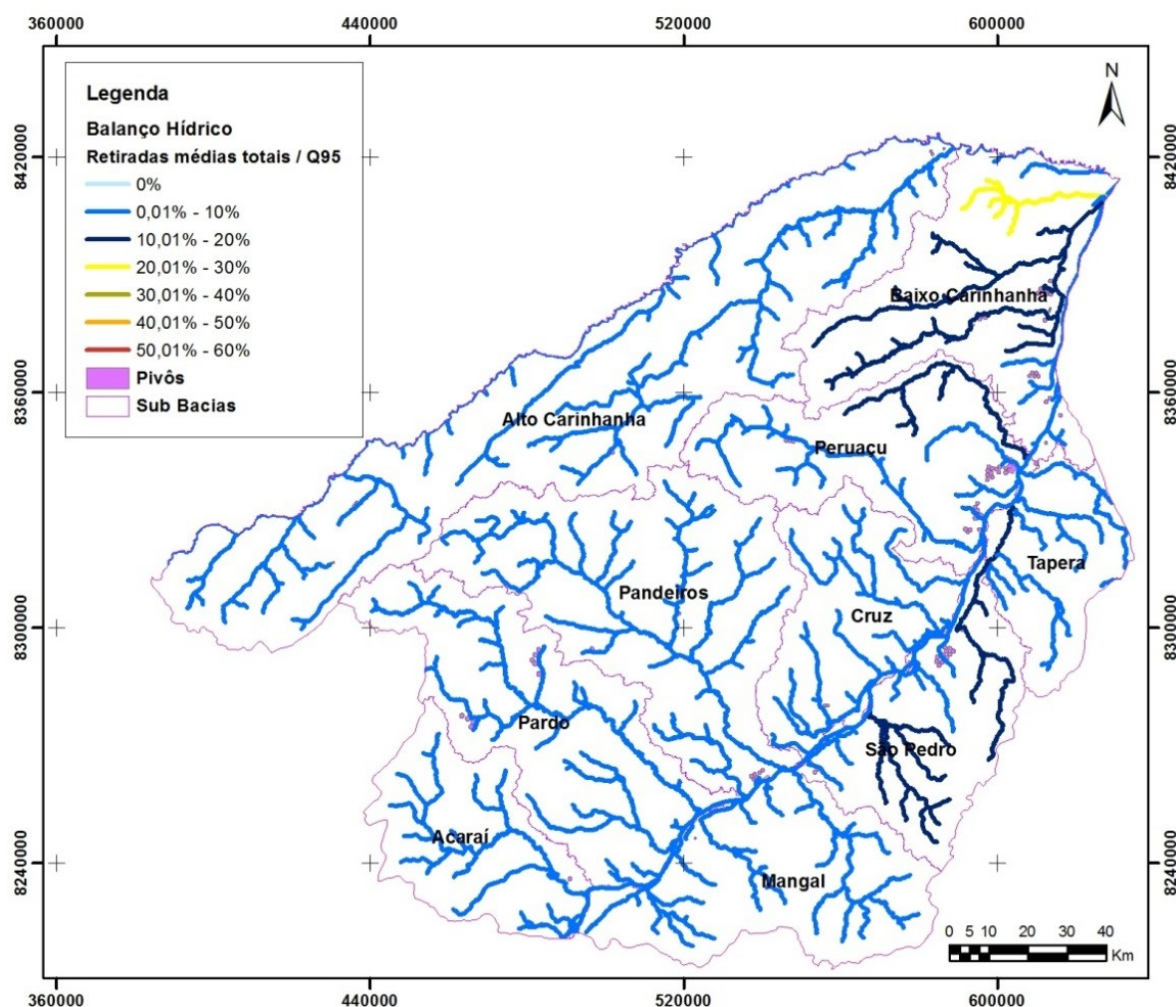


Figura 7.5 - Balanço hídrico SF9 (Retiradas médias totais / Q_{95}). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

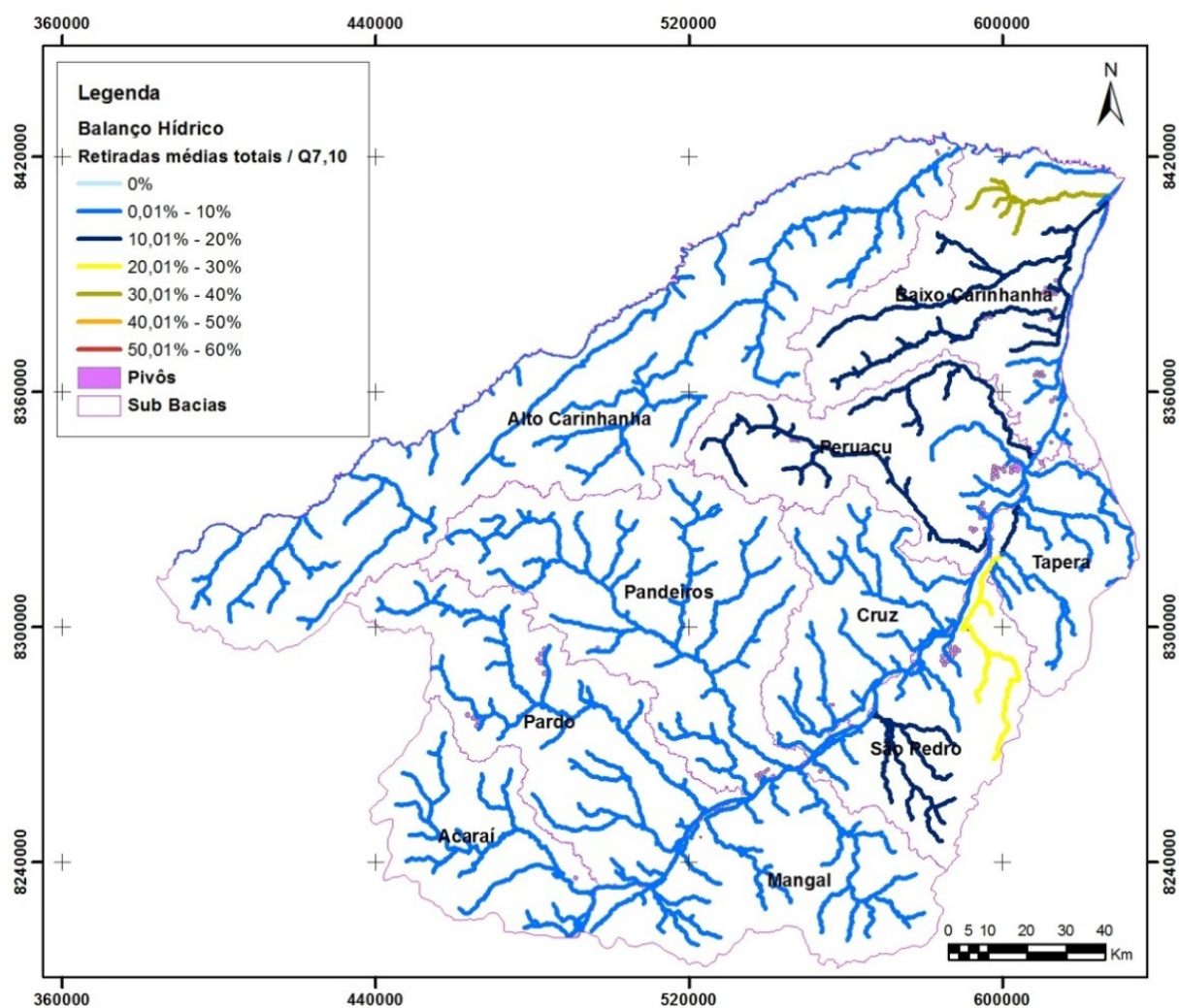


Figura 7.6 - Balanço hídrico SF9 (Retiradas médias totais / $Q_{7,10}$). Fonte: Consórcio EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.

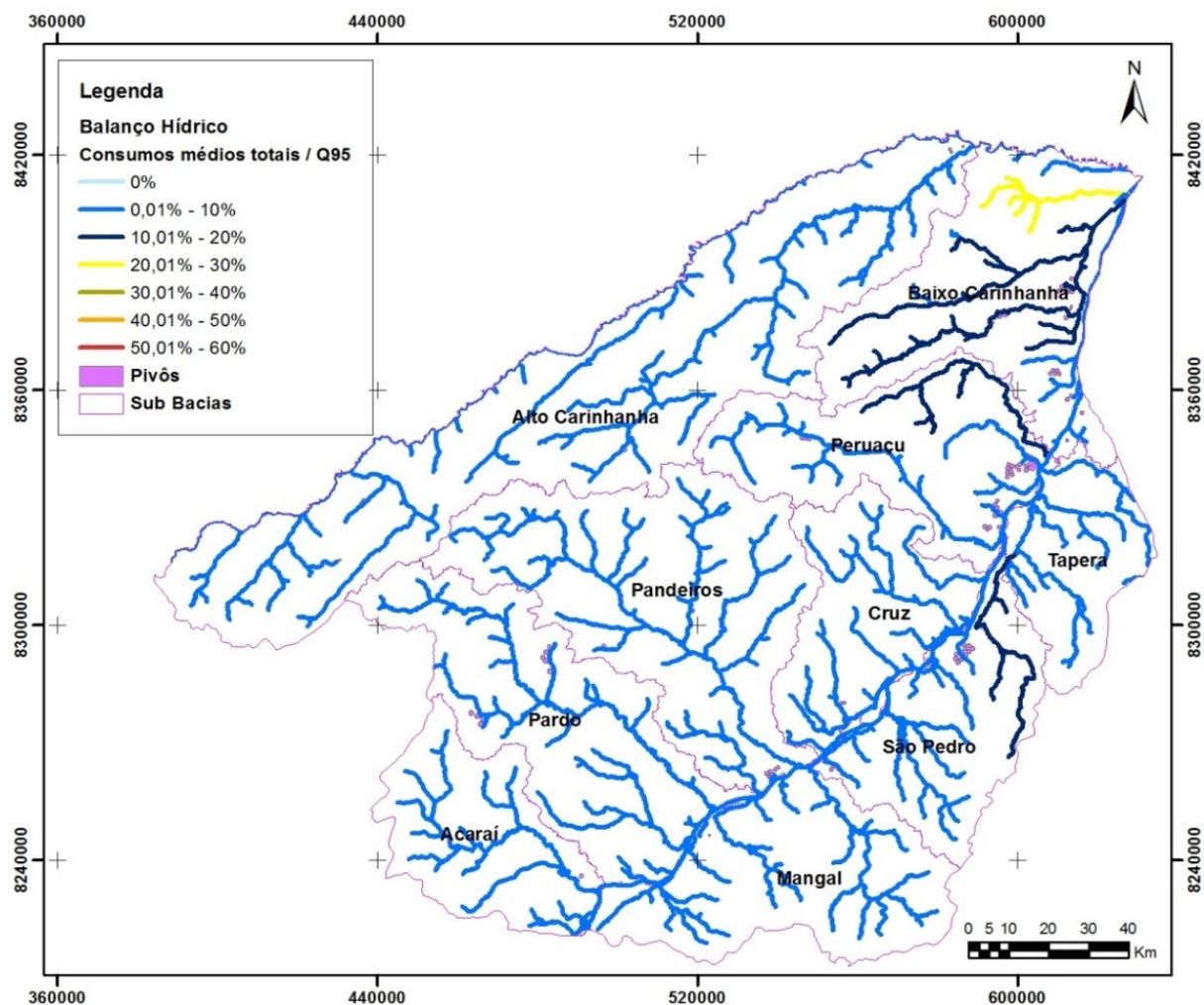


Figura 7.7 - Balanço hídrico SF9 (Consumos médios totais / Q₉₅). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

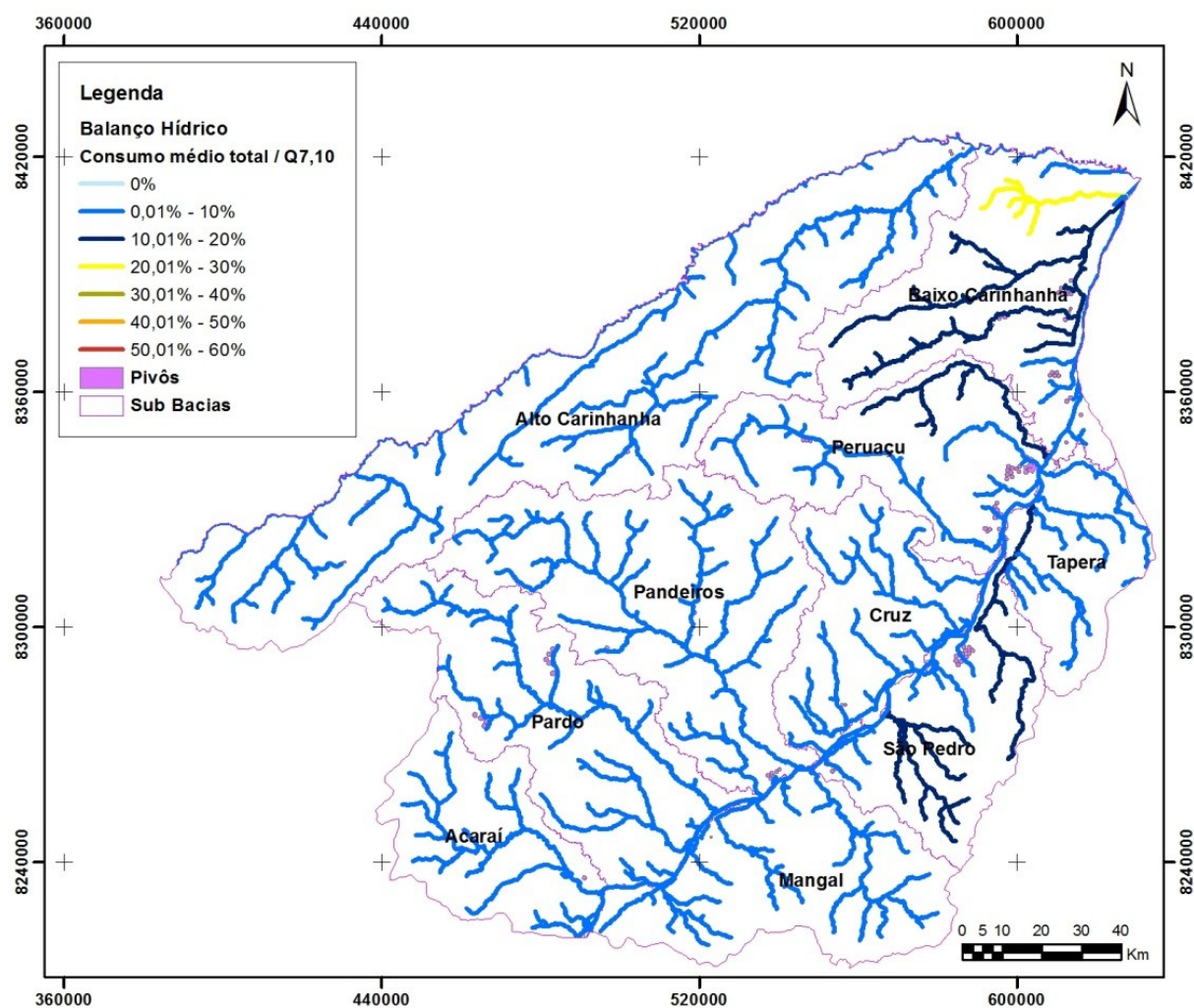


Figura 7.8 - Balanço hídrico SF9 (Consumos médios totais / Q_{7,10}). Fonte: Consórcio EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.

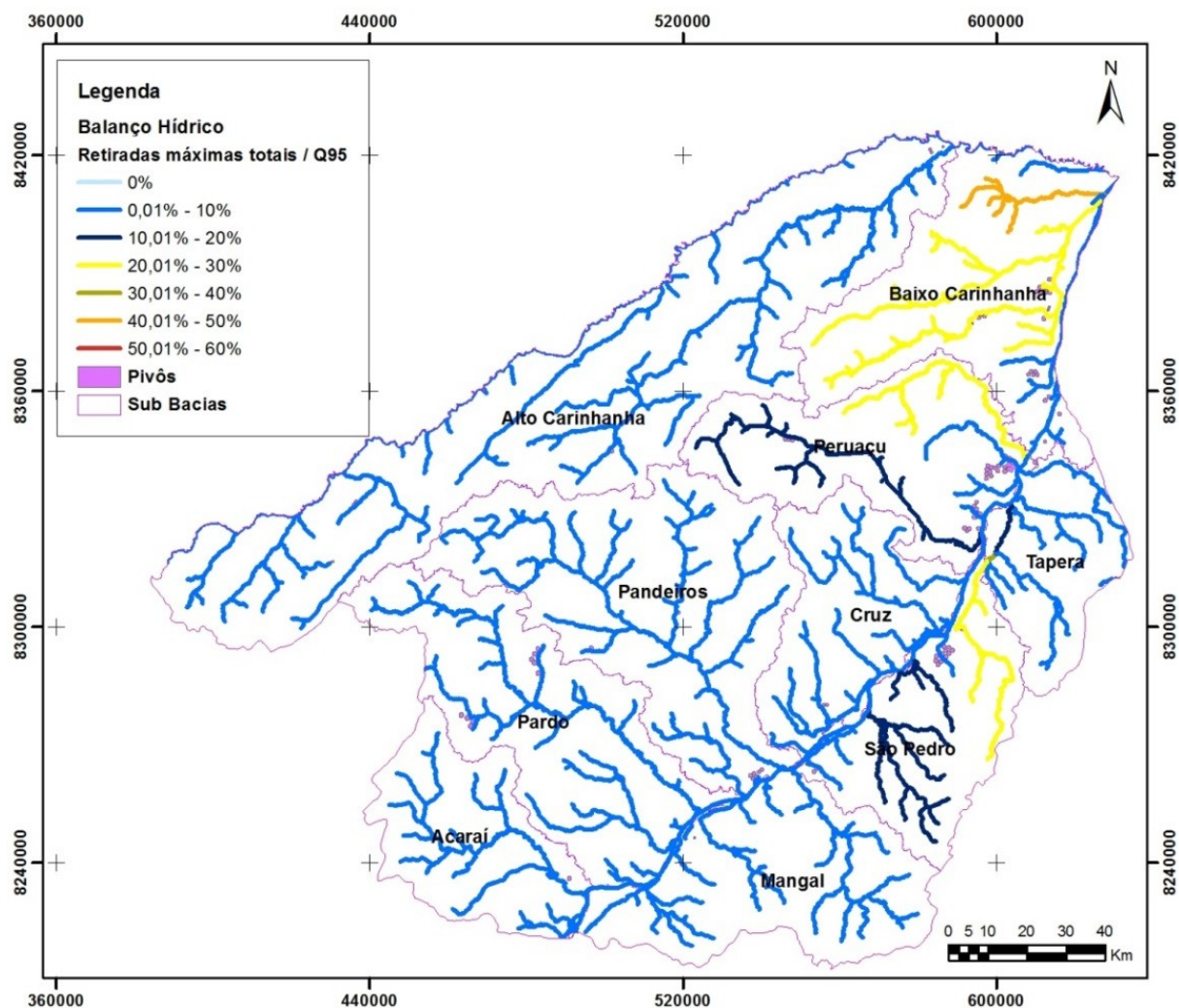


Figura 7.9 - Balanço hídrico SF9 (Retiradas máximas totais / Q_{95}). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

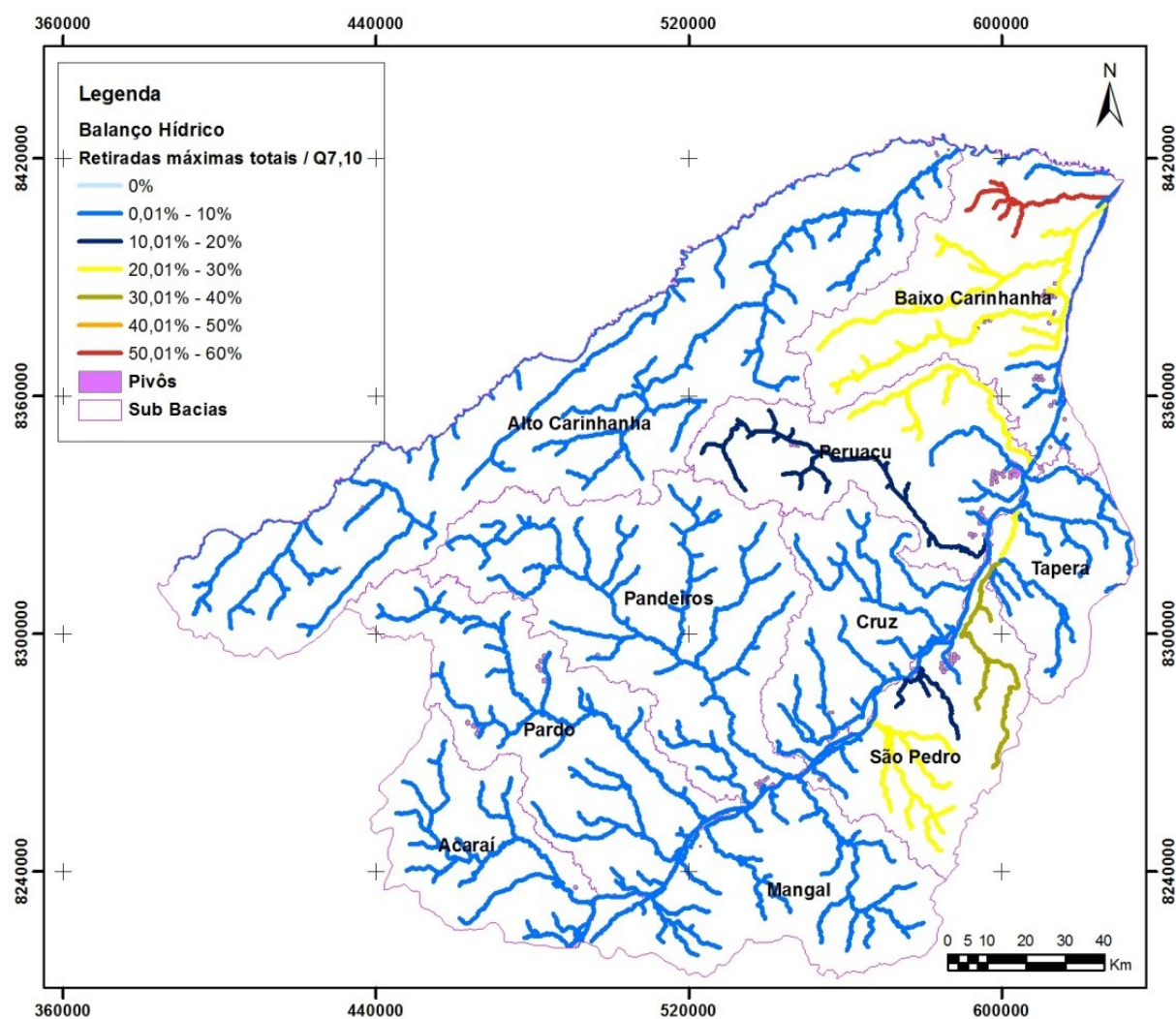


Figura 7.10 - Balanço hídrico SF9 (Retiradas máximas totais / $Q_{7,10}$). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

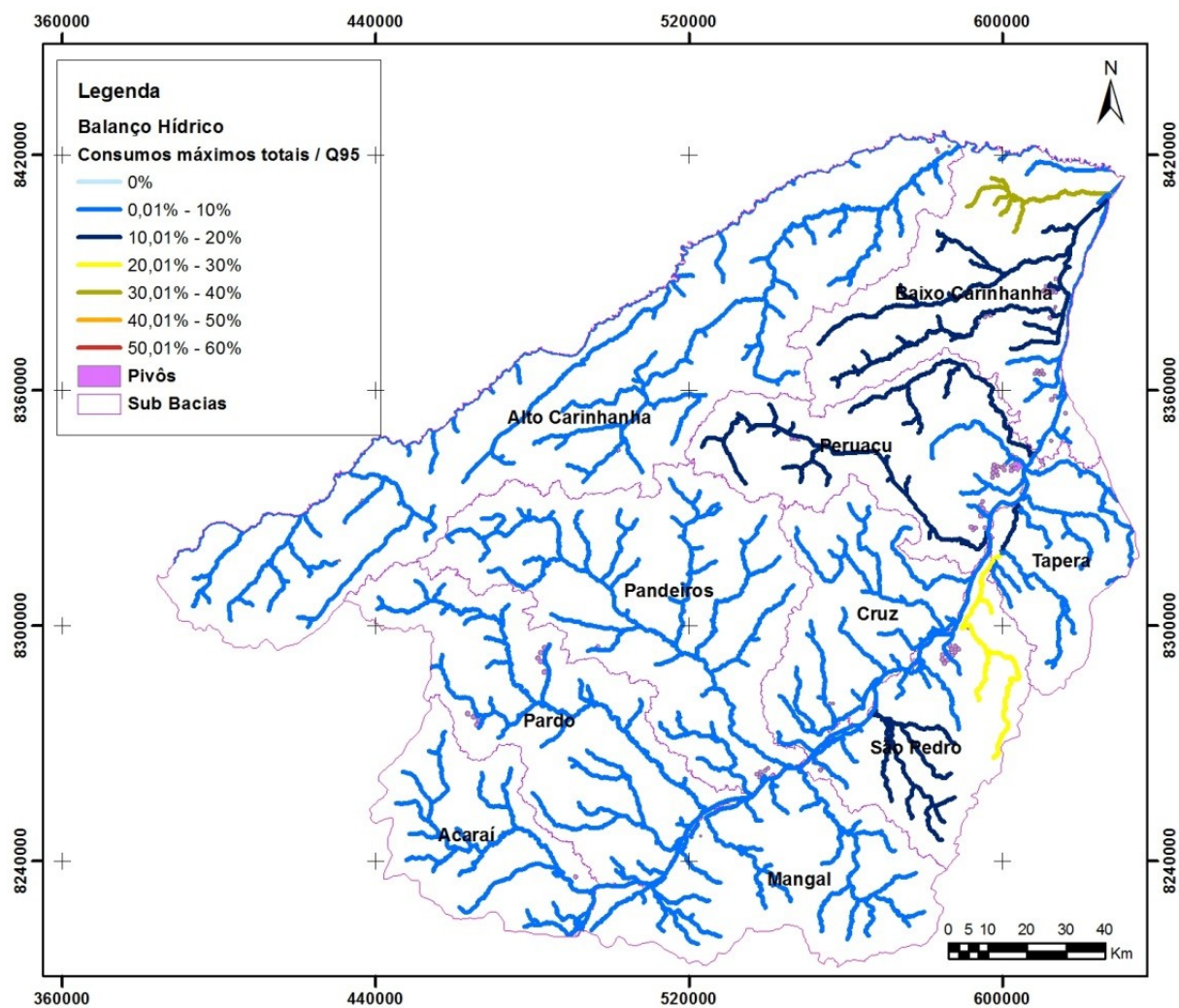


Figura 7.11- Balanço hídrico SF9 (Consumos máximos totais / Q_{95}). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

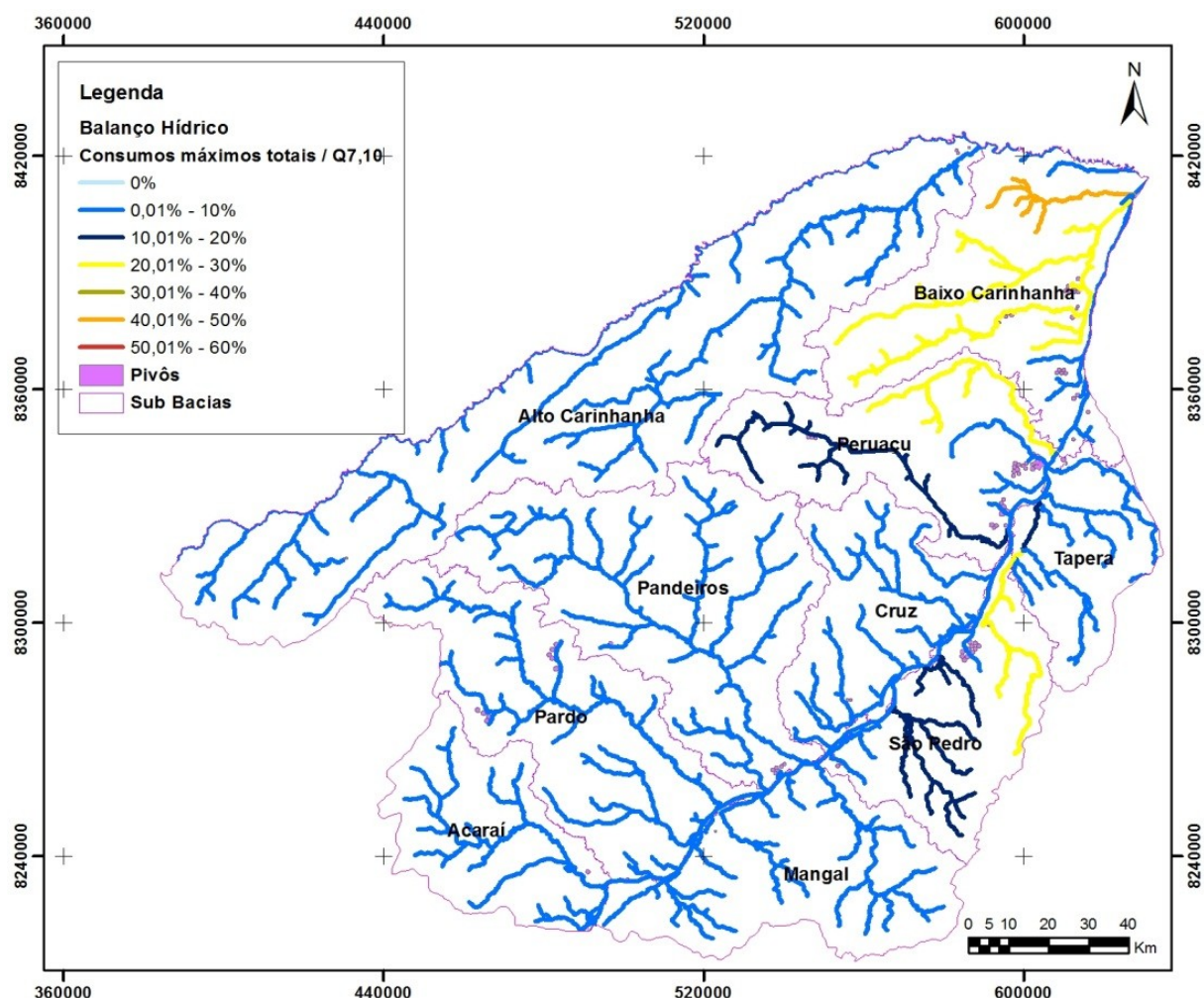


Figura 7.12 - Balanço hídrico SF9 (Consumos máximos totais / $Q_{7,10}$). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

7.2.3 Descrição do modelo de qualidade

O modelo de qualidade Sad-Qual, integrado ao sistema de suporte à decisão, é baseado no modelo analítico de Streeter-Phelps, sendo complementado pelas modelagens de outros parâmetros além da DBO e do oxigênio dissolvido. As principais características do modelo Sad-Qual são as seguintes:

- Modelo operado em regime permanente de vazões;
- Cada trecho de rio possui características físicas homogêneas, porém não são de igual comprimento;
- Capaz de simular até oito constituintes de qualidade da água (DBO, oxigênio dissolvido, nitrogênio orgânico, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitato, fósforo e coliformes fecais);



- Desconsidera efeitos de dispersão e advecção, focando apenas nas transformações cinéticas que ocorrem em cada parâmetro.

A operacionalização do modelo se dá basicamente pela interação entre o banco de dados geoespacial da bacia hidrográfica e o banco de dados dos usuários de lançamento de efluentes. A Figura 7.13 exemplifica as variáveis utilizadas na descrição dos processos envolvidos:

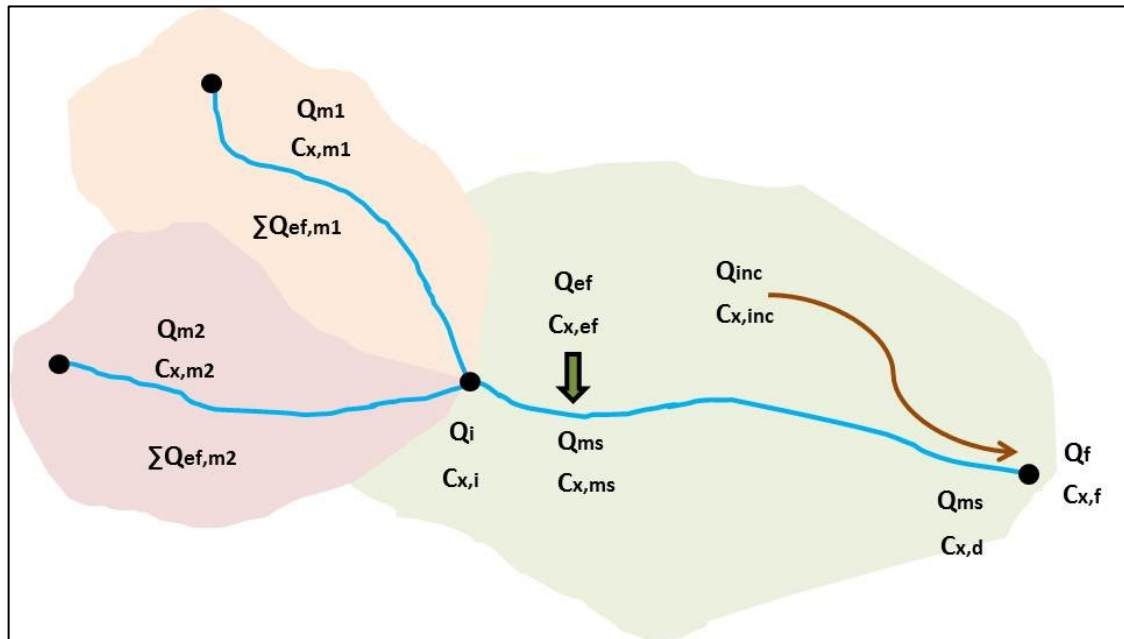


Figura 7.13- Esquema ilustrando as variáveis envolvidas no modelo qualitativo do sistema.

Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Onde são dados:

- Q_i e $C_{x,i}$: vazão e concentração do parâmetro x no início do trecho simulado;
- Q_f e $C_{x,f}$: vazão e concentração do parâmetro x no final do trecho simulado;
- Q_{m1} e $C_{x,m1}$: vazão e concentração do parâmetro x em um dos trechos de montante ao trecho simulado;
- Q_{m2} e $C_{x,m2}$: vazão e concentração do parâmetro x no segundo trecho de montante ao trecho simulado;
- Q_{inc} e $C_{x,inc}$: vazão e concentração incremental do parâmetro x por mini-bacia;
- Q_{ef} e $C_{x,ef}$: vazão e concentração do parâmetro x no efluente localizado no trecho simulado;

- $\sum Q_{ef,m1}$ e $\sum Q_{ef,m2}$: somatório das vazões de efluentes localizados a montante de cada um dos trechos anteriores ao trecho simulado;
- $C_{x,ms}$: concentração do parâmetro x no corpo d'água imediatamente após a entrada do mesmo;
- $C_{x,d}$: concentração do parâmetro x no corpo d'água resultante das reações cinéticas sofridas pelo mesmo ao longo do trecho simulado;

Para cada trecho de rio os cálculos realizados são os seguintes:

- Mistura das vazões vindas de montante e aportadas ao trecho.
- Mistura da vazão no início do trecho com os lançamentos realizados no trecho (caso existente).
- Cálculo do decaimento até o final do trecho.
- Mistura com vazão incremental ao longo do trecho.

Essas etapas estão detalhadas no Anexo B.

7.2.4 Informações de entrada do modelo qualitativo

As fontes poluidoras em uma bacia hidrográfica podem ser divididas, quanto a sua origem, em dois tipos: fontes pontuais, atribuídas geralmente aos efluentes de indústrias e ao esgotamento sanitário, e fontes difusas, atribuídas ao processo de drenagem superficial em grandes áreas como, por exemplo, de áreas urbanas e de atividades agrícolas.

Fontes pontuais

Os pontos de lançamentos referentes às cargas dos efluentes urbanos foram atribuídos nas sedes municipais de cada município localizadas dentro da bacia. A partir dos dados de população e carga orgânica fornecidos, estimou-se a vazão de esgotos gerada pela população, a qual é função do consumo médio per capita de água, visto que grande parte deste consumo é retornado ao sistema de esgotamento sanitário. Este volume retornado serve de veiculação para os dejetos das diversas atividades diárias da população. Neste sentido, foi considerado um consumo per capita de água de 200 L.hab-1.dia-1. A taxa de retorno para as redes de esgotos foi estabelecida em 80%, ou seja, a produção per capita de vazão de esgoto domiciliar considerada neste estudo é de 160 L/hab/dia.

A partir dos dados de vazão de esgotos e dos valores de carga orgânica, calculou-se a concentração de DBO, já considerando eventuais reduções por tratamento de efluentes. Para as concentrações dos demais parâmetros, utilizaram-se valores típicos encontrados



em bibliografias como Capra (1997). O Quadro 7.1 indica os valores de vazão de lançamento e concentrações para as sedes urbanas consideradas na bacia.

Quadro 7.1 - Dados de lançamentos das cargas urbanas (SF9).

Município	Q lançada (L/s)	DBO (mg/L)	Norg (mg/L)	NH3 (mg/L)	P (mg/L)	Coliformes (mg/L)
Bonito de Minas	4,09	337,42	15	25	8	1.10^7
Chapada Gaúcha	10,67	337,39	15	25	8	1.10^7
Cônego Marinho	3,55	337,35	15	25	8	1.10^7
Ibiracatu	5,78	337,30	15	25	8	1.10^7
Itacarambi	25,55	337,36	15	25	8	1.10^7
Januária	76,52	300,54	15	25	8	1.10^7
Japonvar	5,65	337,38	15	25	8	1.10^7
Juvenília	7,66	337,40	15	25	8	1.10^7
Lontra	10,43	337,36	15	25	8	1.10^7
Manga	25,61	337,40	15	25	8	1.10^7
Matias Cardoso	7,54	337,40	15	25	8	1.10^7
Miravânia	2,00	337,58	15	25	8	1.10^7
Montalvânia	18,96	337,38	15	25	8	1.10^7
Pedras de Maria da Cruz	11,72	337,37	15	25	8	1.10^7
Pintópolis	4,69	337,31	15	25	8	1.10^7
São Francisco	63,34	337,38	15	25	8	1.10^7
São João das Missões	4,53	337,42	15	25	8	1.10^7

Fontes difusas

Também se considerou a entrada de cargas de origem difusa, principalmente em função da criação animal. O Quadro 7.2 indica o número de cabeças por rebanhos contidos em cada município, proporcional à área ocupada pelo mesmo na bacia.

O Quadro 7.3 apresenta as taxas de contribuição para geração de cargas por rebanho, e também as taxas de redução, pois considerando que os cenários a serem analisados são de vazões baixas, nesses períodos a ocorrência de escoamento superficial, responsável pelo carregamento destas cargas para a calha dos rios, é muito baixa e, portanto, estes coeficientes de contribuição devem corresponder a esta situação.

Aplicando os valores listados no Quadro 7.2 ao levantamento do número de cabeças por rebanho, chega-se a um total de 26 tDBO/dia gerados pela SF9. Após isso identificou-se as possíveis áreas destinadas a atividade agropecuarista em cada bacia, de acordo com o *shapefile* de uso do solo, e então os valores de carga de origem animal de cada município foram atribuídos nestas áreas identificadas.

A Figura 7.14 ilustra a distribuição da carga orgânica específica gerada pela criação animal na bacia. Estas informações são associadas aos arquivos de mini-bacia da rede de drenagem, obtendo-se finalmente a carga orgânica que aporta cada um dos segmentos da rede da bacia.

Quadro 7.2 - Relação de rebanhos por município (SF9).

Município	% da área na bacia	Bovinos	Equinos	Ovinos	Suínos	Aves
Bonito de Minas	99,9%	13647	967	39	555	22691
Brasília de Minas	24,9%	8955	814	234	1755	19884
Chapada Gaúcha	79,1%	13372	869	1177	790	20746
Cônego Marinho	100,0%	8344	351	155	1577	23462
Formoso	25,0%	8992	364	274	522	5662
Ibiracatu	91,3%	7137	559	0	1382	11139
Itacarambi	100,0%	29886	787	656	1298	14798
Jaíba	32,1%	18514	936	753	2034	20255
Januária	100,0%	62870	4324	4931	8180	91877
Japonvar	99,8%	9785	797	21	2285	17314
Juvenília	99,8%	24883	1380	1789	2308	15146
Lontra	99,9%	6183	446	0	960	8797
Luislândia	7,8%	882	87	13	88	1358
Manga	99,9%	46608	2089	1550	3364	33161
Matias Cardoso	20,4%	9759	356	243	570	5616
Miravânia	100,0%	11637	918	82	1334	12599
Montalvânia	99,9%	38944	2023	1139	2840	35284
Pedras de Maria da Cruz	100,0%	49978	2159	1060	3204	25902
Pintópolis	58,9%	14463	1134	1879	135	19700
São Francisco	95,4%	100927	6610	11816	3246	109553
São João das Missões	100,0%	13501	1890	2086	230	14985
Urucuia	13,3%	5491	304	356	68	4156
Varzelândia	10,1%	2835	218	610	68	4581

Quadro 7.3 - Contribuição de cargas por rebanho e fator de contribuição.

Animal	Contribuição <i>per capita</i> (gDBO/cab.dia)	Fator de contribuição
Bovinos	378	10%
Equinos	230	10%
Suínos	216	35%
Ovinos	297	35%
Aves	9,27	10%

Fonte: Planos de Bacia do Rio Tramandaí, Pardo, Lago Guaíba e Cai.

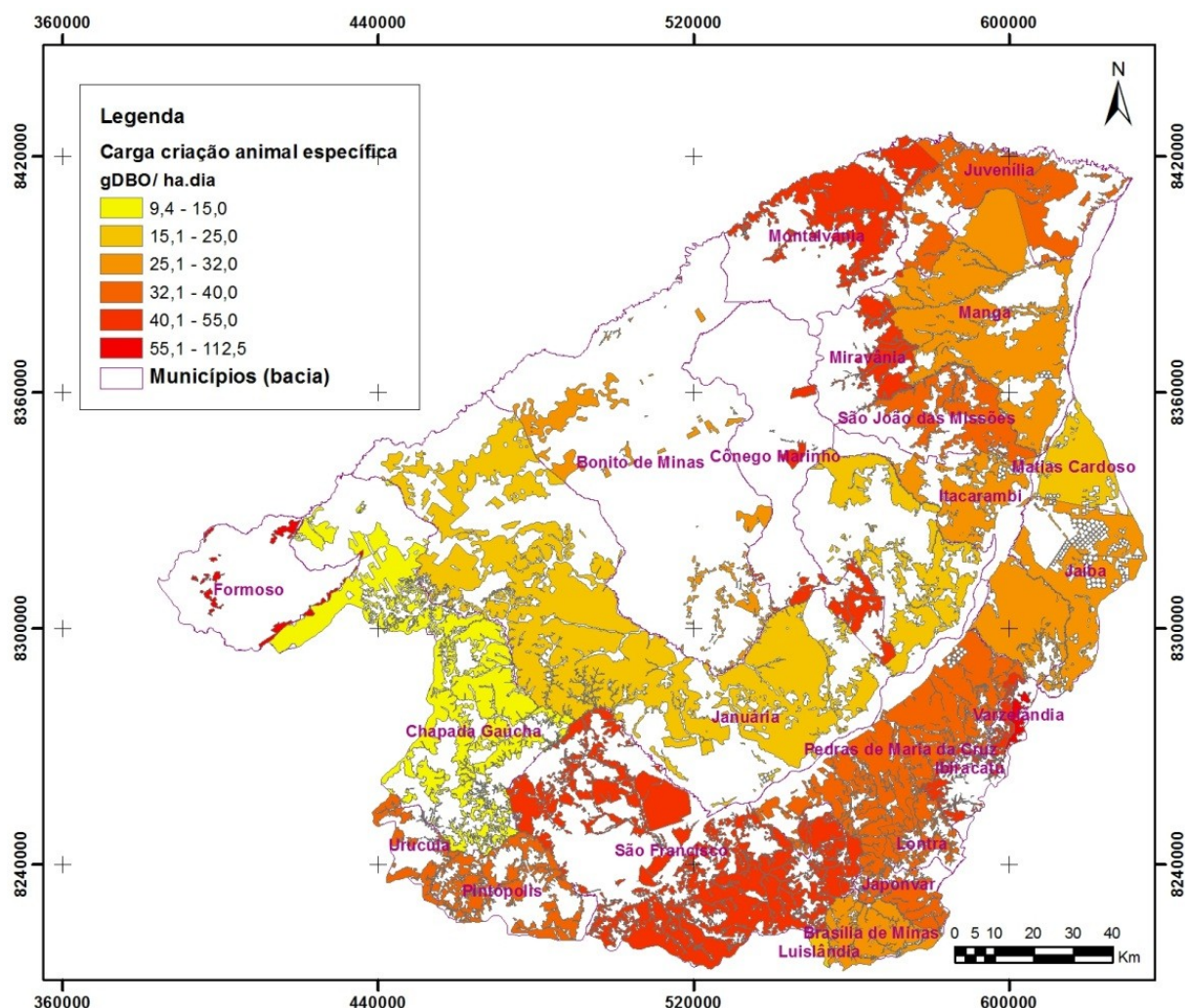


Figura 7.14 - Distribuição das cargas geradas pela criação animal – Bacia SF9.

Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Com relação aos demais parâmetros foi analisada a contribuição de cargas de acordo com o uso do solo. A shapefile de uso do solo foi agrupado nas categorias listadas no Quadro 7.4 e então foram aplicados os valores indicados de acordo com o uso.

Quadro 7.4 - Contribuições de cargas difusas provenientes de outros usos do solo (kg/ha.ano).

Tipo de solo	DBO	N total	P total	Coliformes (NMP/ha.ano)	Contribuição
Floresta	5	4	0,6	0	10%
Campo	15	6	0,7	2,63E+15	10%
Urbano	70	8,5	2	1,50E+09	10%
Agrícola	20	7	1,7	2,50E+13	10%

Fonte: Larentis (2004).

Parâmetros qualitativos

Os principais parâmetros necessários para a simulação do modelo qualitativo foram estimados de acordo com Kayser (2011), e os resultados para a bacia encontra-se nas Figura 7.15 até Figura 7.18:

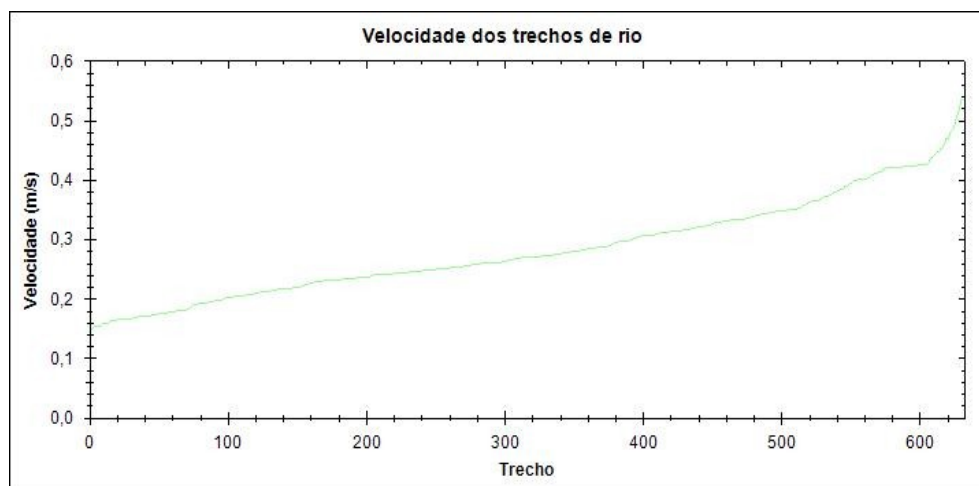


Figura 7.15 - Estimativa da velocidade em todos os segmentos da rede de drenagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

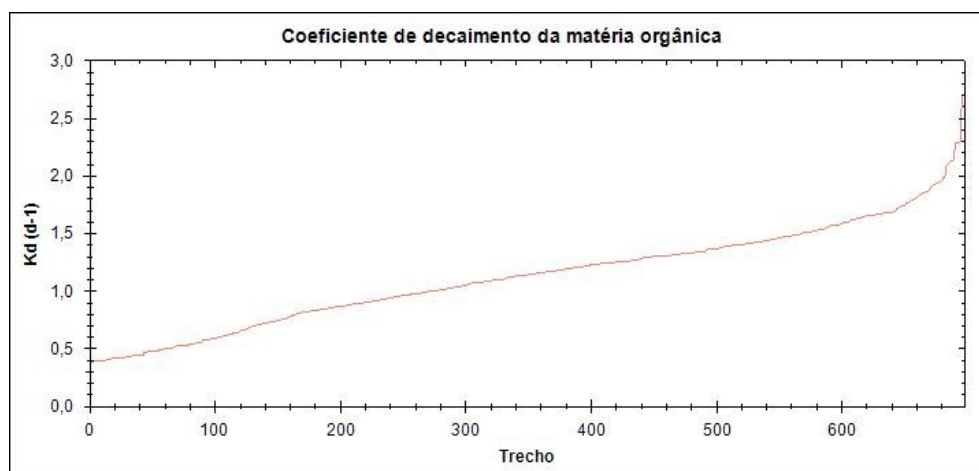


Figura 7.16 - Estimativa do decaimento da matéria orgânica em todos os segmentos da rede de drenagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

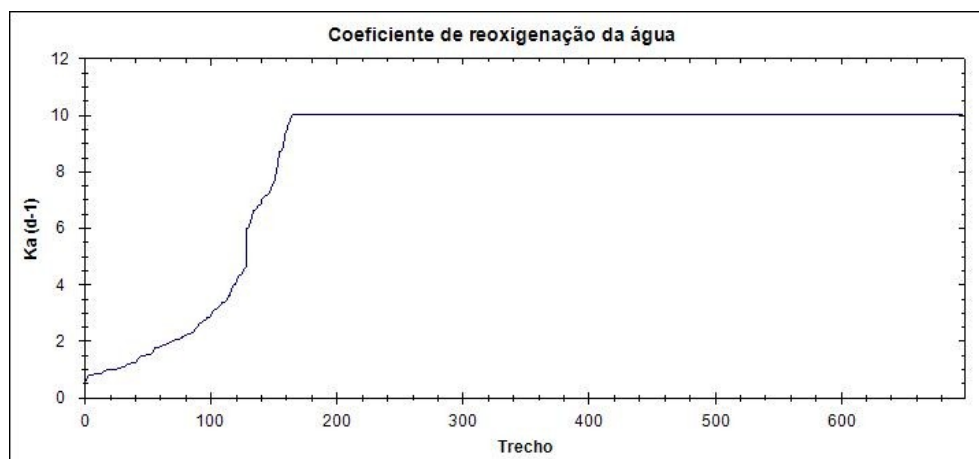


Figura 7.17 - Estimativa da reoxigenação da água em todos os segmentos da rede de drenagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

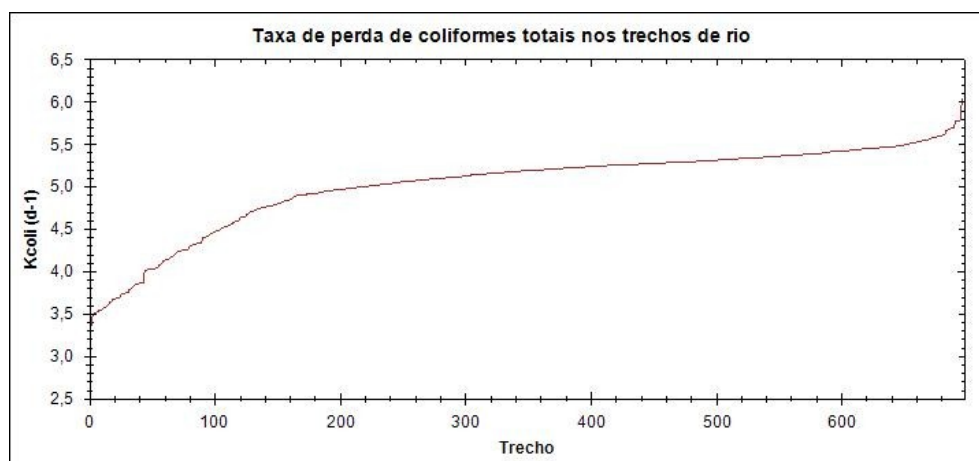


Figura 7.18 - Estimativa taxa de perda de coliformes em todos os segmentos da rede de drenagem. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Com relação à taxa de reoxigenação da Figura 7.17, a mesma é calculada para todos os trechos, utilizando algumas equações empíricas encontradas na literatura (O'Connor e Dobbins, Churchill, Owens e Gibbs). Cada uma dessas equações tem uma faixa de validade que depende da velocidade e da profundidade do corpo hídrico, e a resolução das equações também depende destas variáveis. É natural, contudo, que determinadas combinações de velocidades e profundidades tenham como resposta altos valores de reoxigenação, principalmente nos trechos de cabeceira, onde a declividade é maior. Estes valores chegam a ter uma ordem de grandeza muito elevada, não fazendo sentido fisicamente. Por isso que foi adotado um critério informal de que a taxa máxima de reoxigenação seria de 10 mg/L, o que na prática não faz muita diferença adotar este ou valores mais altos.

Para os demais parâmetros, utilizaram-se valores fixos de taxas cinéticas, encontradas em bibliografias como Chapra (1997). O Quadro 7.5 faz a listagem destes valores.

Quadro 7.5 - Taxas cinéticas fixas de alguns parâmetros (d^{-1}).

Parâmetro	Descrição	Valor
Kphos	Taxa de decaimento do fósforo	0,5
Koa	Taxa de transformação do Norg	0,6
Kai	Taxa de transformação do NH3	0,8
Kin	Taxa de transformação do NO2	1,7

Fonte: Chapra (1997).

Resultados da simulação qualitativa

Neste item será apresentado os resultados da simulação qualitativa, considerando dois cenários de vazão (Q_{95} e $Q_{7,10}$) e os dados de entrada do item anterior. Os dados são apresentados na forma de mapas, e a distribuição das concentrações é feita de acordo com a definição das classes de enquadramento do CONAMA. As simulações envolvendo espécies nitrogenadas apresentaram todos os valores dentro da classe 1, e por esse motivo não estão sendo apresentadas sob a forma de mapas neste relatório.

DBO

As simulações estão sendo representadas nas Figura 7.19 e Figura 7.20.

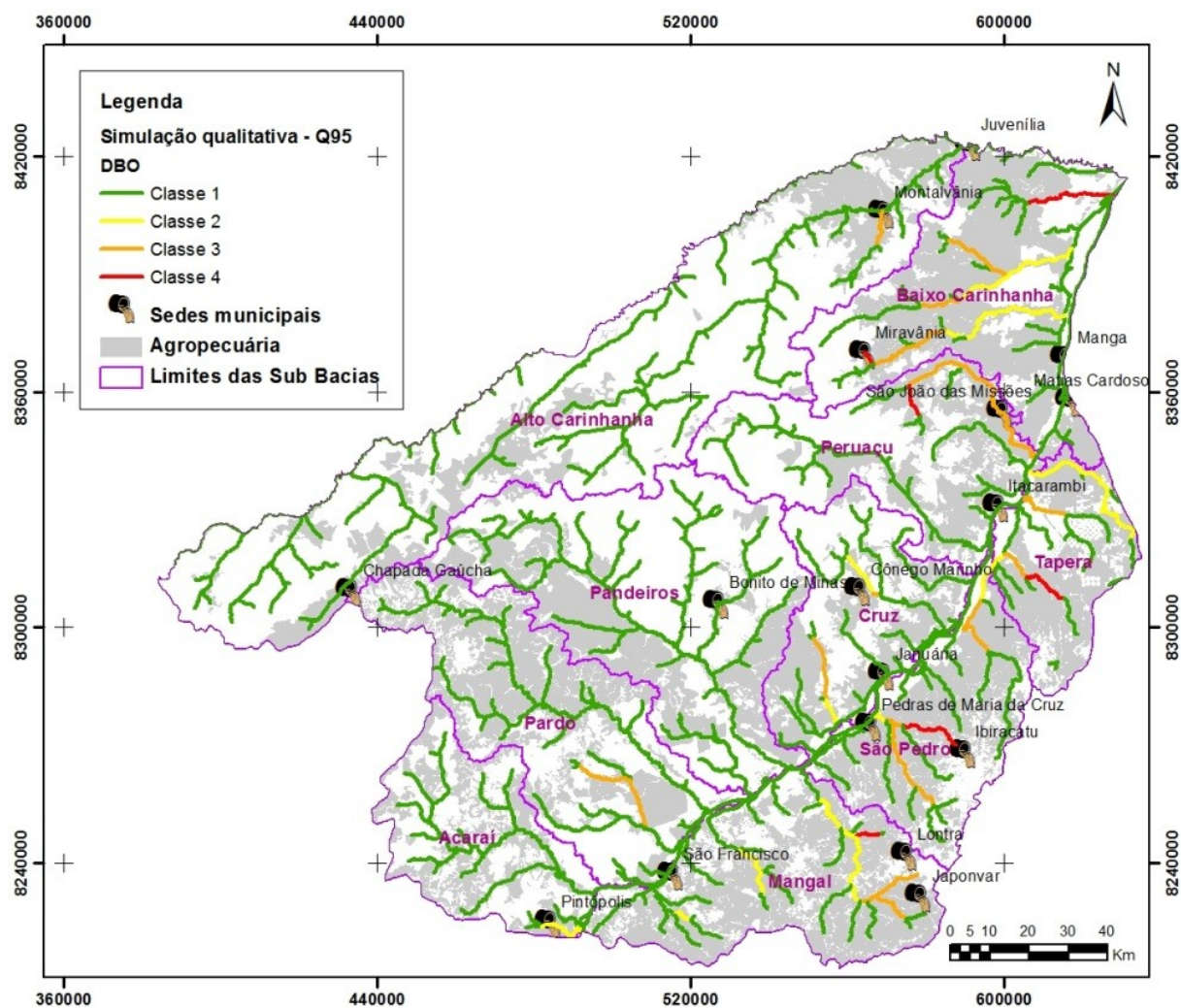


Figura 7.19 - Simulação qualitativa SF9 – Q_{95} / DBO. Fonte: Consórcio EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.

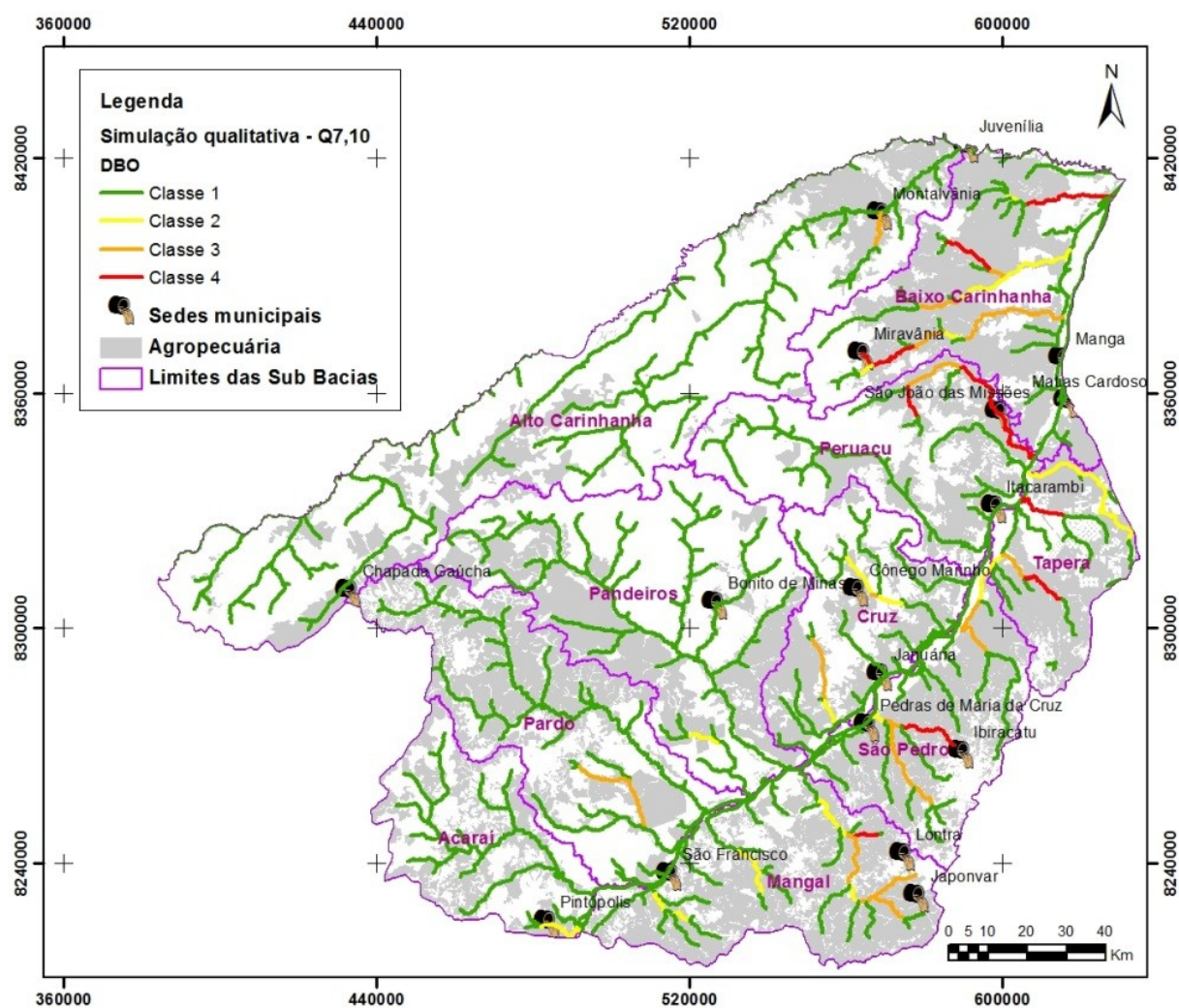


Figura 7.20 - Simulação qualitativa SF9 – $Q_{7,10}$ / DBO. Fonte: Consórcio EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.



OD

Os resultados da simulação qualitativa para a bacia SF9 para os dois cenários de vazão (Q_{95} e $Q_{7,10}$) apresentaram todos os valores dentro da classe 1 de enquadramento do CONAMA. Por este motivo, apenas o mapa da distribuição da concentração de OD para o cenário com a $Q_{7,10}$ está sendo apresentado na Figura 7.21.

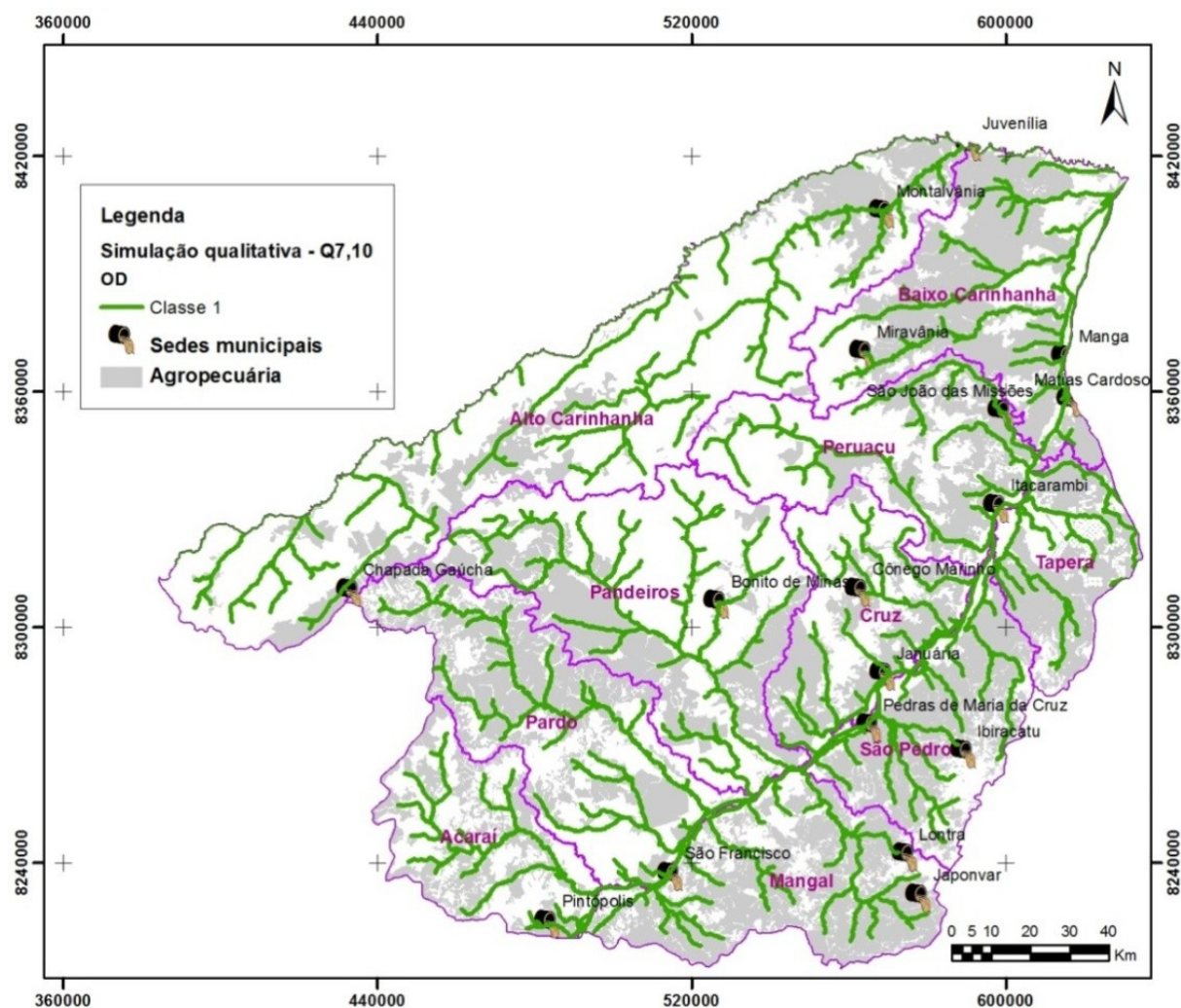


Figura 7.21 - Simulação qualitativa SF9 – $Q_{7,10}$ / OD. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Fósforo total

As simulações estão sendo representadas nas Figura 7.22 e Figura 7.23.

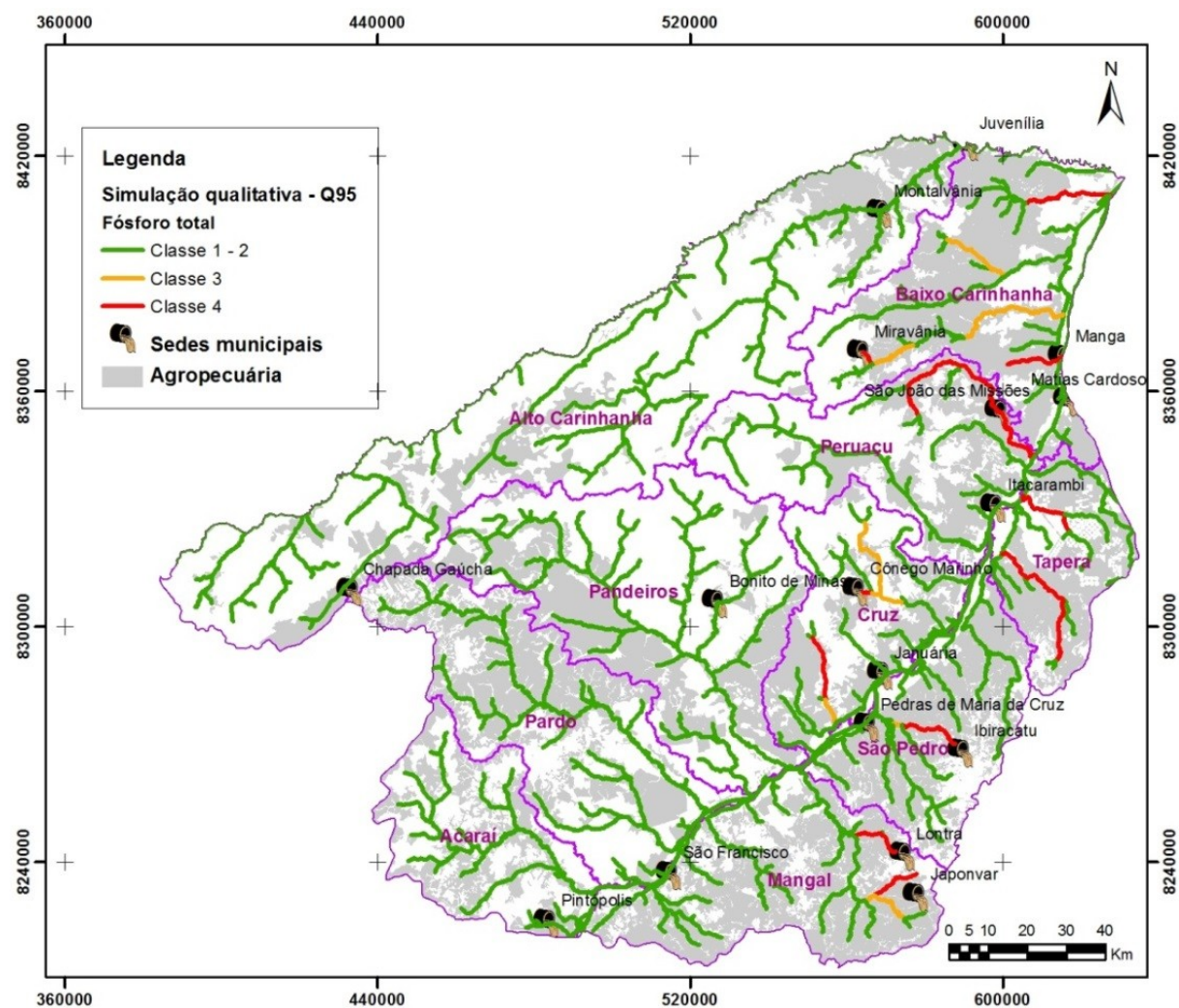


Figura 7.22 - Simulação qualitativa SF9 – Q₉₅ / Fósforo total. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

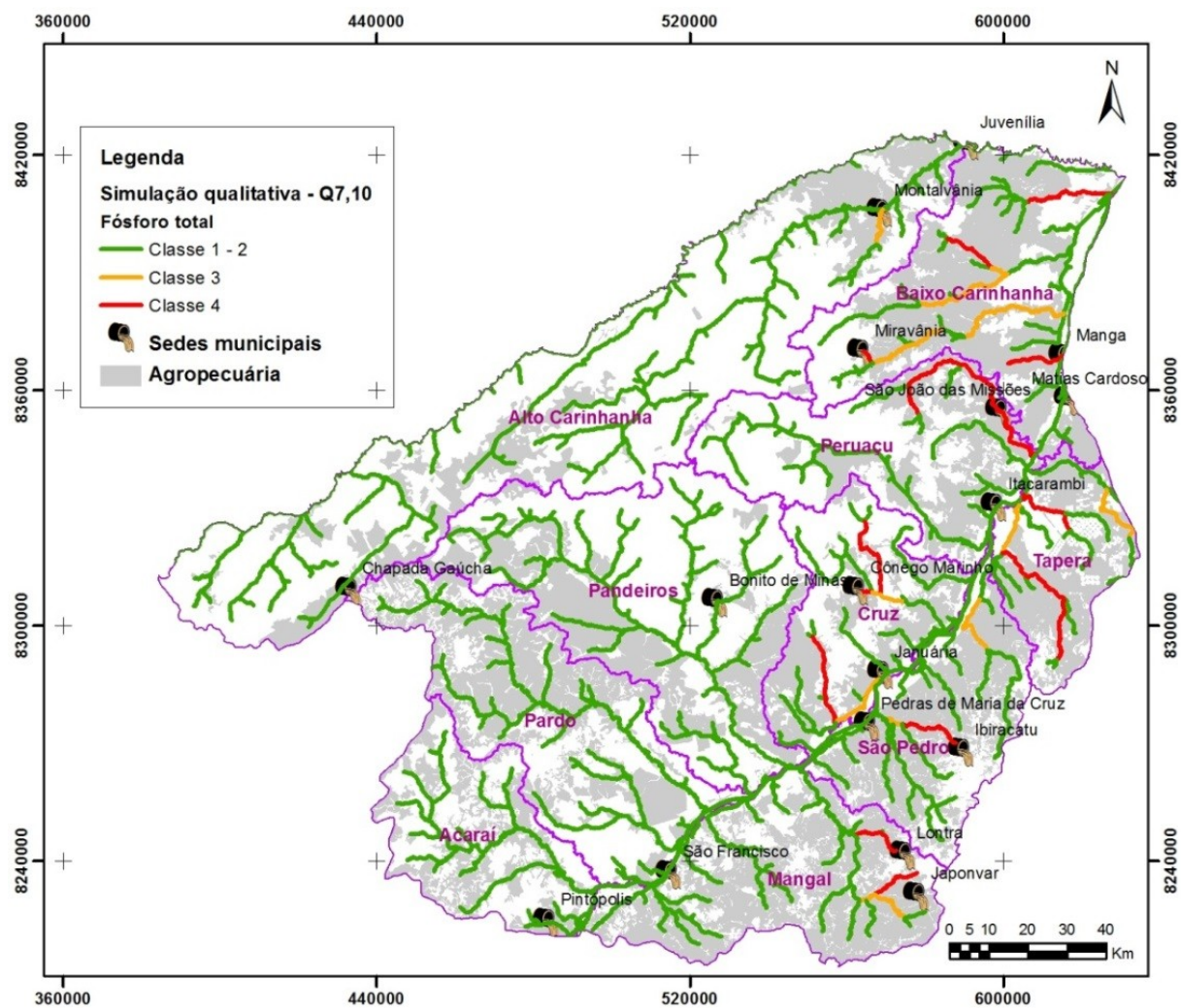


Figura 7.23 - Simulação qualitativa SF9 – Q_{7,10} / Fósforo total. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Coliformes fecais

As simulações estão sendo representadas nas Figura 7.24 e Figura 7.25.

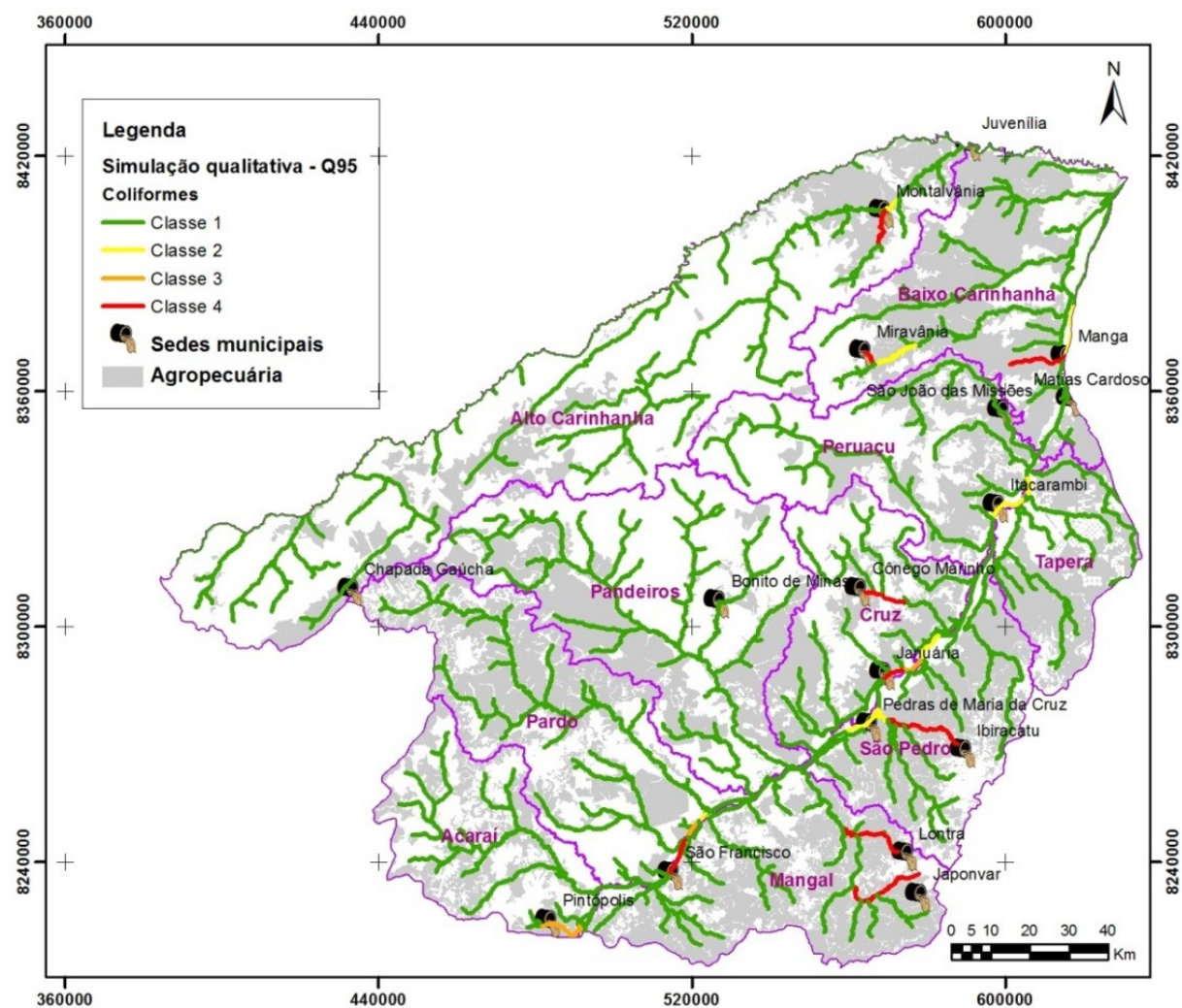


Figura 7.24 - Simulação qualitativa SF9 – Q₉₅ / Coliformes fecais. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

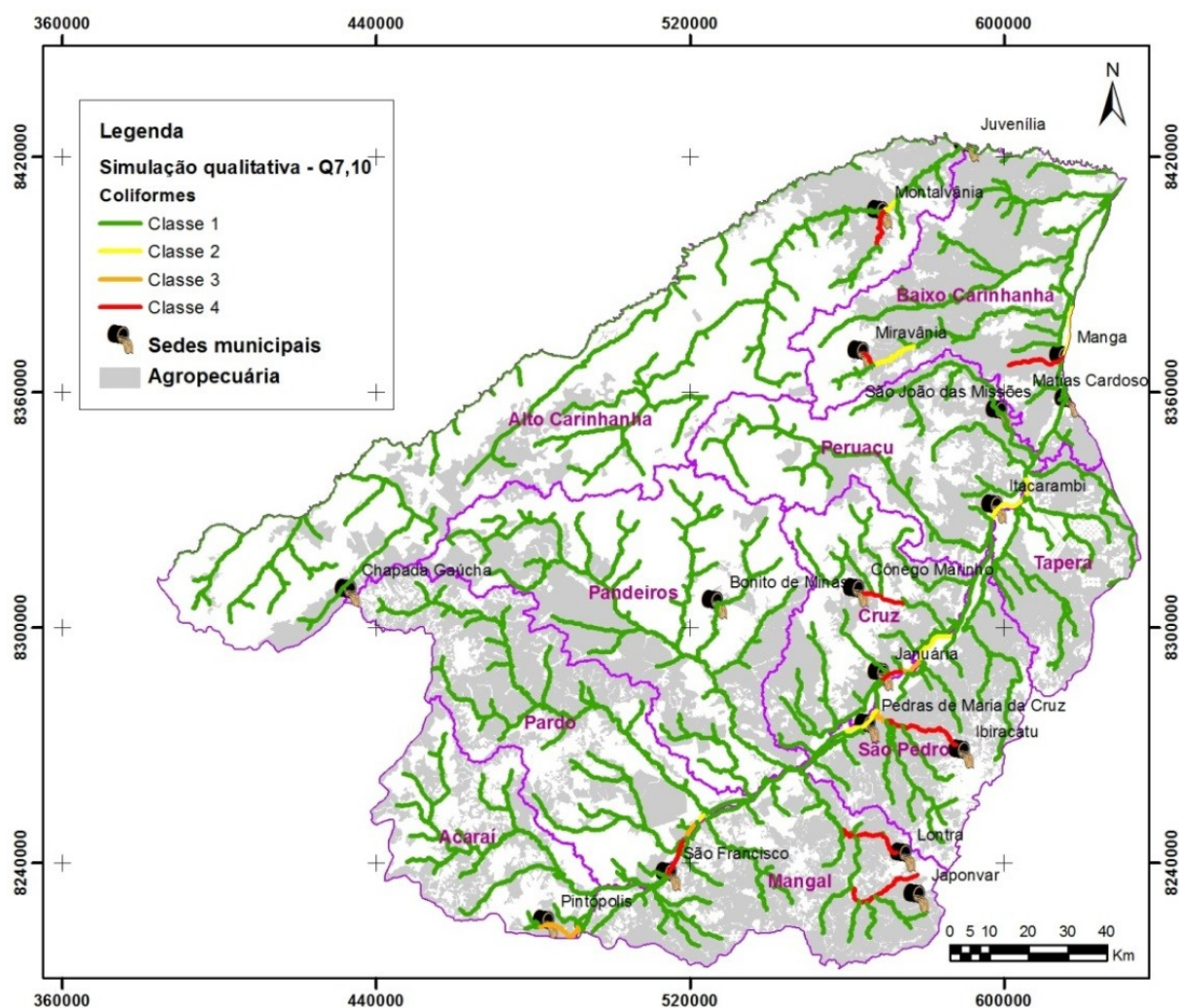


Figura 7.25 - Simulação qualitativa SF9 – $Q_{7,10}$ / Coliformes fecais. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

7.2.5 Balanço quantitativo para o cenário futuro

Com relação à projeção dos valores de demanda, foram estabelecidos dois cenários de crescimento: um cenário tendencial; e um cenário de maior desenvolvimento da bacia. Definiu-se também que as projeções a serem ilustradas são relativas ao ano de 2030, período mais distante da análise. A partir dos dados disponíveis, foram definidos quatro cenários de tipo de demanda: a) rural; b) urbano; c) irrigação; d) demanda total. A demanda rural refere-se ao somatório das chamadas demandas rurais e provenientes da criação animal, definidas pelo prognóstico. A demanda urbana refere-se ao somatório das demandas urbanas e industriais, também definido pelo prognóstico. Por fim, as demandas totais são referentes ao somatório de todos os tipos de demanda considerados.

Definidos os cenários de projeção e de demanda, o próximo passo é a inserção dos dados no modelo quantitativo. Primeiramente, calcularam-se as demandas de forma específica, ou

seja, o valor demandado por km^2 de cada bacia. As Figura 7.26 e Figura 7.27 apresentam as demandas específicas da bacia SF9. Estes valores foram espacializados uniformemente nas mini-bacias resultantes da discretização do modelo, correspondentes a cada sub-bacia.

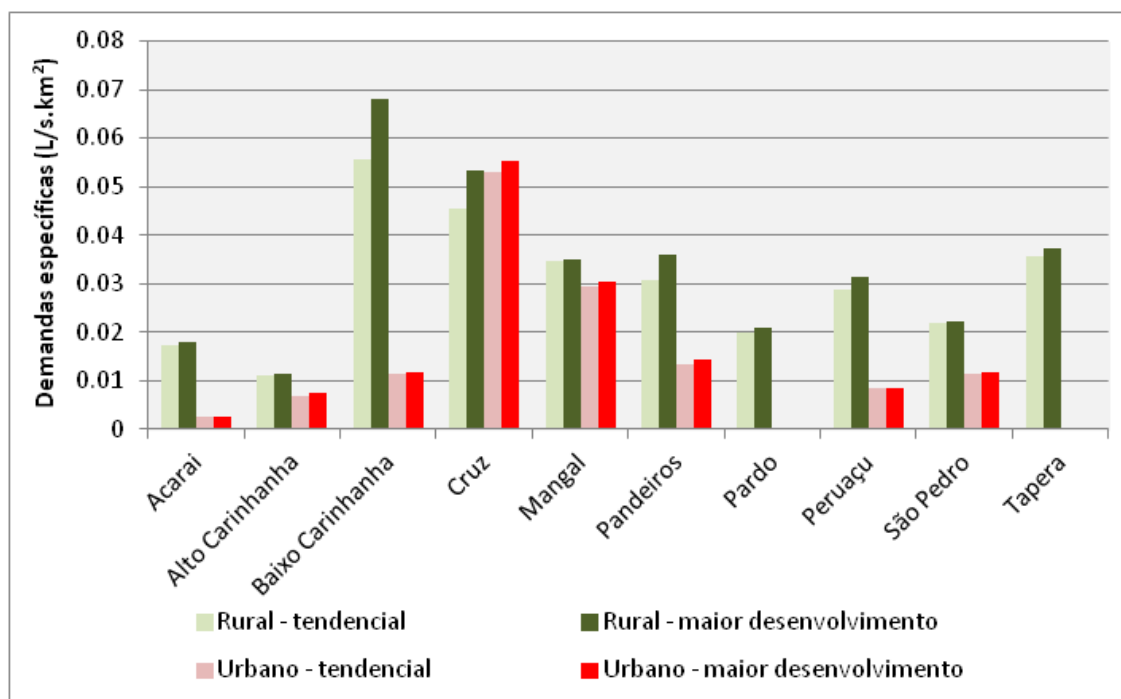


Figura 7.26 - Projeções das demandas rural e urbana na bacia SF9 (L/s.km^2). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

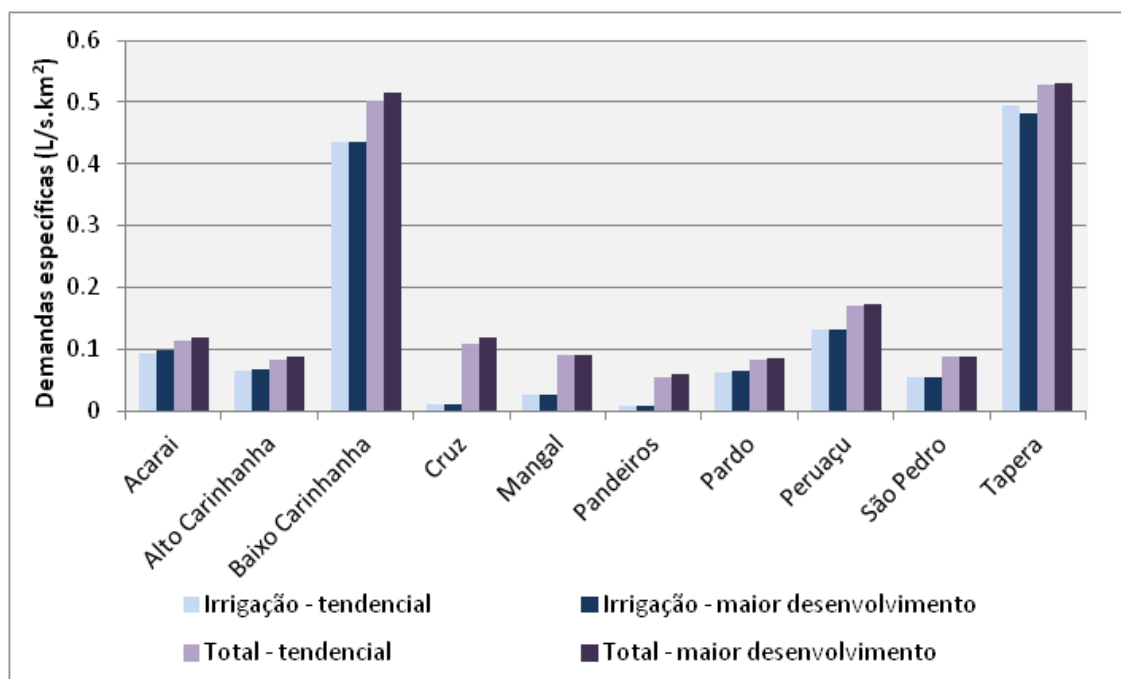


Figura 7.27- Projeções das demandas da irrigação e total na bacia SF9 (L/s.km^2). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



Os cenários de disponibilidade hídrica escolhidos são relativos à Q_{95} e a $Q_{7,10}$, portanto, considerando o cenário de demanda total, temos a geração de quatro balanços hídricos para cada bacia, correspondendo aos cenários tendencial e de maior desenvolvimento para cada um dos dois cenários de disponibilidade hídrica. A metodologia do balanço hídrico encontra-se descrita no item 7.2.2, e também aplica-se na definição dos cenários futuros.

O Quadro 7.6 resume os cenários de balanço hídrico definidos para a bacia. A Figura 7.28, Figura 7.29, Figura 7.30 e Figura 7.31 apresentam os balanços, realizados trecho por trecho de rio da bacia.

Quadro 7.6 - Cenários de balanço hídrico definidos para a bacia de estudo (SF9).

Cenário	Projeção	Demanda	Disponibilidade
1	Tendencial (2030)	<i>Demanda Total</i>	Q_{95}
1a		Rural	
1b		Urbana	
1c		Irrigação	
2		<i>Demanda Total</i>	$Q_{7,10}$
2a		Rural	
2b		Urbana	
2c		Irrigação	
3	Maior desenvolvimento (2030)	<i>Demanda Total</i>	Q_{95}
3a		Rural	
3b		Urbana	
3c		Irrigação	
4		<i>Demanda Total</i>	$Q_{7,10}$
4a		Rural	
4b		Urbana	
4c		Irrigação	

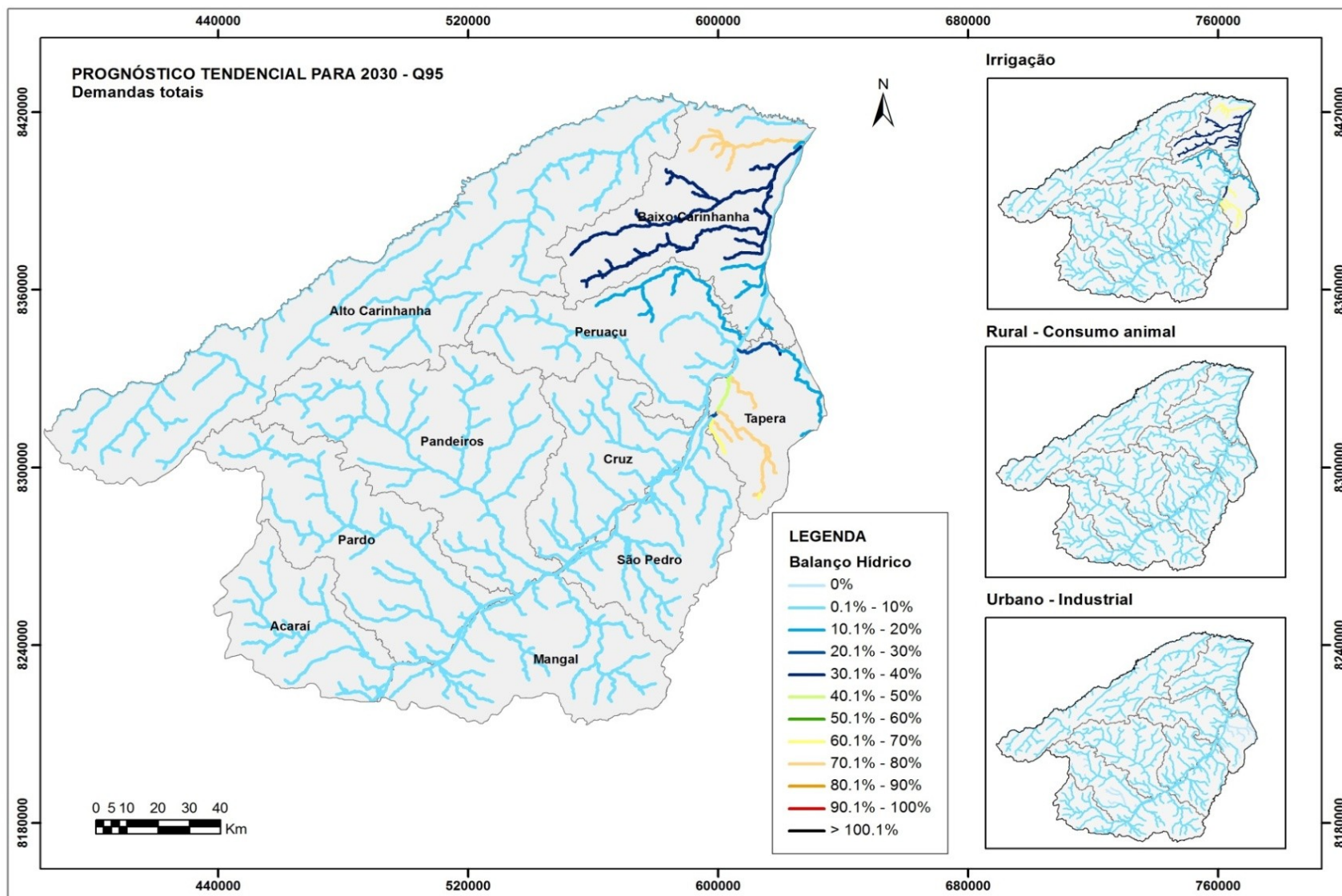


Figura 7.28 - Balanço hídrico – Cenário tendencial – Q95 – Bacia SF9.

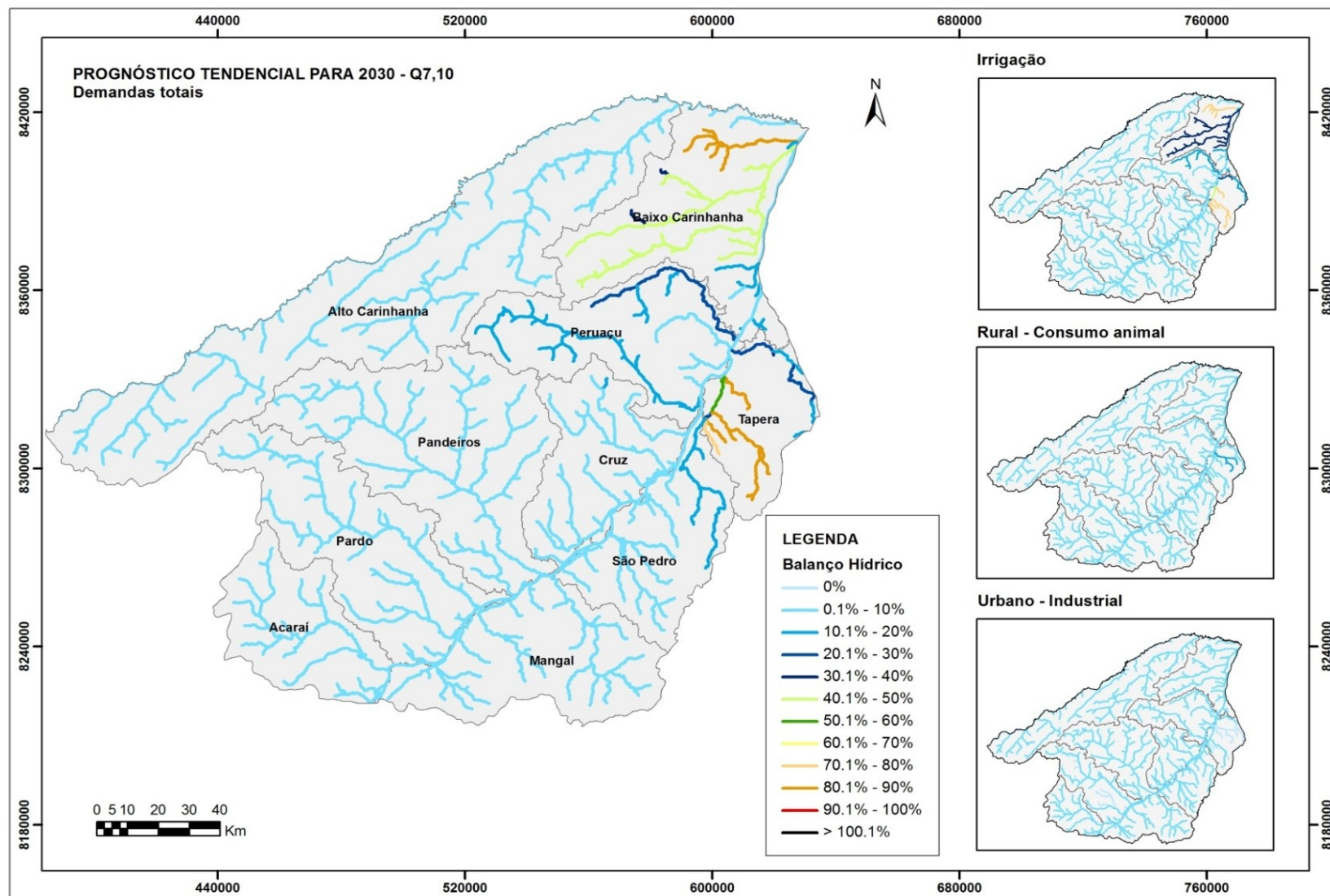


Figura 7.29 - Balanço hídrico – Cenário tendencial – Q7,10 – Bacia SF9.

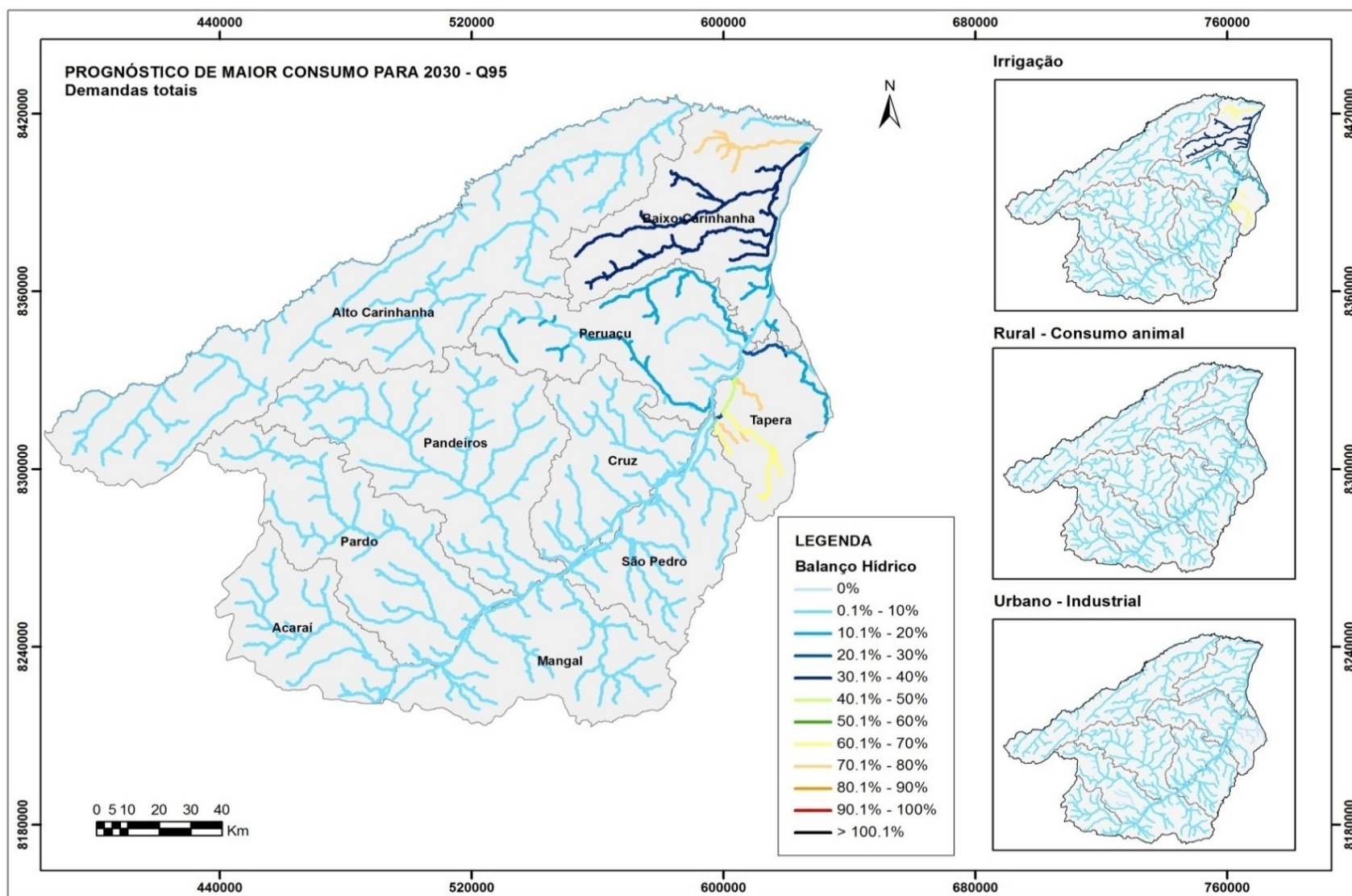


Figura 7.30- Balanço hídrico – Cenário de maior consumo – Q95 – Bacia SF9.

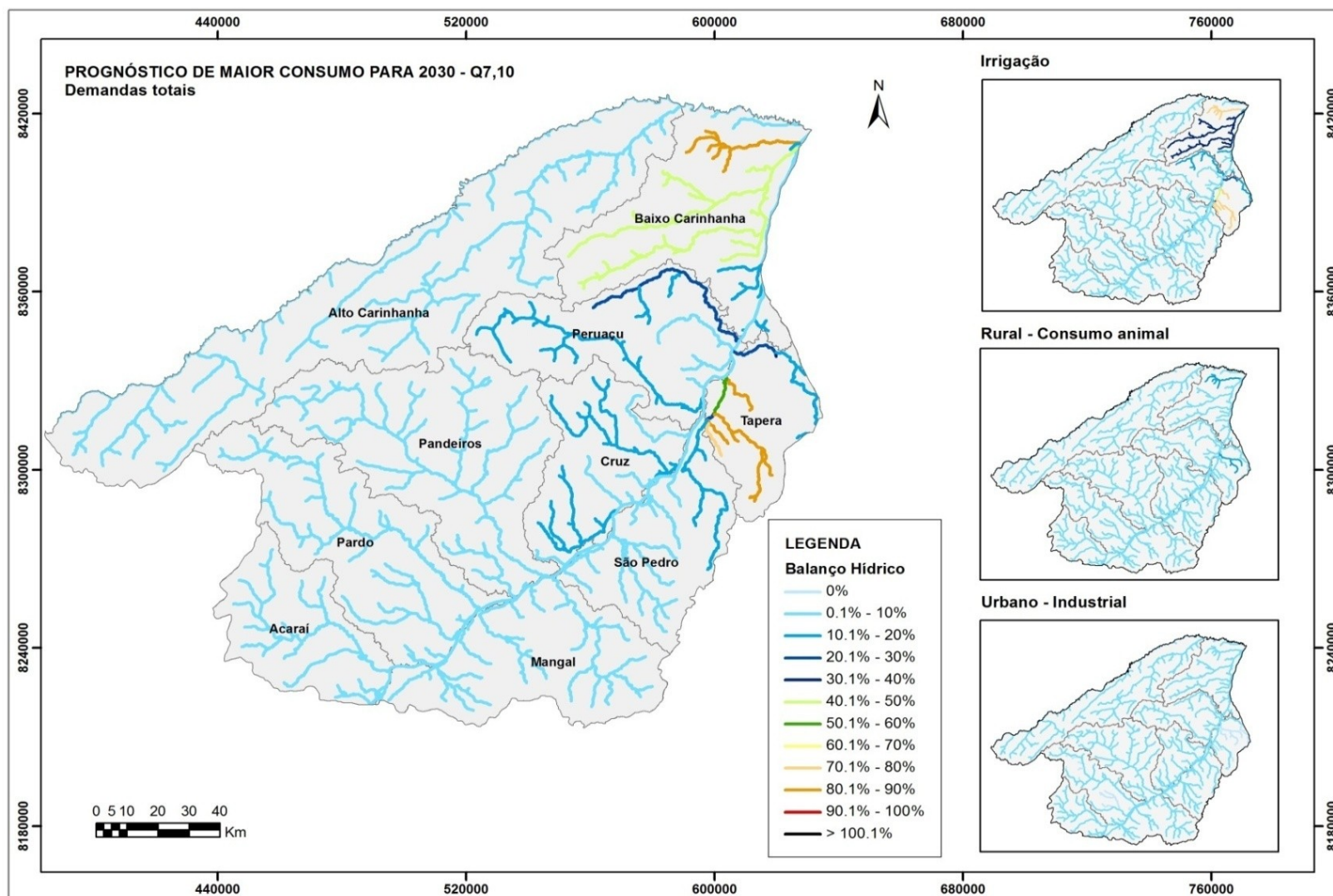


Figura 7.31 - Balanço hídrico – Cenário de maior consumo – Q7,10 – Bacia SF9.

7.2.5.1 BALANÇO QUALITATIVO PARA O CENÁRIO FUTURO

Com relação ao aspecto qualitativo, foi feita a simulação do comportamento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), considerando as projeções das cargas originadas das águas residuais das manchas urbanas existentes na bacia, e também da projeção da criação animal em cada município. As projeções referem-se ao ano de 2030, período mais longo da análise.

Fontes Pontuais

A projeção das cargas geradas pelos efluentes domésticos foi definida a partir da projeção do aumento populacional nas sedes municipais. A partir disso, estimou-se a vazão de esgotos gerada pela população, a qual é função do consumo médio per capita de água, visto que grande parte deste consumo é retornado ao sistema de esgotamento sanitário. Este volume retornado serve de veiculação para os dejetos das diversas atividades diárias da população. Neste sentido, foi considerado um consumo per capita de água de 200 L/hab/dia. A taxa de retorno para as redes de esgotos foi estabelecida em 80%, ou seja, a produção per capita de vazão de esgoto domiciliar considerada neste estudo é de 160 L/hab/dia. A Figura 7.32 apresenta a estimativa da vazão de esgoto gerada nas sedes municipais da bacia SF9.

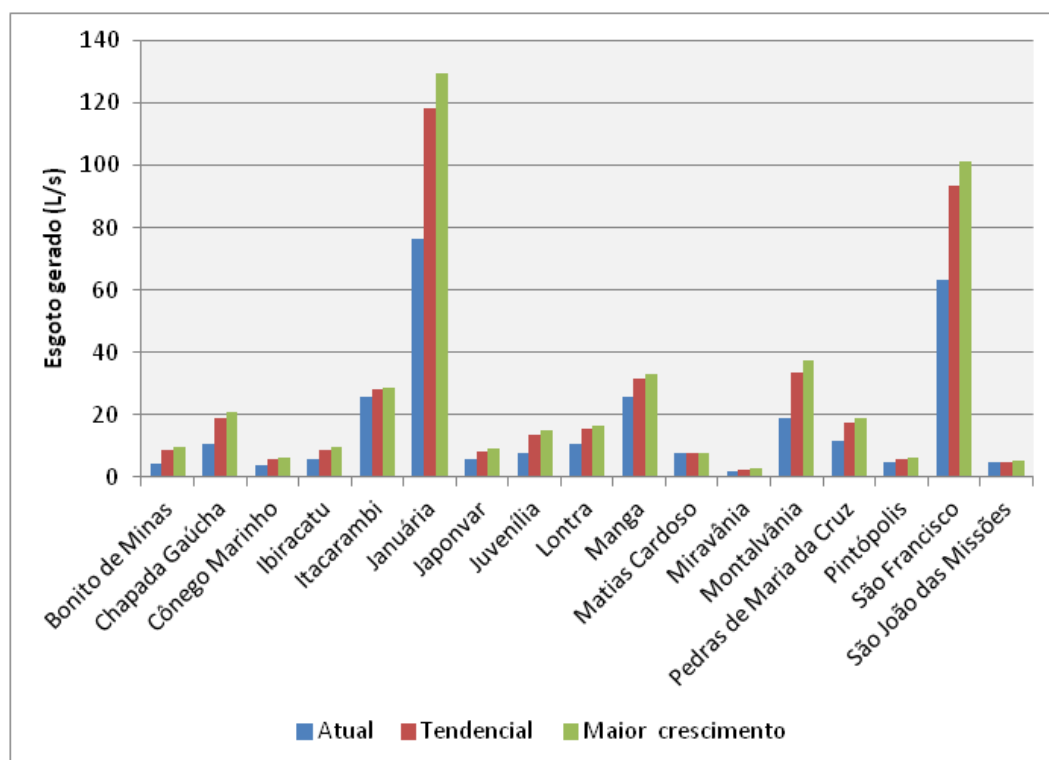


Figura 7.32 - Estimativa da geração de esgotos nas sedes urbanas da bacia SF9. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.



O próximo passo é a definição da concentração da DBO nas águas residuais. No item 7.2.4 foram apresentados os valores de carga orgânica geradas em cada sede municipal. A partir da estimativa atual do volume de esgoto gerado, pode-se definir as concentrações de DBO em cada mancha.

Nos casos da não existência de nenhuma forma de tratamento das águas residuais, o valor típico de concentração da DBO fornecido pela ECOPLAN é de, aproximadamente, 335 mg/L. Na bacia SF9, somente o município de Itacarambi possui alguma forma de tratamento de efluentes, e a concentração resultante foi estimada em torno de 300 mg/L. Definindo-se estes valores como sendo constantes para os cenários de projeção, tem-se os dados necessários para a entrada do modelo qualitativo.

Fontes Difusas

As fontes difusas referem-se às cargas decorrentes da produção gerada pela criação animal. Foram estimadas as variações da produção do número de bovinos, bubalinos, equinos, asininos, muares, caprinos, ovinos, suínos e aves, sendo agrupados em cinco grupos (i.e aves, bovinos, equinos, ovinos e suínos). A distribuição espacial dos animais foi considerada uniforme dentro dos limites de cada município, de modo que nos casos em que as sub-bacias que se estendem por mais de um município, estes rebanhos foram distribuídos conforme o percentual correspondente à área municipal. Os dados atuais e as projeções para o ano de 2030 encontram-se ilustradas nas Figura 7.33 a Figura 7.37.

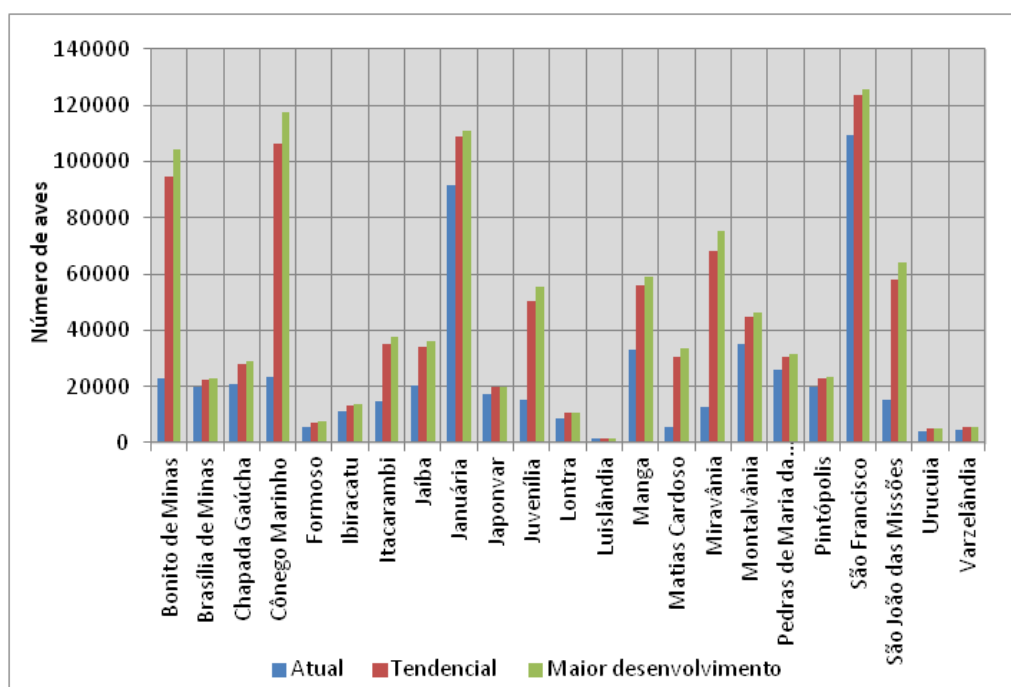


Figura 7.33 - Criação de aves na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

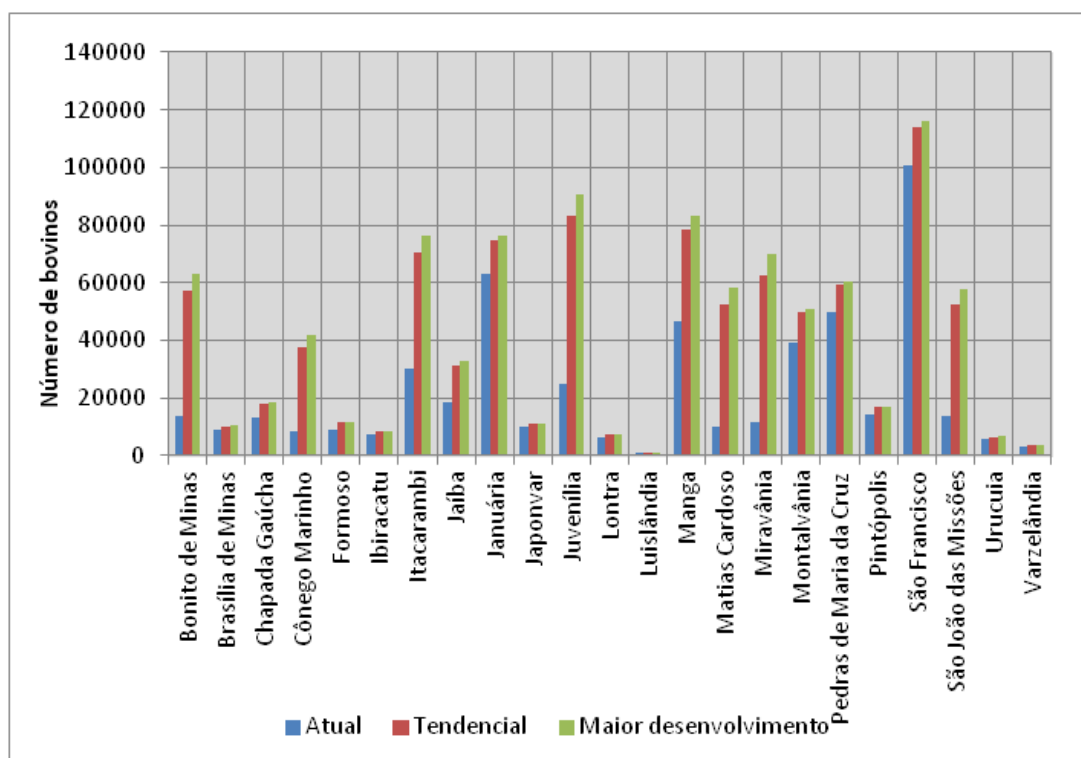


Figura 7.34 - Criação de bovinos na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.

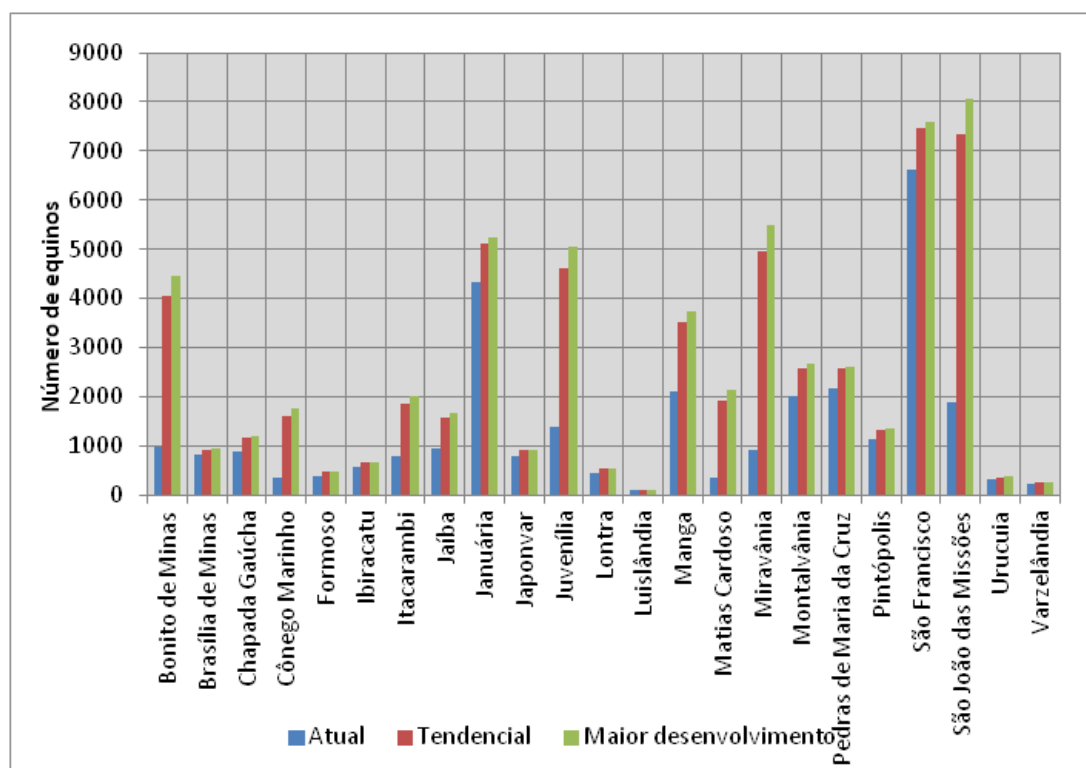


Figura 7.35 - Criação de equinos na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.

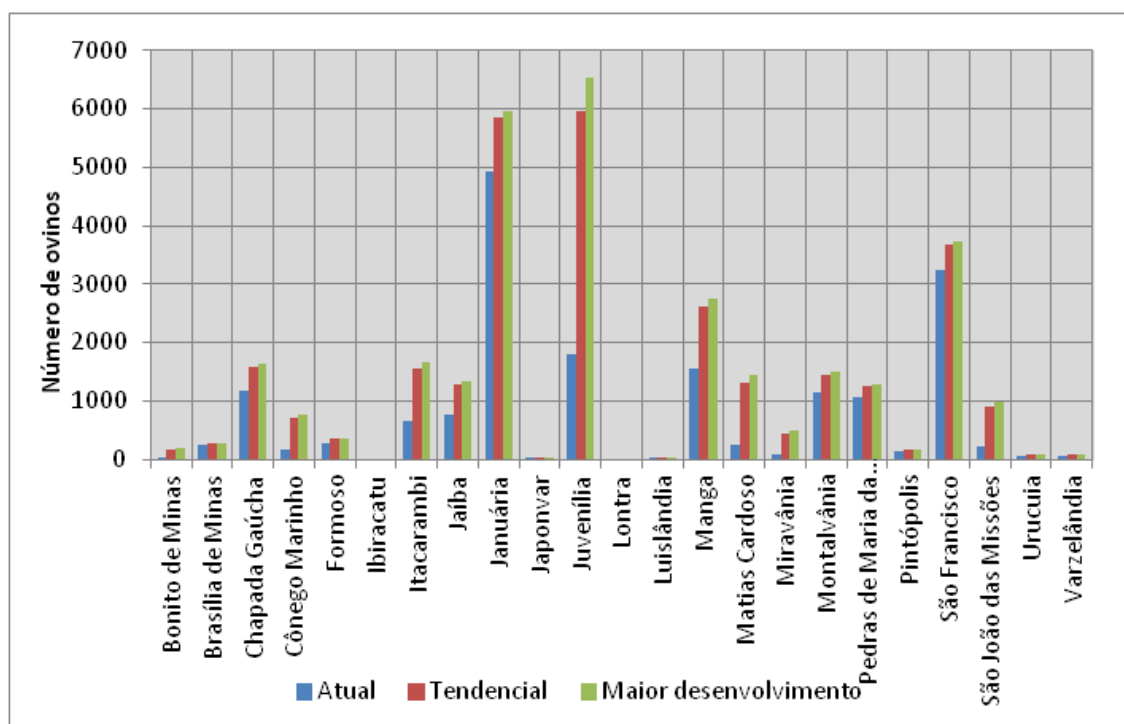


Figura 7.36 - Criação de ovinos na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

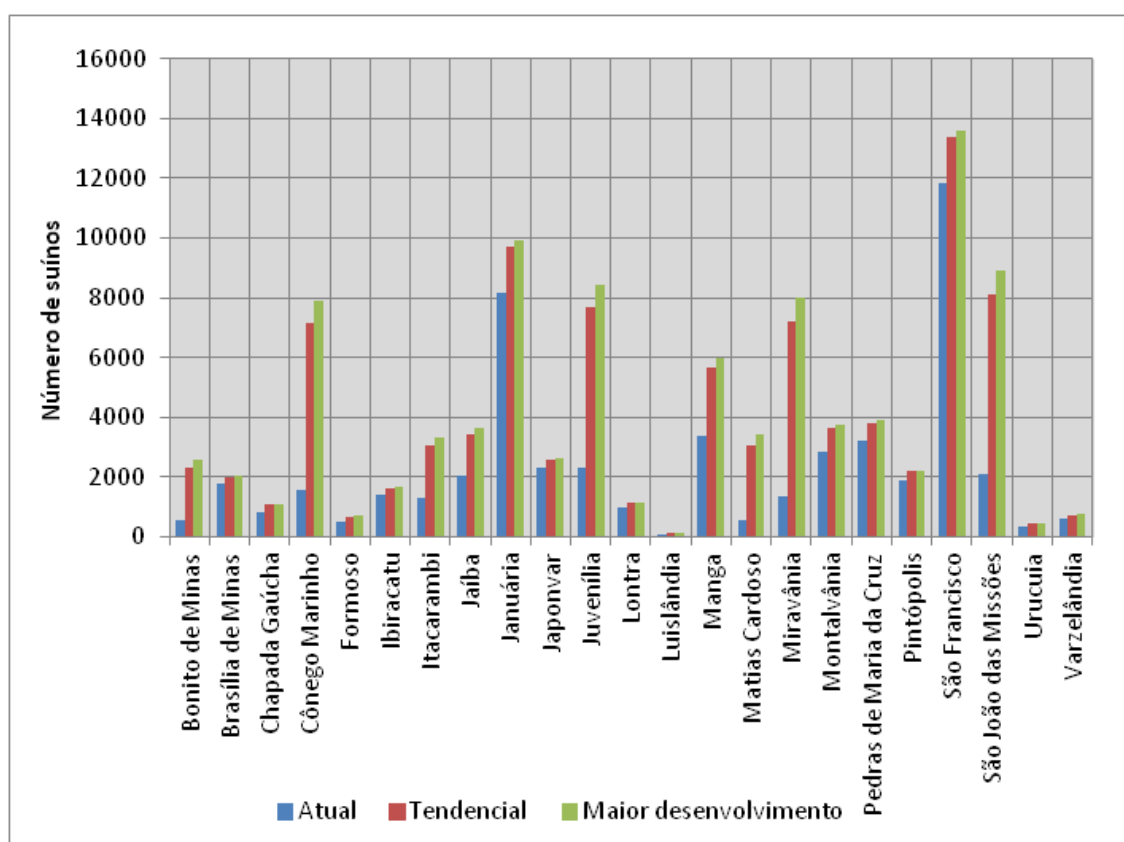


Figura 7.37 - Criação de suínos na bacia SF9 (dados atuais e projeções). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Para a estimativa da carga potencial de poluente gerada pela atividade pecuária foram utilizadas informações referentes ao tipo e ao efetivo de rebanho por município, e a taxa de contribuição per capita gerada. As contribuições per capita por tipo de animal são apresentadas no Quadro 7.7 (Mato Grosso do Sul, 2010).

Quadro 7.7 - Contribuição de cargas por rebanho.

Animal	Contribuição per capita (gDBO/cab.dia)
Bovinos	378
Equinos	230
Suínos	216
Ovinos	297
Aves	9,27

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul.

Tendo em vista que as cargas orgânicas originadas na pecuária passam por um processo de depuração antes de alcançarem os recursos hídricos, foi aplicado um coeficiente de redução sobre as cargas geradas, considerando essa pré-depuração. O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (Mato Grosso do Sul, 2010), em trabalho semelhante, considerou um coeficiente de redução de carga de 0,5 para rebanhos confinados (aves e suínos); e 0,9 para rebanhos não confinados (bovinos, equinos e ovinos).

No entanto, o mesmo trabalho aplicou estes coeficientes considerando um cenário de vazão correspondente à média de longa duração, o que difere do cenário estabelecido neste trabalho. Considerando que os cenários a serem analisados são de vazões baixas, nesses períodos a ocorrência de escoamento superficial é muito baixa ou inexistente. Sendo o escoamento superficial o principal mecanismo responsável pelo carregamento destas cargas para a calha dos rios, estes coeficientes de contribuição devem corresponder a esta situação. Desta forma, considerou-se um coeficiente de redução de carga de 0,95, para todos os tipos de rebanho, para o cenário de vazão correspondente à Q_{95} .

Definido o coeficiente de redução de cargas, o próximo passo é o cálculo da carga orgânica total produzida em cada município, em kg/dia, relativo ao somatório das cargas geradas por cada rebanho. As cargas são então definidas de modo específico, ou seja, o valor de carga produzido para cada km^2 , posteriormente são distribuídas uniformemente dentro dos limites de cada município entre as mini-bacias correspondentes, conforme o que foi gerado na discretização da bacia.

A Figura 7.38, Figura 7.39 e Figura 7.40 apresentam os mapas relativos à simulação da qualidade da água, considerando o parâmetro físico DBO, os cenários atual, tendencial e de



maior desenvolvimento, e considerando um cenário de disponibilidade hídrica relativo à Q_{95} . Os mapas apresentam o cenário com inclusão das cargas pontuais, oriundas dos lançamentos domésticos, e também das cargas provenientes da criação animal. Em menor escala, também é ilustrado um cenário somente com a entrada das cargas pontuais, a fim de que se possa visualizar o grau de influência de cada um dos tipos de carga em análise.

Acrescentou-se também o cenário de qualidade atual, pois houve algumas pequenas modificações com relação à metodologia aplicada nas duas simulações, acarretando numa alteração do cenário estipulado anteriormente. No item 7.2.5, a simulação foi realizada considerando que as cargas de origem animal ocupavam somente áreas de campo, enquanto que a simulação atual despreza este fato e considera uma distribuição homogênea das cargas na área de cada município.

Os mapas ilustram as faixas de concentração de cada trecho da discretização, conforme o que é estabelecido na resolução número 357/2005 do CONAMA. Não foram apresentadas as simulações referentes ao cenário de vazão correspondente à $Q_{7,10}$ devido às incertezas geradas com a aplicação do coeficiente de redução de cargas oriundas da criação animal, e ainda levando-se em conta que a influência deste tipo de carga é predominante em na bacia. O Quadro 7.8 resume os cenários de simulação qualitativa considerados para a bacia. A Figura 7.38, Figura 7.39 e Figura 7.40 apresentam os mapas da distribuição das classes conforme a concentração do parâmetro.

Quadro 7.8 - Cenários de simulação qualitativa definidos para a bacia de estudo (SF9).

Cenário	Projeção	Origem das cargas	Disponibilidade
1	Atual	Carga Total	Q_{95}
1 ^a		Carga Urbana	
2	Tendencial (2030)	Carga Total	Q_{95}
2 ^a		Carga Urbana	
3	Maior desenvolvimento (2030)	Carga Total	Q_{95}
3 ^a		Carga Urbana	

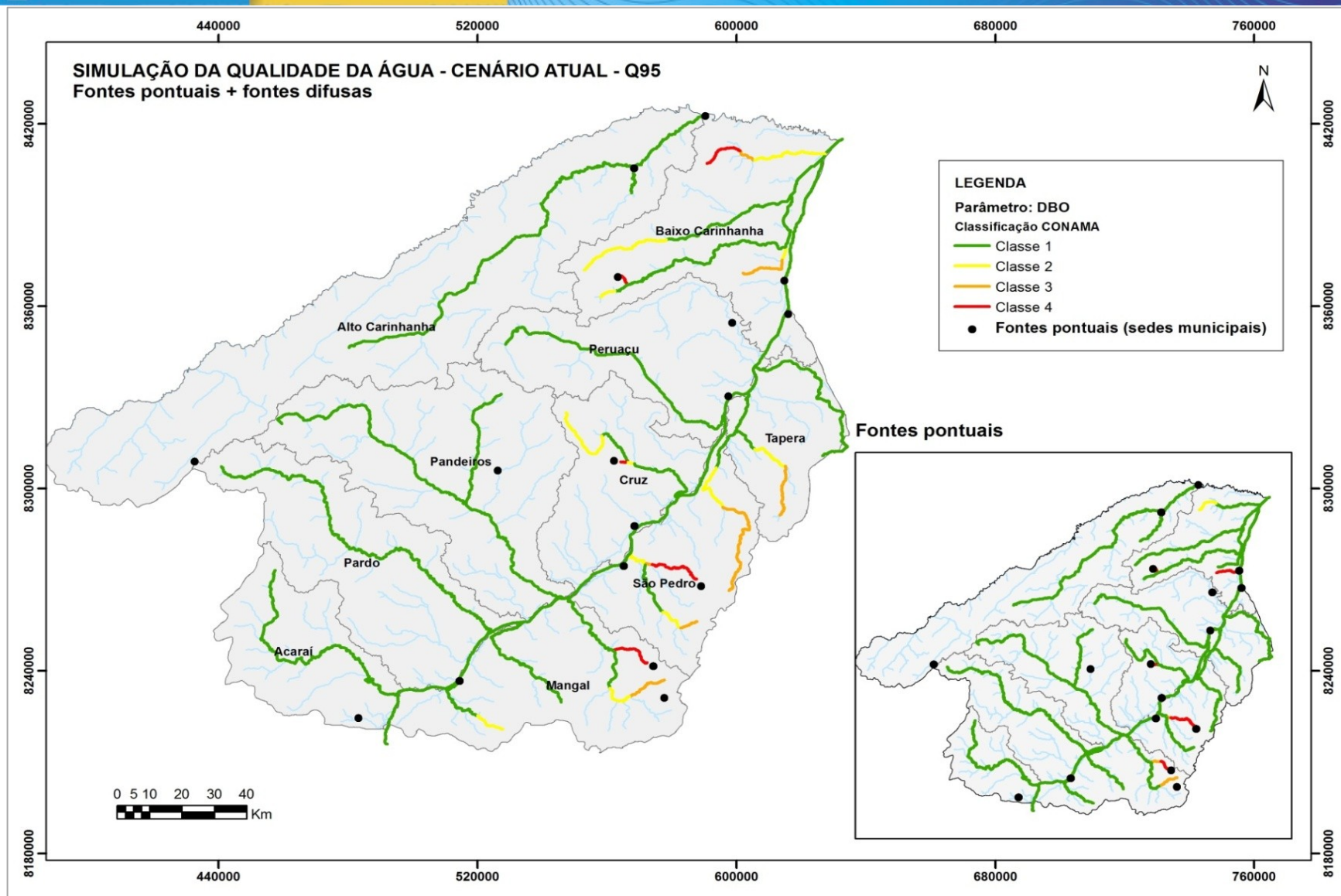


Figura 7.38 - Simulação qualitativa – Parâmetro: DBO – Cenário atual - Q₉₅.

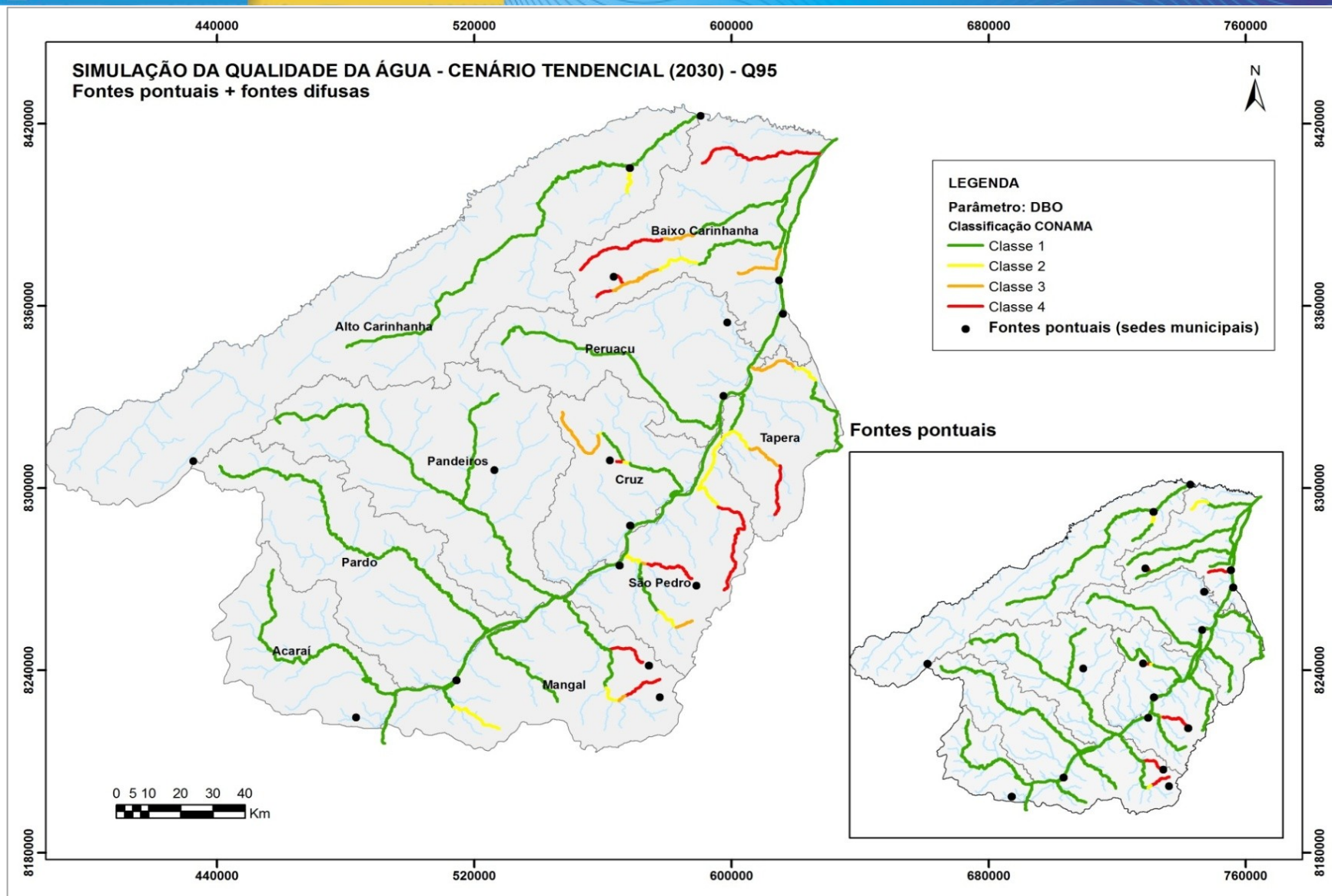


Figura 7.39 - Simulação qualitativa – Parâmetro: DBO – Cenário tendencial - Q₉₅.

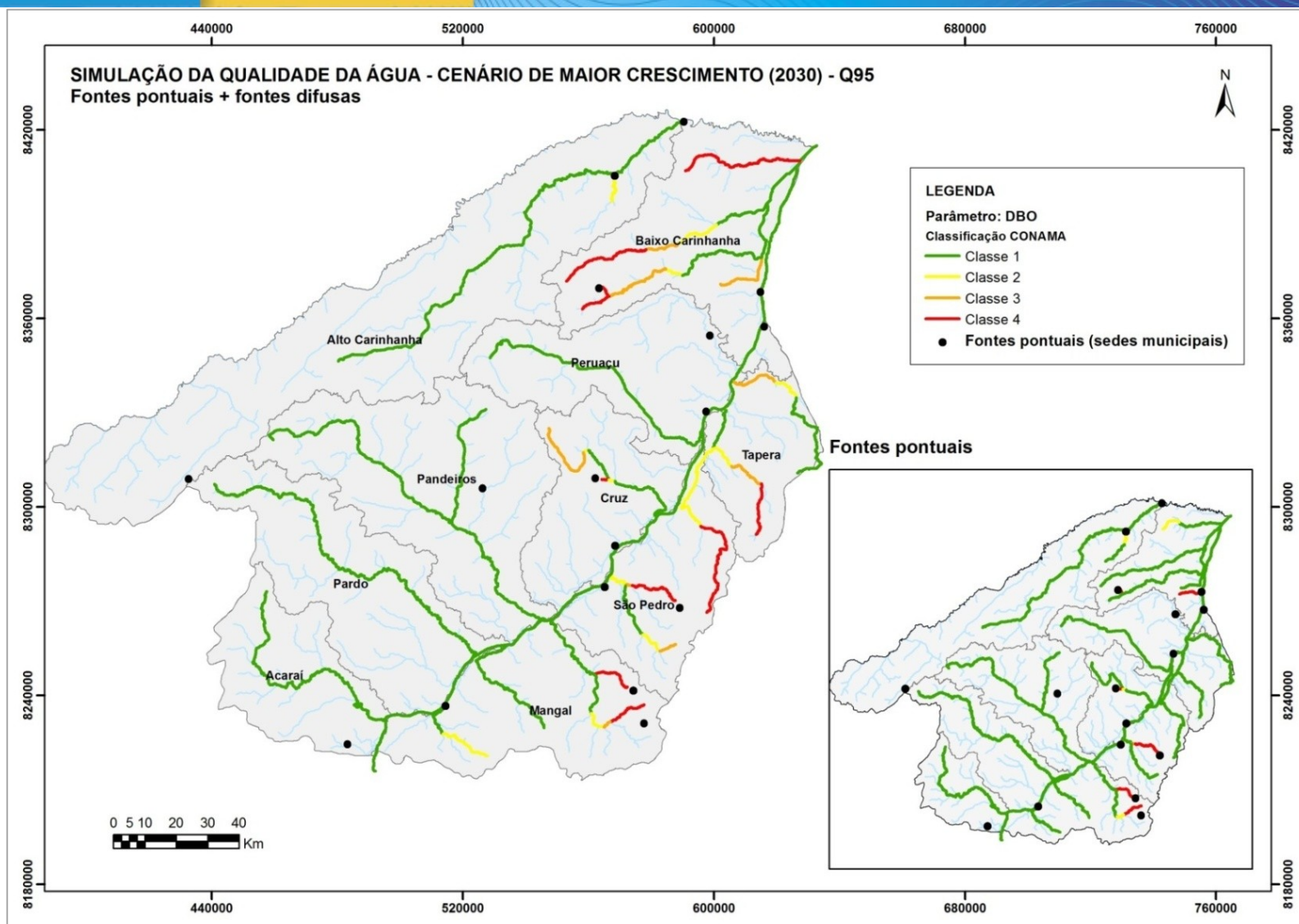


Figura 7.40 - Simulação qualitativa – Parâmetro: DBO – Cenário de maior desenvolvimento - Q₉₅.

7.2.6 VARIAÇÃO DO COMPROMETIMENTO QUANTITATIVO E QUALITATIVO

Definidos os cenários atuais e futuros, tanto com relação ao aspecto quantitativo como qualitativo, fez-se uma avaliação do grau de aumento, ou de redução, das demandas ou da geração de cargas, durante o período de projeção. Para o caso quantitativo, utilizou-se os cenários de balanço hídrico das demandas totais, relativa à Q_{95} . A partir do cálculo do comprometimento atual e futuro, obteve-se o percentual de variação do mesmo, cujos resultados podem ser vistos na Figura 7.41 e Figura 7.42. Para o caso qualitativo, simplesmente analisou-se os valores de concentração de DBO nos dois cenários, calculando-se a partir daí o percentual de aumento ou redução da carga gerada. No Quadro 7.9 encontram-se os cenários considerados.

Quadro 7.9 - Cenários de variação do comprometimento da bacia de estudo (SF9).

Cenário	Projeção	Disponibilidade
1	Variação das demandas hídricas	Q_{95}
2	Variação das cargas orgânicas	Q_{95}

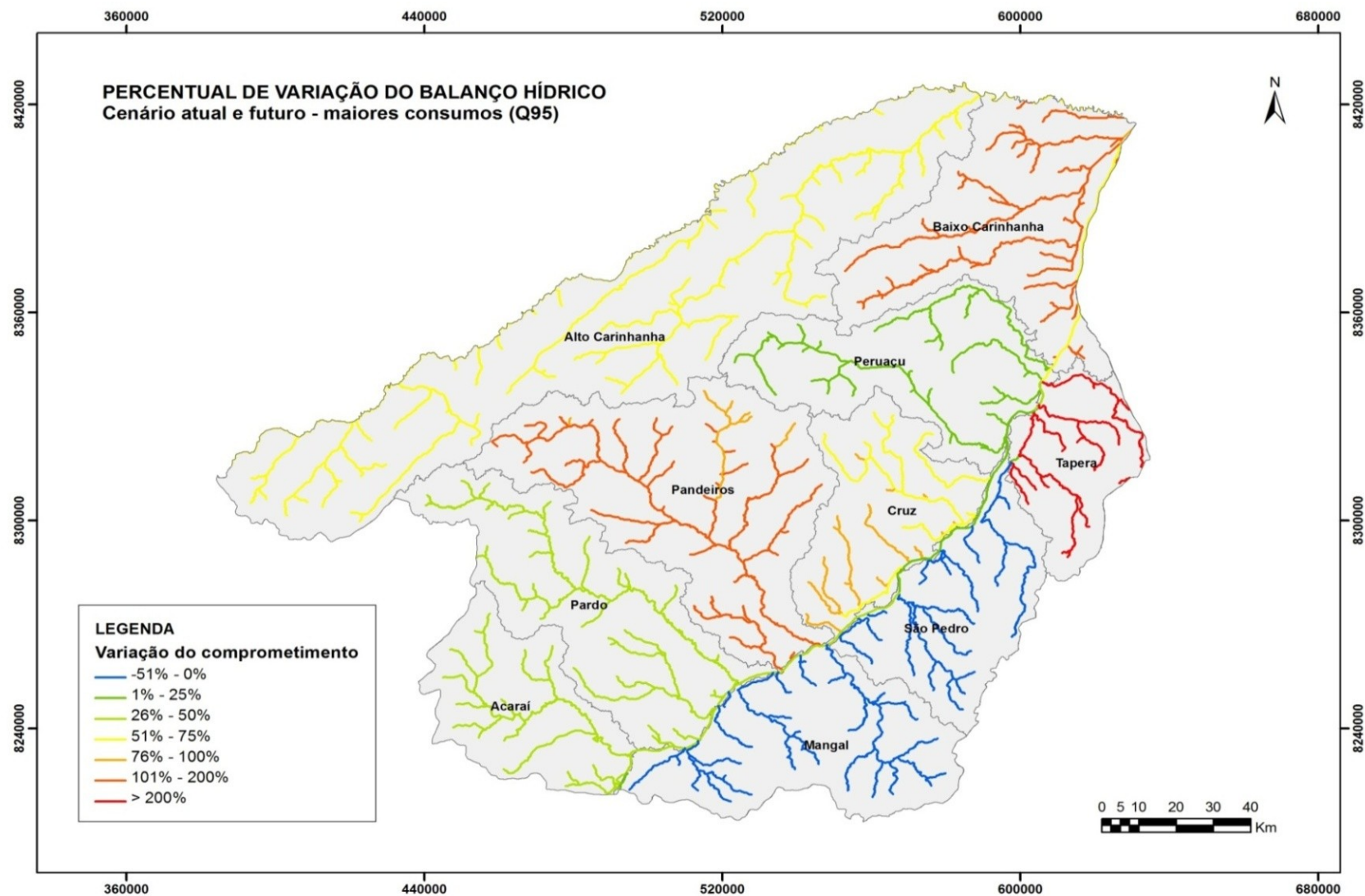


Figura 7.41 - Percentual de variação do balanço hídrico – comparativo entre cenários atual e futuro - Q_{95} .

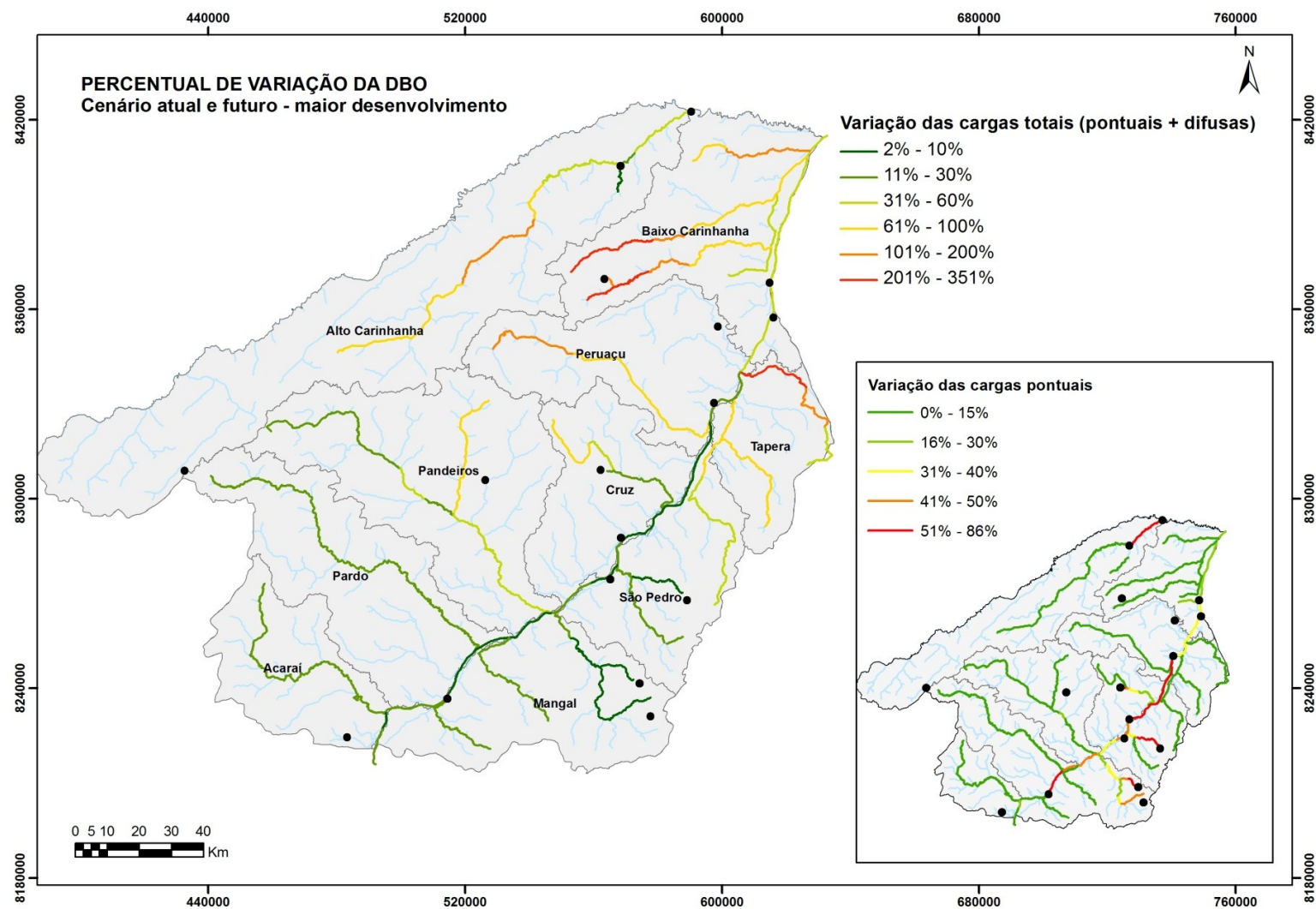


Figura 7.42 - Percentual de variação da concentração da DBO – Comparativo entre cenário atual e futuro - Q₉₅.

7.2.7 Revisão do balanço qualitativo atual e futuro

Com vistas a uma adequação dos dados de monitoramento com os resultados da simulação, houve uma modificação dos balanços qualitativos apresentados no item 7.2.5.1. Foi disponibilizada uma série de dados de monitoramento para cada uma das estações existentes na região hidrográfica SF9, havendo uma média de 15 campanhas por estação, cujo período de coleta das amostras variam desde 1997 a 2010.

Os parâmetros de qualidade avaliados na simulação são a DBO, o fósforo total e os coliformes termotolerantes. Buscando obter um valor único de cada parâmetro para todas as campanhas realizadas, adotou-se o critério do percentil 80% para os valores das amostras, ou seja, definiu-se que a concentração de determinado parâmetro corresponde a um valor que em 80% das amostras não é superado. O Quadro 7.10 apresenta os resultados da aplicação do percentil 80% nos postos de monitoramento de qualidade, cujos valores estão apresentados conforme sua classe de enquadramento, definida com base na resolução CONAMA n° 357/2005. Os postos de monitoramento localizados no rio São Francisco foram retirados da análise, pois este rio não é objeto de estudo neste trabalho.

Quadro 7.10 - Definição da classe de enquadramento com relação aos dados dos postos de monitoramento.

Código	Sub bacia	Classe de enquadramento		
		DBO	Fósforo total	Coliformes
SF026	Pardo	1	3	1
SF028	Pandeiros	1	3	1
SF034	Baixo Carinhanha	1	2	1

Observa-se que o parâmetro coliformes termotolerantes é o mais crítico na região hidrográfica da bacia SF9. Devido às características da bacia, as contribuições destas cargas são predominantemente de origem difusa, resultante da criação animal, havendo também uma contribuição pontual relativa ao esgotamento sanitário das sedes municipais.

Os valores do número de rebanhos e da variação da população no cenário atual e nos cenários futuros foram apresentados no item 7.2.6. É importante ressaltar que as simulações para os parâmetros Coliformes e Fósforo Total não haviam sido apresentadas anteriormente e, com relação ao parâmetro DBO, as simulações atuais consideram um ajuste efetuado no abatimento das cargas de origem animal, considerando que somente uma pequena parcela da carga gerada chega à rede de drenagem.

Os valores de cargas difusas e pontuais utilizados neste estudo foram estabelecidos pela literatura e ajustados no modelo, para uma melhor adequação aos pontos de



monitoramento. O Quadro 7.11 e Quadro 7.12 apresentam os valores finais utilizados na simulação dos cenários atual e futuros.

Quadro 7.11 - Valores das cargas de origem animal por rebanho.

Rebanho	DBO		Fósforo		Coliformes	
	kg/dia	redução (%)	kg/dia	redução (%)	NMP/dia	redução (%)
Aves	8	85	0.1	95	2.40E+11	0
Bovinos	350	95	10	95	5.40E+12	0
Equinos	200	95	10	95	5.70E+12	0
Ovinos	250	95	8	95	1.80E+13	0
Suínos	200	85	2	95	8.90E+12	0

Quadro 7.12 - Valores de concentração oriundos dos efluentes urbanos.

Parâmetro	Concentração (mg/L)
DBO	337,5
Fósforo total	10
Coliformes termotolerantes	5000000*

NMP/dia

Para o estabelecimento do cenário atual, dos cenários futuros tendencial e de maior crescimento, e dos cenários com intervenção, definiu-se como vazão de referência a vazão Q_{95} . Os resultados das simulações para os parâmetros DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes estão apresentados na Figura 7.43, Figura 7.44 e Figura 7.45, as quais contemplam o cenário atual e os cenários futuros. As figuras também apresentam a localização dos postos de monitoramento, juntamente com os valores das classes de enquadramento estabelecidas no item anterior. Observa-se que em alguns casos o trecho simulado não corresponde à classe do posto, porém tentou-se estabelecer o melhor cenário possível, ajustando-se os dados de entrada e os coeficientes das equações de decaimento dos parâmetros.

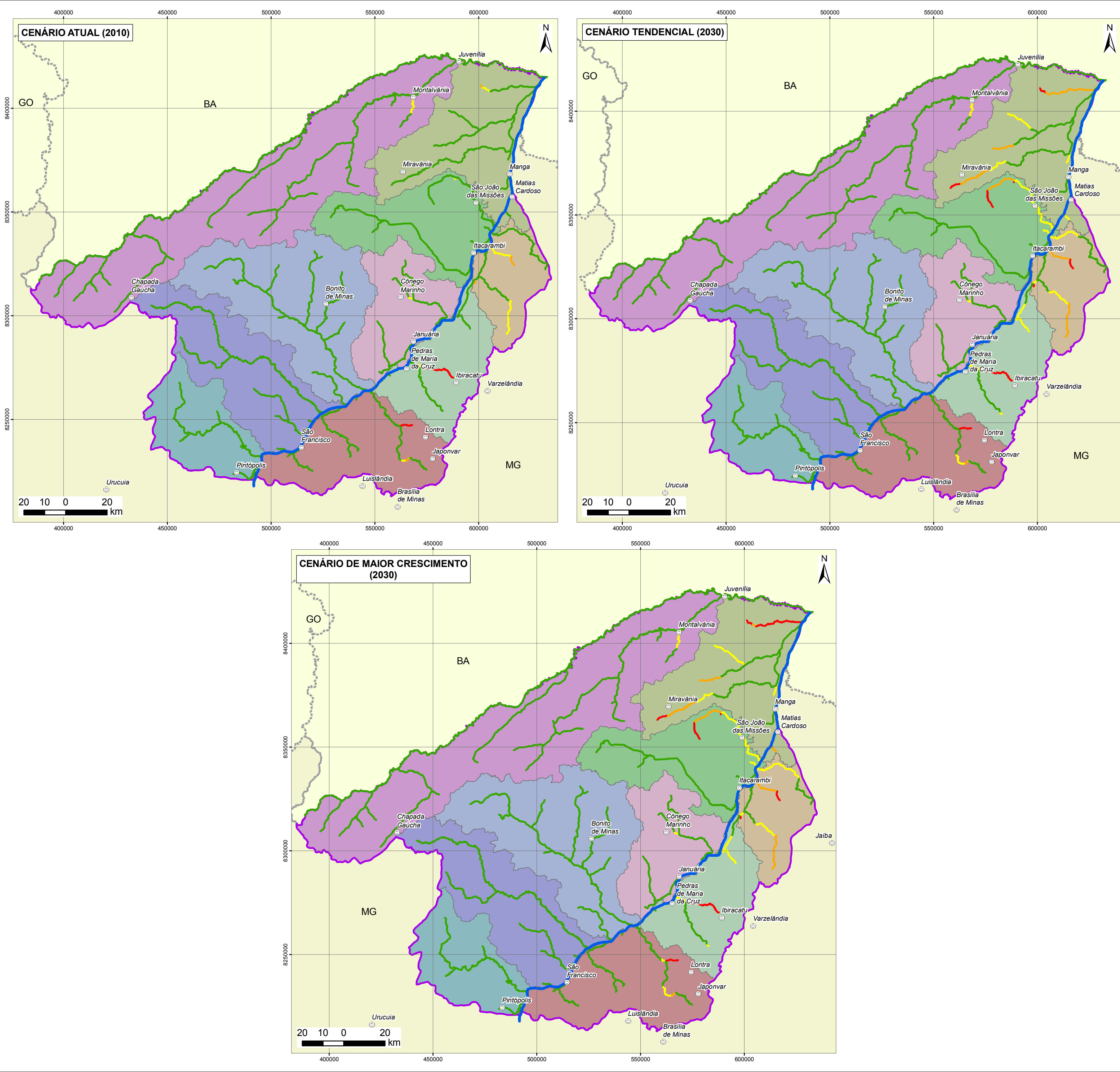


Figura 7.43 - Simulação qualitativa de acordo com os cenários de desenvolvimento
Parâmetro: DBO

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Limite Estadual
- Rio São Francisco

Legenda

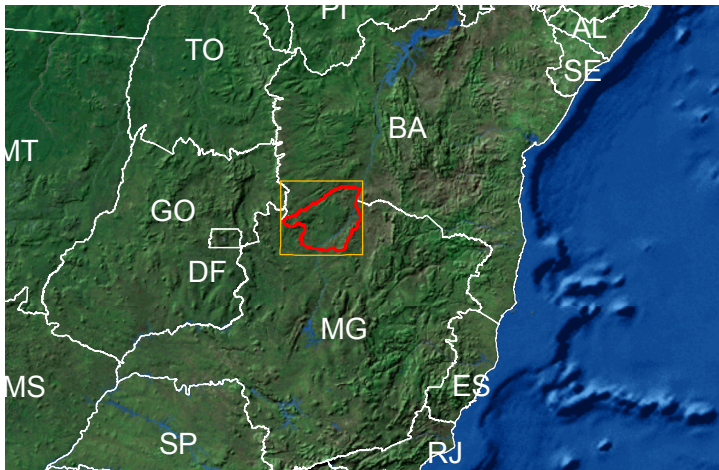
Resultados da simulação (DBO)

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Limite da UPGRH

Sub-bacias

- Acari
- Alto Carinhanha
- Baixo Carinhanha
- Cruz
- Mangai
- Pandeiros
- Pardo
- Peruaçu
- São Pedro
- Tapera

Localização



Informações

- Fonte de dados:
- Limite Estadual: IBGE
 - Limite/Sede Municipal: IGAM
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL
 - Limite UPGRH: IGAM
 - Simulação: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SAD69
Escala 1:1.312.000

Elaboração: Rafael Kayser

Data: 20/12/2012



ELABORAÇÃO DO
PLANO DIRETOR DE
RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros: SF9



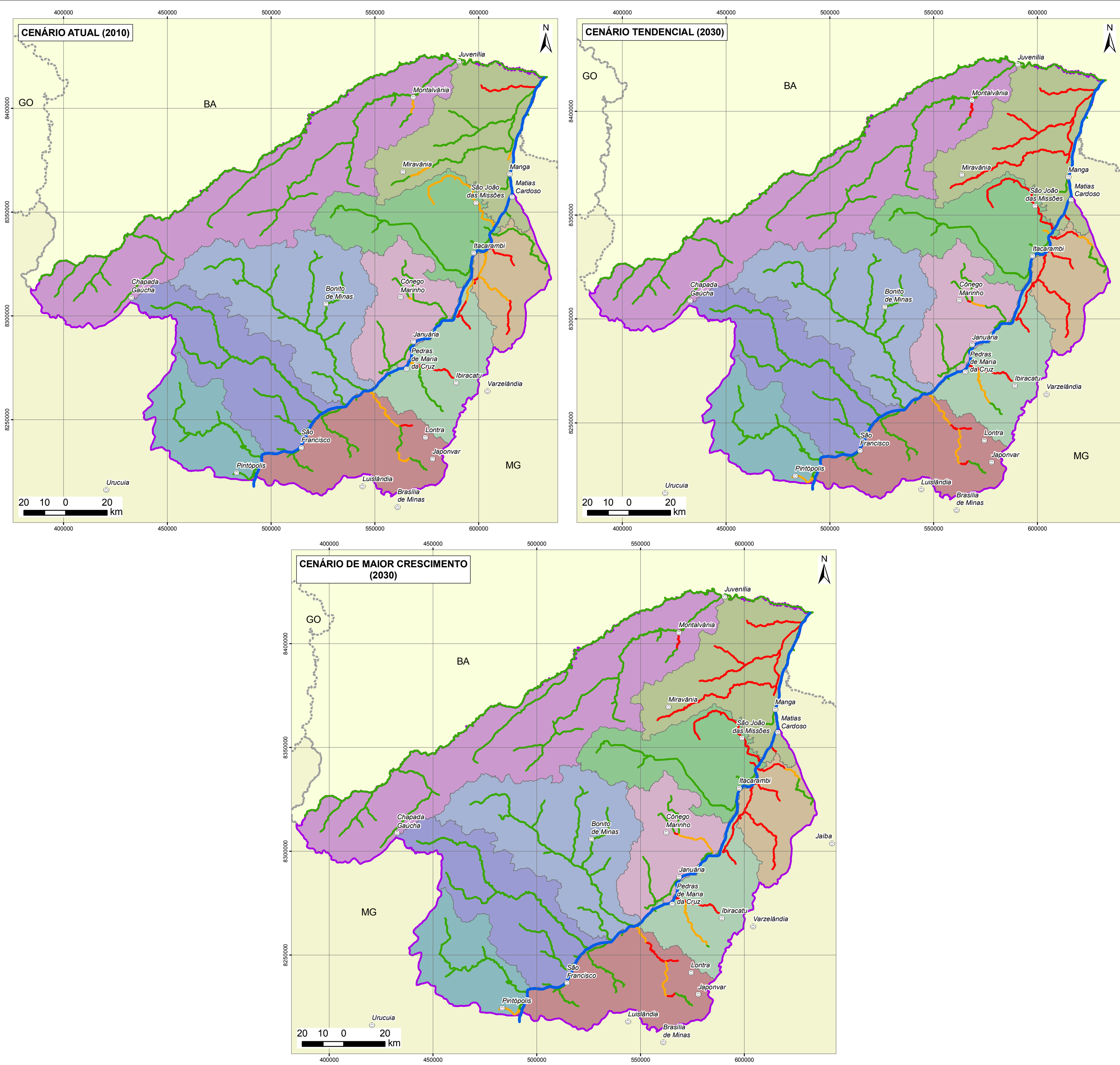


Figura 7.44 - Simulação qualitativa de acordo com os cenários de desenvolvimento
Parâmetro: Fósforo Total

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Limite Estadual
- Rio São Francisco

Legenda

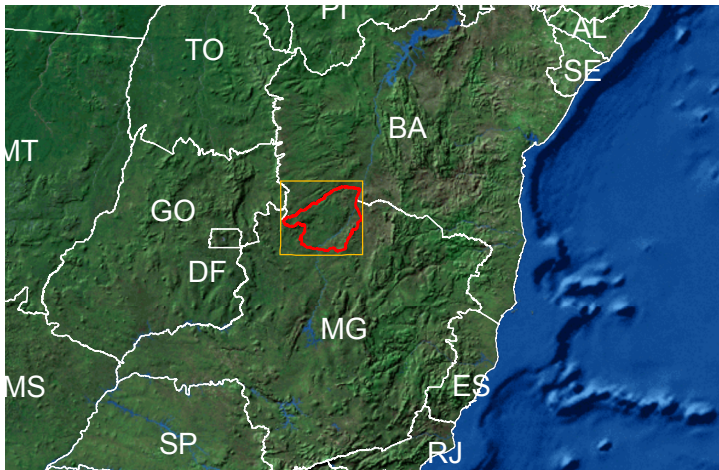
Resultado da simulação (Fósforo Total)

- Classe 1/2
- Classe 3
- Classe 4
- Limite da UPGHR

Sub-bacias

- Acari
- Alto Carinhanha
- Baixo Carinhanha
- Cruz
- Mangai
- Pandeiros
- Pardo
- Peruaçu
- São Pedro
- Tapera

Localização



Informações

- Fonte de dados:
- Limite Estadual: IBGE
 - Limite/Sede Municipal: IGAM
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL
 - Limite UPGHR: IGAM
 - Simulação: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SAD69
Escala 1:1.312.000

Elaboração: Rafael Kayser

Data: 20/12/2012



ELABORAÇÃO DO
PLANO DIRETOR DE
RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros: SF9



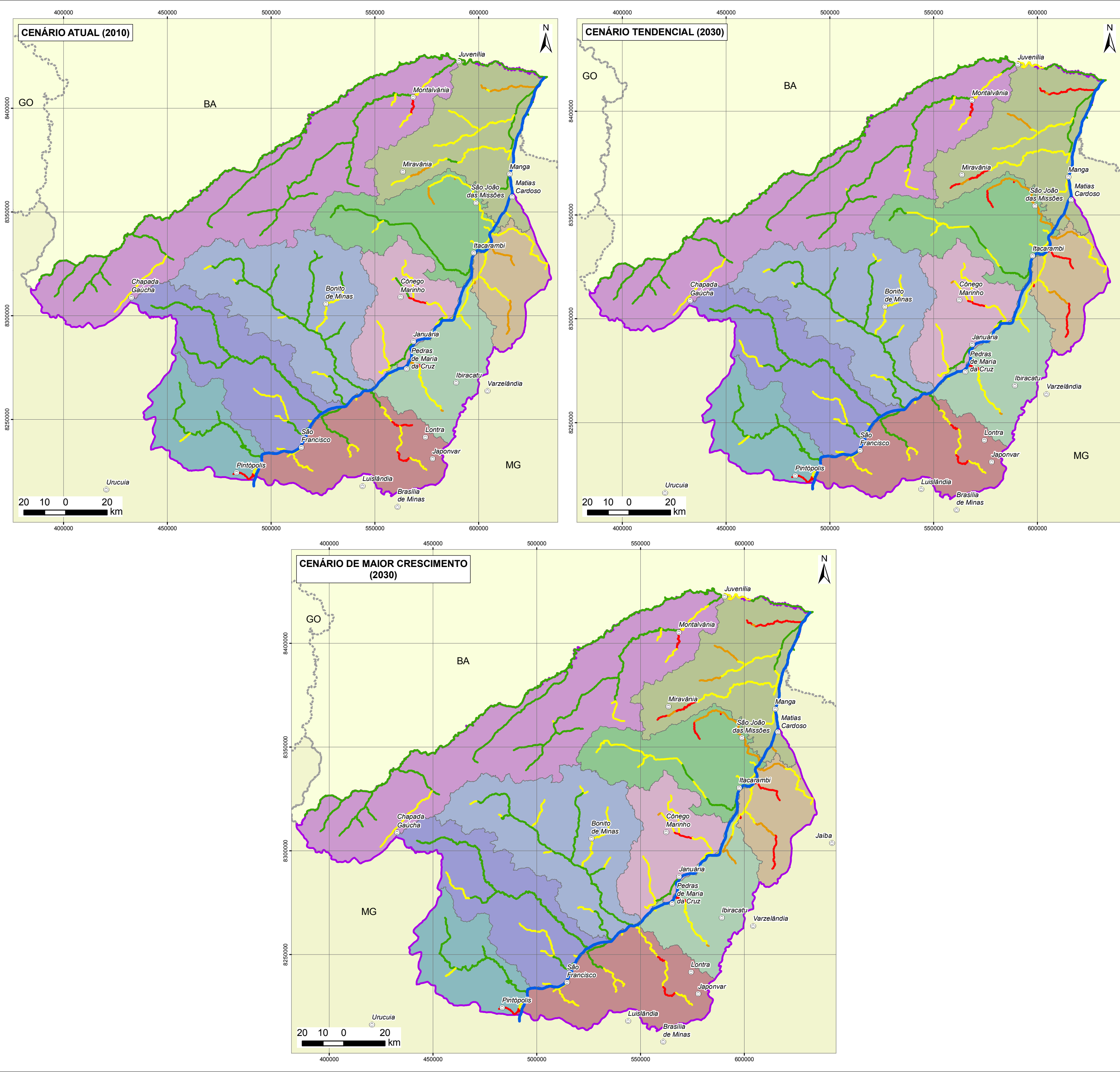


Figura 7.45 - Simulação qualitativa de acordo com os cenários de desenvolvimento
Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Limite Estadual
- Rio São Francisco

Legenda

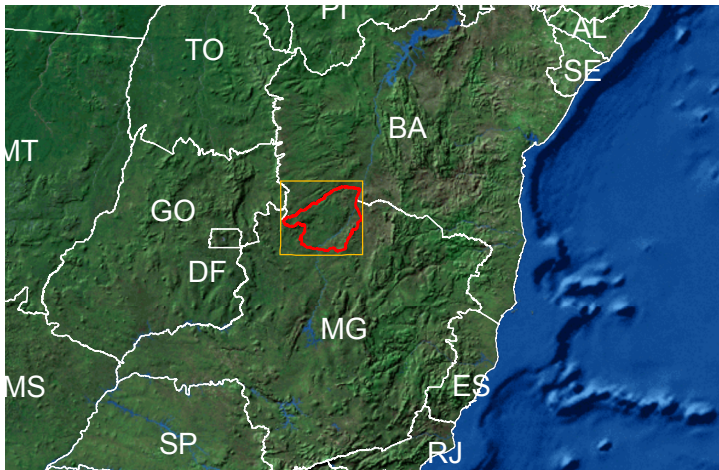
Resultado da simulação (Coliformes)

- Classe 1
- Classe 2
- Classe 3
- Classe 4
- Limite da UPGRH

Sub-bacias

- Acari
- Alto Carinhanha
- Baixo Carinhanha
- Cruz
- Mangai
- Pandeiros
- Pardo
- Peruaçu
- São Pedro
- Tapera

Localização



Informações

- Fonte de dados:
- Limite Estadual: IBGE
 - Limite/Sede Municipal: IGAM
 - Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL
 - Limite UPGRH: IGAM
 - Simulação: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SAD69
Escala 1:1.312.000

Elaboração: Rafael Kayser

Data: 20/12/2012



ELABORAÇÃO DO
PLANO DIRETOR DE
RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros: SF9



7.2.8 Estabelecimento dos cenários de intervenção

A partir do cenário futuro de maior crescimento na região hidrográfica, estabeleceram-se alguns cenários de intervenção no sentido de adequar os resultados da simulação com o enquadramento proposto, conforme os usos predominantes na bacia. Analisando-se o que foi proposto no enquadramento, verificou-se a necessidade de manter todos os trechos de rios da região hidrográfica da bacia SF9 com qualidade d'água enquadrada na classe 1 da resolução CONAMA n° 357/2005, com exceção dos rios federais que já estão enquadrados. Desse modo, foram estabelecidos quatro cenários de simulação com redução de 80%, 60%, 40% e 20%, respectivamente, das cargas de origem pontual e difusa, para todos os parâmetros analisados.

Com relação às cargas difusas, a redução das cargas foi considerada como sendo uma redução no número de rebanhos relativos às porcentagens de redução de cada cenário de intervenção. No caso, deverão ser consideradas, para fins práticos, medidas de ação equivalentes à remoção do percentual do número de rebanhos em cada cenário.

Para as cargas de origem pontual, considerou-se um abatimento da concentração de saída do efluente urbano, proporcional aos percentuais de cada cenário. Os cenários de intervenção para cada parâmetro estão apresentados nas Figura 7.46, Figura 7.47 e Figura 7.48.

Figura 7.46 - Cenários de intervenção qualitativa
Parâmetro: Demanda Bioquímica de Oxigênio

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
⬭ Limite Estadual
~ Rio São Francisco

Legenda

Resultado da simulação (DBO)

- Classe 1
— Classe 2
— Classe 3
— Classe 4

Limite da UPGRH

Sub-bacias

- Acari
Alto Carinhanha
Baixo Carinhanha
Cruz
Mangai
Pandeiros
Pardo
Peruaçu
São Pedro
Tapera

Localização



Informações

- Fonte de dados:
- Limite Estadual: IBGE
- Limite/Sede Municipal: IGAM
- Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL
- Limite UPGRH: IGAM
- Simulação: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas

Datum SAD69
Escala 1:1.312.000

Elaboração: Rafael Kayser

Data: 20/12/2012



ELABORAÇÃO DO
PLANO DIRETOR DE
RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros: SF9



Figura 7.47 - Cenários de intervenção qualitativa
Parâmetro: Coliformes Termotolerantes

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal - - - Limite Estadual
~ Rio São Francisco

Legenda

Resultado da simulação (Coliformes)

- Classe 1
— Classe 2
— Classe 3
— Classe 4
□ Limite da UPGRH

Sub-bacias

- Acari
Alto Carinhanha
Baixo Carinhanha
Cruz
Mangai
Pandeiros
Pardo
Peruaçu
São Pedro
Tapera

Localização



Informações

- Fonte de dados:
- Limite Estadual: IBGE
- Limite/Sede Municipal: IGAM
- Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL
- Limite UPGRH: IGAM
- Simulação: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SAD69
Escala 1:1.312.000

Elaboração: Rafael Kayser

Data: 20/12/2012



ELABORAÇÃO DO
PLANO DIRETOR DE
RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros: SF9



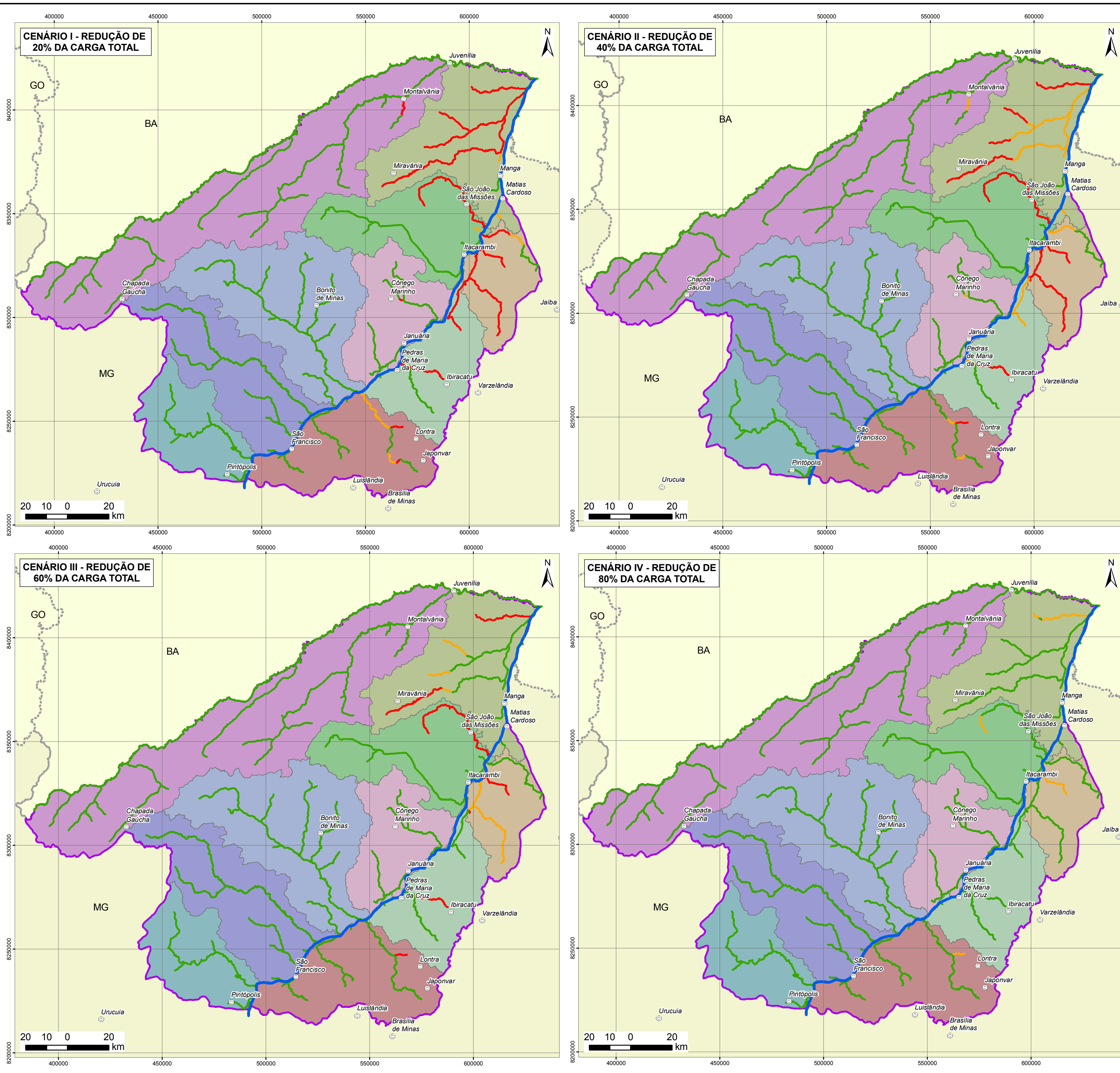


Figura 7.48 - Cenários de intervenção qualitativa
Parâmetro: Fósforo Total

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Limite Estadual
- Rio São Francisco

Legenda

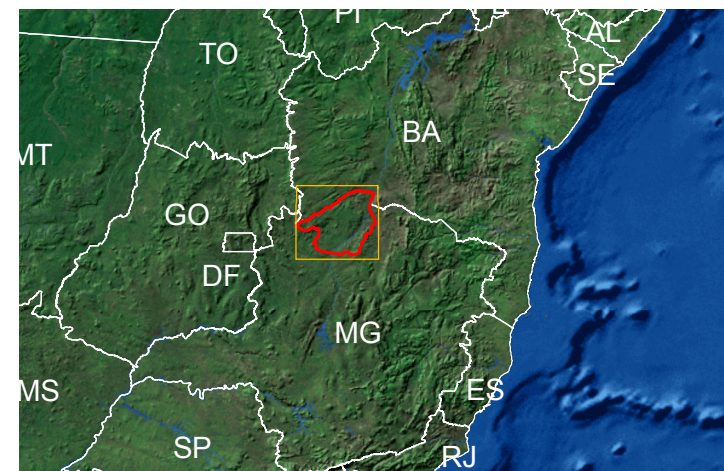
Resultado da simulação (Fósforo Total)

- Classe 1/2
- Classe 3
- Classe 4
- Limite da UPGHR

Sub-bacias

- Acari
- Alto Carinhanha
- Baixo Carinhanha
- Cruz
- Mangai
- Pandeiros
- Pardo
- Peruaçu
- São Pedro
- Tapera

Localização



Informações

- Fonte de dados:
- Limite Estadual: IBGE
- Limite/Sede Municipal: IGAM
- Limite Sub-Bacia: ECOPLAN/LUME/SKILL
- Limite UPGHR: IGAM
- Simulação: ECOPLAN/LUME/SKILL

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SAD69
Escala 1:1.312.000

Elaboração: Rafael Kayser

Data: 20/12/2012

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros: SF9

ecoplan LUME SKILL IGAM GOVERNO DE MINAS

A partir dos cenários de intervenção, estabeleceram-se os percentuais de redução de carga para cada município, considerando as cargas de origem pontual e difusa. Nos resultados apresentados no Quadro 7.13 estão considerados os intervalos de intervenção estabelecidos anteriormente, e também os pontos de monitoramento na bacia.

Quadro 7.13 - Percentuais de redução de carga pontual e difusa em cada município da bacia SF9.

Município	DBO		Fósforo		Coliformes	
	Pontual	Difusa	Pontual	Difusa	Pontual	Difusa
Bonito de Minas	0%	0%	0%	0%	60-70%	0%
Brasília de Minas	0%	30-40%	0%	40-50%	>80%	>80%
Chapada Gaúcha	0%	0%	0%	0%	40-50%	0%
Cônego Marinho	30-40%	0%	20-30%	0%	>80%	0%
Formoso	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ibiracatu	>80%	30-40%	>80%	0%	>80%	>80%
Itacarambi	*	0%	*	0%	*	60-70%
Jaíba	0%	60-70%	0%	>80%	0%	>80%
Januária	*	0%	*	0%	*	50-60%
Japonvar	30-40%	0%	40-50%	0%	>80%	>80%
Juvenília	0%	70-80%	0%	>80%	0%	>80%
Lontra	60-70%	30-40%	>80%	0%	>80%	>80%
Luislândia	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Manga	*	40-50%	*	60-70%	*	>80%
Matias Cardoso	*	30-40%	*	40-50%	*	>80%
Miravânia	10%	60-70%	20%	60-70%	>80%	>80%
Montalvânia	20-30%	0%	40-50%	0%	>80%	0%
Pedras de Maria da Cruz	*	30-40%	*	30-40%	*	>80%
Pintópolis	0%	0%	0%	0%	>80%	0%
São Francisco	*	0%	*	0%	*	70-80%
São João das Missões	0%	60-70%	0%	70-80%	>80%	>80%
Urucuia	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Varzelândia	0%	0%	0%	0%	0%	0%

* Sedes municipais localizadas às margens do Rio Francisco.

7.2.9 Conclusões

Os resultados das simulações de qualidade dos cursos d'água da bacia SF9 traduzem os dados de entrada do modelo, relativos às projeções de crescimento populacional e de rebanhos na bacia. Uma condição mais crítica foi verificada na sub-bacia do Baixo Carinhonha, e também nas sub-bacias localizadas na margem direita do rio São Francisco. De fato, os maiores índices de rebanhos por área estão localizados nestas áreas, como por



exemplo, nos municípios de Miravânia e São João das Missões, que apresentam, respectivamente, uma projeção de 264,4 e 205,8 cabeças por km². Nestes locais, os cursos d'água ficariam enquadrados em classe 3 ou 4, de acordo com os resultados das simulações.

Ao mesmo tempo, municípios como Bonito de Minas e Januária, localizados nas sub-bacias do rio Pandeiros e Pardo, apresentam uma densidade menor de rebanhos de 44,80 e 31,30, respectivamente, o que reflete em uma boa qualidade d'água simulada nos cursos d'água. Desse modo, não foi possível adequar os resultados da simulação com os postos de monitoramento localizados nestas sub-bacias, principalmente no que se refere aos resultados de coliformes termotolerantes. Os resultados das concentrações oriundas dos lançamentos de origem pontual revelam que as projeções de aumento populacional não acarretarão grandes consequências com relação à qualidade dos recursos hídricos, havendo, porém, um maior agravamento nas áreas com pouca disponibilidade hídrica.

De forma geral, entretanto, pode-se considerar que as simulações refletem uma situação média, sendo razoavelmente representada e podendo os resultados dos percentuais de intervenção por município serem utilizados como ponto de partida na busca pelo objetivo do enquadramento, que se torna possível de ser atendido com as ações propostas no PDRH para a efetivação do enquadramento.

8 PARAMETROS PRIORITÁRIOS E METAS PROGRESSIVAS

As informações espacializadas foram avaliadas de forma integrada com os estudos de qualidade de água e de fontes potencialmente poluidoras. Adicionalmente serão incorporados os resultados das simulações de qualidade água que incluem os parâmetros DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes, para os cenários e vazão de referência Q_{95} e $Q_{7,10}$ considerados na fase do prognóstico do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Pandeiros, de forma a apoiar a proposição de metas de qualidade factíveis de serem alcançadas no horizonte de planejamento estabelecido.

8.1 SELEÇÃO DOS PARÂMETROS PRIORITÁRIOS

Os resultados do monitoramento da rede ampliada foram utilizados na seleção dos parâmetros prioritários a serem considerados na verificação do atendimento às metas de qualidade estabelecidas no âmbito da bacia do rio Pandeiros. Nesse sentido, foi preparada a matriz apresentada no Quadro 8.1, relacionando por sub-bacia os parâmetros que apresentaram não conformidade em relação à classe de enquadramento em três condições distintas, quais sejam: entre 2005 e 2008, entre 2009 e 2010 e em ambos os períodos.

Quadro 8.1 - Parâmetros Prioritários de Avaliação de Qualidade de Água por Sub-Bacia.

Parâmetros	Pardo (SF026)	Pandeiros (SF028)
Turbidez		
Cor Verdadeira		
Sólidos em Suspensão Totais		
Fósforo Total		
Demanda Bioquímica de Oxigênio		
Coliformes Termotolerantes		
Clorofila a mg/L		
Chumbo Total		
Cobre Dissolvido		
Ferro Dissolvido		
Manganês Total		

Sem ocorrência

Ocorrência 2003- 2008

Ocorrência 2009-2010

Ocorrência entre 2003-2010



Foi considerada que a reincidência de não conformidade nos dois períodos configurou relevância do parâmetro como agente degradador da qualidade das águas da sub-bacia. Nesse sentido, para caracterizar o impacto das fontes difusas, foram eleitas as variáveis turbidez e cor verdadeira. Para racionalizar custos sem afetar a efetividade dos resultados, a presença de sólidos em suspensão será avaliada apenas pela variável turbidez. Adicionalmente, em várias sub-bacias os parâmetros DBO, fósforo total e coliformes termotolerantes foram representativos da degradação da qualidade das águas.

A partir do exposto, propõe-se o monitoramento do seguinte conjunto de parâmetros prioritários para avaliação da melhoria da qualidade, ao longo do tempo, dos trechos de cursos de água enquadrados: pH, turbidez, cor verdadeira, manganês total, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total e coliformes termotolerantes. Na sub-bacia do Pardo incluem-se chumbo total e na sub-bacia do Pandeiros Cobre dissolvido.

8.2 PROPOSTAS DE METAS RELATIVAS ÀS ALTERNATIVAS DE ENQUADRAMENTO

O enquadramento é um processo decisório, que envolve a combinação de três fatores: a condição de qualidade das águas, a qual condiciona seu uso, as cargas poluidoras lançadas no meio hídrico e os custos para reduzir a poluição em nível compatível com os usos pretendidos. O seu propósito é garantir padrões de qualidade das águas compatíveis com os usos preponderantes atuais e futuros, harmonizado com a capacidade de investimentos dos governos e usuários envolvidos.

Os recursos necessários para a efetivação do enquadramento, em geral, excedem os recursos disponíveis. Por conseguinte, devem ser estabelecidas prioridades para concentrar os esforços (financeiros, humanos, etc.) na solução dos problemas mais urgentes e importantes.

O aprimoramento do diagnóstico e do prognóstico do PDRH-SF9 indicou como pontos mais sensíveis de degradação da qualidade das águas o aporte de material sólido representado pelas variáveis turbidez, cor verdadeira, turbidez, cor verdadeira, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total e coliformes termotolerantes. Também se destacaram os componentes tóxicos chumbo total e cobre dissolvido.

Em relação à da modelagem, cabe salientar, que os resultados apresentados representam uma aproximação da evolução da qualidade da água e estão associadas ao escalonamento das medidas previstas para um cenário de maiores investimentos para atingir o enquadramento proposto.

9 PROPOSTA PARA EFETIVAÇÃO DO ENQUADRAMENTO, COM A INDICAÇÃO DE UMA REDE DE MONITORAMENTO QUALI-QUANTITATIVA PARA IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DO ENQUADRAMENTO

Dos componentes considerados no PDRH-SF9 foram destacados aqueles diretamente vinculados às questões de maior relevância para efetivação do enquadramento das águas, assim como vários de seus programas nas condições estabelecidas no Plano ou ajustadas quando necessário.

O Quadro 9.1 apresenta as ações previstas e as ações necessárias para a efetivação do enquadramento na bacia do rio Pandeiros por trecho, essas ações estão contidas e detalhadas no PDRH SF9. As ações necessárias estão intimamente ligadas aos programas previstos pelo PDRH-SF9.

Ressalta-se a importância da implementação dos programas incluídos no plano de metas apresentados no PDRH-SF9, tais como combate à erosão, controle da poluição de origem Agrícola e Animal, incluindo ações de cercamento das margens dos cursos de água e implantação de bebedouros para o gado, incremento e recomposição de Áreas Legalmente Protegidas de forma que irão favorecer a efetivação do enquadramento. Ademais, o programa de educação ambiental, que objetiva sensibilizar a sociedade quanto à preservação do meio ambiente e uso racional dos recursos naturais, e ações complementares do Comitê de divulgação e debate do processo de enquadramento são essenciais para ampliar o conhecimento desse instrumento. Os custos envolvidos na efetivação do enquadramento estão incluídos nos investimentos do PDRH-SF9.



Quadro 9.1 - Ações previstas e necessárias para a efetivação do enquadramento.

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
SUB-BACIA DO RIO ACARI	1	Rio Acari, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 1			Dessedentação de animais a montante das captações para consumo humano, podem estar contaminando as águas. No córrego Lages, observou-se que a substituição da vegetação nativa por pastagens degradadas está expondo o solo e acarretando em assoreamento do córrego.	Isolamento e sinalização da captação.	Desinfecção das águas para abastecimento do assentamento Para Terra I, das localidades de Mãe Ana, São Lourenço e São Félix e de residências margeantes
								Isolamento e sinalização da captação.
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Redução da poluição rural
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
								Controle da erosão
	2	Riacho Fundo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 1					Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
SUB-BACIA DO PARDO	3	Rio Pardo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 1	Estação de tratamento de água convencional a ser operada pela COPASA para a captação do distrito São Joaquim no córrego Jaboticaba	No local onde é realizada a captação, existe uma disposição inadequada de material as margens do córrego e derramamento de óleo, proveniente da bomba de captação, podendo ocasionar contaminação das águas, bem como do solo.			Verificar e resolver o problema do derramamento de óleo, proveniente da bomba de captação do distrito de São Joaquim, no córrego Jaboticaba
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Redução da poluição rural
								Controle da erosão
								Desinfecção das águas para abastecimento do distrito de São Joaquim e das localidades de Quati I e Quati II
	4	Rio Pardo, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Serra das Araras	Classe Especial					Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
								Proteção das comunidades aquáticas
	5	Córrego Santa Catarina, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Serra das Araras	Classe Especial		O assoreamento dos corpos hídricos é frequente em virtude de focos erosivos, apesar da vegetação de campo e de cerrado de campo serem preservadas.			Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Controle da erosão
	6	Córrego Santa Catarina a partir dos limites do Parque Estadual Serra das Araras até a confluência com o rio Pardo	Classe 1					Desinfecção das águas para abastecimento da localidade Prata
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
	7	Córrego Bom Jardim e seus afluentes, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 1					Proteção das comunidades aquáticas



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
SUB-BACIA DO MANGAI	8	Rio Mangaí ou ribeirão Mangal, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco	Classe 2			Dessedentação de animais são encontradas a montante do ponto de captação para abastecimento humano	Isolamento e sinalização da captação.	Desinfecção das águas para abastecimento das localidades Ponte do Mangaí e Vila Fátima Isolamento e sinalização da captação.
								Redução da poluição rural
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
	9	Riacho Buriti do Meio, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 2		A substituição da vegetação nativa por pastagens degradadas expõe o solo, trazendo focos erosivos e carreamento de material para as vertentes			Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Redução da poluição rural
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
					drenantes.			Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
								Controle da erosão
	10	Riacho Mocambo, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 1			Dessedentação de animais são encontradas a montante do ponto de captação para abastecimento humano	Isolamento e sinalização da captação.	Desinfecção das águas para abastecimento das localidades Mocambo, Água Branca, Olhos D'Água e Cumbucas Isolamento e sinalização da captação.
								Monitoramento da qualidade da água
								Redução da poluição rural
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
SUB-BACIA DO PANDEIROS	11	Ribeirão Pandeiros, das nascentes até a confluência com o ribeirão São Pedro	Classe Especial		Pequenas porções de solo exposto, cujo carreamento de material para os talvegues drenantes estão ocasionando assoreamento			Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água
								Redução da poluição rural



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
					dos corpos hídricos			Proteção das comunidades aquáticas
								Controle da erosão
	12	Ribeirão Pandeiros, da confluência do ribeirão São Pedro com o ribeirão Pandeiros até sua confluência com o rio São Francisco	Classe 1	A localidade de Pandeiros possui uma estação de tratamento de água convencional, em fase de construção	A bomba utilizada para a captação (Várzea Bonita) está com vazamento de óleo e o fato de estar perto do ribeirão pode estar contaminando as águas consumidas pela população, bem como o solo.	Recreação de contato primário em trecho onde há dessedentação de animais	Avaliar a balneabilidade no local	Desinfecção das águas para abastecimento do distrito Várzea Bonita e das localidades Pandeiros e Agropecuária Ouro Preto Isolamento e sinalização da captação.
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Redução da poluição rural
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
								Verificar e resolver o problema do derramamento de óleo, proveniente da bomba de captação de Várzea Bonita



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
	13	Rio Catolé, das nascentes até o balneário no rio Catolé	Classe Especial					Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Desinfecção das águas para abastecimento das residências as margens do balneário no rio Catolé
	14	Rio Catolé, do balneário até a confluência com o ribeirão Pandeiros	Classe 1					Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
	15	Riacho Borrachudo, das nascentes até o início da área urbana de Bonito de Minas	Classe 1			Dessedentação de animais a montante das captações	Isolamento e sinalização da captação.	Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
								Desinfecção das águas para abastecimento das localidades Salto, Curral Velho e Dourados Isolamento e sinalização da captação.
	16	Riacho Borrachudo, do início da área urbana de Bonito de Minas até a confluência com o ribeirão Pandeiros	Classe 2		Lançamento de efluentes da sede de Bonito de Minas			Proteção das comunidades aquáticas
								Tratamento dos efluentes da sede de Bonito de Minas
SUB-BACIA DO CRUZ	17	Riacho da Cruz, todas as nascentes inseridas no limite do Parque Estadual Veredas do Peruaçu	Classe Especial					Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
	18	Riacho da Cruz, do limite do Parque Estadual Veredas do Peruaçu até sua confluência com o córrego Marinho	Classe 1		Acúmulo de sedimentos (assoreamento) no riacho da Cruz.			Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
								Redução da poluição rural
								Controle da erosão
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
	19	Riacho da Cruz, da confluência com o córrego Cônego Marinho até sua confluência com o rio São Francisco, inclui-se o córrego Cônego Marinho	Classe 2					Proteção das comunidades aquáticas
	20	Riacho Peri Peri, das nascentes até a confluência com o Riacho da Cruz	Classe 1					Proteção das comunidades aquáticas
	21	Riacho dos Cochos, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco	Classe 1					Desinfecção das águas para abastecimento das pequenas propriedades rurais
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
	22	Riacho da Quinta, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 1					Proteção das comunidades aquáticas
SUB-BACIA DO SÃO PEDRO	23	Ribeirão São Pedro, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 2					Desinfecção das águas para abastecimento das localidades de Sussuapara e Extrema
								Redução da poluição rural
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
SUB-BACIA DO PERUAÇU	24	Rio Peruaçu, afluentes inseridos nos limites do Parque Estadual Veredas do Peruaçu e Parque Federal Cavernas do Peruaçu	Classe Especial					Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
	25	Rio Peruaçu, dos limites do Parque Estadual Veredas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco	Classe 1					Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
	26	Rio de Itaracambi, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 1					Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Desinfecção das águas para abastecimento da localidade de Virgíneo e das propriedades ribeirinhas
	27	Riacho Sem Nome 1, das nascentes até o limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu	Classe Especial					Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
	28	Riacho Sem Nome 1, do limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco	Classe 2					Proteção das comunidades aquáticas
	29	Riacho Sem Nome 2, das nascentes até o limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu	Classe Especial					Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial Monitoramento da qualidade da água Proteção das comunidades aquáticas
	30	Riacho Sem Nome 2, do limite do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu até a confluência com o rio São Francisco	Classe 2					Proteção das comunidades aquáticas
SUB-BACIA DO TAPERA	31	Riacho Tapera, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco, inclui o riacho São Felipe e Mocambinho	Classe 2					Monitoramento da qualidade da água Proteção das comunidades aquáticas Reflorestamento de matas ciliares e nascentes



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
	32	Riacho Serraria, das nascentes até a confluência com o rio São Francisco	Classe 2					Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
	33	Riacho Cajueiro, das nascentes inseridas na Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Estadual Lagoa do Cajueiro até a confluência com o rio São Francisco	Classe Especial					Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
SUB-BACIA DO BAIXO CARINHANHA	34	Rio Japoré, das nascentes até o balneário de recreação de contato primário de Miravânia/MG	Classe Especial					Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Desinfecção das águas para abastecimento captadas individualmente
	35	Rio Japoré, do balneário de	Classe 2		Um dos pontos de captação			Controle da erosão



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
		recreação de contato primário de Miravânia/MG até a confluência com o rio Calindó			para irrigação é gerador de focos erosivos, devido a inexistências de medidas de controle de escoamento superficial das águas do sistema de pivô central			Monitoramento da qualidade da água
								Uso Racional de Água na Agricultura
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
	36	Rio Calindó, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco, inclui-se o riacho Ribeirão	Classe 1			Dessedentação de animais a montante das captações	Isolamento e sinalização da captação.	Desinfecção das águas para abastecimento da localidade Cachoeirinha II e das pequenas propriedades Isolamento e sinalização da captação.
								Monitoramento da qualidade da água
								Redução da poluição rural
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
	37	Riacho da Escura, das nascentes até sua confluência com o rio São Francisco	Classe 1					Proteção das comunidades aquáticas
SUB BACIA DO ALTO CARINHANHA	38	Rio Carinhanha, todos os afluentes da margem direita do rio Carinhanha dentro dos limites que definem a Unidade de Conservação de Proteção Integral Parque Federal Grande Sertão Veredas	Classe Especial					Reflorestamento de matas ciliares e nascentes e proteção das áreas de classe especial
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
	39	Córrego dos Bois, das nascentes até sua confluência com o córrego Ferreira	Classe Especial					Desinfecção das águas para abastecimento das pequenas propriedades rurais
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
	40	Córrego dos Bois, da confluência com o córrego Ferreira até a confluência com o rio Carinhanha	Classe 1					Desinfecção das águas para abastecimento das pequenas propriedades
								Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
	41	Riacho do Gibão, das nascentes até a confluência com o rio Carinhanha	Classe 1			Dessedentação de animais a montante da captação	Isolamento e sinalização da captação.	Desinfecção das águas para abastecimento de pequenas propriedades rurais Isolamento e sinalização da captação.
								Monitoramento da qualidade da água
								Redução da poluição rural
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
	42	Rio Cochá, das nascentes até o ponto de lançamento futuro da Estação de Tratamento de Efluentes, no município de Montalvânia/MG	Classe 1	ETE da sede de Montalvânia em fase de construção		Dessedentação de animais a montante das captações	Isolamento e sinalização da captação.	Desinfecção das águas para abastecimento da localidade de Veredinha, de pequenas propriedades rurais e das localidades Batateiras, Conceição, Tomazinho, Mateira, Alegre e Fervedouro
								Isolamento e sinalização da captação.
								Monitoramento da qualidade da água
								Redução da poluição rural
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
	43	Rio Cochá, do ponto de lançamento futuro da Estação de Tratamento de Efluentes, no município de Montalvânia/MG, até a sua confluência com o	Classe 2	Implantação da Estação de Tratamento de Água da COPASA para tratamento convencional, para a localidade de Bananeiras		Dessedentação de animais a montante das captações	Isolamento e sinalização da captação.	Monitoramento da qualidade da água
								Redução da poluição rural
								Proteção das comunidades aquáticas



Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Proposta de enquadramento	Ações existentes ou previstas	Identificação e localização das fontes de poluição pontuais e difusas	Conflitos de usos	Proposta de solução para os conflitos de uso	Ações necessárias
		rio Carinhanha, no município de Juvenília/MG						Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
	44	Riacho dos Poções, das nascentes até a captação para abastecimento público do distrito de São Sebastião de Poções (município de Montalvânia)	Classe 1					Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes
								Melhoria das condições de balneabilidade no ponto de recreação
								Desinfecção das águas para abastecimento das localidades de Alegre e Fervedouro
								Controle da erosão
	45	Riacho dos Poções, do ponto de captação para o abastecimento público do distrito de São Sebastião de Poções até sua confluência com o rio Cochá	Classe 2					Monitoramento da qualidade da água
								Proteção das comunidades aquáticas
								Reflorestamento de matas ciliares e nascentes

10 RECOMENDAÇÕES

O enquadramento das águas e os planos diretores de recursos hídricos de bacias hidrográficas são referência para os demais instrumentos de gestão de recursos hídricos, em especial, a outorga dos direitos de usos dos recursos hídricos e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, e de gestão ambiental, licenciamento ambiental, zoneamento ambiental e monitoramento, principalmente. Portanto, suas metas e programas devem nortear as decisões tanto do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, quanto do Conselho Estadual de Política Ambiental.

As medidas necessárias à gradativa recuperação da qualidade das águas abrangem vários setores, exigindo uma forte articulação entre o comitê, órgãos públicos e privados, usuários e sociedade. Em vista da diversidade de aspectos que envolvem o processo de enquadramento são listadas na sequência algumas recomendações aos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente e ao Comitê para subsidiar e orientar a execução do programa de efetivação.

Recomenda-se aos Órgãos Gestores de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente:

- Adotar o programa para efetivação do enquadramento como um instrumento legal na análise dos processos de outorga e licenciamento ambiental, de forma que os efluentes atendam não apenas o padrão de lançamento, mas também as metas de qualidade estabelecidas para o curso de água receptor.
- Apoiar o Comitê na formalização de instrumentos de compromisso com os setores responsáveis pelas intervenções necessárias à melhoria da qualidade das águas da bacia, em especial o setor de saneamento.
- Elaborar e divulgar relatórios de qualidade de água dirigidos ao acompanhamento do programa para efetivação do enquadramento.
- Aplicar mecanismos de comando e controle, em especial fiscalização, autuação e celebração de Termo de Ajustamento de Conduta, quando necessário.
- Apoiar o Comitê na internalização do programa junto às demais entidades que compõem o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Recomenda-se ao Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Pandeiros:

- Divulgar o programa entre os usuários da água da bacia.

- Divulgar o programa junto às Prefeituras Municipais, de forma incorporar as metas de qualidade nos processos de licenciamento, planos diretores municipais, projetos de desenvolvimento, dentre outros.
- Celebrar instrumentos de compromisso com os atores responsáveis pela implementação de medidas necessárias à efetivação do enquadramento, incluindo prazos de execução.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMAN, C. T. 2011. HEC-GeoRAS, GIS tools for support of HEC-RAS using ArcGIS - User's Manual. US Army Corps of Engineers, Hydrological Engineering Center, V. 4.3.93, 244p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Atlas abastecimento urbano de água. Brasília: ANA, 2009.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Implementação do enquadramento em bacias hidrográficas no Brasil; Sistema nacional de informações sobre recursos hídricos – SNIRH no Brasil: arquitetura computacional e sistêmica. Brasília: ANA, 2009. 145 p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Panorama do enquadramento dos corpos d'água. Brasília: ANA, 2005. 43 p.
- BUARQUE, D.C.; COLLISCHONN, W.; PAIVA, R.C.D.; FAN, F.M.; KAYSER, R. (2011). Manual de Discretização de Bacias para Aplicação do Modelo MGB-IPH - Versão 2.0, Projeto Integrado de Cooperação Amazônica e de Modernização do Monitoramento Hidrológico, FINEP/ANA/IPH-UFRGS, Porto Alegre (RS), 51 p.
- CHAPRA, S. C. 1997. Surface water quality modeling. McGraw-Hill. 844pp.
- CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME-SKILL. Plano Diretor de recursos Hídricos da Bacia dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco – PDRH-SF9. Belo Horizonte, 2010
- COSTA, M. P. Instrumentos de Gestão Enquadramento dos corpos d'água. In. X Encontro Nacional de Comitês de Bacia Hidrográficas. Rio de Janeiro: Curso Agência Nacional de Águas. 2008.
- FLEMING, J. M.; DOAN, J. H. 2010. HEC-GeoHMS, Geospatial Hydrologic Modeling Extension - User's Manual. US Army Corps of Engineers, Hydrological Engineering Center, V. 5.0, 197p.
- INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce e dos Planos de Ações de Recursos Hídricos. Belo Horizonte: 2009.
- JENSON, S.K., DOMINGUE, J.O. 1988. Extracting topographic structure from digital elevation data for geographic information system analysis. Photogramm. Eng. Remote Sens., 54(11), 1593-1600.
- KAYSER, R. H. B. 2011. Sistema de Suporte à Decisão para gerenciamento de recursos hídricos integrado a um SIG: desenvolvimento e aplicação na Bacia do Rio dos Sinos. 2011. 123 f. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Engenharia Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. (aguardando defesa).
- LARENTIS, Dante Gama. 2004. Modelagem Matemática da Qualidade da Água em Grandes Bacias: Sistema Taquari-Antas – RS. Porto Alegre, 2004. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS.
- MACIEL JR., P. (2000). Zoneamento das Águas – um instrumento de gestão dos recursos hídricos. Belo Horizonte. 2000, 112 p.
- MAIDMENT D. R. 2002 Arc Hydro: GIS for Water Resources. Redlands, CA, ESRI Press.
- MAPWINDOW (website). Welcome to the MapWindow GIS Open Source Project. 2011. Disponível em: <<http://www.mapwindow.org/>>. Acesso em: 28.11.2011.
- MATO GROSSO DO SUL. 2010. Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul: resumo executivo. Campo Grande, MS: Editora UEMS. 114p. Disponível em: <http://www.imasul.ms.gov.br/PERHMS/livro_digital/resumo/files/resumo_executivo_perh-ms.pdf>. Acesso em: 04/2012.
- MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 5 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Belo Horizonte: COPAM, 2008.



- PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W. 2008. Derivação de rede de drenagem a partir de dados do SRTM. Rev. Geogr. Acadêmica v.2 n.2 (viii.2008) 84-95 ISSN 1678-7226.
- PEREIRA, M. M. E. 2010. Integração de Modelos Hidrológicos e SIG na análise de processos de Outorga Quantitativa de uso da água: Aplicação na Bacia do Rio dos Sinos – RS. 2010. 89f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Pesquisas Hidráulicas.
- PNRH. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil: Volume 1 / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. CD-ROM.
- PORTO, R.; LANNA, A. E.; BRAGA, B. P.; CIRILO, J. A.; ZAHED, K.; AZEVEDO, L. G. T.; CALVO, L.; DE BARROS, M. T. L.; BARBOSA, P. S. F. 1997. Técnicas quantitativas para o gerenciamento de Recursos Hídricos. Porto Alegre: ABRH, 420 p.
- RODRIGUES, R. B. SSD RB – Sistema de suporte a decisão proposto para a gestão quali-quantitativa dos processos de outorga e cobrança pelo uso da água. São Paulo, Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. 2005, 155 p.
- WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J.S. 2004. Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação. Porto Alegre, UFRGS Centro de Ecologia. ISBN 978-85-63843-02-9. Disponível em <http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo>
- WHITEAKER, T. L.; MAIDMENT, D. R.; GOODALL, J. L.; TAKAMATSU, M. 2006. Integrating Arc Hydro Features with a schematic Network. Transactions in GIS, 10(2): 219–237.

12 ANEXOS

- ANEXO A: Tratamento do mapa digital de elevação do terreno (MDE);
- ANEXO B: Mistura das vazões e concentrações que aportam a um trecho;
- ANEXO C: Convite IGAM;
- ANEXO D: Cartaz convite;
- ANEXO E: Apresentação;
- ANEXO F: Listas de presença (Januária e São Francisco);
- ANEXO G: Relato da Consulta Pública;
- ANEXO H: Instrumento de consulta (Januária e São Francisco);
- ANEXO I: Veiculação na TV Norte (somente em meio digital).

ANEXO A: TRATAMENTO DO MAPA DIGITAL DE ELEVAÇÃO DO TERRENO (MDE)

Descrição das etapas da discretização

Este item descreve a criação do banco de dados geoespacial de uma bacia hidrográfica. O produto final da etapa de pré-processamento é um arquivo em formato shapefile denominado rede de drenagem, que representa a drenagem de uma bacia graficamente segmentada em vários trechos. Para a geração da rede de drenagem, lança-se mão da utilização de ferramentas de geoprocessamento.

O geoprocessamento tem sido aplicado extensivamente em modelagem de bacias hidrográficas, tanto para sua delimitação, como também para determinação de informações como a área de contribuição em determinados pontos, obtenção de características como declividade, largura e comprimento de rios, entre outras. As ferramentas de SIG também podem ser importantes na definição da estrutura topológica da bacia, ou seja, na construção de um banco de dados referentes à bacia, onde os mesmos estão organizados de acordo com sua posição e onde são estabelecidas ligações entre os dados vizinhos.

Para isto, lança-se mão do uso de um Modelo Digital de Elevação (MDE), ou Modelo Numérico do Terreno (MNT), que corresponde a uma representação de dados topográficos na forma de uma imagem no formato raster, ou matricial, onde cada pixel dessa imagem tem como atributo o valor de elevação do terreno representado. Um MNT pode ser gerado a partir de informações de curvas de nível em formato vetorial, e também pode ser obtida através de imagens de satélite. Atualmente, a principal fonte de dados de elevação do terreno em escala global é a base de dados obtida pelo projeto Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) e disponibilizada gratuitamente na Internet. Especificamente para o Brasil, uma versão pré-processada destes dados é disponibilizada pelo Centro de Ecologia da UFRGS (Weber et al., 2004).

No processo de preparação dos dados para a aplicação do SAD-IPH é utilizada a estrutura de dados e o conjunto de ferramentas denominado ArcHydro, também conhecidas como Hydro-Tools, desenvolvidas em parceria pela Universidade do Texas e pela empresa ESRI, que operam internamente ao programa ArcGIS (Maidment, 2002). ArcHydro pode ser entendido tanto como um conjunto de ferramentas como uma estrutura de dados projetada para armazenar e relacionar entre si conjuntos de dados geográficos utilizados na área de recursos hídricos. A estrutura de dados ArcHydro é definida utilizando classes de objetos, em que os objetos de uma dada classe possuem propriedades ou atributos em comum, e objetos de classes diferentes podem ser relacionados através dos atributos em comum (Whiteaker et al., 2006).



A estrutura de dados ArcHydro é utilizada para automatizar os processos de extração de informação e preparação de dados para modelagem em diversos modelos hidrológicos e hidráulicos, como nos modelos HEC-GeoHMS (Fleming and Doan, 2010) e HEC-GeoRAS (Ackerman, 2011) desenvolvidos pelo Corpo de engenheiros do exército dos Estados Unidos, no modelo SWAT e, atualmente, para o modelo hidrológico de grandes bacias MGB-IPH (Pereira, 2010; Buarque et al., 2011).

Uma sequência típica de utilização das ferramentas ArcHydro inicia com um MDE, a partir do qual são obtidas informações como direções de escoamento; área de drenagem; rede de drenagem; definição de trechos de rios; e definição de bacias hidrográficas. Para a elaboração do arquivo correspondente à rede de drenagem são utilizadas apenas algumas das ferramentas disponíveis no ArcHydro, nas etapas descritas nos itens que seguem.

Determinação de direções de fluxo

As direções de fluxo constituem o plano de informações básico derivado de um MDE (modelo digital de elevação) (Figura A.1-a) em formato raster para suporte a estudos hidrológicos. O procedimento mais comum consiste em considerar uma única direção de fluxo para cada pixel do MDE, sendo essa direção atribuída para um de seus 8 vizinhos (tomando uma janela 3x3). A determinação de qual direção de fluxo atribuir é feita escolhendo a direção que proporcione a maior declividade, calculada como sendo a diferença de elevação entre o pixel vizinho e o pixel central dividida pela distância entre eles (Paz e Collischonn, 2008) (Figura A.1-b).

Determinação de área de drenagem acumulada

Com base exclusivamente nas direções de fluxo, pode-se determinar um plano de informações que representa as áreas de drenagem acumuladas. Gera-se uma nova imagem raster onde cada pixel tem como atributo o valor correspondente ao somatório das áreas superficiais de todos os pixels cujo escoamento contribui para o pixel em questão (Jenson e Domingue, 1988). Quando se trabalha com grandes áreas e sistema de coordenadas geográficas (latitude-longitude), os pixels podem ter áreas superficiais individuais distintas e isso deve ser levado em conta (Figura A.1-c).

Definição da rede de drenagem

Supondo que existe um limite mínimo de área de drenagem, A_{min} , que caracteriza o início da formação de cursos d'água, é possível gerar automaticamente um plano de informações referente à rede de drenagem a partir do raster de áreas acumuladas. Pode-se fazer uma reclassificação da imagem de áreas acumuladas, considerando que todos os pixels cuja

área de drenagem, A_i , seja inferior a A_{min} recebem valor 0 e aqueles com área superior a esse limite mínimo ficam com valor 1. Ou seja, nesta operação se obtém um raster cujos pixels pertencentes à rede de drenagem têm atributo 1 e os demais têm atributo 0. No ArcHydro esta etapa é denominada “Stream Definition” e o arquivo de saída gerado é do tipo raster, ou grade.

Identificação de trechos individuais da rede de drenagem

A rede de drenagem, gerada na etapa anterior, pode apresentar locais em que dois ou mais rios se unem, e pontos em que a rede de drenagem se inicia. Um trecho individual é definido como um trecho da drenagem que une duas confluências ou um trecho que parte do início da drenagem e chega até a primeira confluência subsequente.

O produto desta etapa, denominada “Stream Segmentation” no ArcHydro, é um arquivo raster em que todas as células pertencentes a um mesmo trecho tem o mesmo valor do atributo, e trechos diferentes tem valores diferentes.

Definição das sub-bacias incrementais

A partir dos trechos individualizados são identificadas todas as células que drenam para um mesmo trecho, e a estas células é atribuído o mesmo valor dos trechos. Esta etapa é chamada “Catchment Grid Delineation”, onde o produto é um arquivo raster com células identificadas pelo atributo do segmento individual para o qual drenam. Em outras palavras é um arquivo raster de sub-bacias incrementais (Figura A.1-d).

Definição das sub-bacias incrementais em formato vetorial

A etapa seguinte as sub-bacias inicialmente definidas em um arquivo raster são utilizadas para gerar um arquivo vetorial, com o contorno de cada sub-bacia individualizado como um polígono. Cada polígono automaticamente recebe um número identificador (HydroID) e tem definidos atributos adicionais, como área e perímetro. Esta etapa é chamada “Catchment Polygon Processing”, onde o produto é um arquivo vetorial com as sub-bacias contribuintes aos trechos de rios individualizados (Figura A.1-e).

Definição dos trechos de rio em formato vetorial

Após a definição das sub-bacias em formato vetorial são definidos os trechos de rio em formato vetorial, utilizando como informação de entrada o arquivo com trechos de rios individualizados em formato raster. Neste passo é gerada uma linha de drenagem para cada sub-bacia. Automaticamente o procedimento também define números identificadores e os valores de atributos de cada uma destas linhas, como o comprimento. Os números



identificadores são denominados HydroID, NextDownID, From_Node e To_Node, representando, respectivamente, o código identificador do trecho, código do trecho seguinte, código do nó de montante e código do nó de jusante. Estes códigos são fundamentais para o estabelecimento da topologia da bacia

Esta etapa é chamada “Drainage Line Processing”, onde o produto é um arquivo vetorial com as sub-bacias os trechos de rios individualizados (Figura A.1-f).

Estrutura topológica da bacia

Os atributos de topologia da rede de drenagem são o código de cada trecho de rio e os códigos dos nós. Um nó é uma confluência entre dois trechos de rios ou o ponto em que inicia um trecho de rio de cabeceira.

O código referente ao trecho de rio é denominado “HydroID”. A importância desse código reside no fato do mesmo servir como acesso ao banco de dados referente a determinado trecho selecionado. O código “NextDownID” refere-se ao “HydroID” do trecho seguinte, sendo essencial para a execução de gráficos, onde se deseja visualizar perfis de vazões e concentrações de uma determinada parte da rede de drenagem. Uma vez selecionado o trecho inicial, o sistema faz a leitura dos dados e procura o “HydroID” referente ao “NextDownID” anterior, até que se atinja o final do trecho em que se deseja analisar.

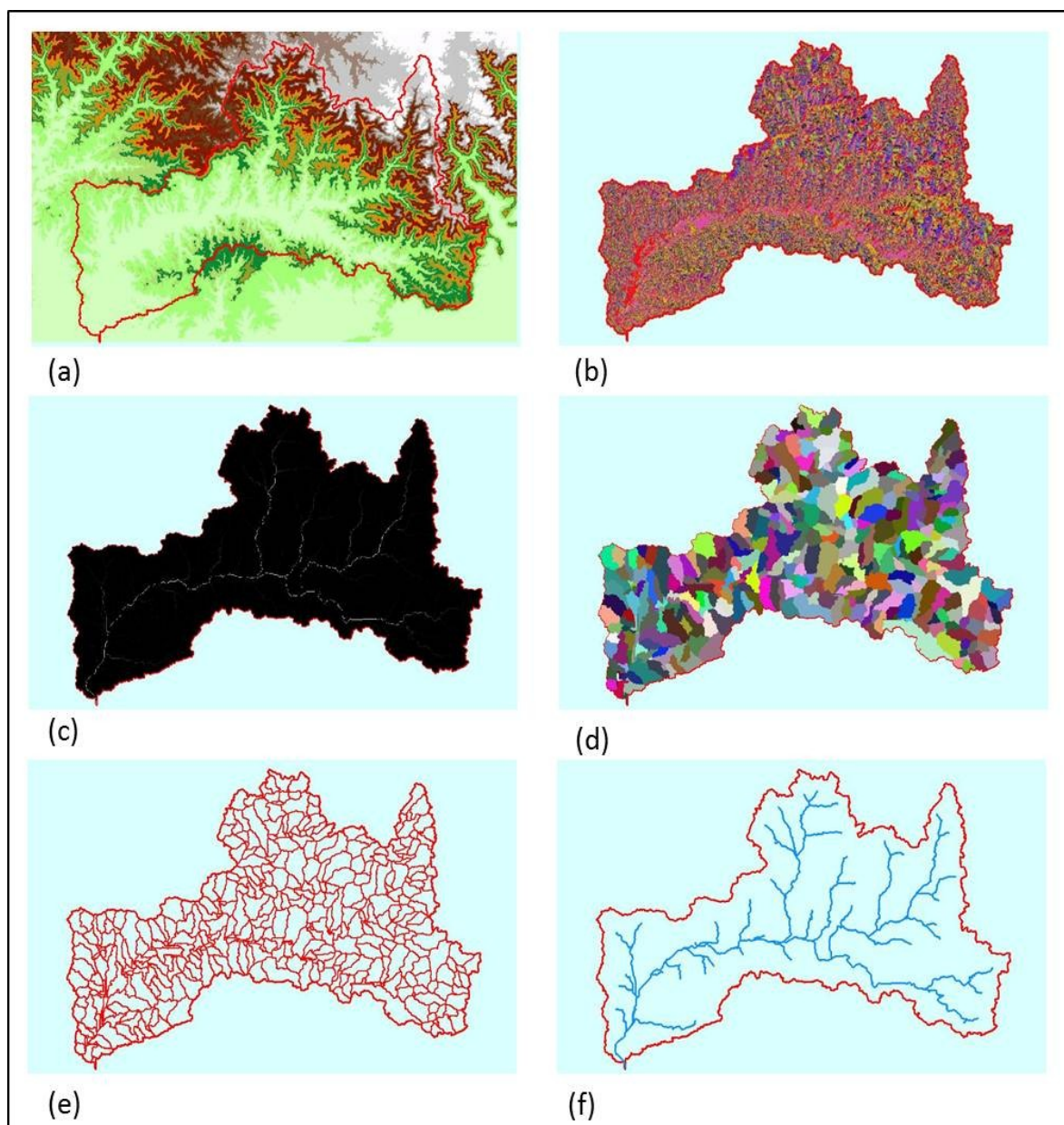


Figura A.1- Sequência de passos para a geração de uma rede de drenagem com informações de topologia no ArcGis usando ferramentas ArcHydro: (a) Modelo digital de elevação; (b) Direções de escoamento; (c) Área de drenagem acumulada; (d) Sub-bacias em formato *raster*; (e) Sub-bacias em formato vetorial; (f) Rede de drenagem final.

Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Em geral, os nós não são representados graficamente, como no caso da rede de drenagem, mas possuem códigos específicos que são informados em cada trecho da rede de drenagem, sendo que para cada trecho é informado o nó de onde o trecho de rio provém (FROM_NODE) e o nó para o qual o trecho de rio segue (TO_NODE).

Além do código, cada trecho de rio recebe do sistema de apoio à decisão um número que identifica a ordem do curso d'água. Não se trata do código de ordem de Strahler, ou o de



Horton, mas sim um número que identifica se o trecho de rio é de cabeceira ou se existem outros trechos de rios a montante. Os códigos são atribuídos de montante para jusante, de forma que os códigos mais altos correspondem aos trechos de rio localizados mais a jusante. Este código já era utilizado no modelo MGB e foi importado para o SAD como forma de agilizar o processo de simulação.

Discretização da bacia de estudo

A seguir apresenta-se o resultado final da discretização realizada na bacia SF9 a partir de um modelo digital de elevação, a fim de se obter seus respectivos arquivos de rede de drenagem em formato vetorial. A Figura A.2 ilustra o Modelo Digital de Elevação da bacia em questão.

A bacia SF9 foi segmentada em 697 trechos, obtendo-se um arquivo de rede de drenagem com este número de segmentos, e um arquivo de mini-bacias correspondente a cada um destes trechos. A Figura A.3 ilustra o resultado final da discretização.

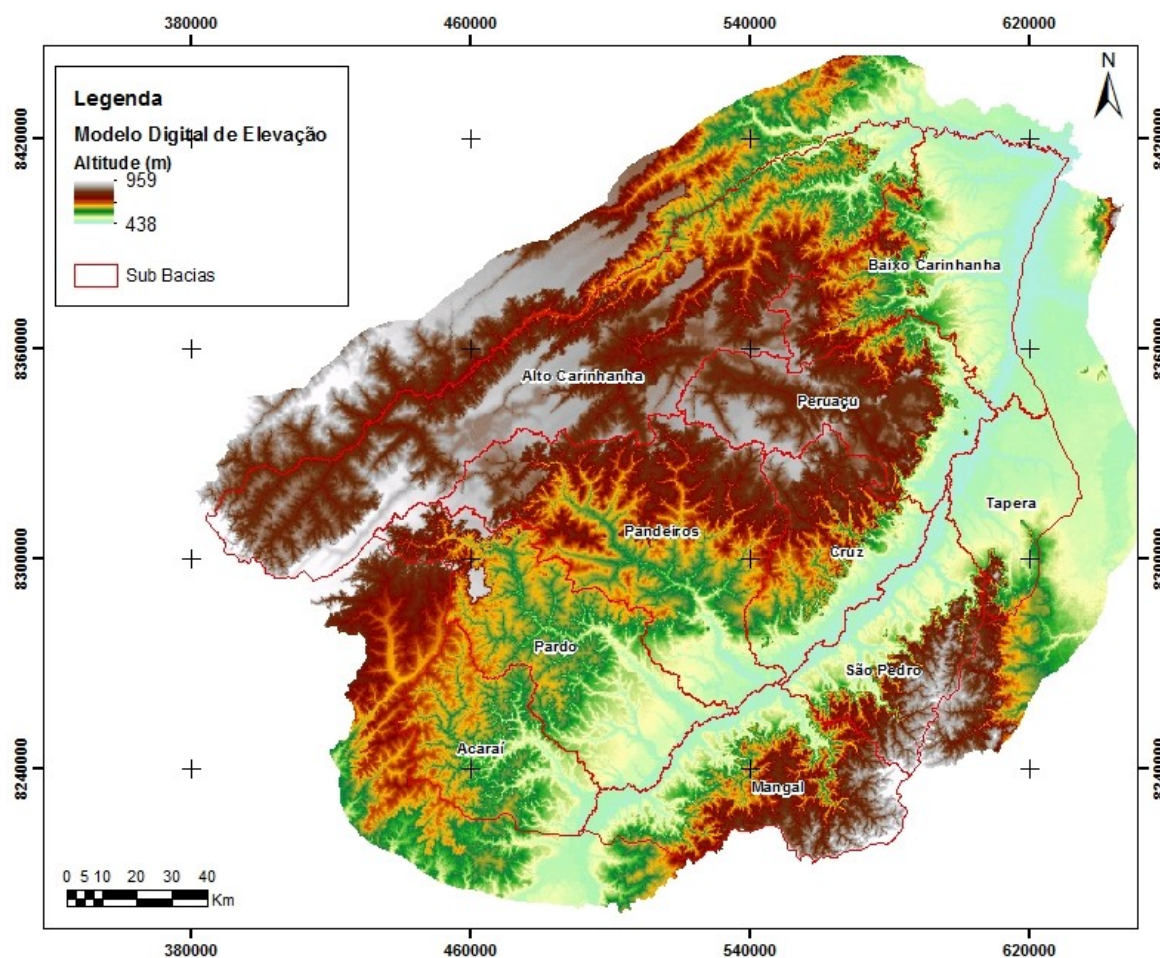


Figura A.2 - Modelo Digital de Elevação da Bacia SF9. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

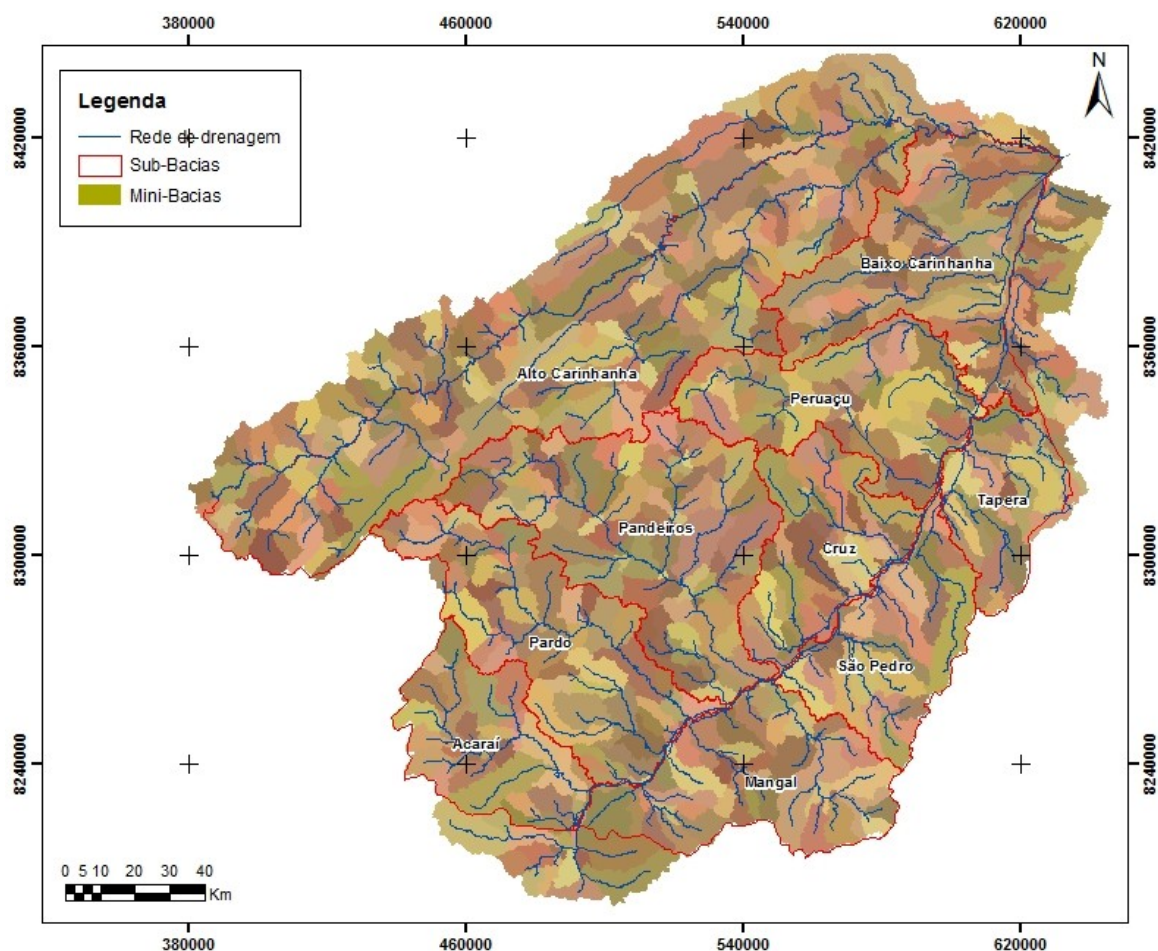


Figura A.3 - Resultado da discretização da Bacia SF9. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Espacialização das informações de disponibilidade

Foram fornecidos os dados de disponibilidade hídrica para as principais sub-bacias contribuintes de cada uma das unidades. Este valor de disponibilidade refere-se à vazão estimada no exutório de cada uma dessas bacias contribuintes, e também o valor de vazão específica por unidade de área.

Diante disso, optou-se pela geração dessas sub-bacias contribuintes pelo próprio Modelo Digital de Elevação ao invés de se utilizar as sub-bacias oficiais, devido ao fato de que em alguns casos existem mais de uma sub-bacia contribuinte dentro de uma mesma sub-unidade oficial.

Devido à característica especial desta bacia de não ter um ponto único de acumulo de água, mas vários pontos que desaguam diretamente no Rio São Francisco, houve uma dificuldade no estabelecimento destas sub-bacias, lançando-se mão da criação de uma série de pequenas áreas incrementais junto ao rio São Francisco.



A Figura A.4 mostra o resultado final da geração de tais sub-bacias. Como se pode notar, algumas áreas não foram contempladas com a criação destas unidades devido ao seu tamanho inexpressivo. A vazão específica nesses casos foi considerada uma média dos dados das demais sub-bacias. Para as demais unidades, utilizaram-se os dados fornecidos pelo PDRH-SF9, os quais estão listados na Tabela A.1.

A Figura A.5, Figura A.6 e Figura A.7 apresentam, respectivamente, a distribuição espacial dos dados de vazão média de longo período, da vazão referente à Q_{95} e da vazão referente à $Q_{7,10}$ para a bacia SF9.

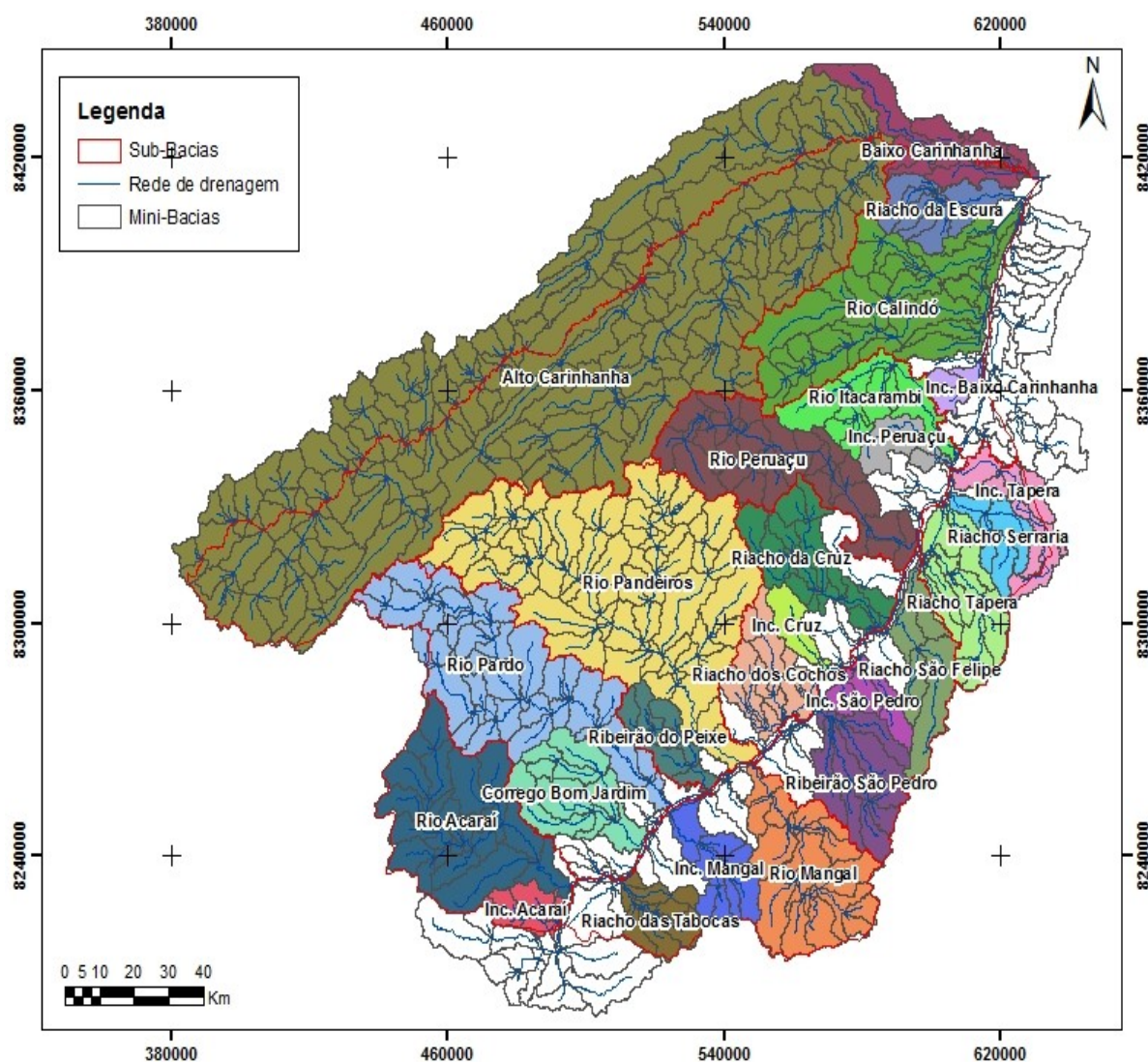


Figura A.4 - Criação de sub-bacias por trecho de rio (Bacia SF9). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Tabela A.1 - Sub-bacias utilizadas na definição da disponibilidade hídrica da SF9.

Nome Sub-Bacia	Área (km²)	Qmld (l/s.km²)	Q ₉₀ (l/s.km²)	Q ₉₅ (l/s.km²)	Q _{7,10} (l/s.km²)
Rio Pardo	2232.87	8.68	4.55	4.11	3.67
Ribeirão do Peixe	379.54	5.37	2.12	1.85	1.56
Rio Pandeiros	3982.53	7.32	4.03	3.67	3.32
Riacho da Cruz	773.86	3.49	1.48	1.31	1.11
Riacho dos Cochós	582.87	3.77	1.53	1.34	1.11
Incremental Cruz	171.82	5.18	3.07	2.80	2.54
Rio Peruaçu	1447.45	4.23	1.93	1.71	1.48
Rio Itacarambi	682.21	2.89	1.17	1.02	0.87
Incremental Peruaçu	253.24	5.36	3.50	3.24	2.98
Riacho das Tabocas	380.74	6.58	2.66	2.32	1.95
Rio Mangal	1251.30	5.76	2.69	2.39	2.08
Incremental Mangal	469.46	8.60	5.17	4.75	4.35
Ribeirão São Pedro	766.04	4.08	1.71	1.50	1.28
Riacho São Felipe	572.99	2.76	1.09	0.96	0.79
Incremental São Pedro	281.31	4.60	2.54	2.30	2.06
Riacho Serraria	334.90	1.51	0.45	0.39	0.30
Incremental Tapera	460.49	3.28	1.91	1.75	1.53
Alto Carinhanha	11004.06	10.06	6.86	6.43	6.11
Rio Calindó	2059.38	3.43	1.59	1.41	1.23
Riacho da Escura	470.21	2.27	0.82	0.70	0.58
Incremental Baixo Carinhanha	143.56	0.60	4.39	4.54	4.99
Riacho Tapera	753.36	2.17	0.86	0.74	0.62
Baixo Carinhanha	729.89	9.85	6.73	6.32	6.00
<i>Outras sub-bacias</i>	-	7.286	4.657	4.370	4.146

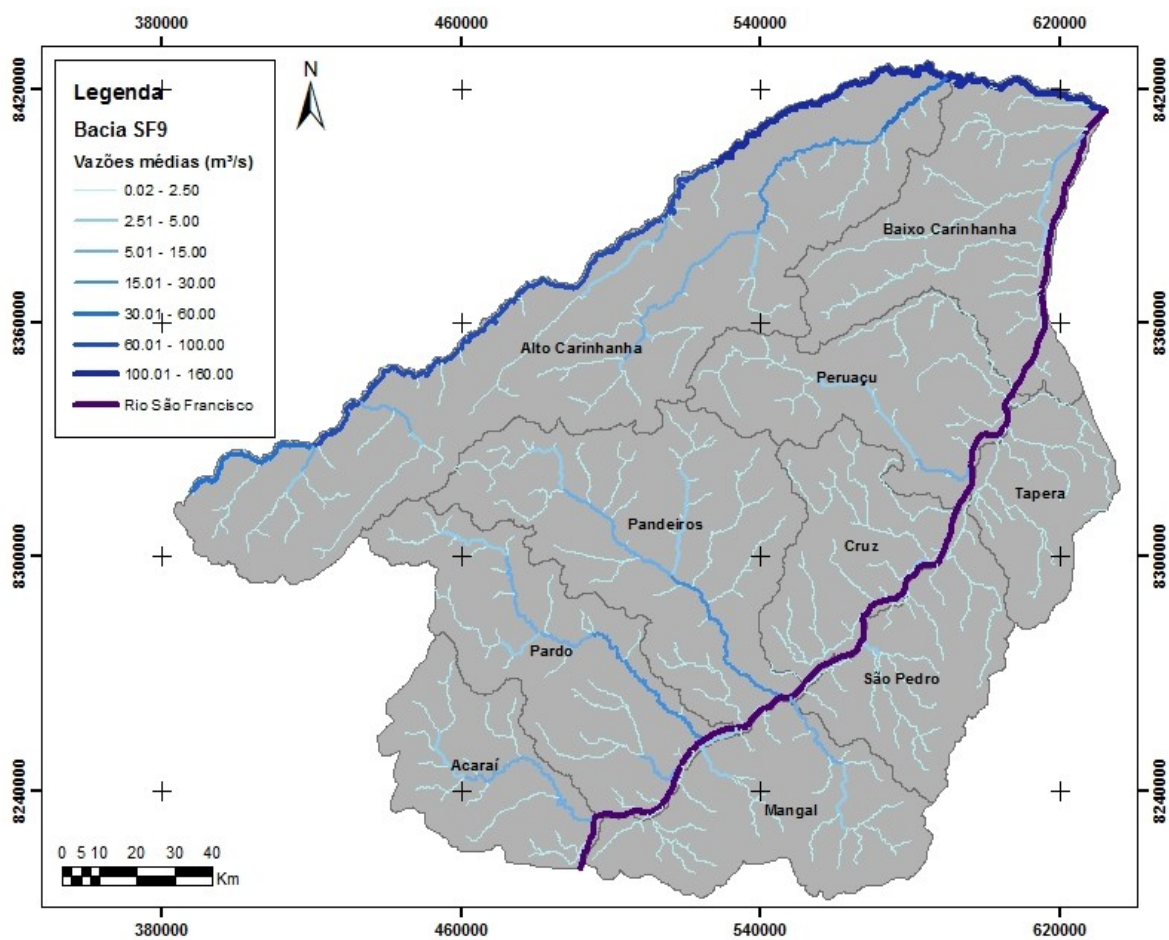


Figura A.5 - Disponibilidade por trecho de rio - Vazões médias de longa duração (Bacia SF9).
Fonte: Consórcio EcoPLAN-Lume-Skill, 2011.

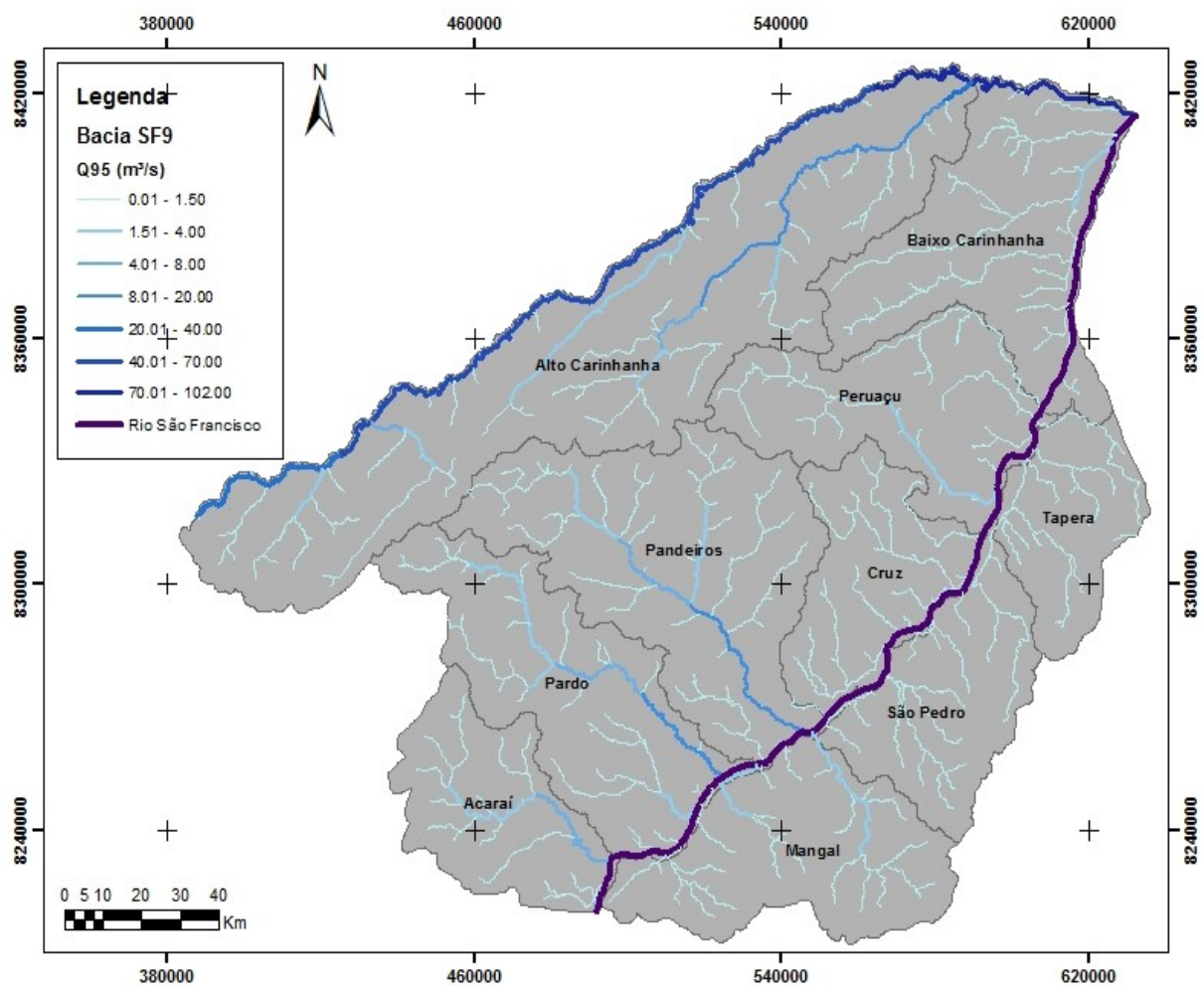


Figura A.6 - Disponibilidade por trecho de rio - Q₉₅ (Bacia SF9). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

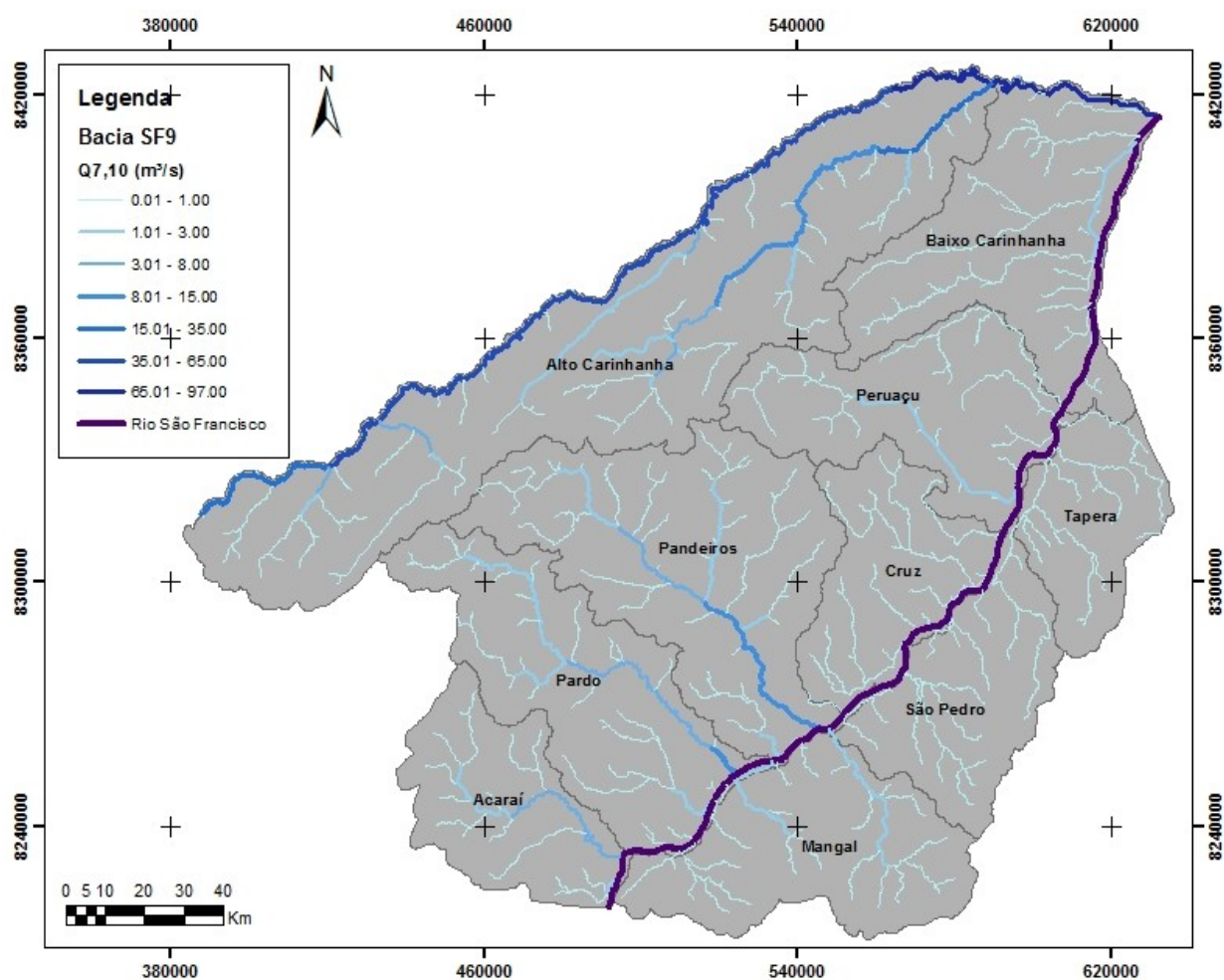


Figura A.7- Disponibilidade por trecho de rio – $Q_{7,10}$ (Bacia SF9). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

A Figura A.8, Figura A.9, Figura A.10 e Figura A.11 apresentam, de montante à jusante, perfis de disponibilidade hídrica dos principais cursos d'água da Bacia SF9, apresentando os cenários de vazão inseridos no modelo.

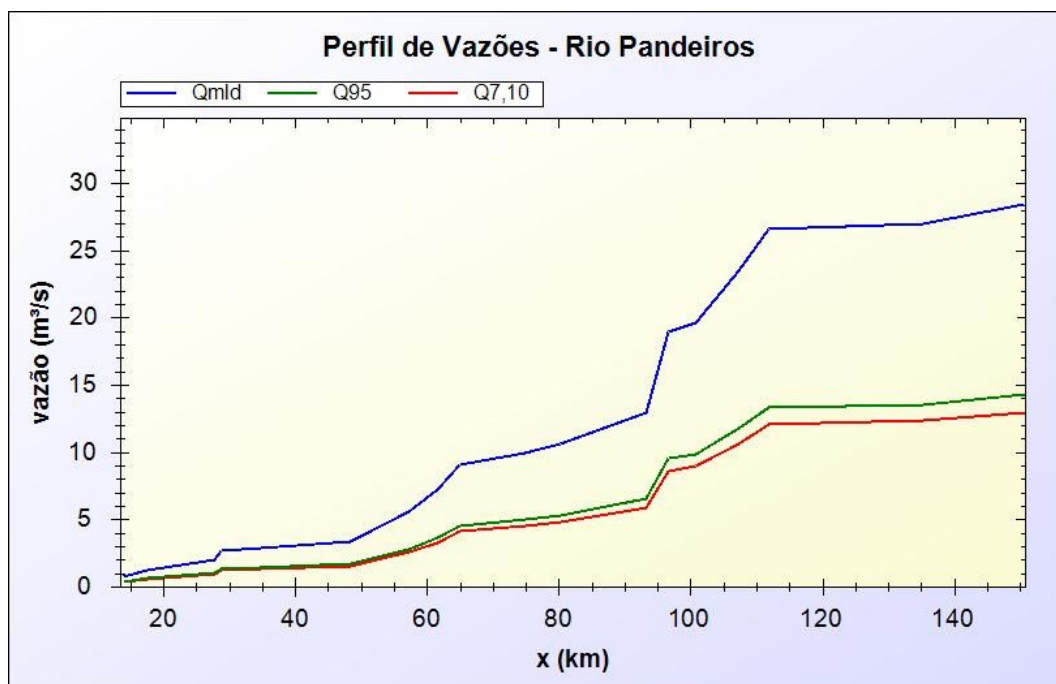


Figura A.8 - Perfil de Vazões - Rio Pandeiros (Bacia SF9). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

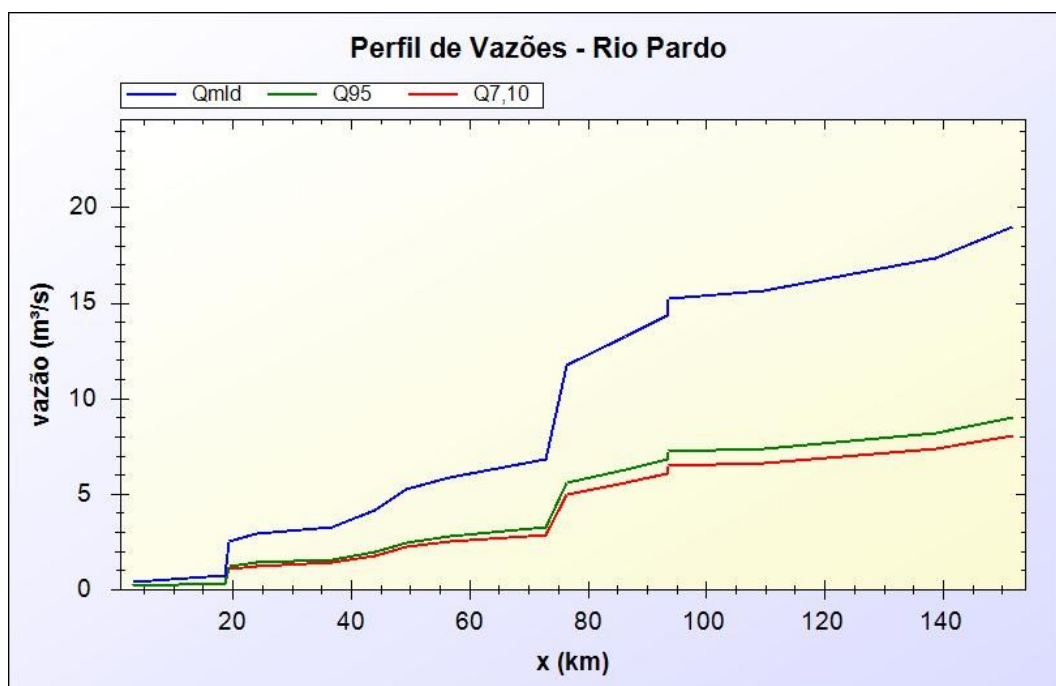


Figura A.9 - Perfil de Vazões - Rio Pardo (Bacia SF9). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

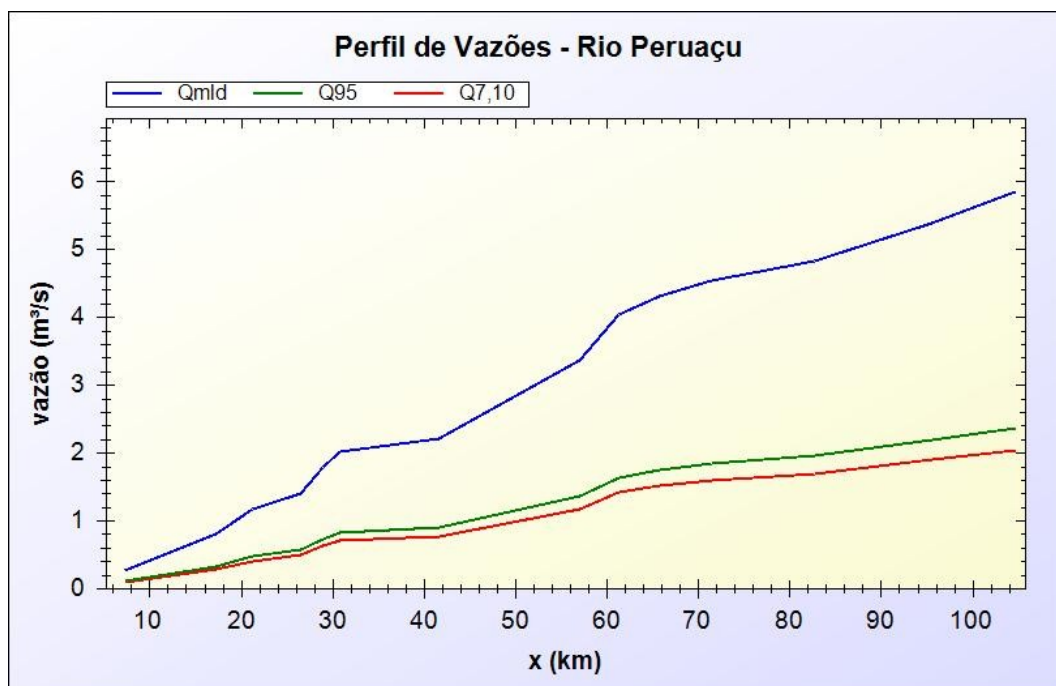


Figura A.10 - Perfil de Vazões - Rio Peruaçu (Bacia SF9). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

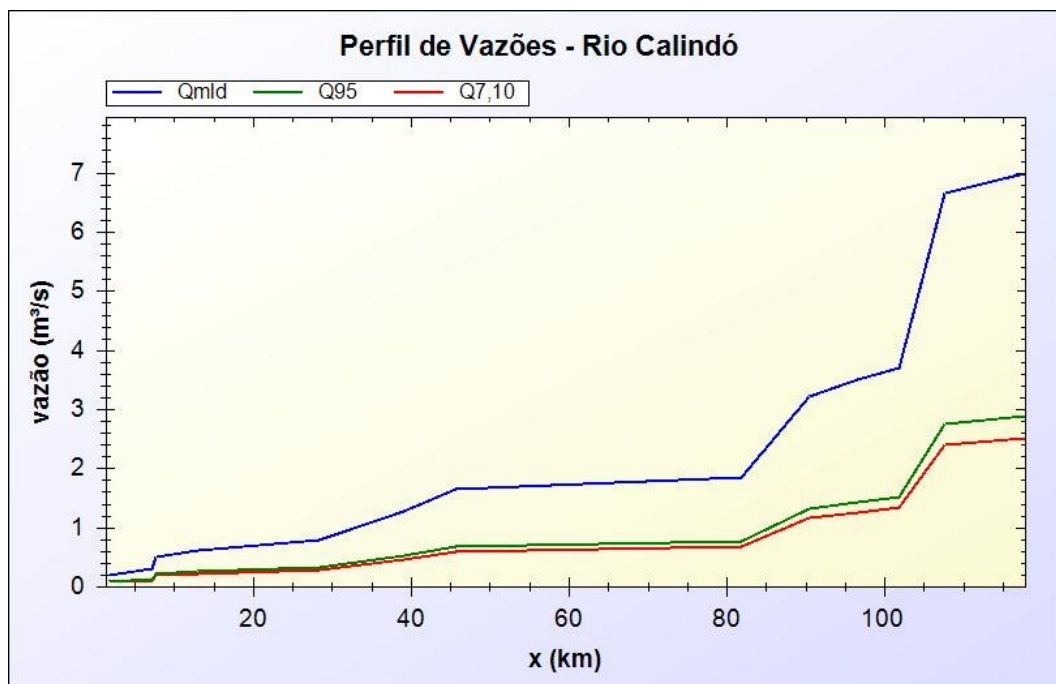


Figura A.11 - Perfil de Vazões - Rio Calindó (Bacia SF9). Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

Espacialização das informações de demandas

As informações relativas às demandas de água na bacia foram fornecidas de acordo com as unidades de análise estabelecidas. Foram disponibilizados valores referentes à retirada e ao consumo das demandas urbana, da criação animal, rural, industrial e irrigação, sendo que

esta última possui um cenário médio e um cenário referente ao mês em que a demanda pela irrigação foi máxima. Valendo-se destes dados, estabeleceu-se valores de vazão específica por unidade de área para cada uma das unidades de análise. A Figura A.12 e Figura A.13 ilustram o que foi feito, apresentando valores específicos para as retiradas médias e máximas para a bacia SF9.

Definidos os valores de demanda específica por unidade de área, o próximo passo é a associação com o arquivo de mini-bacia, estabelecido na discretização. As demandas em cada unidade serão distribuídas proporcionalmente de acordo com a área de cada mini-bacia, e esta demanda por mini-bacia é equivalente a um usuário que retira este determinado valor de vazão, no trecho da rede de drenagem correspondente a esta unidade. Estes valores são então armazenados no banco de dados dos usuários de retiradas do modelo de suporte à decisão.

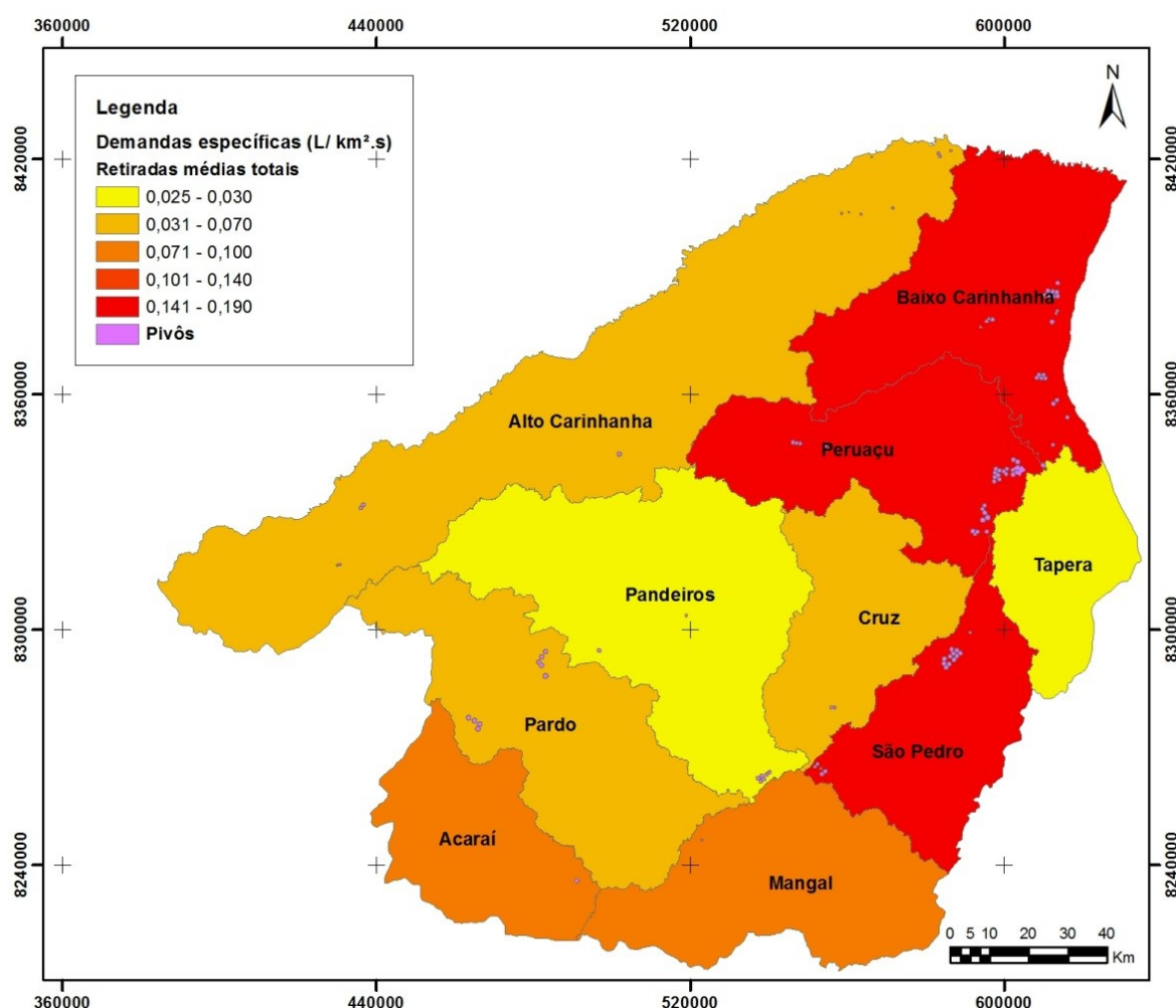


Figura A.12 - Demandas específicas referente às retiradas médias totais - SF9. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

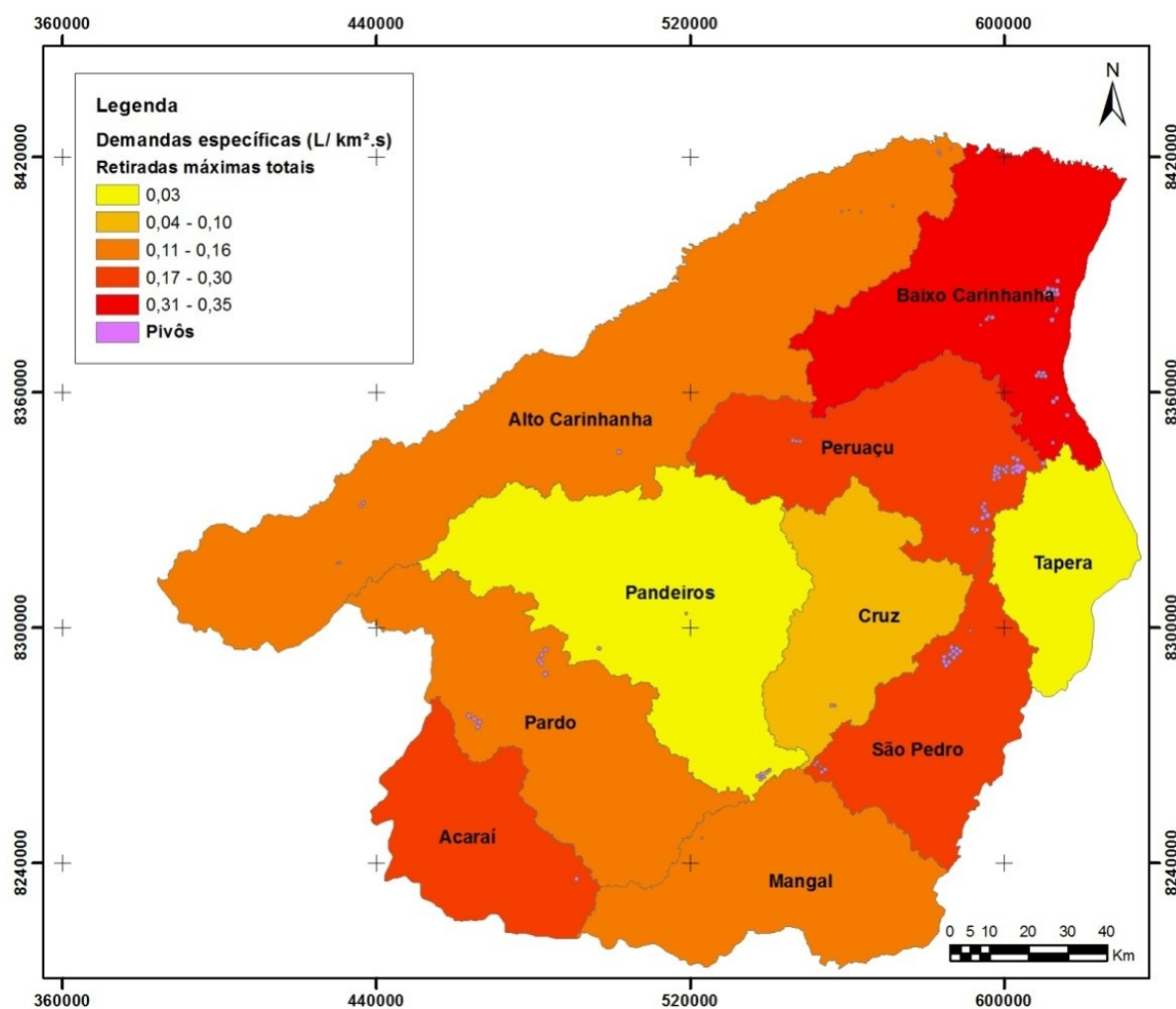


Figura A.13 - Demandas específicas referente às retiradas máximas totais - SF9. Fonte: Consórcio Ecoplan-Lume-Skill, 2011.

ANEXO B: MISTURA DAS VAZÕES E CONCENTRAÇÕES QUE APORTAM A UM TRECHO

Mistura das vazões e concentrações que aportam a um trecho

Esta operação tem como objetivo a quantificação das vazões e concentrações que aportam a cada trecho da rede de drenagem. Primeiramente há uma diferenciação entre trechos de cabeceira e os demais, pois os procedimentos para o cálculo são divergentes. Para o caso dos trechos de cabeceira, considera-se que a vazão disponível seja a própria vazão final do trecho fornecida pela modelagem hidrológica, e que a concentração seja nula.

Os trechos de ordem superiores às de cabeceiras recebem a vazão dos trechos de ordem inferior localizados a montante. A situação típica é ilustrada na Figura B.1, onde há a confluência de dois trechos de rio, cada um com sua vazão e sua concentração.

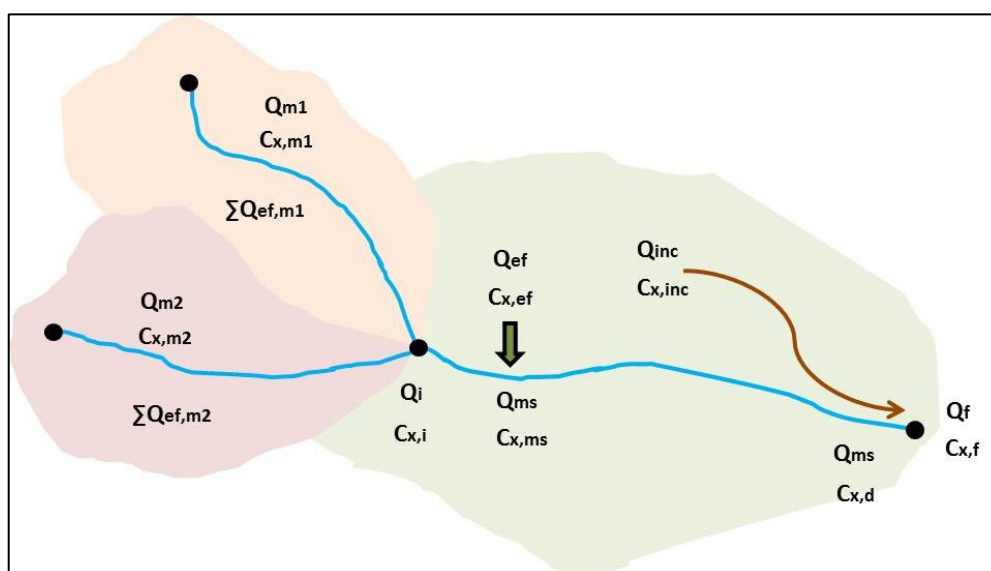


Figura B.1 - Esquema ilustrando as variáveis envolvidas no modelo qualitativo do sistema.

A identificação dos trechos a montante é realizada utilizando os atributos `To_Node` e `From_Node` da rede de drenagem. Uma vez que o trecho simulado sabe qual é o nó que está aportando para ele, o sistema faz uma verredura no banco de dados e procura os dois trechos que descarregam no segmento simulado. Feita a localização destes dois trechos, é realizada a leitura dos dados de vazão de referência, concentrações e lançamentos destes trechos. Os valores de Q_i e C_i são dados pelas seguintes equações:



$$Q_i = Q_{m1} + Q_{m2} + \sum Q_{ef,m1} + \sum Q_{ef,m2} \quad (6.1)$$

$$C_i = \frac{((Q_{m1} + Q_{ef,m1}) * C_{x,m1}) + ((Q_{m2} + Q_{ef,m2}) * C_{x,m2})}{Q_{m1} + Q_{m2} + Q_{ef,m1} + Q_{ef,m2}} \quad (6.2)$$

Mistura dos lançamentos do trecho

Após a obtenção de Q_i e $C_{x,i}$, o próximo passo é a verificação se há algum ponto de lançamento de efluentes no segmento simulado. Quando um lançamento é inserido, na rede de drenagem, automaticamente é feito o registro no banco de dados da bacia hidrográfica, sendo que neste momento é feita uma varredura de todos os trechos que possuem esse registro para que o sistema possa buscar os dados do efluente diretamente do banco de dados dos usuários.

No caso de haver mais de um usuário no mesmo segmento, a vazão e a concentração totais efluentes serão dadas por:

$$Q_{ef,T} = \sum_{k=0}^n Q_{ef,k} \quad (6.3)$$

$$C_{ef,T} = \sum_{k=0}^n \frac{Q_{ef,k} * C_{x,ef,k}}{Q_{ef,k}} \quad (6.4)$$

sendo n o número total de usuários.

Por praticidade, considera-se que todos os lançamentos localizados dentro da mini-bacia correspondente ao trecho simulado estejam localizados no ponto mais a montante do segmento. Sendo assim, é feito o cálculo da mistura das vazões e concentrações totais efluentes com as vazões e concentrações que aportam a este trecho, de acordo com as equações que seguem:

$$Q_{ms} = Q_i + Q_{ef,T} \quad (6.5)$$

$$C_{x,ms} = \frac{(Q_i * C_{x,i}) + (Q_{ef,T} * C_{ef,T})}{Q_i + Q_{ef,T}} \quad (6.6)$$

Processos cinéticos dos parâmetros de qualidade ao longo do segmento

Após a mistura dos efluentes, e considerando que estes estejam localizados no ponto mais a montante do segmento, o próximo passo é a avaliação do efeito das transformações que ocorrem em cada parâmetro simulado ao longo do trecho, envolvendo reações cinéticas com taxas de ganho ou redução definidas previamente.

DBO

O redução da concentração de DBO se dará segundo uma equação de decaimento de primeira ordem, considerando as constantes de decaimento, velocidade e comprimento de cada trecho:

$$C_{DBO,d} = C_{DBO,ms} * e^{(-(k_d+k_r) * \frac{x}{u})} \quad (6.7)$$

sendo k_d o coeficiente de decaimento, k_r a taxa de sedimentação da matéria orgânica, x o comprimento e u a velocidade do trecho.

Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido (OD) depende dos processos de reaeração, através da superfície da água, e da redução de concentração para atender a DBO. A equação (6.8) é baseada no modelo de Streeter-Phelps e é uma adaptação para o SAD-Qual:

$$C_{OD,d} = OD_{sat} - \left((OD_{sat} - C_{OD,ms}) * e^{(-k_a * \frac{x}{u})} \right) + \frac{k_d * C_{DBO,ms}}{k_a - k_r} * \left(e^{-k_r * \frac{x}{u}} - e^{-k_a * \frac{x}{u}} \right) \quad (6.8)$$

sendo OD_{sat} o oxigênio dissolvido de saturação e k_a o coeficiente de reaeração.



Nitrogênio

De acordo com Chapra (1997), se assumirmos uma cinética de primeira-ordem, o processo de transformação do nitrogênio nas águas pode ser escrito numa série de reações de primeira-ordem:

$$\frac{dN_o}{dt} = -k_{oa} N_o \quad (6.9)$$

$$\frac{dN_a}{dt} = k_{oa} N_o - k_{ai} N_a \quad (6.10)$$

$$\frac{dN_i}{dt} = k_{ai} N_a - k_{in} N_i \quad (6.11)$$

$$\frac{dN_n}{dt} = k_{in} N_i \quad (6.12)$$

onde os subscritos o, a, i e n denotam nitrogênio orgânico, amônia, nitrito e nitrato, respectivamente.

As equações 6.9, 6.10, 6.11 e 6.12 podem ser resolvidas analiticamente e a solução destas está descrito em Chapra (1997). Estas soluções foram adaptadas para serem utilizadas no modelo e as formulações resultantes são as que seguem, descrevendo respectivamente as transformações do nitrogênio orgânico, nitrogênio amoniacal, nitrito e nitratos, a partir da mistura do efluente com as vazões que aportam ao trecho:

$$C_{No,d} = C_{No,ms} e^{-k_{oa}t} \quad (6.13)$$

$$C_{Na,d} = C_{Na,ms} e^{-k_{ai}t} + \frac{k_{oa} C_{No,ms}}{k_{ai} - k_{oa}} (e^{-k_{oa}t} - e^{-k_{ai}t}) \quad (6.14)$$

$$C_{Ni,d} = \frac{k_{ai} C_{Na,ms}}{k_{in} - k_{ai}} (e^{-k_{ai}t} - e^{-k_{in}t}) + \frac{k_{ai} k_{oa} C_{No,ms}}{k_{ai} - k_{oa}} \left(\frac{e^{-k_{oa}t} - e^{-k_{in}t}}{k_{in} - k_{oa}} - \frac{e^{-k_{ai}t} - e^{-k_{in}t}}{k_{in} - k_{ai}} \right) \quad (6.15)$$

$$C_{Nn,d} = C_{No,ms} + C_{Na,ms} - C_{No,d} - C_{Na,d} - C_{Ni,d} \quad (6.16)$$

onde k_{oa} , k_{ai} e k_{in} representam, respectivamente, as taxas de transformação de nitrogênio orgânico em amoniacal, amoniacal em nitrito e nitrito em nitrato.

Fósforo

Com relação ao fósforo, considera-se para este parâmetro que ocorre uma sedimentação de acordo por uma reação de primeira ordem dada por:

$$C_{Pt,d} = C_{Pt,ms} * e^{(-k_{sp} * \frac{x}{u})} \quad (6.17)$$

onde k_{sp} representa a taxa de sedimentação do fósforo.

Coliformes fecais

O processo de transformação do número de coliformes totais é estabelecido por uma reação de primeira ordem dada por:

$$C_{Coli,d} = C_{Coli,ms} * e^{(-(k_m + k_{sc}) * \frac{x}{u})} \quad (6.18)$$

onde k_m e k_{sc} são, respectivamente, as taxas de mortalidade e sedimentação dos coliformes fecais ao longo do segmento de rio.

Mistura com vazão incremental e vazão final

Desconsiderando-se os segmentos de cabeceira, o modelo considera a geração de cargas distribuídas em função do uso do solo de cada mini-bacia. Considera-se que estas cargas aportam o sistema da rede de drenagem em função do escoamento superficial, ou seja, a geração destas cargas teoricamente depende da ocorrência de eventos de chuva. Como o modelo é operado em regime permanente de vazões, as limitações encontradas para se estabelecer uma simulação de fontes difusas são bastante significativas, porém se fazem necessárias para que possamos estabelecer um background das concentrações, sem o efeito das fontes pontuais, representadas pelos usuários de lançamento de efluentes.

Dessa forma, considera-se que as cargas distribuídas aportem o final de cada segmento, através da vazão incremental de cada mini-bacia. Essa vazão incremental representa o escoamento que foi gerado na unidade hidrológica, e é calculado a partir do estabelecimento da vazão inicial que aporta o trecho, e também da vazão final do segmento, representado pela própria vazão de saída do modelo hidrológico. A equação que estabelece esta vazão incremental é dada por:



$$Q_{inc} = Q_f - Q_i \quad (6.19)$$

A

partir deste valor de vazão, calcula-se a concentração resultante das cargas geradas pelo uso do solo, de acordo com a seguinte relação:

$$C_{x,inc} = \left(\frac{W_{x,inc}}{Q_{inc}} \right) * conv \quad (6.20)$$

Sendo $W_{x,inc}$ a carga diária do parâmetro x e conv uma constante de conversão de unidades, dada por $[1.157 * 10]^{-2}$ para todos os parâmetros com exceção dos coliformes fecais, cujo valor é igual a $[1.157 * 10]^{-11}$.

Estabelecidas as vazões e concentrações incrementais, o último passo é a mistura das vazões iniciais com as concentrações, levando em conta as taxas cinéticas que ocorreram ao longo do segmento. Para efeitos práticos, considera-se que a vazão incremental aporta ao trecho somente no ponto mais a jusante do mesmo. Portanto, a equação que define a concentração final do segmento é dada por:

$$C_f = \frac{(Q_{ms} * C_{x,d}) + (Q_{inc} * C_{x,inc})}{Q_{ms} + Q_{inc}} \quad (6.21)$$

Por fim, ainda temos o acréscimo da vazão de lançamento de efluente acumulado de montante, dado pela relação:

$$\sum Q_{ef,n+1} = \sum Q_{ef,n} + Q_{ef,T} \quad (6.22)$$

onde n é o trecho simulado e n + 1 é o trecho de jusante.

ANEXO C: CONVITE IGAM



CONVITE

A Diretoria Geral do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - Igam, Cleide Izabel Pedrosa de Melo, o Presidente do CBH dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (SF9), João Naves de Melo, e o Consórcio Ecoplan Lume Skill têm o prazer de convidar para a **3ª reunião pública do Plano Diretor de Recursos Hídricos e Enquadramento de Corpos de Água**, durante a qual será apresentada e discutida a Proposta de Enquadramento para a bacia SF9.

Na oportunidade também serão recolhidas contribuições, demandas e sugestões para o prosseguimento da implantação desse instrumento de gestão, articulado com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Médio São Francisco.

Data: 24 de Maio

Horário: 09 horas

Local: Auditório do Hotel Viva Maria - Avenida São Francisco, 448 - Bairro Centro
(Cais) - Januária/MG

Data: 25 de Maio

Horário: 09 horas

Local: Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Francisco - Rua Agabo Ribas, 1662
Bairro Centro - São Francisco/MG

Mais informações:

<http://www.pdrh-sf9.com.br> ou pelos telefones:

(38) 9984 6439 Sr. João Naves de Melo, Presidente do Comitê SF9

(38) 9965 8898 Sra. Alda Maria Silva de Souza, Secretária do Comitê SF9

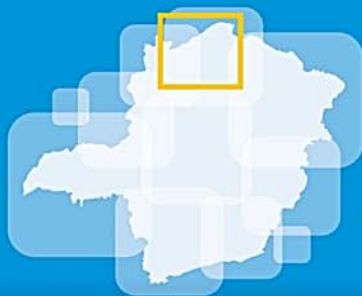
ANEXO D: CARTAZ CONVITE



Realização
consórcio:



Rio Carinhanha, Sub-bacia Baixo Carinhanha, Manga/MG.



ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS E ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA

**Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros
do Médio São Francisco: SF9**

*Participe da Consulta Pública da
Proposta de Enquadramento*

Local:

Data:

Hora:

Local:

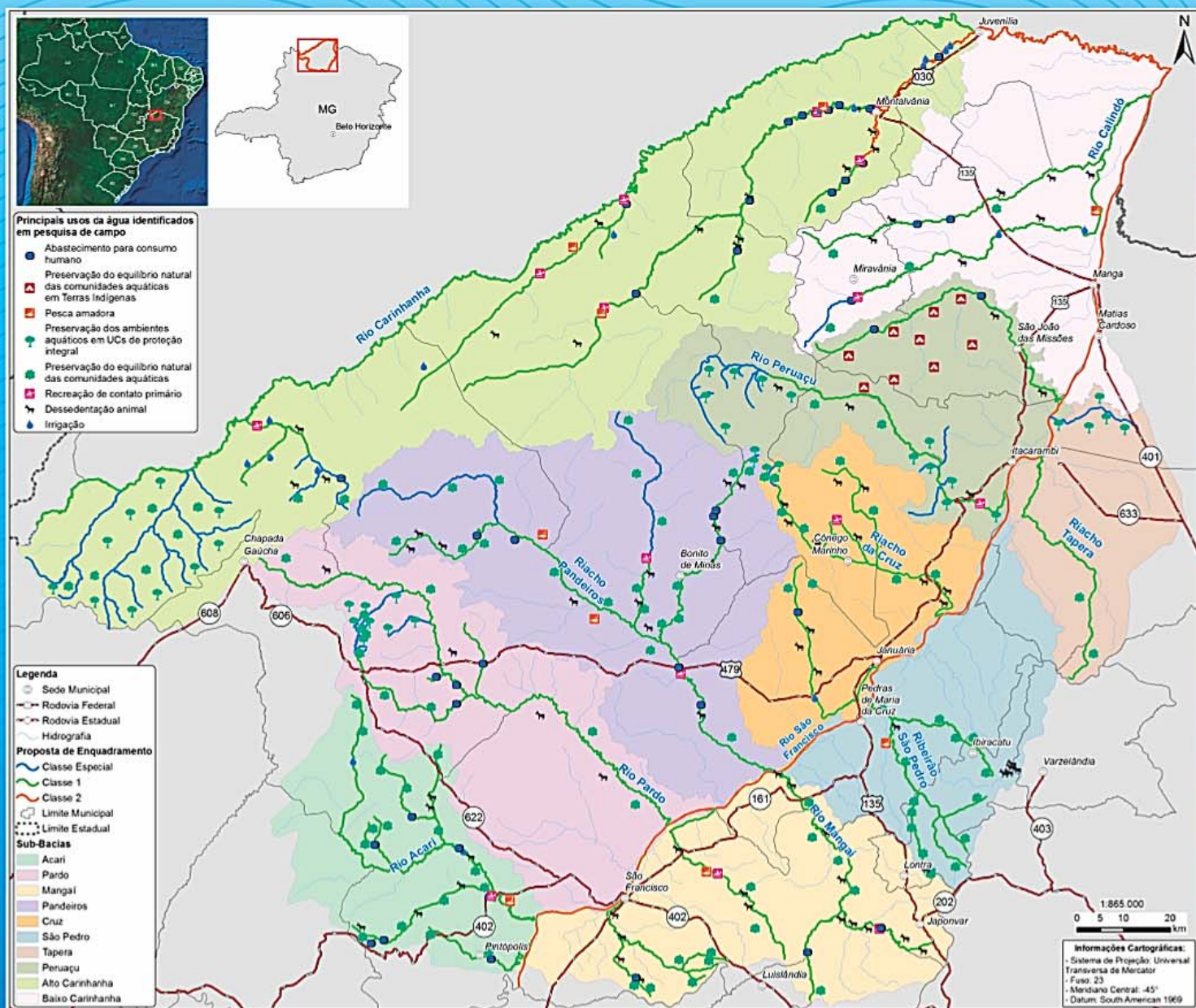
Data:

Hora:

Promoção:



www.pdrh-sf9.com.br

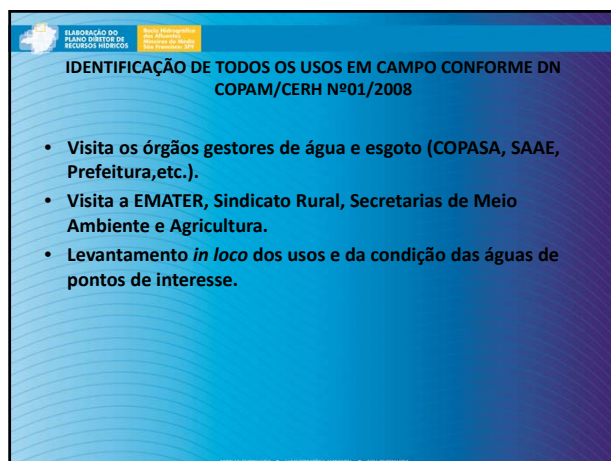
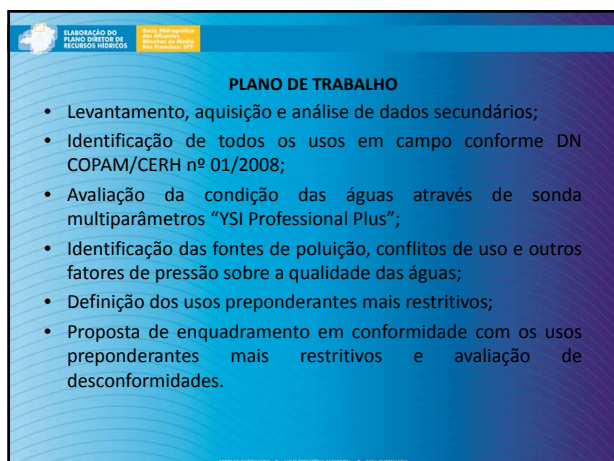
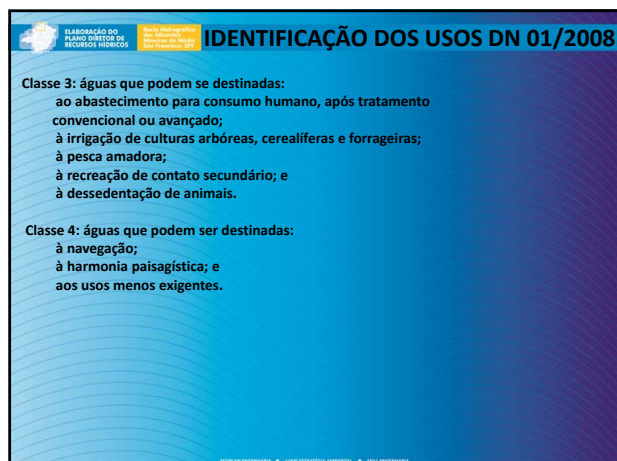
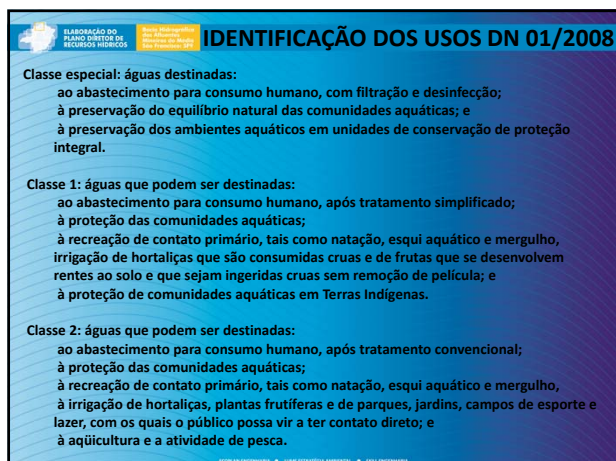
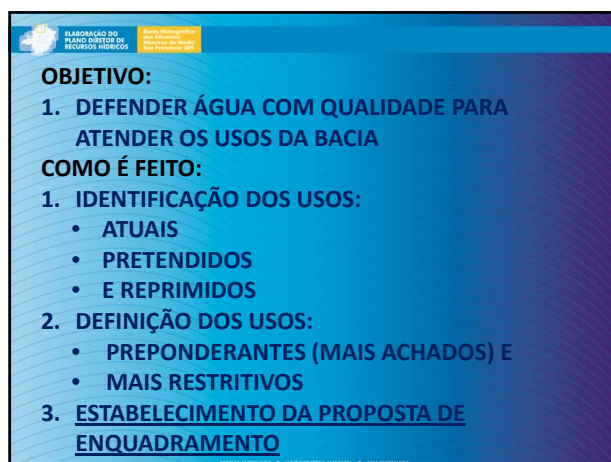
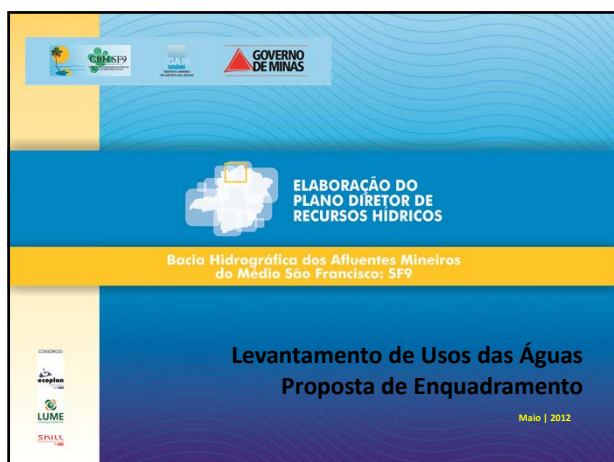


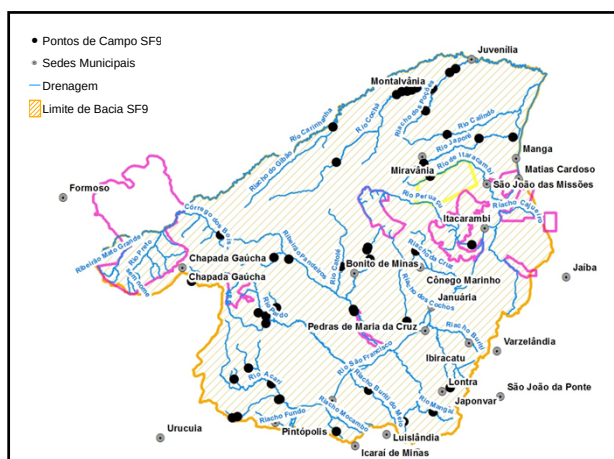
Proposta de Enquadramento em Discussão. A água que temos, a água que queremos!

Neste momento de Consultas Públicas da Bacia SF9 será apresentada a proposta de Enquadramento cujo objetivo principal consiste em indicar as metas de qualidade das águas a serem alcançadas em uma bacia hidrográfica, em determinado período de tempo, para atender às necessidades de uso definidas pela sociedade. Esse instrumento de planejamento vem sendo implementado no país através da Resolução nº 357/2005 do CONAMA com os procedimentos definidos pela Resolução CNRH nº 091/2008. A proposta de Enquadramento deverá ser encaminhada ao Comitê de Bacia para sua aprovação e, na sequência, ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

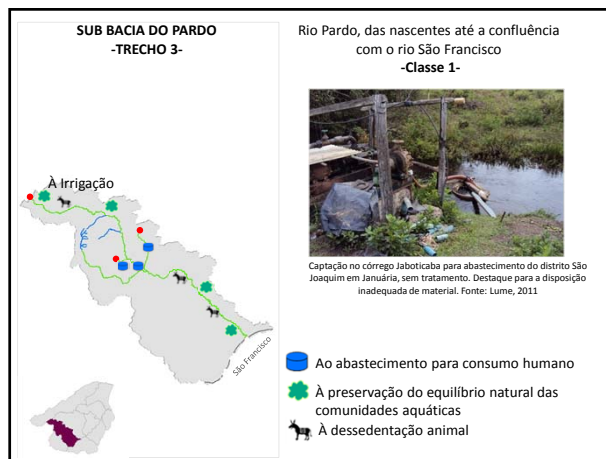
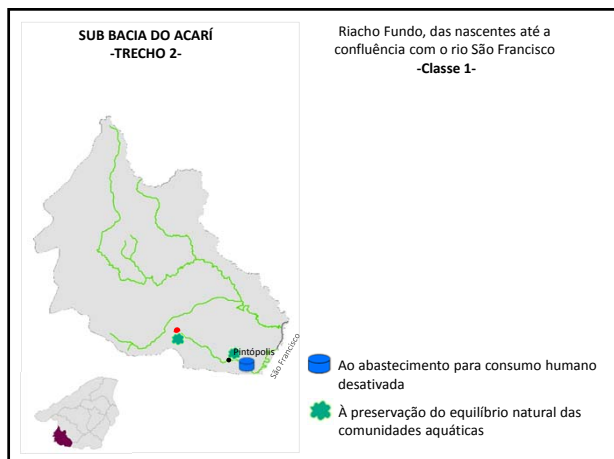
A implementação do Enquadramento passará a exigir a articulação das instituições de gerenciamento e dos colegiados dos dois sistemas: o de Recursos Hídricos e o de Meio Ambiente.

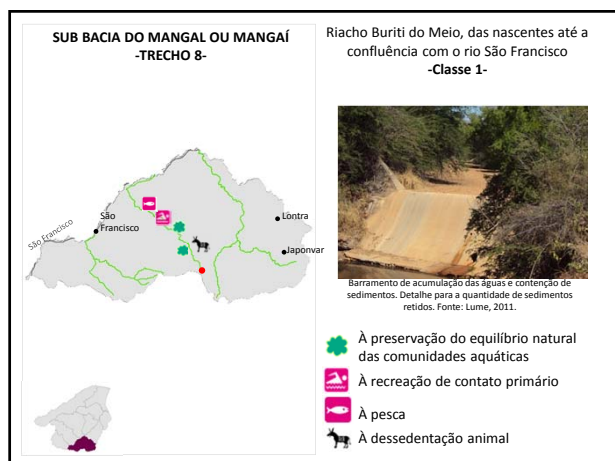
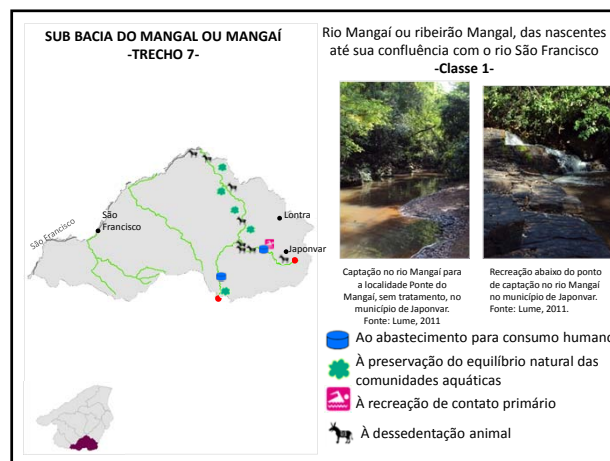
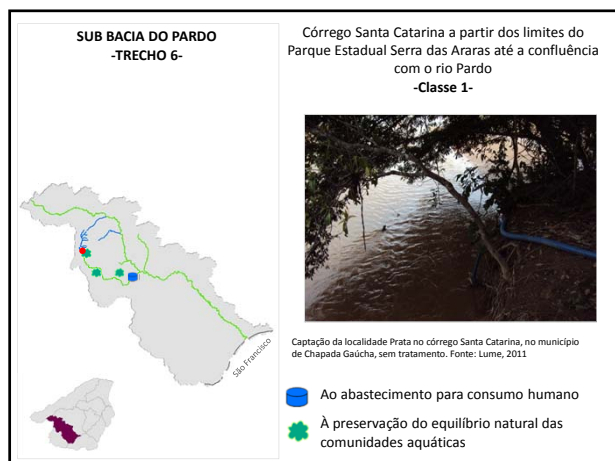
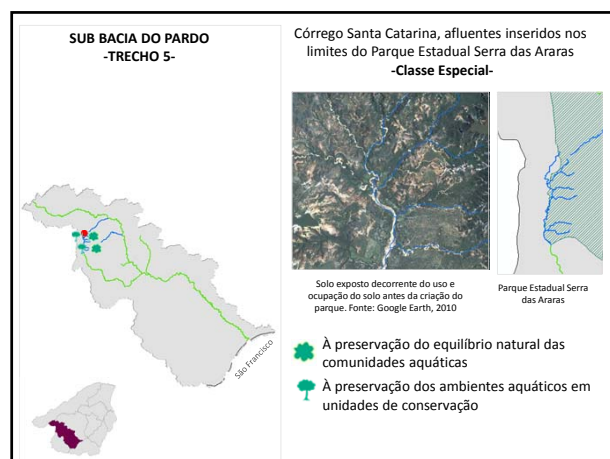
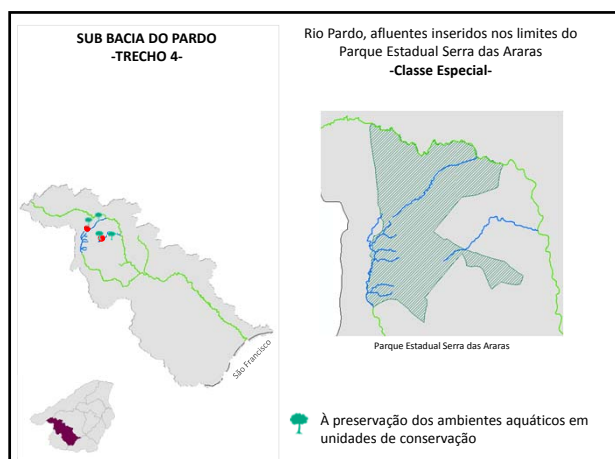
ANEXO E: APRESENTAÇÃO

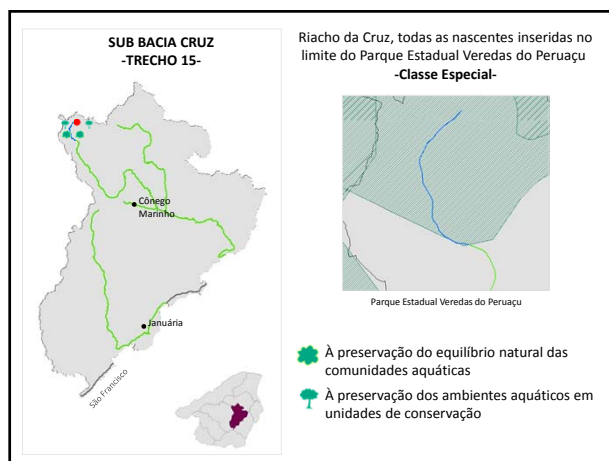
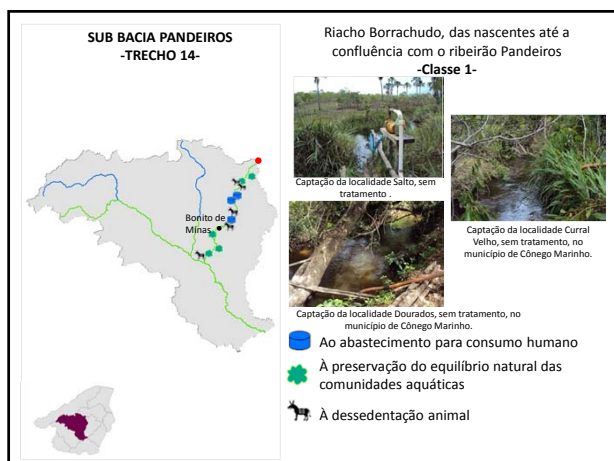
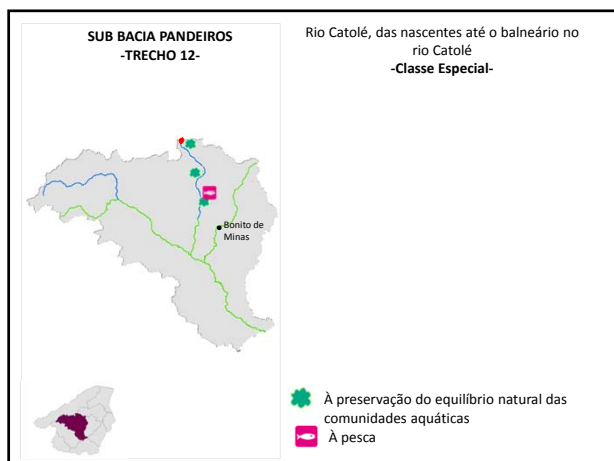
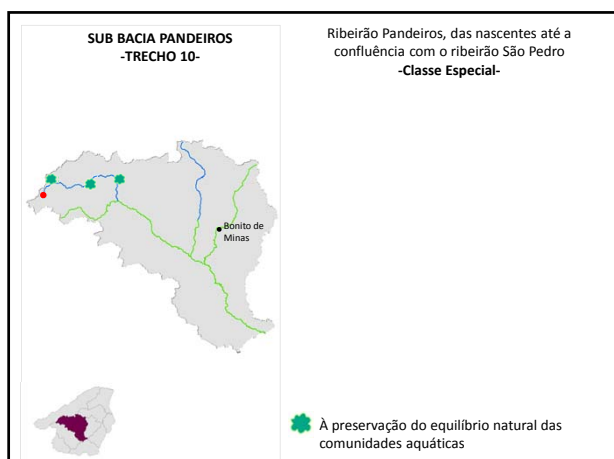


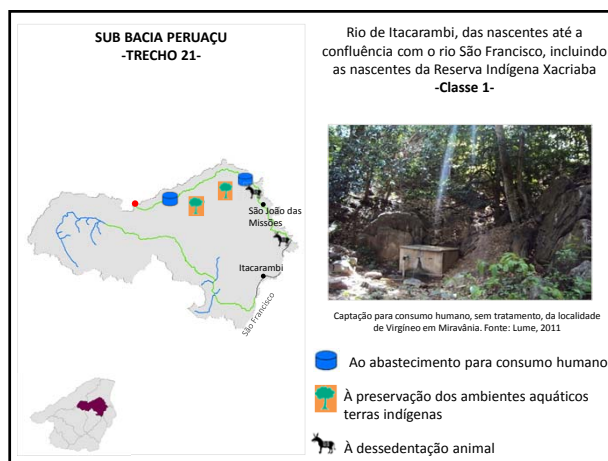
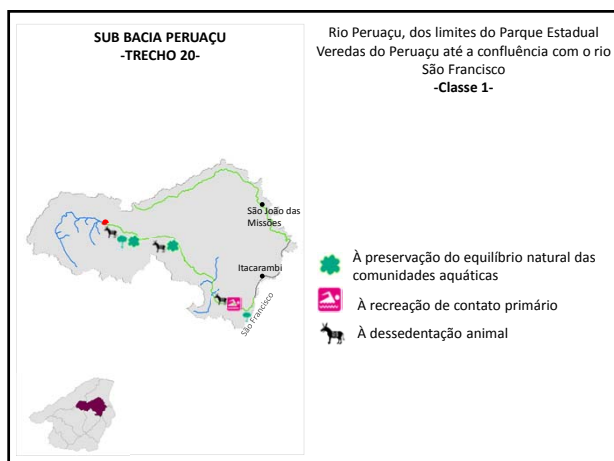
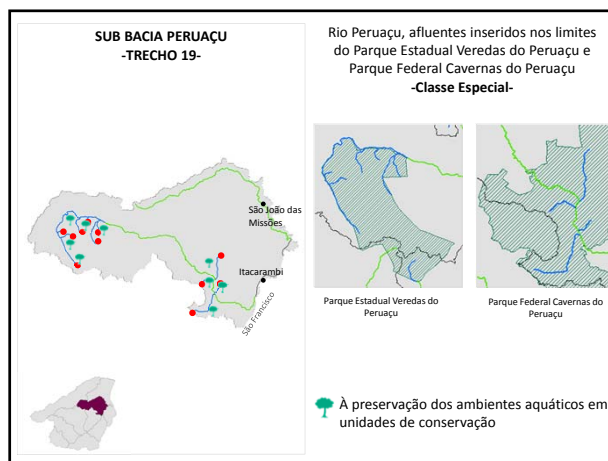
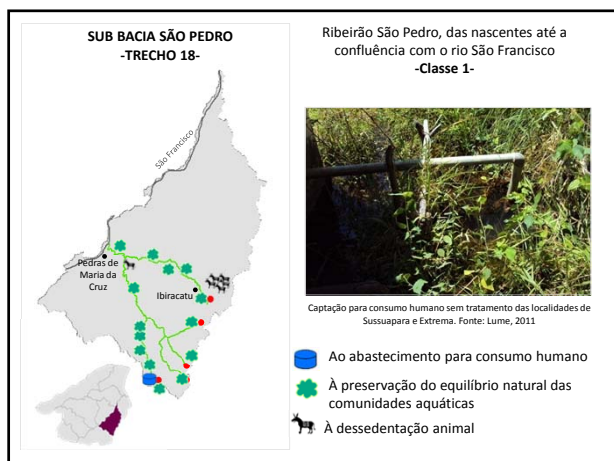


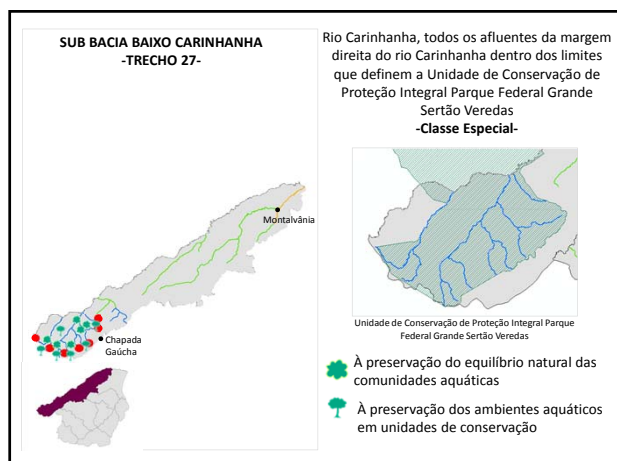
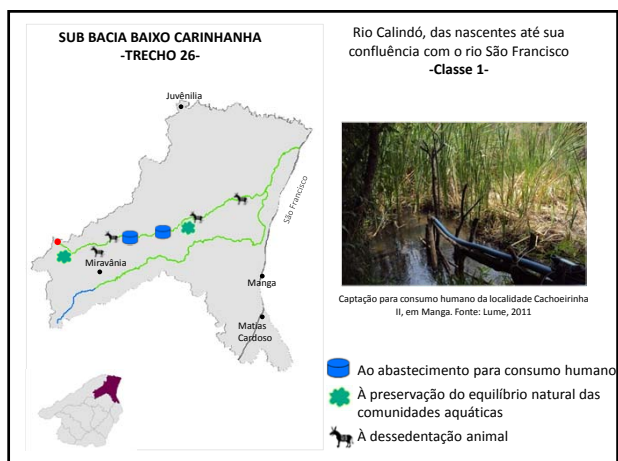
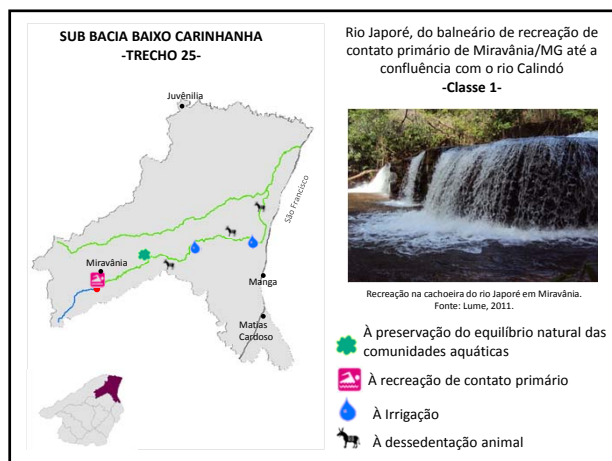
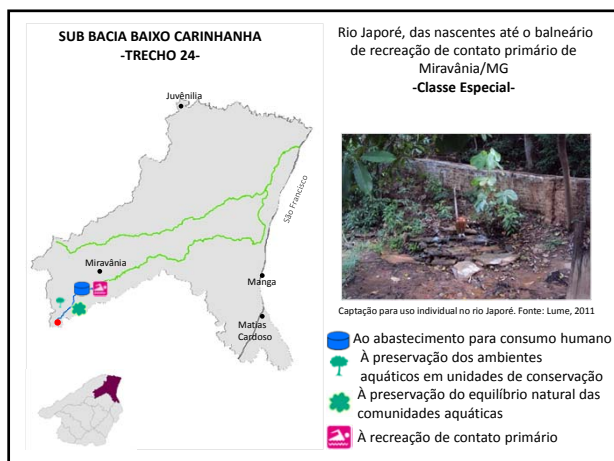
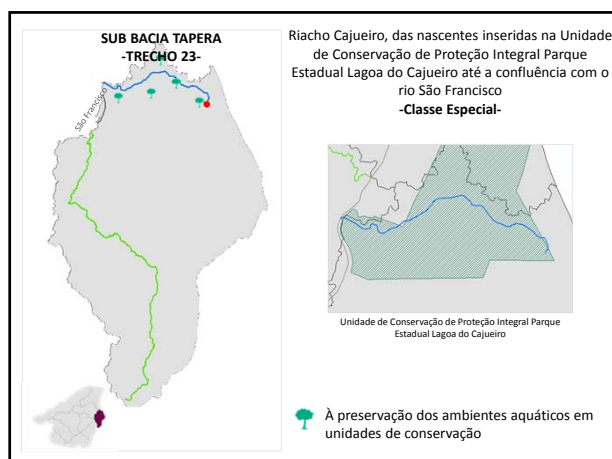
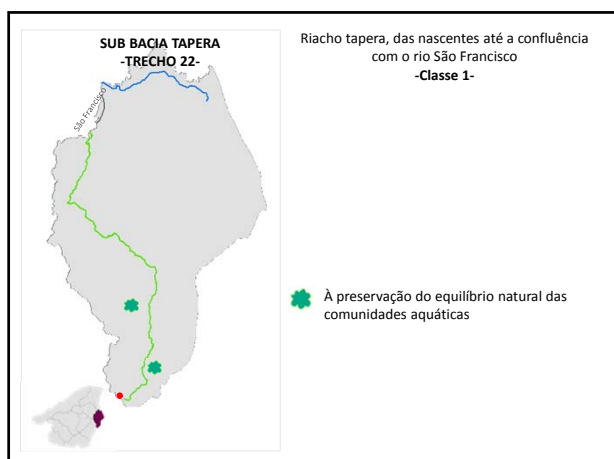
Córrego Vieira, onde a captação individual para consumo humano divide espaço com a dessedentação animal, no município de Pintópolis. Água distribuída sem tratamento.

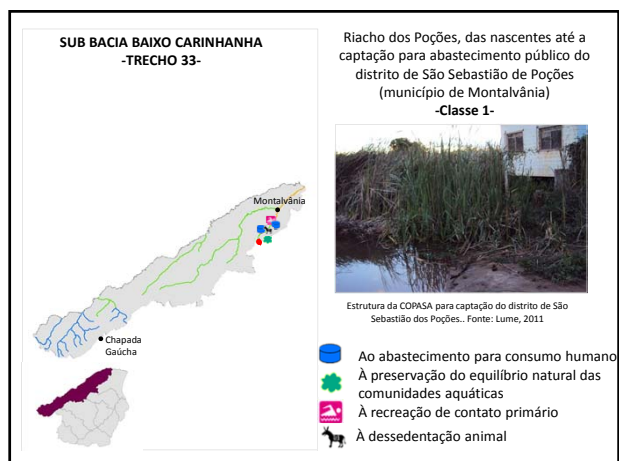
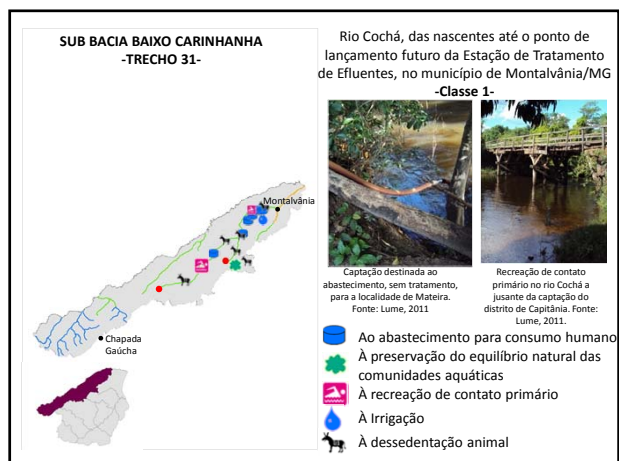
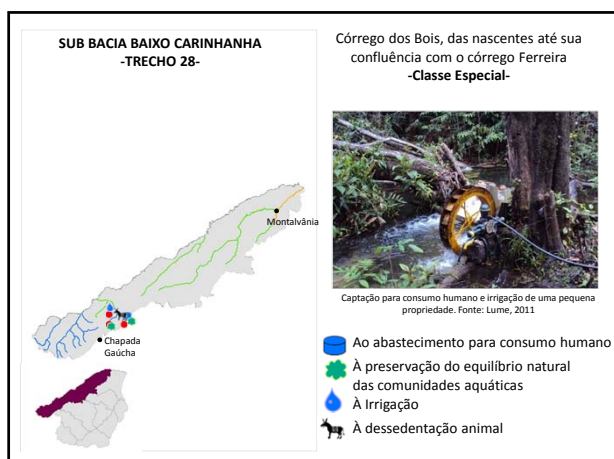


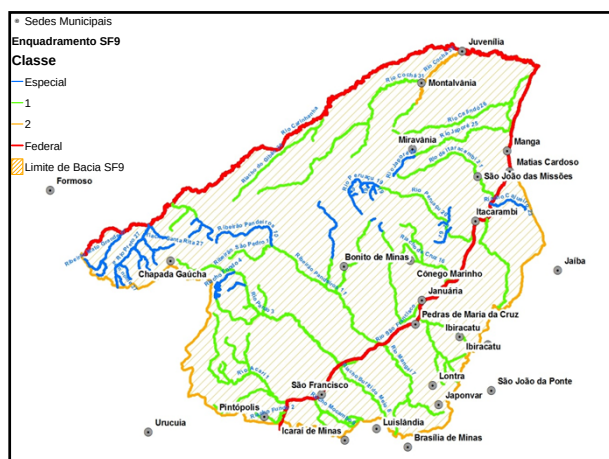
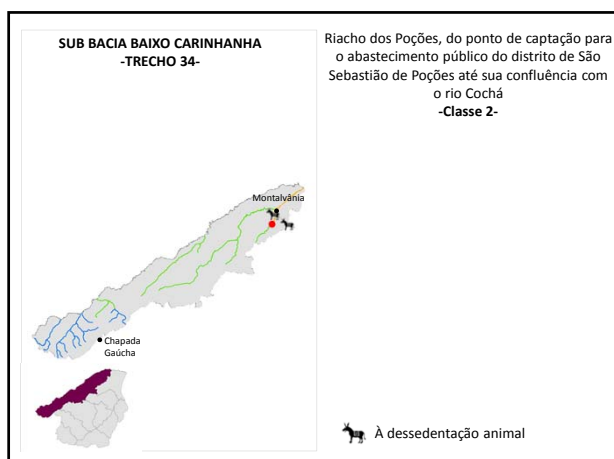












PROGRAMAS DO PLANO DE BACIA

- Controle de erosões;
- Controle de poluição de origem agrícola e animal;
- Uso racional de água na agricultura;
- Apoio aos planos municipais de saneamento;
- Abastecimento de água;
- Esgotos sanitários;
- Resíduos sólidos;
- Drenagem urbana;
- Controle de poluição mineral e industrial;
- Incremento e recomposição de áreas legalmente protegidas;
- Estudos integrados para a conservação ambiental;

ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

COORDENADOR: **ecoplan**

COORDENADOR: **LUME**

COORDENADOR: **BRASIL**

MUITO OBRIGADO

Contato:

Rua Felício de Azevedo, nº 924 - Bairro Higienópolis
CEP 30540-310 - Porto Alegre/RS
Fone: (51) 3272-8900 - Ramal: 304 / Fax: (51) 3342-3345
recursos.hidricos@ecoplan.com.br - www.ecoplan.com.br

COORDENADOR: **ecoplan**

COORDENADOR: **LUME**

COORDENADOR: **BRASIL**

CRÍTICAS E SUGESTÕES SÃO MUITO BEM VINDAS

ANEXO F: LISTA DE PRESENÇA (JANUÁRIA E SÃO FRANCISCO)

LISTA DE PARTICIPAÇÃO

Local: Junária / MG

Data: 24/05/2012

Nome	e-mail	Cidade	Entidade
Wesley Carlos L. Almeida		Junária	Colégio Ceiva
Edson Wilson Carvalho	2EWILSON@YAHOO.COM.BR		--
WALLACER L. MOTA	SINDRJA NUNDA@GOL.COM.BR	JANUÁRIA	Associação L. Taparito
TEREZINHA ANTONIA ARAUJO	terezinha.araujo@fig.com.br	JANUÁRIA	COFABA
MARCO TULIO RUBENS LASSER	TULLIO.RUBENS.LASSER@EYASOL.COM.BR	Junária	Petrobras
Adenilton de Sousa Dourado		São João del-Rei	Associação de Bebedores
Silene proença de Souza	Silennes@HOTMAIL.COM	SOUZÁRIA	CEIVA
EMÍLIO A. VESIM	VERSIONI@YAHOO.COM.BR	MOC	SKILL ENG'G LTDA.
Ed R. B. De	TUBA74000@YAHOO.COM.BR	JANUÁRIA	CEIVA
Jaquith Jacques	jacquith.jacques@hotmail.com	Junária	Prefeitura
Daniel Naranjo	daniel.nnn@yahoo.com.br	Montes Claros	CEIVA
Marcelo Roberto	marcelo.02@yahoo.com.br	Junária	PREF. JUNÁRIA
Ulisses Belio Alves	tulio.belio@nics-knights.com	Barra do Piraí	IGAM
Duana Brás de Aguiar	duanadourado@bol.com.br	Montes Claros	IGAM

LISTA DE PARTICIPAÇÃO

Local: Jamuaia / MG

Data: 24/05/2012

Nome	e-mail	Cidade	Entidade
Isabela Menezes Barata	isabela@biotropicos.org.br	Jamuaia	Instituto Biotrópicos
PAUL TON J. D. L. SANTANA	edemian15505@xahow.com.br	S. J. DAS MANSOES	QUEFELUNA S. J. DAS MANSOES
Priscila Ferreira	PRICILA.FERREIRA@MEIOAMBIENTE.MG.GOV.BR	JANUARIA	IEF
Dionísio de Jesus	92014697	Jamuaia	DEP. DE ENT. TROP.
Fori Afonso de Jesus		Jamuaia	Sec. de Agricultura
Guarany L. Rodrigues	GuaranyL@yaho.com	Jamuaia	CEIVA
Daniela Oliveira Magalhães	daniela.oliveira@getmail.com	Jamuaia	CEIVA
Leane C. Antunes	leane200946@yaho.com.br	Jamuaia	CEIVA
Rosanna Gonçalves	Goncalves031@hotmail.com	Jamuaia	CEIVA
Deisei Padley M. Ferreira de Jesus	deisei.dejesu.troky_2010@hotmail.com	//	//
Marcel Gonçalves Pimenta	MarcelGP16@yahoo.com.br	Jamuaia	CEIVA
Cherice Ferreira dos Santos		Jamuaia	CEIVA
Isandira Beguma Rocha	IsandiraRocha82@yahoo.com.br	Jamuaia	CEIVA
Lilian Pereira dos Santos	LilianPereira@yaho.com	Jamuaia	CEIVA



LISTA DE PARTICIPAÇÃO

Local: Pernambuco / MG

Data: 24/05/2012

Nome	e-mail	Cidade	Entidade
Michele Rodrigues Barbosa	MIMI AMIGHO@hotmail.com	Jamuaia	ceira
Hydrius Gomes de Jesus	isoboa@hotmail.com	"	"
Dr. João Carlos de Jesus	isoboa@hotmail.com	Jamuaia	SEMPA
Yazir Orlando Mendes de Almeida	OrlandoMendes2011@hotmail.com	Jamuaia	ceira
Suzanilda B. Lima	Nil.fanua@hotmail.com	Jamuaia	ceira
Fabiola C. Viana	fabv.viana@hotmail.com	Jamuaia	ceira
Shellen Pereira Leite	Shellen-Pereira-Chatwin@hotmail.com	Jamuaia	ceira
Adriana Almeida Borges		Jamuaia	ceira
Adriana Carlos da Conceição	adriana Carlos@hotmail.com.br	Jamuaia	ceira
Barley William Souza Aguiar	Barleywilliam@hotmail.com	Jamuaia	"
Janaína Aparecida de Lencastre	Janaína-Lencastre@hotmail.com	Jamuaia	ceira
Bianca Souza de Al	bianquisb62@hotmail.com	"	"
Janaína-Lencastre@hotmail.com	Janaína-Lencastre-87@hotmail.com	"	"
Maria Goretti M. Ferreira	MARIA.GORETTI@hotmail.com	"	Colégio CEUA

LISTA DE PARTICIPAÇÃO

Local: Jamuaia / MG

Data: 24/05/2012

Nome	e-mail	Cidade	Entidade
Rildo Jefferson Soares	japonvar@ender.mg.gov.br	JAPONVAR	ENDER-MG
Elizângela Dias dos Santos		JAPONVAR	E.M. Poema Batisolagueria
Francisco Romão Neto		Japonvar	E. M. Nossa Senhora Aparecida
Zildete Francisca Barbosa		Japonvar	E. M. São Sebastião
ANTONIO VIDAL SR.	VIDALSS@HOTMAIL.COM	SAUARIÁ	IDENE
Celina Bruna de Aguiar		Japonvar	E. M. São José
Sandra Maria Madureira	sandra.madureira@yahoo.com.br	Japonvar	Sec. M. Agrovicaria JAPONVAR
Thaiane Mendes Andrade	Thaianeandrade@yahoo.com.br	KONTA	PROSAMA / CODEMA
Dr. Augusto Borges	mariaaugust@hotmoll.com	Jamuaia	Colégio Reiva
Debora G. Takaki	debora.takaki@hotmail.com	Jamuaia	Prefeitura Jamuaia
Robson Santos	Robson.santos@procuradoria.mg.gov.br	S. HTE	IGAM
Rodrigo Alhyal Santos	arub.rodrigo@gmail.com	Mentes Claras	Multi Consultoria
Sumire da Silva Hinata	sumire@ecoplan.com.br	Porto Alegre / RS	Ecoplan Engenharia Ltda.
M ^a Izabel Jeneirado	izabelamjs87@yahoo.com.br	Jaconara	Prefeitura Sec. Meio Ambiente

LISTA DE PARTICIPAÇÃO

Local: Jambura MG

Data: 24/05/2012

[illegible]

LISTA DE PARTICIPAÇÃO

Local: Sindicato dos Trabalhadores rurais / S. Francisco / MG

Data: 25/05/12

Nome	e-mail	Cidade	Entidade
Sumire da Silva Hinata	sumire@ecoplan.com.br	Porto Alegre/RS	Ecoplan Engenharia
Kátia Gabriela M. da Silva	Katia.gabrielia@yahoo.com.br	São Francisco/MG	S. Grúo Ambiental
Rafael Neves Marlo	eng-rafaelmarlo@yahoo.com.br	BH	LUME
Wesley Mota Franca	WESLEY.MOTA@MEIOAMBIENTE.MG.GOV.BR	Montes Claros	IBAM
Álvaro BARRA ALVES	tulio.bahic@meioambiente.mg.gov.br	Belo Horizonte	IBAM
Tiago Veloso Leal	tiagoveloso2007@yahoo.com.br	Montes Claros	Multi Consultoria
Duane Burt da Silva	duaneburt32@hotmail.com	Montes Claros	SGA
Raizamar da Silva	99531250	São Francisco	Estimulador
Epio Teodoro da Penha	SACIETHIRICA@YAHOO.COM.BR	São Francisco	Sac-Munic-Meio Ambiente
Alfonso da Silva	alfonso@yaho.com.br	São Francisco	Sec. m. A e o Meio Ambiente
Marcelo Farias	MARCELO.FARIAS@VIASAT.NB	São Francisco	PREFEITURA
João Rodrigues Almeida	JOSE.RODRIGUES@VIASAT.NB	São Francisco	CAMARA MUNICIPAL
Ademilson Rodrigues Almeida		São Francisco	C. FUNDADA GRANDE
Jose Wilson G. Rocha	98681275	São Francisco	ILHA DO UNIAO

LISTA DE PARTICIPAÇÃO

Local: Sindicato dos Trabalhadores rurais / S. Francisco / me Data: 25/05/12

Nome	e-mail	Cidade	Entidade
Luiz FACHA NETO	luiz.fachaneto@yahoo.com.br	São Francisco	Três Irmãs
Rodrigo Thuyell Pontes	ombradriaga@gmail.com	Montez Claro	Multiculturalia
Adriana Moraes		São Francisco	Escola Família Agrícola
Escola Família Agrícola	-	Jamunãria	Escola Família Agrícola
Maurício C. Alencar	mauricio.alencar@gmail.com	Pedras de M. de Cruz	Escola Família Agrícola
Marquim Manoel de Souza	marquimmanoel@ yahoo.com.br	São Francisco	Escola Família Agrícola
Guilherme Antonio de	guilhermesdiazneto@ gmail.com	Chapada Gaúcha	Escola Família Agrícola
Dominique Sora Rodriguez	dominique.soradiaz@gmail.com	São Francisco	Escola Família Agrícola

ANEXO G: RELATO DA CONSULTA PÚBLICA



A Elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco – SF9 teve início em 25 de abril de 2011, quando foi assinada a Ordem de Serviço sendo o contratante o Instituto Mineiro de Gestão de Águas – IGAM. Desde então, o Consórcio Ecoplan-LUME-Skill vem realizando os estudos que irão compor o Plano Diretor de Recursos Hídricos e o Enquadramento dos Corpos de Água, cujo objetivo geral é produzir um instrumento que permita ao Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco, aos órgãos gestores dos recursos hídricos da bacia e aos demais componentes do Sistema Nacional e Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos com responsabilidade sobre a mesma, gerirem de forma efetiva e sustentável os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de modo a garantir seu uso múltiplo, racional e sustentável em benefício das gerações presentes e futuras.

Dentro deste processo já foram realizadas as seguintes reuniões na bacia SF9:

Consulta Pública do Diagnóstico, ocorrida em 15 de setembro de 2011, no Centro de Atenção Integral à Criança – CAIC de São Francisco/MG, apresentada pelo Engº Sidnei Agra do Consórcio Ecoplan-LUME-Skill, onde foram expostas as etapas para realização do Plano, os aspectos legais e institucionais, a caracterização geral da bacia, o uso do solo e cobertura vegetal, caracterização físico-biótica e socioeconômica e cultural, saneamento ambiental e saúde pública, as oferta hídrica (disponibilidade superficial e subterrânea e qualidade das águas), demanda hídrica (usos consuntivos e não consuntivos), balanço hídrico, planos, programas e projetos, e atores sociais estratégicos.



Figura 1 – Apresentação do Diagnóstico no CAIC de São Francisco/MG, em 15/06/2011.

A Consulta Pública do Prognóstico, ocorrida em 14 de dezembro de 2011 na Câmara Municipal de São Francisco/MG, apresentou síntese da análise integrada do Diagnóstico, a construção de cenários para o prognóstico da situação futura da bacia, os cenários tendencial e alternativos e a comparação entre os mesmos, a gestão dos recursos hídricos dentro dos cenários alternativos, o balanço hídrico dos cenários futuros, e modelagem de balanço hídrico e qualidade das águas



Figura 2 – Apresentação do Prognóstico na Câmara Municipal de São Francisco/MG, em 14/12/2011.



Nesta etapa que ocorreu nos dias 24 e 25 de maio de 2012, no Auditório do Hotel Viva Maria em Januária/MG e no Auditório dos Produtores Rurais de São Francisco/ MG respectivamente, foram apresentados os trechos visitados em campo, a situação atual dos principais cursos de água e a Proposta do Enquadramento para estes cursos, sendo que os córregos e rios que não tiverem proposta de enquadramento pré-definida adotam a mesma classe dos seus tributários.

O enquadramento dos corpos de água busca estabelecer o nível de qualidade a ser alcançado ou mantido em segmento de corpo d'água ao longo do tempo. O enquadramento não é só um modo de classificação, e sim um instrumento de planejamento, pois deve ter base não só na condição atual do corpo d'água (apresentado no Prognóstico), mas também nos níveis de qualidade que deveriam possuir ou serem mantidos no corpo d'água para atender às necessidades estabelecidas pela sociedade. O enquadramento deve ter como objetivo “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e “diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes”, em consonância com o art. 9º da Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997).

A Proposta de Enquadramento foi apresentada pelo consultor Yash Maciel da LUME Estratégia Ambiental e foram destacados a identificação dos usos das águas atuais, pretendidos e reprimidos, a definição dos usos (preponderantes e mais restritivos) e o estabelecimento da proposta de enquadramento (apresentação da Proposta de Enquadramento disponibilizadas no site).

Os programas do Plano de Bacia designados como Controle de Erosões, Controle de Poluição de Origem Agrícola e Animal, Uso Racional de Água na Agricultura, Apoio aos Planos de Municipais de Saneamento, Abastecimento de Água, Esgotos Sanitários, Resíduos Sólidos, Drenagem Urbana, Controle de Poluição Mineral e Industrial, Incremento e Recomposição de Áreas Legalmente Protegidas e Estudos Integrados para a Conservação Ambiental serão elaborados pelo Consórcio Ecoplan-LUME-Skill com subsídio das participações feitas nas consultas públicas e nas sugestões escritas feitas através do Instrumento de Consulta distribuídos nos eventos. Também serão consideradas aquelas que forem enviadas para o site, enviadas pelos Comitês até o fechamento desta fase do Plano. Lembrando que, conforme o Coordenador do IGAM Robson Santos ressaltou, “esta é a Proposta de Enquadramento, não o Enquadramento definitivo, visto que a mesma será apresentada ao Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Médio São Francisco para sua aprovação”.

Na Reunião de Januária estiveram presentes a Secretária de Turismo, Cultura e Meio Ambiente de Januária, Sra. Judith Jaques, o Sr. Adailton de Santana do Comitê SF9, representantes das Prefeituras, Secretarias de Meio Ambiente, Secretarias de Agricultura de Januária, Itacarambi, Japonvar, São João das Missões, EMATER/MG, CODEMA de Lontra, SEMAPA/Januária, COPASA/Januária, Associação do Bebedouro/ São João das Missões, Petrobrás, IEF, Colégio Ceiva/Januária, Instituto Biotrópicos, Escolas Municipais, equipe da TV Norte, pessoas da comunidade, os representantes do IGAM senhores Robson dos Santos e Tulio Bahia (Belo Horizonte) e Wesley França e Luana Dias (Montes Claros), equipe técnica do consórcio Ecoplan-LUME-Skill (Sumirê Hinata, Yash Maciel e Rafael Merlo), Multi Consultoria, produtores rurais e participantes da sociedade.



Figura 3 – Apresentação da Proposta de Enquadramento no auditório do Hotel Viva Maria, em Januária/MG, em 24/05/2012..

As principais participações e sugestões registradas foram:

- Modificar no trecho 3 a empresa que será responsável pela operação da ETA, de COPASA para COPANORTE;
- Verificar a possibilidade de acrescentar no relatório o cadastro de usuários do rio Calindó, no município de Manga, que utilizam as águas para irrigação pelo método de água rolada e de pivô;
- Verificar a possibilidade de acrescentar que Juvenília terá uma ETE que lançará o efluente no rio Carinhanha;
- Verificar o problema de degradação causado pelos Vazanteiros de Januária;
- Inserir o uso para comunidades aquáticas nas nascentes do rio Gibão e Cochá, segundo sugerido pela Isabela da empresa Biotrópicos (38) 3531-2197;
- Devido aos inúmeros questionamentos sobre o rio São Francisco como a sugestão de introduzir um sistema “ecorodoflúvial” com base em um estudo hidrológico do São Francisco feito nos anos 70/80, foi sugerida uma nova reunião pública em conjunto com a Peixe Vivo e demais participantes da Bacia do São Francisco, para tratar da questão da perda das matas ciliares, assoreamento, erosão das margens, etc.
- Indicar a utilização da vegetação denominada “capim-capivara” para proteção das margens por ser muito resistente as enchentes, e preservar o mangue branco que é importante para preservação de espécies de peixes;
- Dedicar especial atenção para a preservação de APPs, que há mais de 50 anos estão sendo degradadas, conforme ressaltou a Sra. Maria Madureira, da Secretaria de Agropecuária, Comércio e Indústria de Japonvar; indicar nos Programas do Plano Diretor que seja feita a orientação para o uso de técnicas que use menos água na irrigação;
- Considerar o arroio Quebra-Cumbuca;
- Sobre a localização dos pontos de amostragem de água, foram considerados os locais prioritários. O Plano pode propor o aumento da rede de monitoramento do IGAM. Na escala de trabalho atual, não é possível fazer o monitoramento de todos os cursos d’água. Não são só os 34 pontos que foram mostrados é que estão enquadrados, mas todos aqueles que são seus afluentes. O estudo envolve os afluentes Mineiros do Médio São Francisco, e o enquadramento de pontos no rio São Francisco são de competência federal. Certamente o PDRH trabalha de forma sistêmica com o rio São Francisco e pode fazer uma menção de que há necessidade de fazer o enquadramento para o mesmo.
- Em tempo: a Sra. Izabela Barata do Instituto Biotrópicos enviou por email em 11/06/2012 a seguinte contribuição:



“Gostaria apenas de reforçar a necessidade de revisão do trecho do alto Carinhonha (Rio Cochá e Vereda do Gibão) quanto ao item preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. Como disse na reunião, fiquei surpresa ao ver como este trecho foi classificado em relação a este item, parecendo estar “sub-amostrado”. Especialmente quando comparado a outros trechos da bacia, acredito que as áreas de nascentes e grande parte das margens destes rios encontram-se em bom estado de conservação, podendo manter APPs preservadas.

Recordo que na reunião em Januária, o Robson, do IGAM, me perguntou se poderia incluir estes rios na categoria especial, mas respondi que não sabia quais eram os critérios que vocês utilizaram para o enquadramento. Não sei qual é o resultado da qualidade da água e como é o uso deste trecho. Mas, mais uma vez, comparando com outros trechos da bacia (especialmente Retiro do Bois e Peruaçu), acredito que o enquadramento nesta categoria não seria destoante do restante, pelas condições e situação das APPs. Talvez fosse interessante incluir ao menos suas nascentes nesta categoria.

Reforço que uma simples análise de imagens poderia ajudá-los a verificar a situação que estou descrevendo, já que não foi possível acessar o local pelas condições das estradas. Sugiro também que entrem em contato com o gestor da APA Cochá Gibão pela regional do IEF em Januária, que poderia opinar sobre o assunto esta condição. Como estou trabalhando próximo a esta região e conheço outras localidades avaliadas, acho que seria interesse considerar estes comentários antes fechamento do plano diretor.”

Na Reunião de São Francisco compareceram o Sr. Prefeito Luíz Rocha Neto, o Secretário de Meio Ambiente de São Francisco Sr. Ézio Pereira do Nascimento, o Presidente do Comitê SF9 Sr. João Naves, a Secretária do Comitê Alda Maria Silva Souza, o Presidente da Câmara Municipal, Sr. José Rodrigues Almeida, COPASA, Escola Família Agrícola, representantes da sociedade, e os técnicos do IGAM senhores Robson dos Santos e Tulio Bahia (Belo Horizonte) e Wesley França e Luana Dias (Montes Claros), equipe técnica do consórcio Ecoplan-LUME-Skill (Sumirê Hinata, Yash Maciel e Rafael Merlo), Multi Consultoria, produtores rurais e participantes da sociedade.

São Francisco

- Quanto a sugestão para mudar no trecho 8 o nome do riacho Buriti do Meio para Angical e rever a classe, pelo fato da importância do rio para a comunidade ribeirinha, será somente analisada a revisão da classe, pois o nome conforme a base cartográfica do IGAM é riacho Buriti do Meio;
- Mudar no trecho 9 o nome da barragem Santana de Minas para Santana de São Francisco e ainda propor programas de revitalização, entre outros, devido a sua importância de uso;
- Verificar a relevância do córrego Bom Jardim para a comunidade com um todo, por se tratar de um curso d'água que seca em períodos de estiagem e se apresenta assoreado. O uso encontrado é o consumo humano ao longo do mesmo e dessedentação animal através da criação de búfalos na fazenda Caróba;



- Mudar no trecho 9 o nome do rio Tabocas para Mocambo;
- O Prefeito de São Francisco chamou a atenção para a prática comum relacionada à lavagem de vasilhames e embalagens de agrotóxicos nos rios da região;
- Verificar a possibilidade de inserção das lagoas às margens do rio São Francisco no estudo, por se tratar de recursos utilizados para consumo humano, dessedentação animal e recreação;

Para estas e outras questões, foi ressaltado que o Plano iniciou em maio de 2011 e através do Diagnóstico procurou identificar o maior número possível de conflitos, dentro da escala de abrangência do Plano de Bacia. A partir da identificação do problema, o Plano sugere Programas e as instituições responsáveis por sua execução, construídos em conjunto com o IGAM e principalmente com a participação dos atores da bacia, que conhecem a realidade na qual estão inseridos e podem indicar com propriedade qual a medida mais adequada.

ANEXO H: INSTRUMENTO DE CONSULTA (JANUÁRIA E SÃO FRANCISCO)



Local: Hotel VIVA MARIA JANUARIA-MG Data: 24/05/2012

Participante

Nome: RILDO JEFFERSON SOARES CANBUSSU

E-mail: JAPONVAN@ematen.mg.gov.br
RILDO.CANBUSSU@ematen.mg.gov.br

Cidade: JAPONVAN-MG

Entidade: Ematen - MG

Comitê: SF 09

Membro: Sim ☐ Não ☐

Sugestões ou Críticas:

- Acrescentar no estudo das SUB-BACIAS
- Ordem de Grandeza dos cursos d'água
- Mapa dos solos com indicações de
- altitudes
- Levantar potencial de construção de
- barramentos com identificação
- dos pontos
- Estimar vazão dos cursos d'água
- Priorizar ações de recuperação de
- áreas com prometoformas (erosão)
- em cada SUB-BACIA.



Local:

Januária

Data:

24.05.2012

Participante

Nome:

Sandra Maria Madureira Maia Silva Melo

E-mail:

sendriamaduimaia@yahoo.com.br

Cidade:

Jaçanã

Entidade:

Prefeitura/Sec. de Agricultura, Comércio e Indústria

Comitê:

CBHSF9

Membro:

Sim ☒

Não ☐

Sugestões ou Críticas:

1) Contar com a colaboração da Prefeitura, para contribuir com levantamento dos recursos hídricos do território do município. Obtendo maior nº de informações fidedignas com a realidade.

2) Em apoio às colocações do Rui e do Compêndio de Jaçanã, manifesto a necessidade de realização de audiência pública, para aprovação parcial, por micro-regiões, finalizando a redação.

Contemplar a questão de ocupação e uso das áreas de preservação (APP), pelos moradores, que vem fazendo a história das comunidades. A preservação dos recursos hídricos é de suma importância para todos, mas não deve ser inferior que preservar a nossa cultura e desenvolvimento sustentável. Sem desmerecer ou desconhecer a legislação vigente, temos uma necessidade de realizar um Plano Diretor que faça intercessão destas áreas.



Local:

Januária

Data:

24/05/12

Participante

Nome:

Marc Túlio Rubens Vassallo

E-mail:

Tullio Rubens Vassallo@yahoo.com

Cidade:

Januária - Minas Gerais.

Entidade:

"INDEPENDENTE"

Comitê:

Qual?

Membro:

Sim ☐

Não ☐

Sugestões ou Críticas:

1º Faltam algumas fontes de "TRIBUTÁRIO"
que estão no Município de Januária.
* Rio Impetuoso
* Pomba Cumbuca
* Pimenta de Tabua
* Pimenta Italiana.

NO VALE DO JERONIMONTO, A COBEVASF
CONSTRUIU VÁRIAS BARRAGENS, e PORÉM
NÃO AQUI NO NORTE DE MINAS, NADA.

* Quais as Cidades Ribeirinhas que não
têm tratamento de Resíduos Sólidos?

* PORQUE FOI REALIZADO (ENCIO), O plano
Diretor de Recursos Hídricos, e por que
não deu prioridade através do plano VIÁRIO
DE ECO VIAS FLUVIAIS?

* Januária (MG)

Fone: (38) 9108.5409

24/05/12



Local: família

Data: 24/05/12

Participante

Nome: Jaciane Mendes Andrade

E-mail: jacymndrade@yahoo.com.br

Cidade: Kontra

Entidade: Projeto social Amor em Ação - PROSAMA

Comitê: 5FG

Membro: Sim ☒ Não ☐

Sugestões ou Críticas:

O Plano Diretor é um grande avanço para nossa região, visto que, sofremos com a seca e vimos os nossos rios e lagoas secar com tanto esgotamento causado pelo homem.

Dado sua importância, acredito que poderia ter havido uma maior mobilização no município para construção do plano, até mesmo para que as próprias comunidades banhadas pelos cursos d'água se sintam parte do processo.

Obrigada pelo trabalho, e fico a disposição para quaisquer outras contribuições neste Plano.

Jaciane Andrade
(31) 99050123

CODENA / KONTRA



Local: _____

Data: _____

Participante

Nome: Décio Tarley Marcelo Carneiro

E-mail: décio_tarley_2010@hotmail.com

Cidade: Jamunã

Entidade: Colégio - Ceiva

Comitê: _____

Membro: Sim ☐ Não ☐

Sugestões ou Críticas:

A Bacia do São Francisco vem sofrendo com a diminuição no leito do rio, consequência de morte de peixes, e a falta de um projeto que se propõe a ajudar inventar em tecnologias que preserve esse rio, que vem cada vez piorando com a degradação da população.

Hoje em dia as pessoas não tem consciência em economizar a água tratada.

Obs. A Copasa gasta um dinheiro para que a água chegue limpa nas casas, sendo que a maior parte dela é usado em descarga de vaso sanitário.

Tenho uma pergunta, como preservar os desmatamentos das margens do rio São Francisco, que vivem dele as comunidades ribeirinhas, ou seja, preservar o rio e as margens?



Local: JANUÁRIA

Data: 24/05

Participante

Nome: ANTÔNIO VIDAL JÚNIOR

E-mail: VIDALJR@HOTMAIL.COM

Cidade: JANUÁRIA

Entidade: IDENE

Comitê:

Membro: Sim ☐ Não ☐

Sugestões ou Críticas:

GOSTARIA DE RECEBER A APRESENTAÇÃO POWER POINT
A PRESENTADA EM JANUÁRIA



Local: JANUÁRIA

Data: 23/05

Participante

Nome: Eder Lucas Silva Souza

E-mail: Eder-janu@hotmail.com

Cidade: JANUÁRIA

Entidade: Aluno PEP e Silva - Técnico Ambiental

Comitê:

Membro: Sim ☐ Não ☒

Sugestões ou Críticas:

Gostaria que fosse enquadrado em
suas pesquisas sobre o projeto de irriga-
ção - Projeto Jaiá. Tendo em si seus
pontos negativos e positivos a respeito
do rio São Francisco. Segundo pesquisas
este é o segundo maior projeto de irriga-
ção da América Latina.
Desde já agradeço a atenção

ANEXO I: VEICULAÇÃO NA TV NORTE (SOMENTE EM MEIO DIGITAL)