



PIRH
BACIA DO RIO DOCE

PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE E PLANOS DE AÇÕES PARA AS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ÂMBITO DA BACIA DO RIO DOCE



PLANO DE AÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DO1

PARH PIRANGA

JUNHO/2010

CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME



PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE E PLANOS DE AÇÕES PARA AS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ÂMBITO DA BACIA DO RIO DOCE

PLANO DE AÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA UNIDADE DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DO1 PARH PIRANGA

JUNHO 2010

LISTA DE SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas
APP – Área de Preservação Permanente
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CESAN – Companhia Espírito Santense de Saneamento
CONDOESTE – Consórcio Doce Oeste
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
ESCELSA – Espírito Santo Centrais Elétricas SA
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
GAT - Grupo de Acompanhamento Técnico
IEMA/ES - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas
ONU – Organização das Nações Unidas
PARH - Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
PIB – Produto Interno Bruto
PIRH - Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce
RPPN – Reserva Particular de Proteção Natural
SEAMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIN - Sistema Interligado Nacional
SST – Sólidos Suspensos Totais
TAC – Termo de Ajustamento de Conduta
UA - Unidade de Análise
UPGRH - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos
UTC – Unidade de Triagem e Compostagem

ÍNDICE

LISTA DE SIGLAS	2
LISTA DE QUADROS	3
LISTA DE FIGURAS	4
1. APRESENTAÇÃO	6
2. DIAGNÓSTICO SUMÁRIO DA UGRH DO1	9
2.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRH DO1	9
2.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-BIÓTICA DA UGRH DO1	11
2.2.1. Situação e Acesso	11
2.2.2. Rede Hidrográfica	11
2.2.3. Solos	13
2.2.4. Suscetibilidade à Erosão.....	14
2.2.5. Geologia e Recursos Minerais.....	16
2.2.6. Hidrogeologia	18
2.2.7. Uso e Ocupação dos Solos	20
2.2.8. Unidades de Conservação e Áreas Legalmente Protegidas.....	23
2.2.9. Adequação do Uso do Solo	29
2.2.10. Produção de Sedimentos e Contaminantes.....	31
2.3. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E CULTURAL DA UGRH DO1	34
2.4. SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA NA UGRH DO1	39
2.4.1. Resíduos Sólidos Urbanos	39
2.4.2. Resíduos Sólidos Industriais.....	41
2.4.3. Abastecimento de Água.....	41
2.4.4. Esgotamento Sanitário.....	44
2.4.5. Saúde Pública	48
2.5. SITUAÇÃO ATUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS NA UGRH DO1	50
2.5.1. Disponibilidade Hídrica.....	50
2.5.2. Usos das Águas.....	57
2.5.3. Quantidade de Água - Balanços Hídricos.....	63
2.5.4. Qualidade de Água	65
2.5.5. Suscetibilidade a Enchentes.....	70
2.6. PROGNÓSTICO	72
3. O COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANGA	75
3.1. O CBH E DISPOSIÇÕES LEGAIS	75
3.2. COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO CBH PIRANGA	75
3.3. SITUAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO CBH PIRANGA (INFRAESTRUTURA)	76
4. OBJETIVOS E METAS	77
4.1. METAS PARA A BACIA DO RIO DOCE	77
4.2. METAS ESPECÍFICAS PARA A UGRH DO1	83
5. INTERVENÇÕES RECOMENDADAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS	97
6. CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PARH	111
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Detalhamento das áreas dos componentes da UPGRH DO1	11
Quadro 2 – Suscetibilidade erosiva e produção de sedimentos.....	14
Quadro 3 – Práticas agrícolas utilizadas nos estabelecimentos, por tipo de prática - 2006	15
Quadro 4 – UPGRH DO1: classes de uso e cobertura do solo.....	21
Quadro 5 – Relação de unidades de conservação da UPGRH DO1.....	23
Quadro 6 – Número de estabelecimentos com fontes de água e conservação da área de preservação permanente correspondente	24
Quadro 7 – Percentagem do uso do solo nas classes de suscetibilidade à erosão	30
Quadro 8 – Utilização de agrotóxico na UPGRH DO1 - 2006	32
Quadro 9 – Dados de população.....	34
Quadro 10 – Distribuição da população urbana e rural da UPGRH.....	37
Quadro 11 – Perfil da Produção Agropecuária na UPGRH DO1 – 2006.....	39
Quadro 12 – Situação dos resíduos sólidos nos municípios com sede na UPGRH DO1.....	39
Quadro 13 – Atendimento urbano de água nos municípios com sede na UPGRH DO1	41
Quadro 14 – Perdas de água nos sistemas de abastecimento público da UPGRH DO1	43
Quadro 15 – Atendimento de coleta de esgotos nas cidades com sede na UPGRH DO1.....	44
Quadro 16 – Situação do saneamento na UPGRH DO1	47
Quadro 17 – Indicadores de vida e doenças nos municípios da UPGRH DO1.....	48
Quadro 18 – Estações fluviométricas de referência usadas para estimativa de disponibilidade hídrica superficial – UPGRH DO1	50
Quadro 19 – Disponibilidade hídrica superficial.....	50
Quadro 20 – Reservas explotáveis na UPGRH DO1	56
Quadro 21 – Total de estabelecimentos com área irrigada por tipo de irrigação na UPGRH DO1	58
Quadro 22 – Aproveitamentos hidrelétricos na UPGRH DO1.....	62
Quadro 23 – Estimativas de demanda de uso da água na UPGRH DO1 (m ³ /s).....	64
Quadro 24 – Balanço hídrico na UPGRH DO1.....	64
Quadro 25 – Pontos monitorados no sistema de alerta na UPGRH DO1	72
Quadro 26 – Resumo da Previsão Hidrológica na UPGRH DO1	72
Quadro 27 – Projeções de demandas (total) para a UPGRH DO1 – cenário tendencial (m ³ /s).....	72
Quadro 28 – Saldos hídricos para a UPGRH DO1, considerando cenário atual e tendencial (m ³ /s).....	73
Quadro 29 – Referencial dos desejos manifestos da bacia.....	77
Quadro 30 – Questões referenciais da bacia hidrográfica do rio Doce	80
Quadro 31 – Classificação das metas quanto a sua relevância e urgência	82
Quadro 32 – Situação do abastecimento e saneamento na UPGRH DO1.....	93
Quadro 33 – Classificação dos programas, sub-programas e projetos quanto a sua hierarquia, com base na relevância e urgência das metas relacionadas.....	97
Quadro 34 – Espacialização territorial das ações	100
Quadro 35 – Investimentos em rede de esgotamento sanitário e implantação de estações de tratamento de esgotos na UPGRH DO1	101
Quadro 36 – Investimentos na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento na UPGRH DO1	103
Quadro 37 – Investimentos na implantação de aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem na UPGRH DO1	105
Quadro 38 – Índice de perdas e investimentos na redução de perdas de abastecimento público na UPGRH DO1	106
Quadro 39 – Intervenções previstas para a UPGRH DO1 e bacia do rio Doce	109
Quadro 40 – Cronograma de execução dos programas	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Unidades de análise da bacia do rio Doce.....	7
Figura 2 – Delimitação da UPGRH DO1 – Piranga.....	9
Figura 3 – Delimitação da UPGRH DO1 X delimitação das Bacias Hidrográficas.....	10
Figura 4 – Hidrografia da UPGRH Piranga	12
Figura 5 – Solos da UPGRH DO1	13
Figura 6 – Classes de suscetibilidade à erosão da UPGRH DO1	15
Figura 7 – Geologia da UPGRH DO1	16
Figura 8 – Processos minerários da UPGRH DO1	18
Figura 9 – Hidrogeologia da UPGRH DO1	19
Figura 10 – Biomas da bacia do rio Doce	20
Figura 11 – Cobertura do solo na UPGRH DO1	22
Figura 12 – Uso e cobertura do solo da UPGRH DO1 por tipologia	23
Figura 13 – Unidades de conservação na UPGRH DO1	25
Figura 14 – Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.....	26
Figura 15 – Práticas conservacionistas.....	28
Figura 16 – Proteção de nascentes e margens de rios e lagos	29
Figura 17 – Cruzamento das informações de suscetibilidade à erosão em relação aos usos dos solos na UPGRH DO1	30
Figura 18 – Percentagem do uso do solo nas classes de susceptibilidade à erosão.....	31
Figura 19 – Produção de sedimentos na bacia do rio Doce.....	32
Figura 20 – Situação dos municípios em relação ao limite da UPGRH DO1	36
Figura 21 – Participação do valor adicional no PIB (2005) – valores correntes set/2008	38
Figura 22 – Localização das estações fluviométricas da UPGRH DO1.....	51
Figura 23 – Vazões médias mensais da sub-bacia do rio Piranga.....	52
Figura 24 – Vazões médias mensais da sub-bacia do rio do Carmo	52
Figura 25 – Vazões médias mensais da sub-bacia do rio Casca.....	53
Figura 26 – Vazões médias mensais da sub-bacia do rio Matipó.....	53
Figura 27 – Vazões médias anuais da sub-bacia do rio Piranga.....	54
Figura 28 – Vazões médias anuais da sub-bacia do rio do Carmo	54
Figura 29 – Vazões médias anuais da sub-bacia do rio Casca	55
Figura 30 – Vazões médias anuais da sub-bacia do rio Matipó	55
Figura 31 – Distribuição das vazões específicas dos poços tubulares.....	56
Figura 32 – Composição percentual da retirada de água na UPGRH DO1.....	57
Figura 33 – Outorgas de água superficial na UPGRH	58
Figura 34 – Outorgas de água subterrânea na UPGRH.....	58
Figura 35 – Usos outorgados na UPGRH DO1	59
Figura 36 – Hidrelétricas e PCH's na UPGRH DO1.....	61
Figura 37 – Pontos de amostragem de qualidade de água da UPGRH DO1	65
Figura 38 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estações de monitoramento do rio Piranga (RD001, RD007 e RD013).....	66
Figura 39 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estação de monitoramento do rio Xopotó (RD004)	67
Figura 40 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estação de monitoramento do rio do Carmo (RD009)	67
Figura 41 – Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estação de monitoramento do rio Casca (RD018)	68
Figura 42 – Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estação de monitoramento do rio Matipó (RD021)	68

Figura 43 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 nas estações de monitoramento RD019 e RD023, situadas na calha do rio Doce, dentro da UPGRH DO1 69

Figura 44 – Vazões máximas anuais do Rio Piranga em Ponte Nova..... 70

Figura 45 – Ponte Nova em janeiro de 2003 71

Figura 46 – Ponte Nova em dezembro de 2008 71

Figura 47 – Projeções de demanda (Q ret) no cenário tendencial para cada uso da UPGRH DO1 73

Figura 48 – Enquadramento no âmbito do Plano para o rio Piranga..... 85

Figura 49 – Enquadramento no âmbito do Plano para o rio do Carmo 86

Figura 50 – Enquadramento no âmbito do Plano para o rio Casca 87

Figura 51 – Enquadramento no âmbito do Plano para o rio Matipó 88

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento consubstancia o Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos DO1 Piranga – PARH UPGRH DO1.

O PARH Piranga é parte integrante do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – PIRH Doce, e considera os mesmos objetivos, metas básicas, horizonte de planejamento e a realidade desejada para a bacia do rio Doce. Cada PARH é, desta maneira, um desdobramento do Plano Integrado de Recursos Hídricos, de acordo com as especificidades de cada unidade de planejamento.

Os conteúdos e informações aqui apresentados são, portanto, transpostos do Relatório Final do PIRH Doce, devendo o mesmo ser adotado como referência nas questões relativas aos procedimentos metodológicos utilizados e fontes de consulta específicas.

Para efeito de análise e planejamento, o PIRH Doce adotou nove unidades, assim estruturadas:

No estado de Minas Gerais, adotou-se a divisão das já formadas Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH's), com seus respectivos Comitês de Bacia estruturados, conforme descrito abaixo:

- ✓ DO1 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piranga;
- ✓ DO2 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Piracicaba;
- ✓ DO3 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Santo Antônio;
- ✓ DO4 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Suaçuí;
- ✓ DO5 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Caratinga; e
- ✓ DO6 – Comitê de Bacia Hidrográfica Águas do rio Manhuaçu.

No Estado do Espírito Santo, embora existam os Comitês das Bacias Hidrográficas do rio Santa Maria do Doce, do rio Guandu e do rio São José, bem como os Consórcios dos rios Santa Joana e Pancas, foram constituídas no âmbito do PIRH Doce, unicamente para efeito de planejamento e descrição de dados, as seguintes unidades de análise (UA):

- ✓ UA Guandu, abrangendo predominantemente a bacia do rio Guandu;
- ✓ UA Santa Maria do Doce, abrangendo as bacias dos rios Santa Maria do Doce e Santa Joana; e
- ✓ UA São José, abrangendo as bacias dos rios Pancas, São José e a região da Barra Seca, ao norte da foz do rio Doce, que drena diretamente para o Oceano Atlântico

A Figura 1, adiante, ilustra este aspecto.

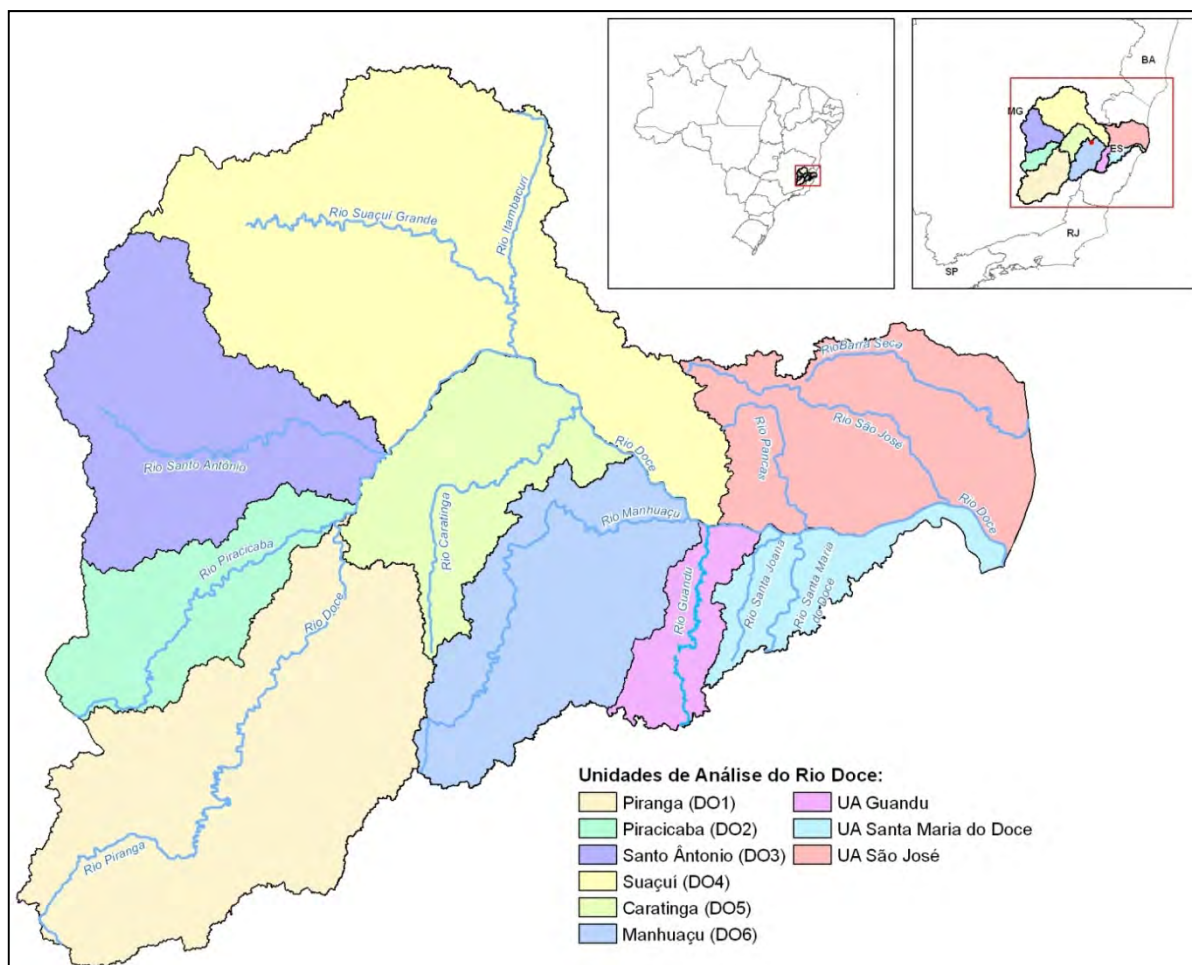


Figura 1 – Unidades de análise da bacia do rio Doce

A etapa mais robusta de elaboração do PIRH Doce, no que diz respeito ao volume de informação processado, corresponde ao diagnóstico da bacia, finalizado e entregue aos órgãos gestores no final de 2008. As informações aqui contidas refletem, portanto, a realidade da época, tendo sido utilizadas, predominantemente, informações secundárias plenamente consolidadas constantes de fontes oficiais. Algumas complementações foram realizadas entre a entrega do diagnóstico e a montagem do PIRH e dos PARHs, como, por exemplo, as relacionadas com o setor primário a partir da publicação do Censo Agropecuário ano base 2006.

O uso de informações secundárias consolidadas permite identificar precisamente fontes e resultados, conferindo maior solidez ao processo analítico e a própria discussão e avaliação dos resultados obtidos. Por outro lado, os mesmos dados podem não permitir uma identificação das peculiaridades dos municípios da bacia por serem apresentados de forma agrupada. Portanto, as ações propostas no PARH necessitam de uma análise mais detalhada quando da aplicação dos recursos do Plano.

É importante destacar, no processo de desenvolvimento do PIRH Doce e Planos de Ação de Recursos Hídricos, a ação do Grupo de Acompanhamento Técnico – GAT, grupo formado por representantes das nove Unidades de Análise e dos órgãos gestores deste processo, estes últimos representados pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, Agência Nacional de Águas – ANA e Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA/ES.

O trabalho do GAT, com a visão local das peculiaridades regionais, permitiu a adequação, em várias circunstâncias, da escala de trabalho adotada no estudo, no sentido de se buscar o aprimoramento e a tradução da realidade da bacia para as diretrizes consolidadas neste documento.

A estrutura do PARH Piranga segue, em linhas gerais, a mesma estrutura adotada no desenvolvimento do PIRH Doce, contemplando um diagnóstico situacional da unidade, com ênfase nas questões relativas aos recursos hídricos, e a descrição dos programas previstos para enfrentar as principais questões que comprometem a qualidade e disponibilidade da água e, por conseguinte, da qualidade de vida na UGRH.

O presente documento está estruturado conforme os seguintes capítulos:

- *Diagnóstico Sumário da UGRH DOI*, contemplando as principais informações que caracterizam a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos frente à bacia do Doce como um todo, com ênfase nas questões que demandam maior esforço de gestão. Este capítulo também apresenta um prognóstico tendencial, buscando caracterizar a situação dos recursos hídricos da UGRH no ano de 2030.
- *O Comitê de Bacia do Piranga*, descrevendo a atual estrutura do CBH Piranga, órgão normativo e deliberativo que tem por finalidade promover o gerenciamento de recursos hídricos na região, envolvendo, em um âmbito maior, a promoção do debate sobre as questões hídricas e o arbitramento dos conflitos relacionados com o uso da água e que, em última instância; irão aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Doce, e o respectivo Plano de Ação.
- *Os Objetivos e Metas* projetados para a bacia, expressando a realidade possível para o horizonte do Plano, através de metas de planejamento e ações físicas, quantificadas e com prazos estipulados para a sua consecução.
- *Intervenções Recomendadas e Investimentos Previstos*, descrevendo o escopo geral das ações previstas e elencando as ações específicas para a bacia, incluindo, quando pertinente, as indicações de criticidade dos problemas identificados.
- *Conclusões e Diretrizes Gerais para a Implementação do PARH*, onde são discutidas e expostas as motivações e indicações das ações propostas, definindo-se as prioridades e os efeitos esperados para a bacia.

2. DIAGNÓSTICO SUMÁRIO DA UPGRH DO1

2.1. Caracterização Geral da UPGRH DO1

A UPGRH DO1 insere-se totalmente no Estado de Minas Gerais. Possui uma área de 17.571,37 km², constituindo-se na segunda maior unidade da bacia do rio Doce, em termos de área (Figura 2).

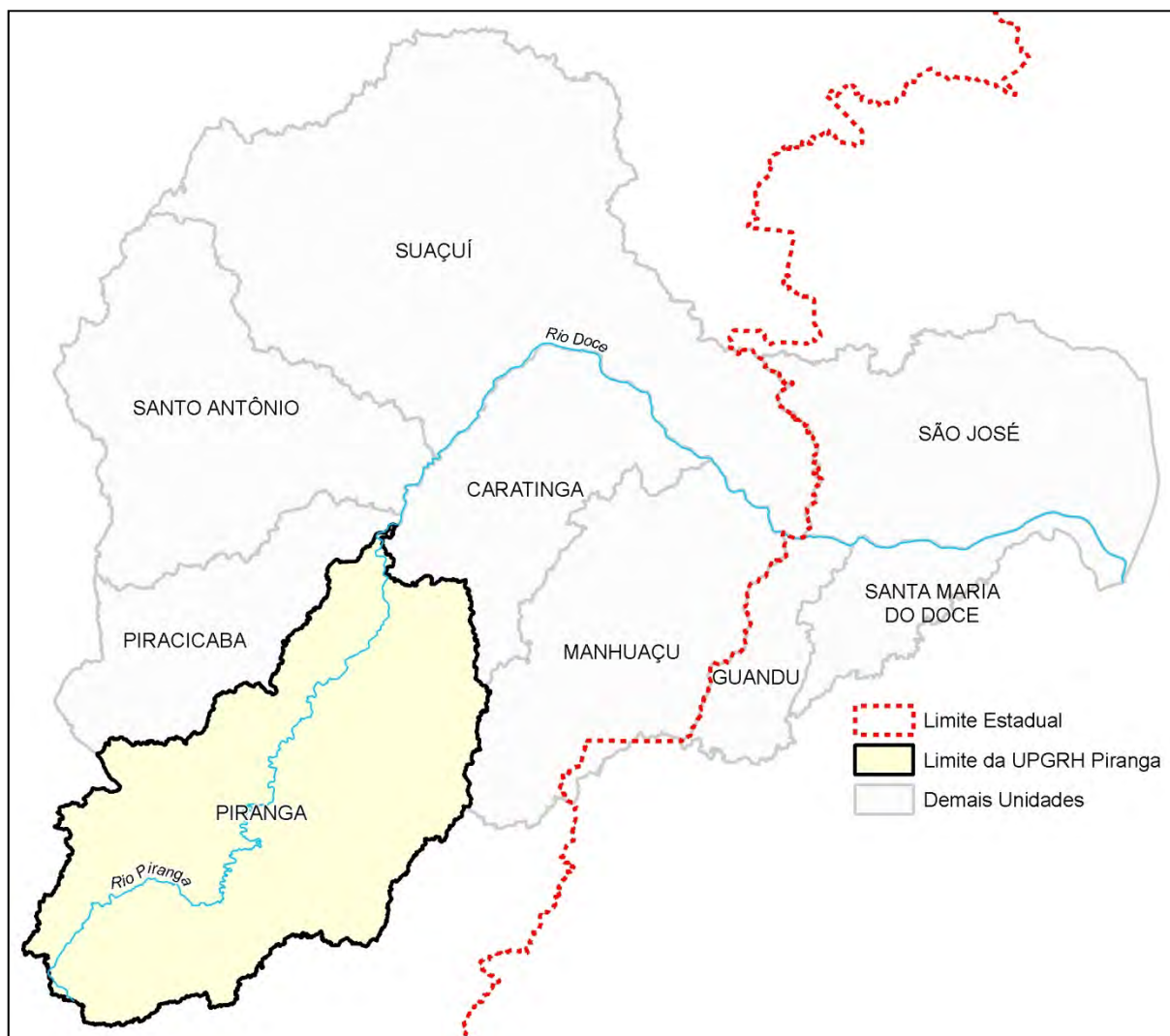
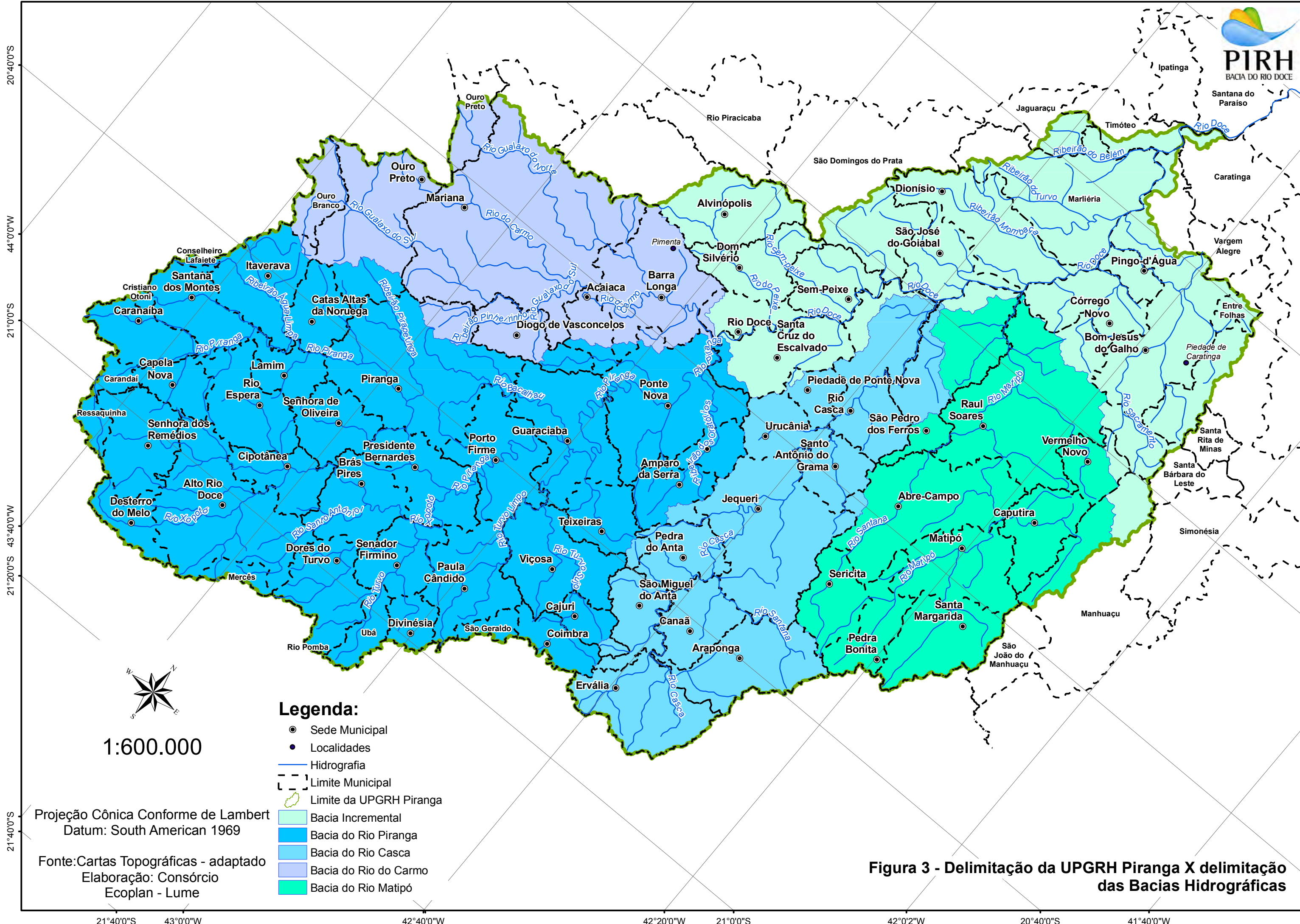


Figura 2 – Delimitação da UPGRH DO1 – Piranga

A UPGRH DO1 estende-se desde as nascentes do rio Piranga até as proximidades do Parque Estadual do Rio Doce (PAQE). É composta pelas bacias hidrográficas do rio Piranga propriamente dita, que ocupa uma área de 6.606 km², pela bacia hidrográfica do rio do Carmo, com área de 2.278 km², pela bacia do rio Casca, com área de 2.510 km² e pela bacia hidrográfica do rio Matipó, com 2.550 km². A área destas bacias hidrográficas são ainda acrescidas das áreas de drenagem de outros córregos de contribuição hídrica menos representativa, que drenam diretamente para o rio Doce, por ambas as margens, chamada área incremental Piranga (DO1), a qual ocupa 3.626 km² (Figura 3).

O Quadro 1 discrimina as áreas ocupadas por cada componente da UPGRH DO1.



Legenda:

- Sede Municipal
- Localidades
- Hidrografia
- - - Limite Municipal
- Limite da UPGRH Piranga
- Bacia Incremental
- Bacia do Rio Piranga
- Bacia do Rio Casca
- Bacia do Rio do Carmo
- Bacia do Rio Matipó

1:600.000

Projeção Cônica Conforme de Lambert
Datum: South American 1969

Fonte: Cartas Topográficas - adaptado
Elaboração: Consórcio
Ecoplan - Lume

Figura 3 - Delimitação da UPGRH Piranga X delimitação das Bacias Hidrográficas

Quadro 1 – Detalhamento das áreas dos componentes da UPGRH DO1

Córrego/Rio Componente da UPGRH DO1	Área de Drenagem (área da bacia em km²)
Bacia do rio Piranga	6.606,57
Bacia do rio Casca	2.510,63
Bacia do rio do Carmo	2.277,95
Bacia do rio Matipó	2.549,74
Bacia Incremental Piranga (DO1)	3.626,48
Total	17.571,37

2.2. Caracterização Físico-Biótica da UPGRH DO1

2.2.1. Situação e Acesso

A UPGRH DO1 ocupa territórios de vários municípios mineiros, que encontram-se classificados, principalmente, nas mesorregiões Zona da Mata e Campos das Vertentes e em microrregiões como Ponte Nova, Viçosa, Manhuaçu, Conselheiro Lafaiete e Barbacena.

A unidade apresenta uma série de rodovias, federais e estaduais, ligando as suas principais cidades às rodovias de importância nacional. A BR 116 tangencia a unidade na sua porção leste, com um trajeto na direção N-S; e a BR 040, na porção oeste, tangencia a unidade na porção oeste; a BR 120 permite o acesso ao centro da unidade a partir do sul. Outras rodovias federais que dão acesso à unidade são a BR482, a BR 356 e a BR/262. Entre as rodovias estaduais, a MG 262 cruza a unidade na direção oeste-leste e a MG 329, na direção SW-NE. Outras rodovias estaduais de interesse são a MG 326, a MG 123 e a MG 320. Os municípios da região não contam com aeroportos próprios. Os aeroportos mais próximos com vôos regulares são os de Belo Horizonte, Confins, Ipatinga e Juiz de Fora. As cidades de Barbacena e Manhuaçu também têm aeroportos, mas sem vôos comerciais.

2.2.2. Rede Hidrográfica

Os rios mais representativos que compõem a UPGRH DO1 são o próprio Piranga, Casca, do Carmo e Matipó. As frações incrementais agregam diversos córregos de menor expressão na UPGRH, os quais drenam diretamente para a calha do rio Doce.

O rio Piranga nasce no município de Ressaquinha, cuja sede não está inserida na bacia do rio Doce. Desenvolve-se por cerca de 470 km e, quando se encontra com o Ribeirão do Carmo, formam o rio Doce. Seus principais afluentes são os rios São Bernardo, Xopotó, Turvo Limpo e Oratórios.

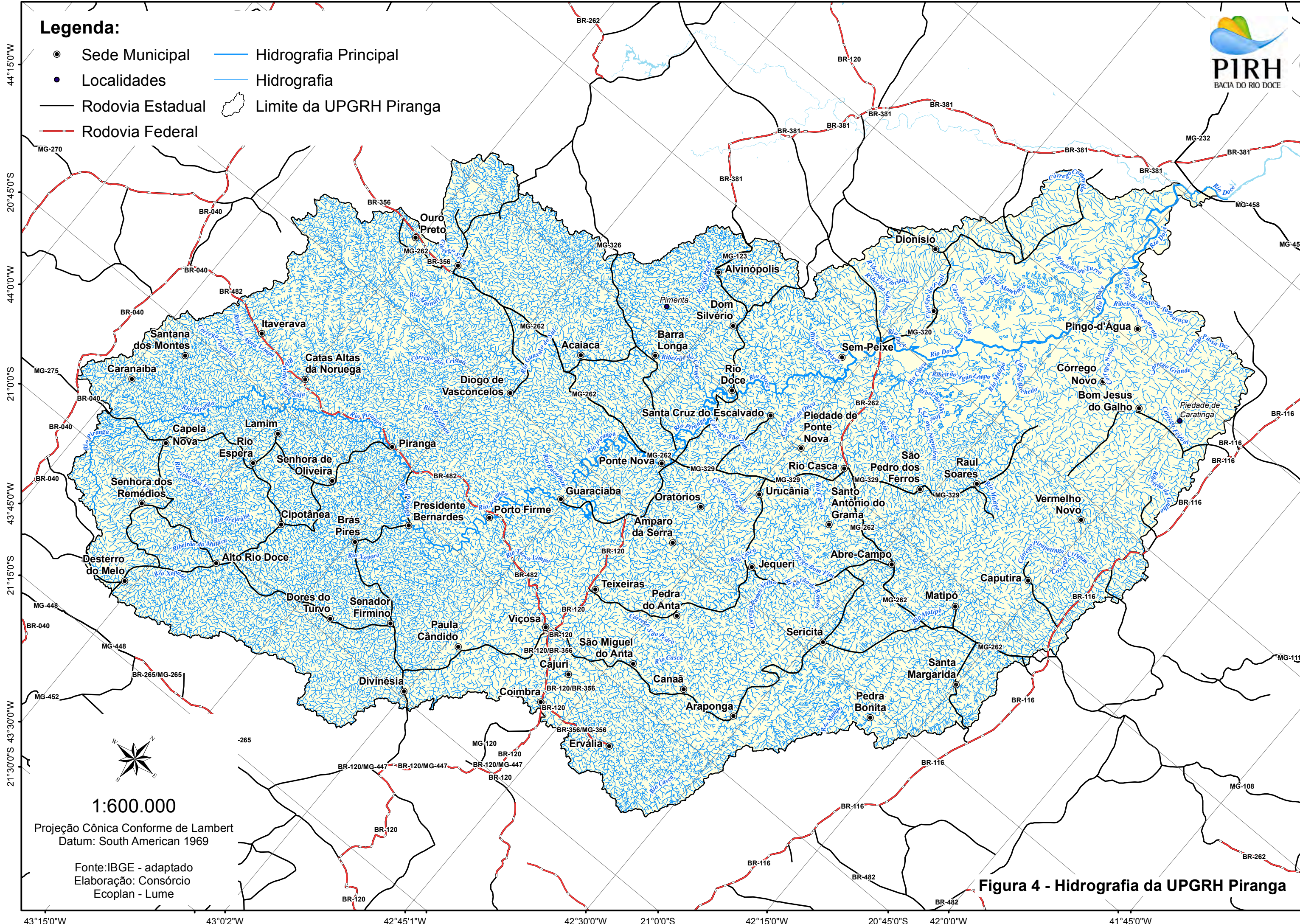
O rio do Carmo nasce no município de Ouro Preto, e tem como principais afluentes os rios Gualaxo do Sul e Gualaxo do Norte. O rio Casca nasce no município de Ervália, tendo como principal afluente o rio Santana. No seu trecho baixo configura-se a divisa entre os municípios de Rio Casca e São Pedro dos Ferros, até desaguar no rio Doce. O rio Matipó tem suas nascentes nos municípios de Sericita/Pedra Bonita. No seu trecho baixo estabelece a divisa entre os municípios de São Pedro dos Ferros e Raul Soares, até desaguar no rio Doce.

Na fração incremental da UPGRH DO1, encontram-se os rios que drenam diretamente para o rio Doce. Pela margem esquerda, os mais significativos são o Rio do Peixe, Rio sem Peixe, Ribeirões Mombaça, do Turvo e do Belém. Pela margem direita destaca-se o Rio Sacramento.

A Figura 4 ilustra a rede hidrográfica da UPGRH DO1, juntamente com a malha viária federal e estadual, municípios, localidades e principais manchas urbanas presentes.

Legenda:

- Sede Municipal
- Localidades
- Rodovia Estadual
- Rodovia Federal
- Hidrografia Principal
- Hidrografia
- Limite da UPGRH Piranga



1:600.000

Projeção Cônica Conforme de Lambert
Datum: South American 1969

Fonte: IBGE - adaptado
Elaboração: Consórcio
Ecoplan - Lume

Figura 4 - Hidrografia da UPGRH Piranga

43°15'0"W 43°02'W 42°45'1"W 42°30'0"W 21°0'0"S 42°15'0"W 20°45'0"S 42°0'0"W 41°45'0"W

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são solos profundos, acentuadamente drenados, ocorrendo principalmente nos planaltos dissecados. Possuem baixa saturação de bases (distróficos) e alta saturação com alumínio (állicos), sendo de baixa fertilidade natural.

Os Latossolos Amarelos são solos geralmente profundos e bem estruturados, sempre ácidos, nunca hidromórficos, porém são pobres em nutrientes para as culturas.

Os Argissolos compreendem solos de profundidade variável, com um horizonte subsuperficial com maior teor de argila e a menor condutividade hidráulica que o superficial. Este gradiente textural do horizonte subsuperficial pode, durante uma chuva forte, determinar uma rápida saturação do horizonte superficial mais arenoso e a redução da infiltração da água na superfície do solo. Isto faz com que desenvolva enxurrada com energia suficiente para arrastar partículas de solo ao longo da pendente mesmo suavemente ondulada.

Para os Argilossolos Vermelhos o principal uso é a pastagem com capim colômbio nos solos eutróficos, enquanto que nos vales planta-se milho, arroz, etc. A principal limitação destes solos é o relevo. Tendo em vista que a quase totalidade da área ocupada com argissolo está em relevo forte ondulado e/ou montanhoso, e, devido ao problema da grande suscetibilidade à erosão que esses tipos de solos apresentam, sua utilização torna-se restrita ao uso com pastagens e culturas permanentes de ciclo longo, tais como café e citrus.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos têm melhor aptidão para cultivos quando situados em relevo suave ondulado. Quando o relevo é mais movimentado, não são recomendados para agricultura, e sim para silvicultura.

Os Cambissolos Háplicos compreendem solos minerais, não hidromórficos, bem drenados, pouco profundos a profundos, com ocorrência de minerais facilmente intemperizáveis e fragmentos da rocha matriz no perfil. Este tipo de solo apresenta restrições à exploração agrícola.

2.2.4. Suscetibilidade à Erosão

No que diz respeito à suscetibilidade à erosão dos solos, a UPGRH DO1 apresenta 53% de suas terras com forte suscetibilidade à erosão. Outros 44% são ocupados com média suscetibilidade à erosão, e 4% para a classe muito forte. (Quadro 2 e Figura 6).

Quadro 2 – Suscetibilidade erosiva e produção de sedimentos

UPGRH	Suscetib. Erosiva	Perc./Classe de Suscetib.	PEMS*(t/km ² /ano)	Área de Drenagem (km ²)
Piranga	Muito Forte	3%	50-100**	17.571
	Forte	53%		
	Média	44%		

* Produção específica mínima de sedimento (Fonte: Mapa da Eletrobrás, 1992)

** Dado obtido em mapa adaptado da Eletrobrás/1992

As áreas de maior suscetibilidade são pontuais, espalhadas por toda a unidade. Situam-se nas nascentes do rio do Carmo e do rio Gualaxo do Norte, nas nascentes do rio Matipó e em sua própria calha, próximo à desembocadura com o rio Doce.

Apesar desta suscetibilidade relevante, a proteção dos solos não é uma prática corrente na unidade. Dados do Censo Agropecuário de 2006 indicam que quase 40% dos estabelecimentos encontrados nos municípios da Unidade não adotam nenhuma prática agrícola de conservacionista; cerca de 50% adota o plantio em níveis, 8% realizam rotação de culturas e pouco mais de 1% adotam terraceamento (Quadro 3).

2.2.5. Geologia e Recursos Minerais

A UPGRH DO1 apresenta pelo menos dois conjuntos litológicos distintos: a oeste, as rochas mais antigas do arqueano, representadas por inúmeros complexos (Agu, Aac, Act, , Amt, Amu, Arv e Asb) , e a porção leste, onde ocorrem as rochas Proterozóicas (PPbo, PPit, PPjf, PPpi, PPsa e PPsm) e Neo-Proterozóicas (NPg1, NP nv e NPrd), e ainda a sedimentação do Cenozóico (CT e CQa) (Figura 7).

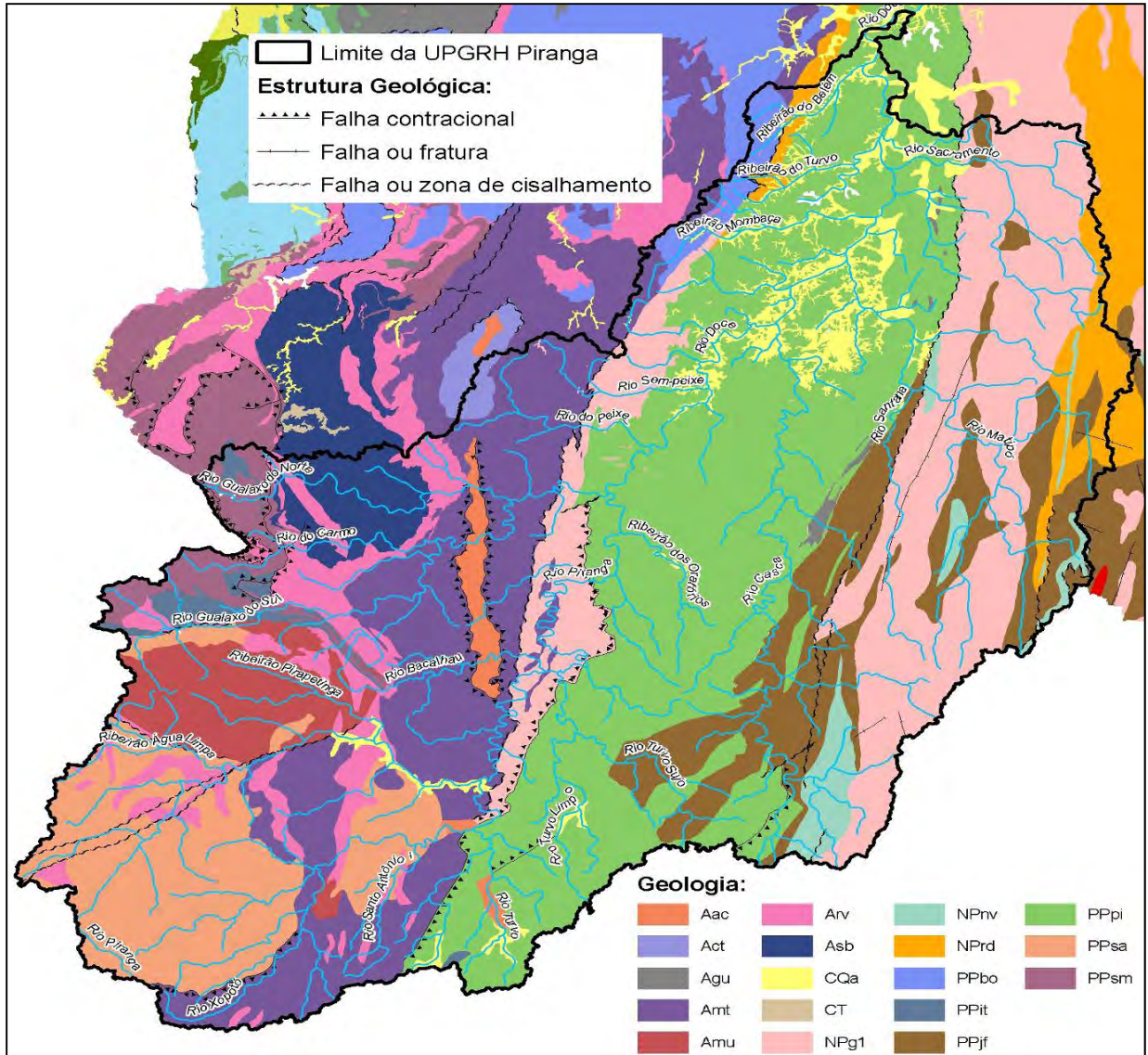


Figura 7 – Geologia da UPGRH DO1

As estruturas que as colocaram em contato dizem respeito às zonas de intensa deformação, que em campo se materializam sob a forma de falhas de empurrão, zona de fragilidade esta que permitiu a intrusão dos corpos granitóides pré-colisionais disseminados na área (NPg1).

A seguir a descrição de cada uma das unidades litológicas ocorrentes na UPGRH.

Agu - Complexo Guanhões - gnaisses migmatizados bandados intercalados com seqüências vulcanossedimentares metamorizadas na fácies anfíbolito

Aac – Complexo Acaiaca – ortognaisses granulíticos, gnaisses kinzigíticos e quartzitos com silimanita e granada enderbito, opdalito e norito, sempre intercalados com gnaisses e migmatitos retrometamorfisados na fácies anfíbolito.

Amt - Complexo Mantiqueira - ortognaisses intercalados com rochas metabásicas, metapiroxenitos e pegmatitos, normalmente concordantes com o bandamento gnáissico

Act – Complexo Córrego Taioba – granitóides pré a sintectônicos, tonalitos a granitos calcialcalinos e ortognaisses granulíticos

Amu – Unidades Metaultramáficas – rochas metaultramáficas, metamáficas e metassedimentares químicas (formação ferrífera bandada), além de quartzitos e micaxistos

Arv – Supergrupo Rio das Velhas – Grupo Nova Lima (sedimentos pelíticos e psamíticos, metavulcanitos e filitos), Grupo Quebra Osso (associação de litofácies plutônica-vulcânica máfica-ultramáfica) e Grupo Maquine (quartzitos, lentes de metaconglomerados e quartzo-clorita xistos)

Asb – Complexo Santa Bárbara – gnaisses migmatíticos e granitos, tonalitos, anfíbolitos, e intrusões máficas e ultramáficas

PPbo - Suíte Borrachudos - corpos graníticos diversos (monzogranitos a sienogranitos porfiríticos com encaves máficos)

PPit – Grupo Itacolomi – quartzitos, quartzitos conglomeráticos e lentes de conglomerado com seixos de itabirito, filito, quartzito e quartzo de veio

PPjf – Complexo Juiz de Fora – Unidade Charnockítica (granada-biotita opdalito com clinopiroxênio, charnockítico, charno-opdalito e enderbito), Unidade Enderbítica (Gnaisses Archers e restos de gnaisses granulíticos) e Unidade Tonalítica (intercalações de granulito máfico, remanescentes locais de ortognaisses do embasamento mesoarqueano)

PPpi – Complexo Piedade – ortognaisses TTG e graníticos-granodioríticos com freqüentes intercalações de rochas supracrustais

PPsa – Suítes Alcalinas – sienitos, granitos alcalinos e granitóides cálcio-alcalinos de alto K (granito, granodiorito, monzonito, monzodiorito)

PPsm – Supergrupo Minas – seqüência metassedimentar da fácies xisto verde a anfíbolito (sedimentos plataformais empilhados em quatro grandes unidades, englobando os sedimentos clásticos do Grupo Caraça, sedimentos químicos do Grupo Itabira, unidades clásticas e químicas do Grupo Piracicaba e sedimentos do tipo flysh do Grupo Sabará

NPnv – Complexo Nova Venécia – biotita gnaisses localmente migmatizados com intercalações de gnaisses kinzigíticos, anfíbolitos, mármore, quartzitos impuros e rochas calcissilicáticas, e ainda, uma unidade terrígena com intercalações carbonáticas, metacalcário, anfíbolito, e mármore

NPrd - Grupo Rio Doce - seqüência psamo-pelítica/vulcânica de idade proterozóica, complexamente deformado e metamorfizado na fácies anfíbolito

CT - coberturas sedimentares detríticas cenozóicas - eluviões e coluviões com graus variados de laterização

CQa – depósitos inconsolidados aluvionares quaternários (CQa), encontrados ao longo das calhas e planícies de inundação de praticamente todos os rios da unidade

Do ponto de vista da geologia econômica, a UPGRH DO1 abriga ocorrências (com ou sem exploração) de minério de ferro, gemas diversas, ouro, rochas ornamentais e materiais de construção, predominantemente areia (Figura 8).

2.2.7. *Uso e Ocupação dos Solos*

A UPGRH DO1 desenvolve-se predominantemente sobre o bioma da Mata Atlântica, o qual representa um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta. No Brasil, é o terceiro maior bioma, depois da Amazônia e do Cerrado (Figura 10).

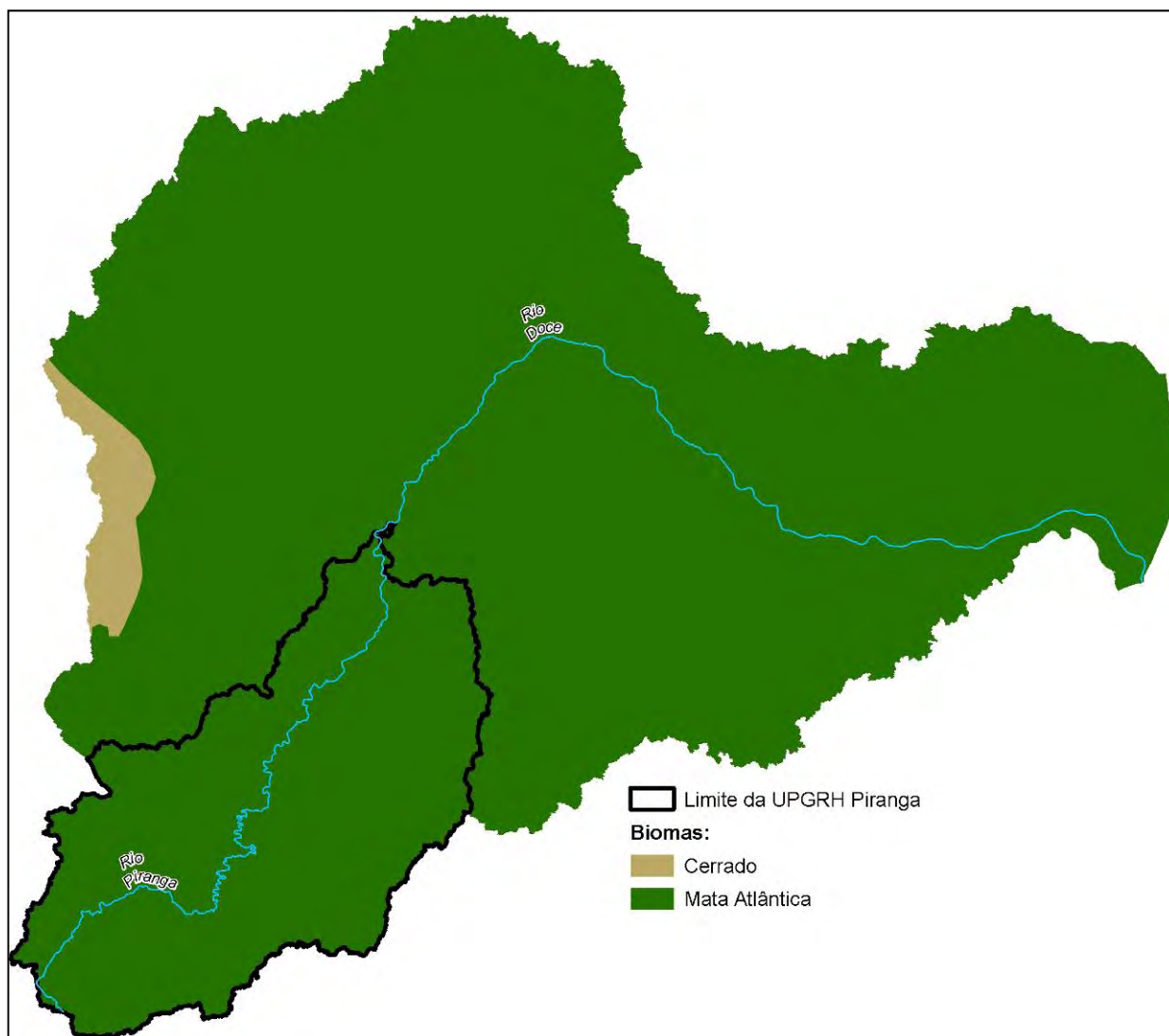


Figura 10 – Biomas da bacia do rio Doce

O bioma Mata Atlântica divide-se em duas principais ecorregiões: a floresta Atlântica costeira e a do interior, incluindo as florestas nos diferentes gradientes de altitude (desde o nível do mar até 1.800 m), com conseqüente variação de tipos de solos, de umidade, temperatura e outros fatores cuja combinação resulta em uma diversidade de paisagens com extraordinária diversidade biológica.

Segundo o Decreto Federal N° 750/93, considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados, inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações e denominações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE: Floresta Ombrófila Densa Atlântica; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; manguezais; restingas; campos de altitude; brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste” (BRASIL, 1993).

Percebe-se uma ligeira concentração de áreas mais preservadas em dois locais distintos na unidade: junto às nascentes do rio o Carmo e de seus principais afluentes, e também na calha do rio Doce, junto à desembocadura dos ribeirões Mombaça e do Turvo, na área que forma o Parque Estadual do Rio Doce.

A classificação da imagem de satélite da Figura 11 resultou no mapeamento de 14 classes de cobertura dos solos. O Quadro 4 apresenta os quantitativos das classes mapeadas e seus respectivos valores para área relativa e total; número de fragmentos; tamanho médio dos fragmentos; e o desvio padrão dos dados.

Quadro 4 – UGRH DOI: classes de uso e cobertura do solo

Cobertura do solo		Porcentagem em relação à bacia	Área Total (Hectares)	Numero de Fragmentos	Tamanho Médio (Hectares)	Desvio Padrão
Sistema Natural	Floresta Ombrófila Densa	0,11	1905,23	3	635,00	1044,00
	Floresta Estacional Semi-Decidual	30,16	529977,06	11338	46,70	1030,70
	Savana Florestada	0,03	560,59	24	23,36	27,85
	Savana Gramíneo Lenhosa	0,10	1737,71	28	62,10	178,30
	Formação Pioneira com Influência Fluvial e/ou Lacustre	0,11	2014,25	6	336,00	445,00
	Refúgios Vegetacionais	0,46	8046,18	304	26,50	222,00
	Corpos d'água	0,42	7315,73	266	27,50	45,83
Sistema Antropizado	Vegetação secundária em estágio inicial	0,76	13358,98	822	16,25	28,70
	Agricultura	4,19	73687,14	2523	29,20	122,90
	Agropecuária	3,82	67187,91	711	94,50	1188,10
	Pecuária	57,62	1012537,72	4534	223,00	12990,00
	Influência Urbana	0,39	6788,99	150	45,25	116,07
	Florestamento/ Reflorestamento	1,18	20675,93	128	161,50	463,90
	Áreas Antrópicas Indiscriminadas	0,54	9538,74	1168	8,17	25,38
Não Classificado	0,10	1753,95	94	18,66	59,22	

Fonte: PROBIO/MMA/UFRJ/IESB/UFF, 2006

A tipologia que ocupa a maior área é *Pecuária* (aproximadamente 57% da área), seguida pela *Floresta Estacional Semi-decidual* (cerca de 30%), perfazendo mais de 87% da área total da bacia.

Apesar de o uso Pecuário ocupar a maior parte da unidade, nota-se que a *Floresta Estacional Semi-Decidual* possui duas vezes mais áreas isoladas ou fragmentos (11.000 ha de floresta contra 4.500 ha de pecuária, aproximadamente). Estes fragmentos de *Floresta Estacional Semi-Decidual* possuem o tamanho médio muito inferior (23 contra 223) e o desvio padrão também (27 contra 12.990 hectares), em relação à classe *Pecuária*. Estes dados mostram que os fragmentos de *Floresta Estacional Semi-Decidual* se encontram fragmentados dentro de uma paisagem dominada por pastagens. Isso fica claro quando se analisam os dados do mapeamento da *Pecuária*: as áreas possuem grande variedade de tamanho, e esta variação, aliada a um número bem menor de fragmentos, mostra que existem áreas de pecuária muito grande. Desta maneira, esta classe possui encraves de *Floresta Estacional Semi-Decidual*.

As classes de mapeamento estão correlacionadas à distribuição das classes dominantes (*Floresta Estacional Semi-Decidual* e *Pecuária*): enquanto o Sistema Natural ocupa apenas 31% da área total mapeada, o Sistema Antrópico ocupa 69%, mostrando que esta unidade se encontra bastante alterada, em relação à sua cobertura primitiva.

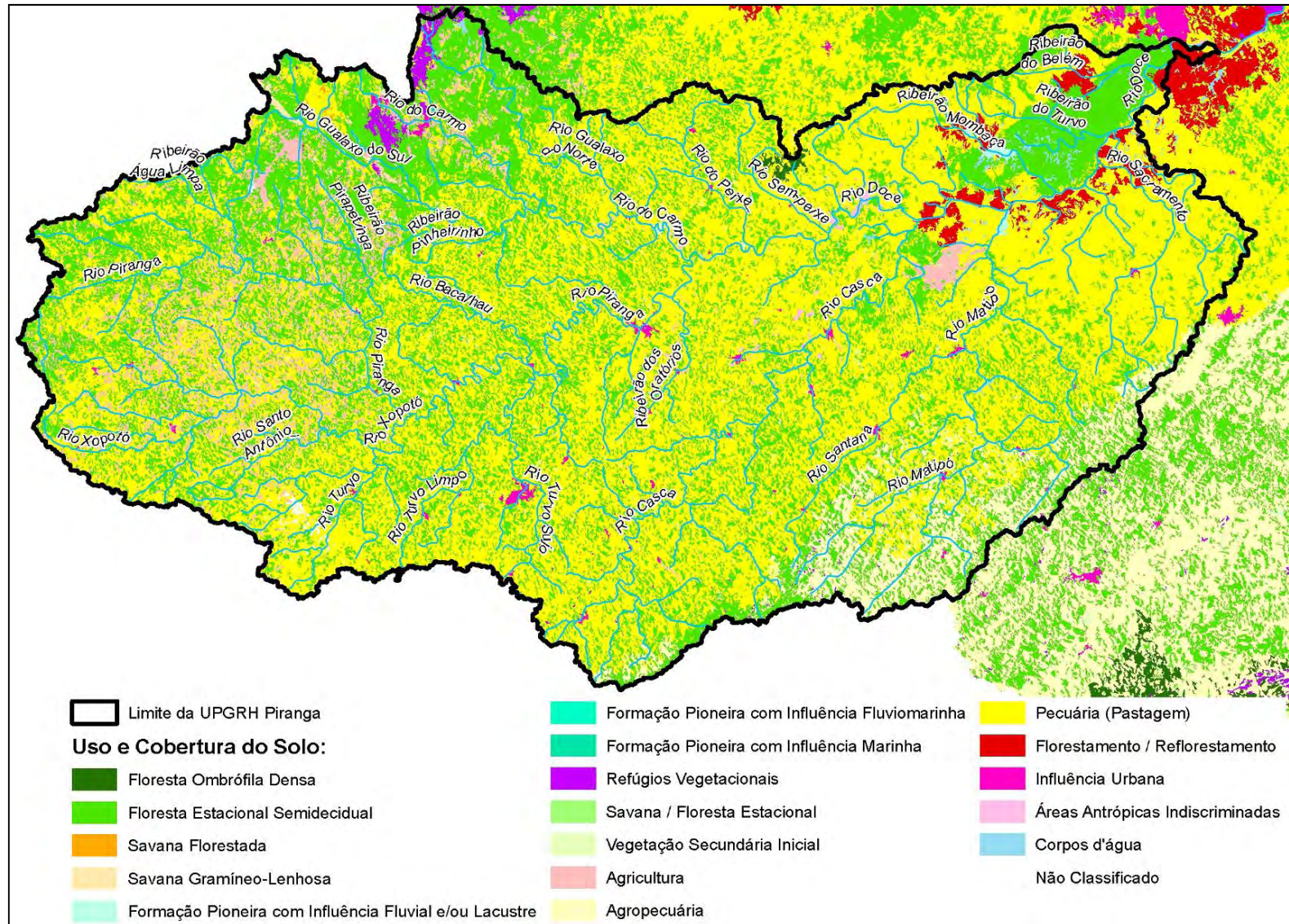


Figura 11 – Cobertura do solo na UPRH DO1

Fonte: PROBIO, MMA, UFJF, UFF / 2006

CONSÓRCIO ECOPLAN - LUME

A Figura 12 ilustra o uso e ocupação dos solos na UPRGH DO1 por tipologia. O mapeamento permite afirmar que aproximadamente 69% da área da unidade teve sua fitofisionomia original substituída pelo Sistema Antrópico.

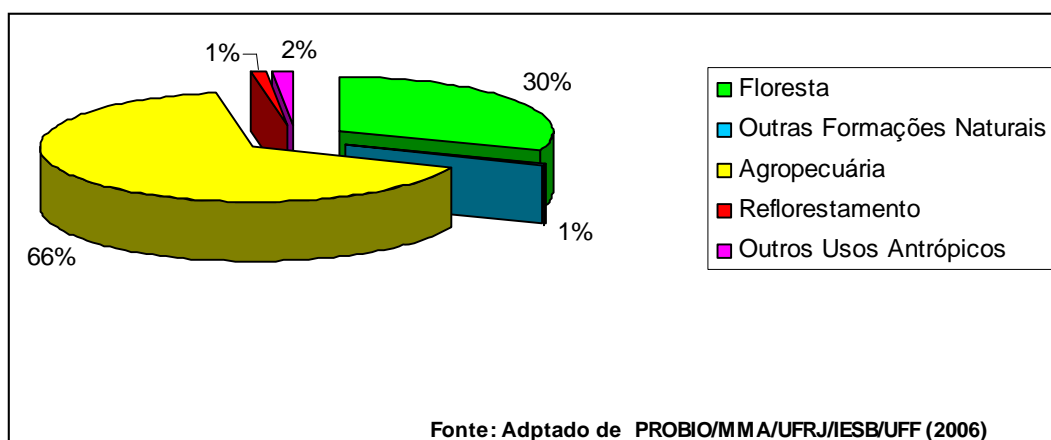


Figura 12 – Uso e cobertura do solo da UPRGH DO1 por tipologia

2.2.8. Unidades de Conservação e Áreas Legalmente Protegidas

Na bacia do rio Doce existem atualmente regularizadas e implementadas 19 UC's de Proteção Integral. Estas estão divididas nas categorias Parque (dois nacionais, sete estaduais, três municipais), duas Estações Ecológicas (uma estadual e outra municipal), quatro Reservas Biológicas (três federais e uma municipal) e um Monumento Natural Federal.

Na UPRGH Piranga, verificam-se diversas unidades de conservação dos mais variados tipos, sendo quatro de proteção integral e, as demais, de uso sustentável (Quadro 5 e Figura 13).

Quadro 5 – Relação de unidades de conservação da UPRGH DO1

Tipo	Nome	Cidade	Uso
APAE	Seminário Menor de Mariana	Mariana	Uso sustentável
APAE	Cachoeira das Andorinhas	Ouro Preto	Uso sustentável
APAM	Araponga	Araponga	Uso sustentável
APAM	Barra Longa	Barra Longa	Uso sustentável
APAM	Nã da Silva	Cajuri	Uso sustentável
APAM	Canaã	Canaã	Uso sustentável
APAM	Córrego Novo	Córrego Novo	Uso sustentável
APAM	Gualaxo do Sul	Diogo de Vasconcelos	Uso sustentável
APAM	Rio Mombaça	Dionísio	Uso sustentável
APAM	Dionísio	Dionísio	Uso sustentável
APAM	Serrana	Divinésia	Uso sustentável
APAM	APA de Ervália	Ervália	Uso sustentável
APAM	Matinha	Guaraciaba	Uso sustentável
APAM	Brecha	Guaraciaba	Uso sustentável
APAM	Jequeri	Jequeri	Uso sustentável
APAM	Oratórios	Oratórios	Uso sustentável
APAM	Bra-na	Paula Cândido	Uso sustentável
APAM	Pingo D'Água	Pingo D'Água	Uso sustentável
APAM	Piranga	Piranga	Uso sustentável
APAM	Presidente Bernardes	Presidente Bernardes	Uso sustentável

Tipo	Nome	Cidade	Uso
APAM	Nascentes do Ribeirão Sacramento	São José do Goiabal	Uso sustentável
APAM	Capivara	São Miguel do Anta	Uso sustentável
APAM	Senador Firmino	Senador Firmino	Uso sustentável
APAM	Senhora de Oliveira	Senhora de Oliveira	Uso sustentável
APAM	Teixeiras	Teixeiras	Uso sustentável
APEE	Veríssimo	Ouro Branco	Outros
EEE	Tripuí	Ouro Preto	Proteção integral
FLOE	Uaimii	Ouro Preto	Uso sustentável
PAQE	Serra do Brigadeiro	Araponga / Divino / Ervália / Fervedouro / Miradouro / Muriaé / Pedra Bonita / Sericita	Proteção integral
PAQE	Rio Doce	Dionísio / Marliéria / Timóteo	Proteção integral
PAQE	Itacolomi	Mariana / Ouro Preto	Proteção integral

APAE Área de Proteção Ambiental Estadual

APAM Área de Proteção Ambiental Municipal

APEE Área de Proteção Especial Estadual

EEE Estação Ecológica Estadual

FLOE Floresta Estadual

PAQE Parque Estadual

No que tange à conservação de áreas prioritárias, a UPGRH DO1 conta com inúmeras áreas mapeadas (Figura 14). As áreas consideradas como especiais coincidem todas com as áreas onde estão inseridas as unidades de conservação de proteção integral, ou seja, nascentes dos rios Casca e Santana (parque Estadual Serra do Brigadeiro), nascentes dos rios do Carmo e Gualaxo do Sul (Parque Estadual Itacolomi, e ainda a região onde está inserido o Parque Estadual do Rio Doce.

Apesar de diversas porções da UPGRH DO1 estarem inseridas em áreas com alguma prioridade de conservação, observa-se que a sub-bacia do rio Xopotó está totalmente enquadrada como prioridade muito alta para conservação, diferentemente de outras sub-bacias, que possuem apenas partes recomendadas para preservação.

Neste sentido, convém salientar que a implantação de futuros empreendimentos, como no caso de usinas hidrelétricas e/ou barragens para regularização de vazões, deverão considerar esta premissa.

Em relação às áreas legalmente protegidas, foram levantadas as informações sobre duas categorias: as áreas de preservação permanente associadas às nascentes, margens de cursos d'água e de lagos e açudes e as áreas de encostas. O Censo Agropecuário de 2006 apresenta, por município, o número de nascentes, rios e lagos protegidos e não protegidos, mas deve-se destacar o caráter eminentemente pessoal da resposta (Quadro 6). Por isso, os dados apresentados na sequência devem ser entendidos como norteadores do processo de decisão.

Quadro 6 – Número de estabelecimentos com fontes de água e conservação da área de preservação permanente correspondente

Nascentes		Rios ou Riachos		Lagos Naturais e/ou Açudes	
Protegidas por Matas	Sem Proteção de Matas	Protegidas por Matas	Sem Proteção de Matas	Protegidas por Matas	Sem Proteção de Matas
16 916	8 657	6 161	15 143	2 045	5 093
	34%		71%		71%

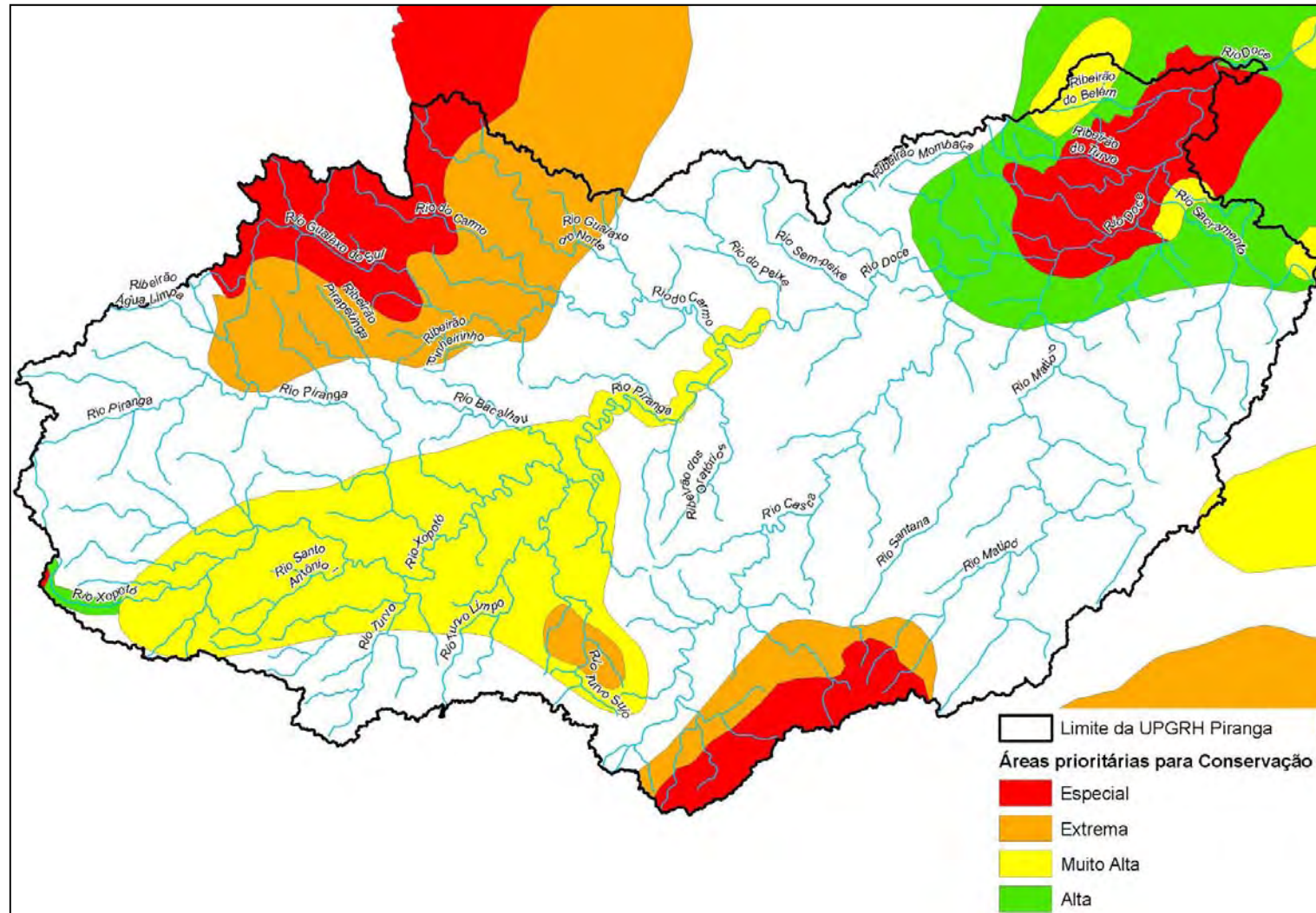


Figura 14 – Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

Fonte: adaptado de Drummond et al., 2005 e IPEMA, 2005.

As nascentes têm a maior preocupação por conservação por parte dos estabelecimentos rurais levantados pelo IBGE. Por outro lado, rios e lagos ou açudes têm uma proteção muito pequena, com menos de 30% dos estabelecimentos com ações efetivas de proteção destas áreas. Piedade de Ponte Nova destaca-se com uma proteção quase integral das nascentes e margens de rios e lagos, em relação do número de estabelecimentos. Por outro lado, Córrego Novo apresenta o menor índice médio de proteção destas classes de APP (Figura 15 e Figura 16).

As áreas de encostas têm menos de 5% de conservação, em relação ao número de estabelecimentos.

São Miguel do Anta tem a mais alta adoção de práticas conservacionistas, com apenas 2% dos estabelecimentos declarantes de nenhuma prática. Pingo da Água e Diogo de Vasconcelos têm mais de 90% de não adoção de medidas de conservação.

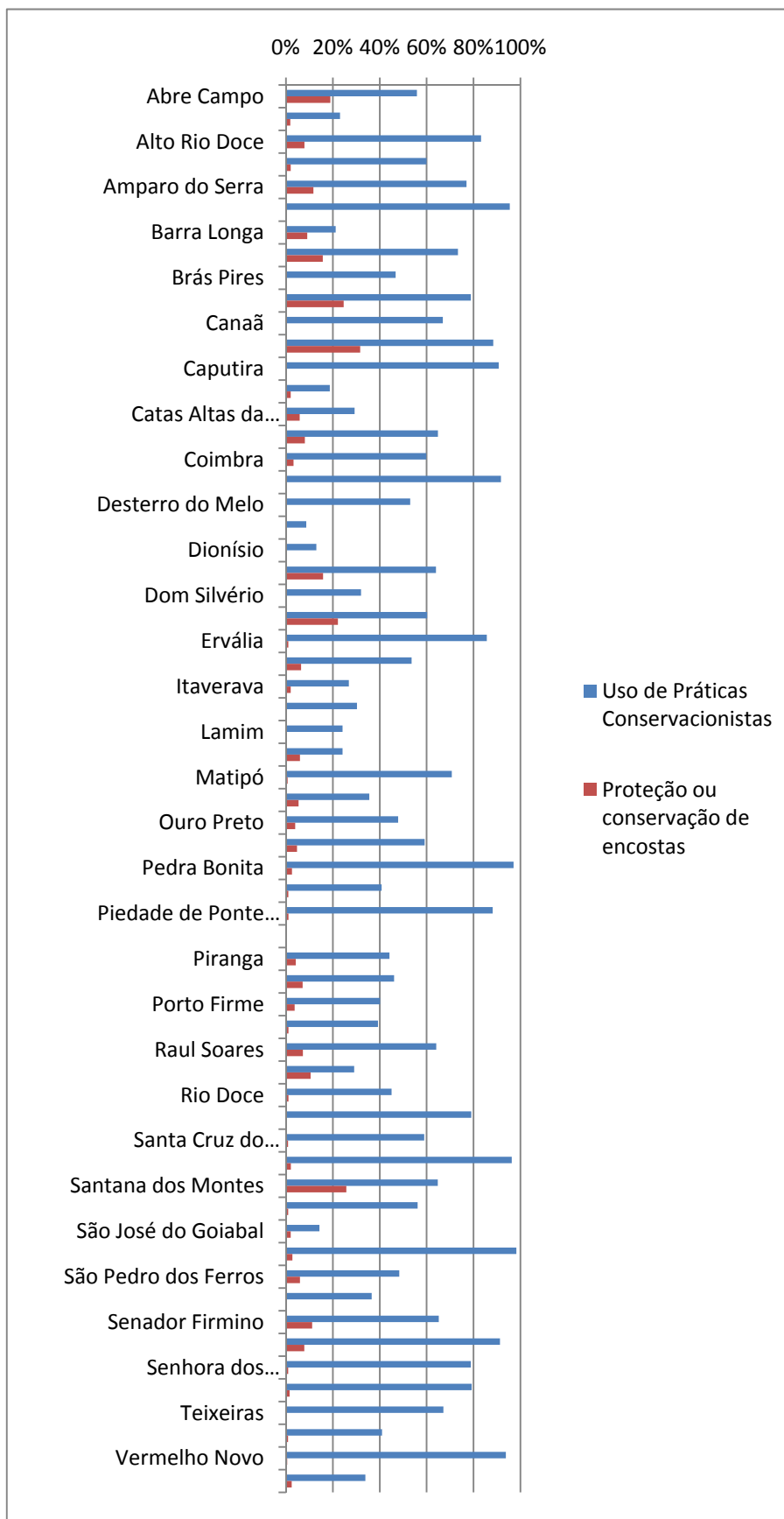


Figura 15 – Práticas conservacionistas

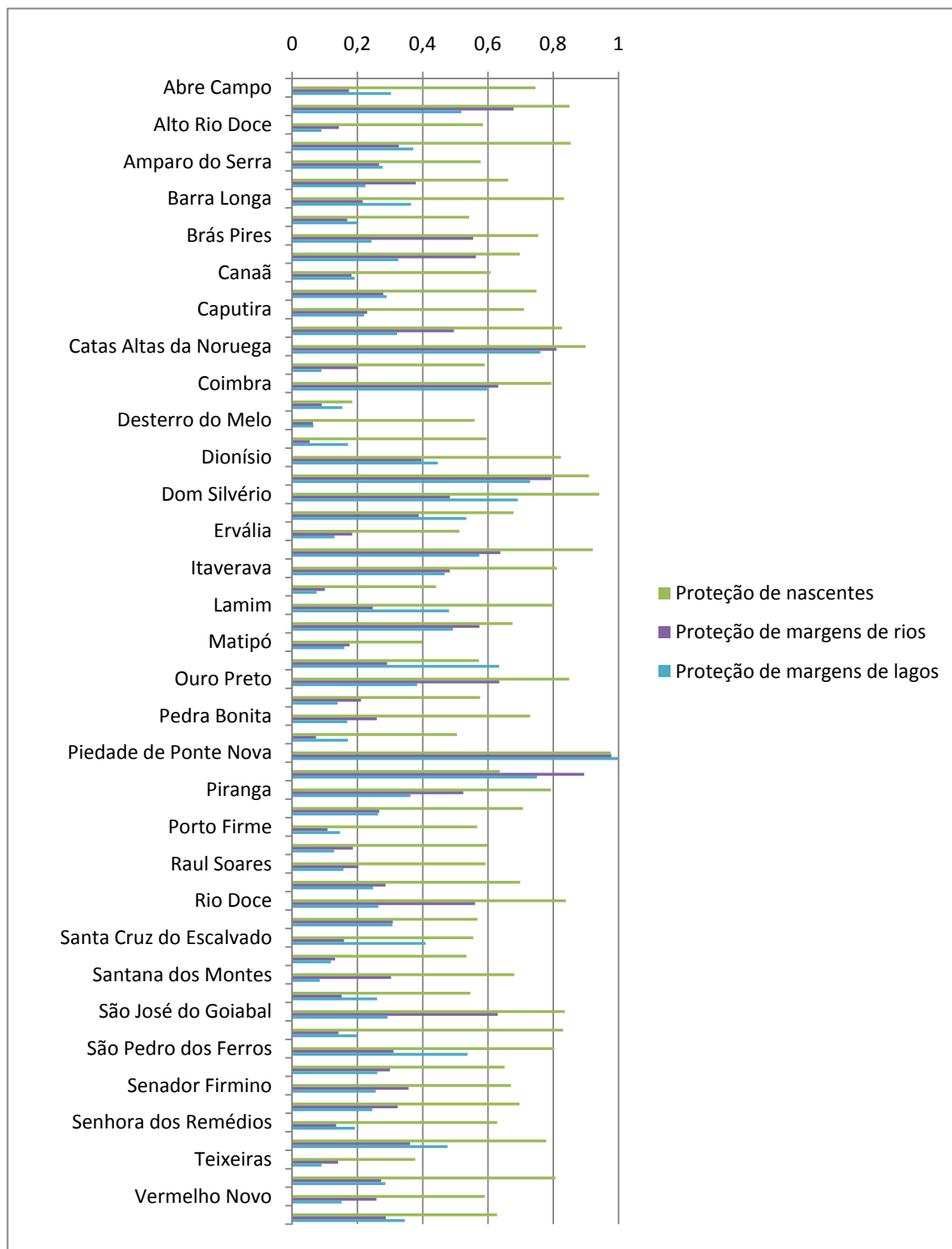


Figura 16 – Proteção de nascentes e margens de rios e lagos

2.2.9. Adequação do Uso do Solo

Para analisar as informações sobre a adequação do uso do solo em relação à suscetibilidade erosiva na UPGRH Piranga, foram sobrepostas as informações de usos dos solos às de susceptibilidade à erosão, gerando a Figura 17.

A análise da Figura 17 e do Quadro 7 verifica-se que, de modo geral, a calha do rio Piranga é a menos impactada pela suscetibilidade à erosão, ainda que apresente um certo equilíbrio da distribuição das áreas antropizadas e das áreas preservadas. Porém, proporcionalmente, é na classe de suscetibilidade forte que se concentram as maiores ações antrópicas. Tal fato reforça a necessidade de implantação de mecanismos de controle de erosão aliados à preservação dos fragmentos florestais ali ocorrentes, como forma de estancar e/ou ao menos minimizar o processo de degradação ambiental nesta porção da unidade.

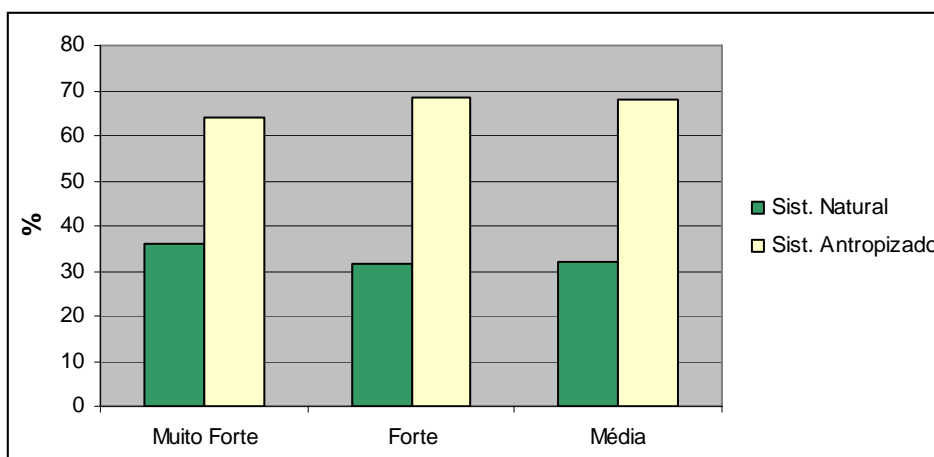


Figura 18 – Percentagem do uso do solo nas classes de suscetibilidade à erosão

2.2.10. Produção de Sedimentos e Contaminantes

A estimativa da produção de sedimentos considerou o uso do solo, a erodibilidade dos solos, a erosividade das chuvas, a declividade do terreno e a ocorrência de práticas conservacionistas. A UPGRH DO1 é uma das áreas mais problemáticas da bacia do rio Doce com relação à erodibilidade dos solos e produção de sedimentos. Mais de 50% da unidade apresenta classe de suscetibilidade à erosão forte devido à associação ou não de estiagens prolongadas, às chuvas torrenciais, aos solos susceptíveis e aos extensos depósitos superficiais friáveis que ocorrem em terraços e nas baixas vertentes.

Na UPRGH DO1 predominam tipos de erosão laminar, sulcos e voçorocas, sendo os trechos mais críticos localizados ao norte da Cidade de Viçosa, nas cabeceiras do rio Turvo Limpo e a sudeste da cidade de Alto Rio Doce. As colinas convexo-côncavas com vertentes ravinadas e escoamento concentrado favorecem o surgimento de sulcos e erosão laminar.

Na bacia do Carmo os condicionantes da suscetibilidade são os solos muito susceptíveis, o relevo acidentado e as chuvas intensas (1400 mm/ano) que caem próximo ao divisor, na serra do Espinhaço. Nas bacias dos rios Casca e Matipó, a suscetibilidade forte está condicionada também pela precipitação (1250-1300 mm/ano), pelo relevo acidentado no médio e alto cursos e pelos solos bem susceptíveis à erosão.

A forte suscetibilidade à erosão verificada na UPGRH, aliada ao tipo de uso e cobertura dos solos são os grandes responsáveis pela alta taxa de produção de sedimentos verificada nas partes altas da Unidade (50 a 100 ton/km²/ano), especificamente junto às nascentes dos rios Piranga e do Carmo (Figura 19).

Entre outros fatores, as altas taxas de geração de sedimentos estão associadas às características de usos dos solos na UPGRH, a qual abriga cerca de 69% de áreas antropizadas.

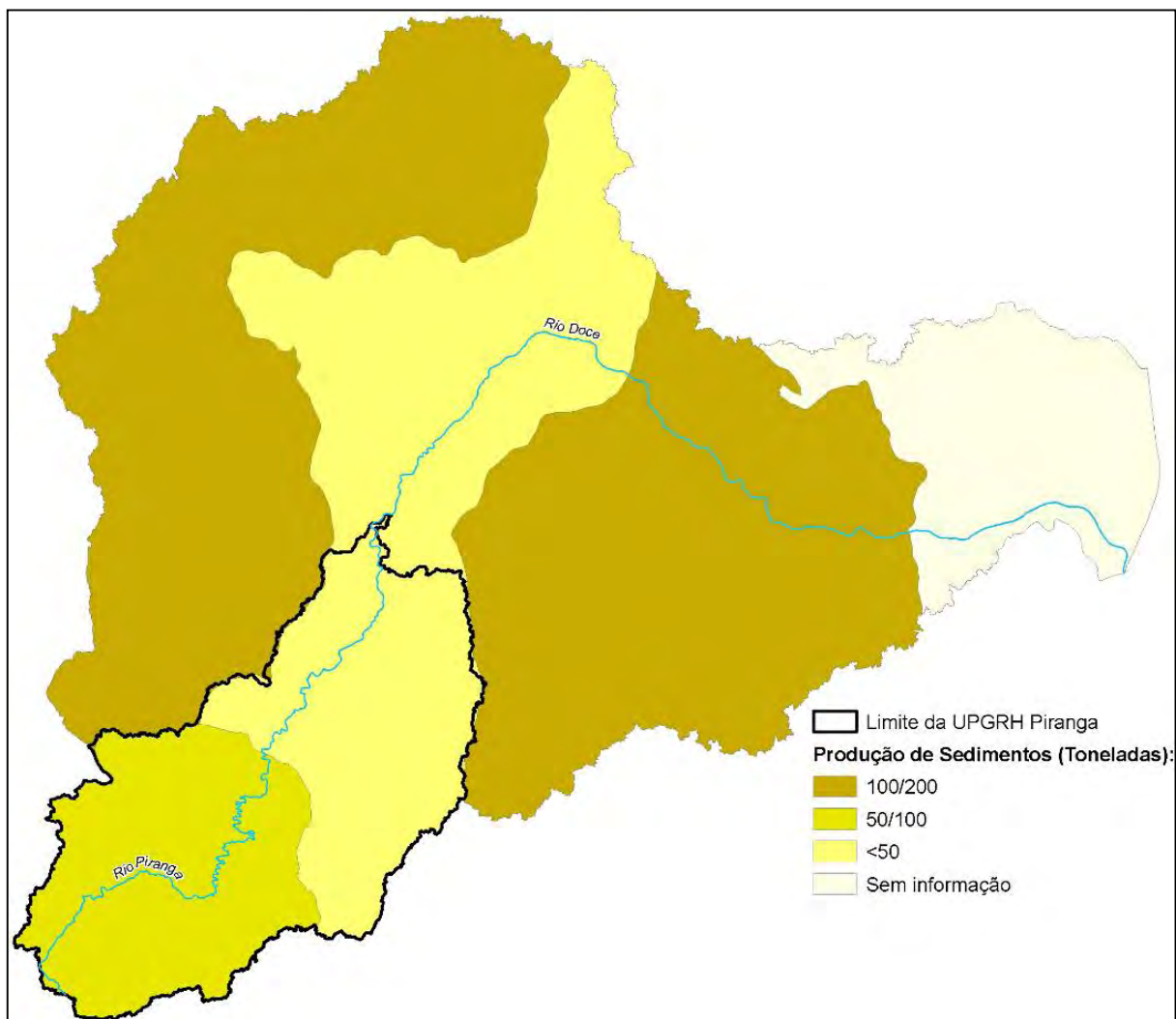


Figura 19 – Produção de sedimentos na bacia do rio Doce

Fonte: Adaptado do mapa da Eletrobrás / 1992.

A utilização de agrotóxicos na UPGRH DO1 foi analisada com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006 (Quadro 8). Em média, 14,4% dos estabelecimentos utilizam agrotóxicos de forma regular. O município com maior declaração proporcional de uso é São Miguel do Anta (59% dos estabelecimentos), seguido de Cajuri (44%) e Viçosa (36%).

Quadro 8 – Utilização de agrotóxico na UPGRH DO1 - 2006

Município	Total de Estabelecimentos	Uso de Agrotóxicos nos Estabelecimentos			% que Utiliza
		Não Utilizou	Utilizou	Usa mas não Precizou Utilizar em 2006	
Abre Campo	1 320	1 208	86	26	8,5%
Acaiaca	273	265	5	3	2,9%
Alto Rio Doce	1 387	1 330	51	6	4,1%
Alvinópolis	805	760	38	7	5,6%
Amparo do Serra	470	347	85	38	26,2%
Araoponga	1 412	1 302	96	14	7,8%
Barra Longa	839	822	12	5	2,0%
Bom Jesus do Galho	1 040	910	77	53	12,5%

Município	Total de Estabelecimentos	Uso de Agrotóxicos nos Estabelecimentos			% que Utiliza
		Não Utilizou	Utilizou	Usa mas não Precizou Utilizar em 2006	
Brás Pires	795	710	78	7	10,7%
Cajuri	260	145	82	33	44,2%
Canaã	653	456	150	47	30,2%
Capela Nova	588	554	22	12	5,8%
Caputira	650	491	153	6	24,5%
Caranaíba	198	191	7		3,5%
Catas Altas da Noruega	188	180	7	1	4,3%
Cipotânea	869	821	41	7	5,5%
Coimbra	710	544	162	4	23,4%
Córrego Novo	217	211	5	1	2,8%
Desterro do Melo	249	245	4		1,6%
Diogo de Vasconcelos	487	476	10	1	2,3%
Dionísio	478	465	10	3	2,7%
Divinésia	297	243	54		18,2%
Dom Silvério	375	331	42	2	11,7%
Dores do Turvo	420	288	105	27	31,4%
Ervália	1 785	1 302	392	91	27,1%
Guaraciaba	1 226	1 059	118	49	13,6%
Itaverava	798	746	48	4	6,5%
Jequeri	1 756	1 547	131	78	11,9%
Lamim	323	317	4	2	1,9%
Mariana	286	267	12	7	6,6%
Matipó	823	668	99	56	18,8%
Oratórios	225	170	50	5	24,4%
Ouro Preto	844	795	27	22	5,8%
Paula Cândido	724	516	195	13	28,7%
Pedra Bonita	949	929	14	6	2,1%
Pedra do Anta	603	475	114	14	21,2%
Piedade de Ponte Nova	93	84	9		9,7%
Pingo-d'Água	174	173	1		0,6%
Piranga	2 179	1 833	302	44	15,9%
Ponte Nova	750	703	42	5	6,3%
Porto Firme	1 034	874	160		15,5%
Presidente Bernardes	670	562	103	5	16,1%
Raul Soares	1 930	1 684	230	16	12,7%
Rio Casca	523	420	95	8	19,7%
Rio Doce	191	176	11	4	7,9%
Rio Espera	987	983	4		0,4%
Santa Cruz do Escalvado	446	393	49	4	11,9%
Santa Margarida	1 886	1 238	483	165	34,4%
Santana dos Montes	567	561	6		1,1%
Santo Antônio do Gramma	219	147	57	15	32,9%
São José do Goiabal	392	373	14	5	4,8%
São Miguel do Anta	697	283	210	204	59,4%
São Pedro dos Ferros	302	262	22	18	13,2%
Sem-Peixe	640	598	40	2	6,6%
Senador Firmino	546	453	88	5	17,0%
Senhora de Oliveira	436	406	30		6,9%
Senhora dos Remédios	1 768	1 715	42	11	3,0%
Sericita	582	547	34	1	6,0%
Teixeiras	870	603	216	51	30,7%
Urucânia	222	189	32	1	14,9%
Vermelho Novo	581	565	14	2	2,8%
Viçosa	1 099	701	325	73	36,2%

2.3. Caracterização Sócio-Econômica e Cultural da UPGRH DO1

A UPGRH DO1 envolve, total ou parcialmente, 77 municípios mineiros, sendo a maior unidade da bacia do rio Doce em número de municípios. Reúne cerca de 700 mil pessoas, donde 64% reside em áreas urbanas (Quadro 9 e Figura 20)

Com relação à sede municipal, 8 tem suas sedes fora da bacia do rio Doce, 7 municípios possuem suas sedes em outras unidades da bacia do Doce, resultando num total de 62 municípios que efetivamente são contemplados em termos de investimentos na UPGRH DO1, quando considerados investimentos que tem por base a sede municipal.

Em relação aos limites, 54 municípios possuem suas áreas totalmente inseridas na UPGRH DO1. Cabe salientar que a grande maioria dos municípios da UPGRH DO1 situa-se na faixa de população de menos de 10 mil habitantes (87 %).

Em termos populacionais, destacam-se os municípios de Viçosa, em primeiro lugar, com 70.404 habitantes, seguido de Ponte Nova com 55.687 habitantes, Ouro Preto com 50.963 habitantes e Mariana com 50.931 habitantes. Salienta-se que Ouro Preto e Mariana tem parte de seu território fora desta UPGRH. Tais municípios destacam-se também em face de seu desenvolvimento econômico, com a vocação predominantemente turística.

Considerando-se a dinâmica populacional destes 4 municípios do ano de 1980 até 2007, verifica-se a tendência de crescimento constante e concentrada em tais municípios, ainda que os demais tenham apresentado pequenos decréscimos de população no mesmo período de análise. Observa-se a predominância da população urbana sobre a rural, caracterizando um forte processo de urbanização na unidade como um todo.

Quadro 9 – Dados de população

Município	UPGRH da Sede	% Área na UPGRH DO1	População Inserida na UPGRH DO1	População Total do Município
Abre Campo	DO1	100,00	12.867	12.867
Acaiaca	DO1	100,00	4.056	4.056
Alto Rio Doce	DO1	100,00	12.657	12.657
Alvinópolis	DO1	44,30	12.918	15.251
Amparo do Serra	DO1	100,00	5.245	5.245
Araponga	DO1	100,00	8.029	8.029
Barra Longa	DO1	100,00	6.965	6.965
Bom Jesus do Galho	DO1	84,47	14.337	15.198
Brás Pires	DO1	100,00	4.592	4.592
Cajuri	DO1	100,00	4.015	4.015
Canaã	DO1	100,00	4.668	4.668
Capela Nova	DO1	100,00	4.598	4.598
Caputira	DO1	100,00	8.855	8.855
Caranaíba	DO1	100,00	3.445	3.445
Carandaí	Fora do Doce	8,67	2.002	22.240
Caratinga	DO5	14,04	1.937	81.731
Catas Altas da Noruega	DO1	100,00	3.424	3.424
Cipotânea	DO1	100,00	6.539	6.539
Coimbra	DO1	100,00	6.886	6.886
Conselheiro Lafaiete	Fora do Doce	2,87	3.549	109.280
Córrego Novo	DO1	100,00	3.155	3.155
Cristiano Ottoni	Fora do Doce	7,14	321	4.881
Desterro do Melo	DO1	79,86	2.541	3.198
Diogo de Vasconcelos	DO1	100,00	3.941	3.941
Dionísio	DO1	100,00	10.234	10.234
Divinésia	DO1	66,73	2.196	3.276

Município	UPGRH da Sede	% Área na UPGRH DO1	População Inserida na UPGRH DO1	População Total do Município
Dom Silvério	DO1	100,00	5.284	5.284
Dores do Turvo	DO1	100,00	4.572	4.572
Entre Folhas	DO5	49,95	629	4.931
Ervália	DO1	84,61	15.264	18.002
Guaraciaba	DO1	100,00	10.428	10.428
Itaverava	DO1	93,82	5.367	5.724
Jaguarapu	DO2	34,58	246	2.782
Jequeri	DO1	100,00	12.965	12.965
Lamim	DO1	100,00	3.546	3.546
Manhuaçu	DO6	31,24	4.495	74.297
Mariana	DO1	89,03	50.931	51.693
Marliéria	DO2	85,22	948	3.743
Matipó	DO1	100,00	16.430	16.430
Mercês	Fora do Doce	13,06	1.357	10.452
Oratórios	DO1	100,00	4.385	4.385
Ouro Branco	Fora do Doce	41,82	3.917	33.548
Ouro Preto	DO1	40,77	50.963	67.048
Paula Cândido	DO1	100,00	9.086	9.086
Pedra Bonita	DO1	100,00	6.474	6.474
Pedra do Anta	DO1	100,00	3.672	3.672
Piedade de Ponte Nova	DO1	100,00	4.113	4.113
Pingo D'Água	DO1	100,00	4.016	4.016
Piranga	DO1	100,00	17.208	17.208
Ponte Nova	DO1	100,00	55.687	55.687
Porto Firme	DO1	100,00	10.404	10.404
Presidente Bernardes	DO1	100,00	5.699	5.699
Raul Soares	DO1	100,00	23.901	23.901
Ressaquinha	Fora do Doce	23,28	1.052	4.574
Rio Casca	DO1	100,00	14.496	14.496
Rio Doce	DO1	100,00	2.520	2.520
Rio Espera	DO1	100,00	6.594	6.594
Sta Cruz do Escalvado	DO1	100,00	5.193	5.193
Santa Margarida	DO1	100,00	14.205	14.205
Santana dos Montes	DO1	100,00	3.989	3.989
Sto Antônio do Grama	DO1	100,00	4.241	4.241
São Domingos do Prata	DO2	27,00	1.937	17.349
São Geraldo	Fora do Doce	23,33	2.140	9.171
São José do Goiabal	DO1	100,00	5.646	5.646
São Miguel do Anta	DO1	100,00	6.820	6.820
São Pedro dos Ferros	DO1	100,00	8.880	8.880
Sem-Peixe	DO1	100,00	2.950	2.950
Senador Firmino	DO1	100,00	7.019	7.019
Senhora de Oliveira	DO1	100,00	5.675	5.675
Senhora dos Remédios	DO1	100,00	10.201	10.201
Sericita	DO1	100,00	7.083	7.083
Teixeiras	DO1	100,00	11.665	11.665
Timóteo	DO2	34,59	64	76.092
Ubá	Fora do Doce	20,61	5.826	94.228
Urucânia	DO1	100,00	10.203	10.203
Vermelho Novo	DO1	100,00	4.551	4.551
Viçosa	DO1	100,00	70.404	70.404
Total DO1			699.312	1.243.065

Quanto ao crescimento da população de unidade, verifica-se que os municípios, considerados pelo critério da presença do núcleo urbano dentro dos seus limites, têm índices de crescimento mais baixos do que a média da bacia do rio Doce, tanto para o meio rural como para o meio urbano. O crescimento da população rural sempre é menor do que o da população urbana, indicando ou o prosseguimento de um processo de êxodo rural, ou o crescimento da população urbana desproporcional em relação à população total, o que pode estar relacionado com a implantação de uma nova indústria ou a uma recente emancipação.

A UGPRH DO1 tem índices de crescimento populacional rural e urbano menores do que a média da bacia do rio Doce (Quadro 10).

Quadro 10 – Distribuição da população urbana e rural da UGPRH

Município	Urbana	Rural	Total
Abre Campo	1,38	0,59	0,89
Acaiaca	1,18	1,10	1,15
Alto Rio Doce	0,92	0,66	0,75
Alvinópolis	1,08	0,65	0,93
Amparo do Serra	1,11	0,69	0,87
Araponga	1,32	0,93	1,05
Barra Longa	1,24	0,61	0,77
Bom Jesus do Galho	1,12	0,50	0,82
Brás Pires	1,54	0,42	0,71
Cajuri	0,96	0,78	0,87
Canaã	1,98	0,63	0,92
Capela Nova	0,97	0,66	0,78
Caputira	1,29	0,85	1,01
Caranaíba	1,11	0,90	0,97
Catas Altas da Noruega	1,60	0,94	1,14
Cipotânea	1,77	0,79	1,10
Coimbra	2,89	0,28	1,19
Córrego Novo	0,88	0,37	0,63
Desterro do Melo	1,85	0,68	0,99
Diogo de Vasconcelos	1,87	0,80	0,97
Dionísio	2,89	0,13	1,01
Divinésia	1,09	1,09	1,09
Dom Silvério	1,14	0,77	1,04
Dores do Turvo	1,14	0,70	0,85
Ervália	1,80	0,83	1,20
Guaraciaba	1,61	0,89	1,05
Itaverava	0,95	0,57	0,70
Jequeri	1,26	0,57	0,84
Lamim	1,28	0,80	0,96
Mariana	1,60	0,65	1,39
Matipó	1,26	0,57	1,03
Oratórios	1,19	0,77	1,02
Ouro Preto	1,10	0,75	1,04
Paula Cândido	1,92	0,57	1,02
Pedra Bonita	2,07	0,94	1,13
Pedra do Anta	1,27	0,44	0,81
Piedade de Ponte Nova	1,65	0,36	1,07
Pingo d'Água	1,19	1,03	1,18
Piranga	1,44	0,89	1,04
Ponte Nova	1,06	0,79	1,02
Porto Firme	2,04	0,99	1,35
Presidente Bernardes	1,52	0,78	0,92
Raul Soares	1,19	0,66	0,95
Rio Casca	0,98	0,52	0,85
Rio Doce	1,89	0,71	1,31

Município	Urbana	Rural	Total
Rio Espera	1,17	0,72	0,85
Santa Cruz do Escalvado	1,04	0,83	0,89
Santa Margarida	1,27	1,01	1,12
Santana dos Montes	1,46	0,70	1,04
Santo Antônio do Grama	1,14	0,41	0,90
São José do Goiabal	1,10	0,52	0,82
São Miguel do Anta	1,43	0,81	1,09
São Pedro dos Ferros	1,10	0,37	0,88
Sem-Peixe	1,22	0,60	0,79
Senador Firmino	1,55	0,82	1,22
Senhora de Oliveira	1,50	0,68	1,02
Senhora dos Remédios	1,87	0,82	1,06
Sericita	1,06	1,03	1,04
Teixeiras	1,30	0,95	1,16
Urucânia	1,24	0,49	0,95
Vermelho Novo	1,44	0,80	0,99
Viçosa	1,31	1,21	1,31
DO1	Urbana	Rural	Total
Média	1,40	0,72	0,99

No que tange ao perfil econômico da unidade, a soma dos PIB municipais na UPGRH DO1 revela um perfil onde predomina o setor de serviços, respondendo por aproximadamente 44% do PIB. O setor industrial responde por aproximadamente 39% e, o agropecuário, por 11% (Figura 21).

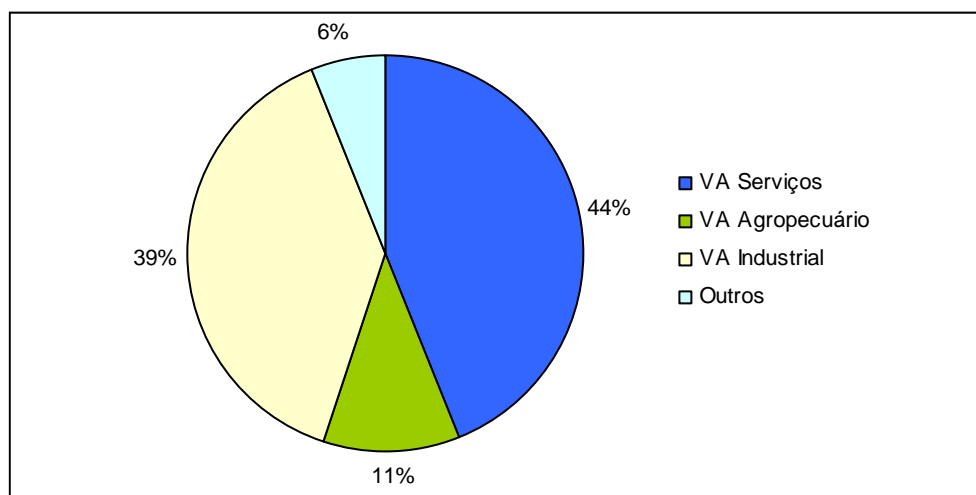


Figura 21 – Participação do valor adicional no PIB (2005) – valores correntes set/2008

Quanto ao perfil da produção agrícola, a UPGRH DO1 contava, no ano de 2006, com pouco mais de 88 mil hectares de área plantada com lavouras permanentes e 134 mil hectares de lavouras temporárias. Na pecuária, a UPGRH concentra importantes unidades de criação de suínos, que necessitam de ações de controle e tratamento de dejetos. A pecuária é a atividade de 40% dos estabelecimentos e 53% da área da unidade. Horticultura e lavouras temporárias e permanentes somam 57% dos estabelecimentos e 41 % da área (Quadro 11).

Quadro 11 – Perfil da Produção Agropecuária na UPGRH DO1 – 2006

Atividade Agropecuária (2006)			% em Relação ao Total
Lavouras temporárias	Estabelecimentos (nº)	11 095	24,60%
	Área (hectares)	172 675	18,61%
Lavouras permanentes	Estabelecimentos (nº)	2 499	5,54%
	Área (hectares)	18 900	2,04%
Horticultura e floricultura	Estabelecimentos (nº)	12 209	27,07%
	Área (hectares)	186 701	20,12%
Produção de sementes, mudas e outras formas de propagação vegetal	Estabelecimentos (nº)	13	0,03%
	Área (hectares)		0,00%
Pecuária e criação de outros animais	Estabelecimentos (nº)	18 096	40,12%
	Área (hectares)	489 155	52,71%
Produção florestal - florestas plantadas	Estabelecimentos (nº)	835	1,85%
	Área (hectares)	45 387	4,89%
Produção florestal florestas nativas	Estabelecimentos (nº)	289	0,64%
	Área (hectares)	6 225	0,67%
Pesca	Estabelecimentos (nº)	10	0,02%
	Área (hectares)	39	0,00%
Aquicultura	Estabelecimentos (nº)	60	0,13%
	Área (hectares)	509	0,05%

Fonte: Censo Agropecuário 2006.

2.4. Saneamento e Saúde Pública na UPGRH DO1

2.4.1. Resíduos Sólidos Urbanos

Em relação à destinação dos resíduos sólidos urbanos, a UPGRH DO1 produz um volume total de 344,5 ton/dia. Deste total, apenas 12,5 ton/dia são destinadas a aterros controlados, o que representa um percentual de 3,6%. Este percentual é muito baixo, se considerado que esta UPGRH aponta bons indicadores sócio-econômicos dentro da bacia do rio Doce como um todo.

Do total, 25 municípios destinam seus resíduos para lixões e 30 municípios enviam seus resíduos para aterros controlados, sendo que apenas o município de Alvinópolis conta com uma usina de triagem e compostagem (UTC). Não se dispõe de informação para os demais municípios.

O Quadro 12 aponta o percentual de cobertura do recolhimento de resíduos sólidos em cada sede municipal na UPGRH DO1, bem como a destinação final dada por cada um destes municípios.

Quadro 12 – Situação dos resíduos sólidos nos municípios com sede na UPGRH DO1

Município	Taxa de Cobertura de Resíduos Sólidos (%)	Destinação Final
Abre Campo/MG	92,59	Aterro controlado
Acaiaca/MG	82,08	Lixão
Alto Rio Doce/MG	72,76	Lixão
Alvinópolis/MG	79,58	UTC
Amparo da Serra/MG	82,72	Lixão
Araponga/MG	79,07	Lixão
Barra Longa/MG	86,39	Lixão
Bom Jesus do Galho/MG	62,49	Lixão
Brás Pires	79,43	Lixão
Cajuri/MG	67,11	Lixão

Município	Taxa de Cobertura de Resíduos Sólidos (%)	Destinação Final
Canaã/MG	85,84	Lixão
Capela Nova/MG	91,59	Aterro controlado
Caputira/MG	98,07	Aterro controlado
Caranaíba/MG	81,8	Aterro controlado
Catas Altas da Noruega/MG	53,35	Aterro controlado
Cipotânea/MG	32,28	Lixão
Coimbra/MG	99,14	Aterro controlado
Córrego Novo/MG	61,94	Lixão
Desterro do Melo/MG	85,2	Aterro controlado
Diogo de Vasconcelos/MG	89,88	Aterro controlado
Dionísio/MG	87,38	Aterro controlado
Divinésia/MG	93,63	Aterro controlado
Dom Silvério/MG	96,42	Aterro controlado
Dores do Turvo/MG	80,26	Lixão
Ervália/MG	97,79	Aterro controlado
Guaraciaba/MG	86,02	Lixão
Itaverava/MG	15,08	Aterro controlado
Jequeri/MG	68,2	Lixão
Lamin/MG	70,59	Aterro controlado
Mariana/MG	89,22	Lixão
Matipó/MG	84,45	Lixão
Oratórios/MG	96,21	Aterro controlado
Ouro Preto/MG	93,91	Aterro controlado
Paula Cândido/MG	94,52	Lixão
Pedra Bonita/MG	58,07	Aterro controlado
Pedra do Anta/MG	87,95	Aterro controlado
Piedade de Ponte Nova/MG	98,91	Lixão
Pingo-d'Água/MG	87,25	
Piranga/MG	77,46	
Ponte Nova/MG	95,84	Aterro controlado
Porto Firme/MG	89,01	Aterro controlado
Presidente Bernardes/MG	96,84	Aterro controlado
Raul Soares/MG	88,82	Lixão
Rio Casca/MG	82,72	Aterro controlado
Rio Doce/MG	98,6	
Rio Espera/MG	66,46	Aterro controlado
Santa Cruz do Escalvado/MG	73,67	
Santa Margarida/MG	96,13	
Santana dos Montes/MG	67,34	Aterro controlado
Santo Antônio do Gramma/MG	92,45	Lixão
São José do Goiabal/MG	96,11	
São Miguel do Anta/MG	90,63	Lixão
São Pedro dos Ferros/MG	91,88	Aterro controlado
Sem-Peixe/MG	99,66	Lixão
Senador Firmino/MG	93,67	Aterro controlado
Senhora de Oliveira/MG	81,08	Aterro controlado
Senhora dos Remédios/MG	85,2	Aterro controlado
Sericita/MG	69,18	Lixão
Teixeiras/MG	95,42	Lixão
Urucânia/MG	70,37	Lixão
Vermelho Novo/MG	92,82	Aterro controlado
Viçosa/MG	96,09	Aterro controlado

São 4 os municípios considerados mais críticos em relação ao recolhimento de resíduos sólidos, com taxas inferiores a 60% (Itaverava, Cipotânea, Catas Altas da Noruega e Pedra Bonita).

Do total de 62 municípios, 24 deles possuem taxas de recolhimento de resíduos sólidos urbanos superiores a 90%, sendo que os 3 municípios mais populosos estão entre eles (Viçosa, Ponte Nova e Ouro Preto).

2.4.2. Resíduos Sólidos Industriais

Os resíduos industriais que merecem destaque são os relacionados com a metalurgia, tanto na fase de extração e beneficiamento, como de industrialização. A exploração de minério de ferro é a maior fonte de rejeitos do estado de Minas Gerais, sendo que o estéril da mineração respondeu por 34,7% e o rejeito por 10,7% do volume total inventariado no estado no ano de 2007 (FEAM - Inventário de Resíduos Sólidos Industriais - Minas Gerais). O destino principal deste resíduo são as cavas e as pilhas, com menor participação das barragens.

Assim, a exploração de minério de ferro tem impactos potenciais importantes sobre a qualidade de água, seja pela possibilidade de aumento de sólidos suspensos, seja pela alteração química da água nas lagoas de decantação da água utilizada no beneficiamento do minério. Do volume de água consumido no processo de lavagem, 60% pode ser reciclado e 40% é lançado nas bacias de decantação, na forma de lama. Segundo análise da Companhia Vale do Rio Doce (Mina Urucum), essa lama é constituída de aproximadamente 40% de materiais sólidos e 60% de água. Nas bacias de decantação, a água evapora e os materiais sólidos sedimentam, sendo processados como rejeito.

2.4.3. Abastecimento de Água

O índice médio de cobertura dos serviços de abastecimento de água na UPGRH DO1 é de 97,5%. No que tange à adequação ao abastecimento de água, 89,84% dos domicílios possuem canalização em pelo menos um cômodo.

O Quadro 13 demonstra os índices de atendimento urbano de água nos municípios cuja sede situa-se na UPGRH DO1. Observa-se que do total de 62 municípios da Unidade, 35 contam com índice de atendimento urbano de água de 100%. De modo geral, não há situação crítica em relação ao abastecimento de água nos municípios desta UPGRH, visto que o menor índice de atendimento urbano é de 80,53%.

Quadro 13 – Atendimento urbano de água nos municípios com sede na UPGRH DO1

Município	Índice de Atendimento Urbano de Água (%)
Abre Campo/MG	96,83
Acaiaca/MG	99,69
Alto Rio Doce/MG	100,00
Alvinópolis/MG	89,66
Amparo da Serra/MG	100,00
Araponga/MG	100,00
Barra Longa/MG	100,00
Bom Jesus do Galho/MG	92,28
Brás Pires	96,49

Município	Índice de Atendimento Urbano de Água (%)
Cajuri/MG	80,53
Canaã/MG	100,00
Capela Nova/MG	100,00
Caputira/MG	100,00
Caranaíba/MG	97,89
Catas Altas da Noruega/MG	89,75
Cipotânea/MG	100,00
Coimbra/MG	100,00
Córrego Novo/MG	100,00
Desterro do Melo/MG	100,00
Diogo de Vasconcelos/MG	98,80
Dionísio/MG	93,75
Divinésia/MG	96,62
Dom Silvério/MG	100,00
Dores do Turvo/MG	94,24
Ervália/MG	100,00
Guaraciaba/MG	100,00
Itaverava/MG	100,00
Jequeri/MG	88,23
Lamin/MG	87,04
Mariana/MG	97,95
Matipó/MG	100,00
Oratórios/MG	97,70
Ouro Preto/MG	100,00
Paula Cândido/MG	100,00
Pedra Bonita/MG	95,86
Pedra do Anta/MG	100,00
Piedade de Ponte Nova/MG	100,00
Pingo-d'Água/MG	100,00
Piranga/MG	95,81
Ponte Nova/MG	100,00
Porto Firme/MG	100,00
Presidente Bernardes/MG	98,68
Raul Soares/MG	100,00
Rio Casca/MG	100,00
Rio Doce/MG	99,74
Rio Espera/MG	100,00
Santa Cruz do Escalvado/MG	91,32
Santa Margarida/MG	100,00
Santana dos Montes/MG	94,17
Santo Antônio do Grama/MG	100,00
São José do Goiabal/MG	100,00
São Miguel do Anta/MG	100,00
São Pedro dos Ferros/MG	100,00
Sem-Peixe/MG	100,00
Senador Firmino/MG	82,50
Senhora de Oliveira/MG	97,90
Senhora dos Remédios/MG	99,61
Sericita/MG	97,60
Teixeiras/MG	100,00
Urucânia/MG	100,00

Município	Índice de Atendimento Urbano de Água (%)
Vermelho Novo/MG	95,53
Viçosa/MG	100,00

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2006 - SNIS - Ministério das Cidades.

Na questão da disponibilidade hídrica também é necessário que se atente para a eficiência do uso da água nos sistemas de abastecimento público. Sistemas mais eficientes reduzem as retiradas de água em pontos concentrados, além de postergar investimentos na ampliação de sistemas de captação. Os volumes de perda nos sistemas de abastecimento urbano nas sedes municipais são apresentados no Quadro 14.

O índice médio de perdas de faturamento em sistemas de abastecimento na UPGRH DO1 é de 27,3%, superior ao verificado na média do Estado de Minas Gerais, que é de 25,56%.

Quadro 14 – Perdas de água nos sistemas de abastecimento público da UPGRH DO1

Município	%	L/lig. x dia	Prestador
Abre Campo/MG	Nd		Prefeitura
Acaiaca	Nd		Prefeitura
Alto Rio Doce/MG	8,83	100,59	COPASA
Alvinópolis/MG	54,19	140,99	COPASA
Amparo da Serra/MG	18,18	127,16	COPASA
Araponga/MG	11,48	103,59	COPASA
Barra Longa/MG	15	112,03	COPASA
Bom Jesus do Galho/MG	29,81	229,33	COPASA
Brás Pires	Nd		Prefeitura
Cajuri/MG	15,98	111,50	COPASA
Canaã/MG	19,31	120,75	COPASA
Capela Nova/MG	21,53	158,20	COPASA
Caputira/MG	23,52	165,92	COPASA
Caranaíba/MG	Nd		Prefeitura
Catas Altas da Noruega/MG	Nd		Prefeitura
Cipotânea/MG	13,58	114,19	COPASA
Coimbra/MG	19,81	131,99	COPASA
Córrego Novo/MG	18,24	116,88	COPASA
Desterro do Melo/MG	5,05	23,73	COPASA
Diogo de Vasconcelos/MG	Nd		Prefeitura
Dionísio/MG	37,55	263,52	COPASA
Divinésia/MG	Nd		Prefeitura
Dom Silvério/MG	21,82	145,18	COPASA
Dores do Turvo/MG	13,2	101,45	COPASA
Ervália/MG	17,29	129,00	COPASA
Guaraciaba/MG	23,51	154,04	COPASA
Itaverava/MG	35,66	53,67	COPASA
Jequeri/Mg	Nd		Prefeitura
Lamin/MG	Nd		Prefeitura
Mariana/MG	100	463,70	Prefeitura
Matipó/MG	18,34	134,92	COPASA
Oratórios/MG	Nd		Prefeitura
Ouro Preto/MG	100	366,01	Prefeitura

Município	%	L/lig. x dia	Prestador
Paula Cândido/MG	12,24	94,27	COPASA
Pedra Bonita/MG	Nd		Prefeitura
Pedra do Anta/MG	18,47	105,30	COPASA
Piedade de Ponte Nova/MG	16,9	120,6	COPASA
Pingo-d'Água/MG	26,64	174,01	COPASA
Piranga/MG	17,09	129,68	COPASA
Ponte Nova/MG	57,69	864,74	Prefeitura
Porto Firme/MG	24,38	162,85	COPASA
Presidente Bernardes/MG	Nd		Prefeitura
Raul Soares/MG	39,64	251,90	Prefeitura
Rio Casca/MG	42,38	357,52	COPASA
Rio Doce/MG	Nd		Prefeitura
Rio Espera/MG	34,63	44,34	COPASA
Santa Cruz do Escalvado/MG	21,18	160,08	COPASA
Santa Margarida/MG	24,59	138,79	COPASA
Santana dos Montes/MG	Nd		Prefeitura
Santo Antônio do Gramma/MG	19,43	126,33	COPASA
São José do Goiabal/MG	21	145,53	COPASA
São Miguel do Anta/MG	21,14	137,41	COPASA
São Pedro dos Ferros/MG	17,45	118,30	COPASA
Sem-Peixe/MG	Nd		Prefeitura
Senador Firmino/MG	Nd		Prefeitura
Senhora de Oliveira/MG	Nd		Prefeitura
Senhora dos Remédios/MG	Nd		Prefeitura
Sericita/MG	18,13	116,47	COPASA
Teixeiras/MG	32,68	226,66	COPASA
Urucânia/MG	35,78	204,12	COPASA
Vermelho Novo/MG	Nd		Prefeitura
Viçosa/MG	41,8	448,60	SAAE

Fonte: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2006 - SNIS - Ministério das Cidades.

A perda máxima observada na UPGRH DO1 diz respeito ao município de Ponte Nova, onde o volume de perdas corresponde a 864,74 litros/ligação x dia.

2.4.4. Esgotamento Sanitário

O índice médio de cobertura dos serviços de coleta de esgotos na UPGRH DO1 é de 75,2%, onde 55,97% dos domicílios encontram-se devidamente adequados à forma de esgotamento existente. O Quadro 15 fornece um panorama municipal do atendimento de esgotos nos municípios cuja sede insere-se na UPGRH DO1.

Quadro 15 – Atendimento de coleta de esgotos nas cidades com sede na UPGRH DO1

Município	População SNIS 2006	Índice de Atendim. de Esgoto (%)
Abre Campo/MG	5.961	80,19
Acaiaca/MG	2.375	88,94
Alto Rio Doce/MG	4.911	62,45
Alvinópolis/MG	10.774	81,89
Amparo da Serra/MG	2.505	87,20

Município	População SNIS 2006	Índice de Atendim. de Esgoto (%)
Araponga/MG	2.537	45,36
Barra Longa/MG	2.245	90,18
Bom Jesus do Galho/MG	9.292	76,41
Brás Pires	1.805	63,50
Cajuri/MG	2.290	46,16
Canaã/MG	1.419	75,97
Capela Nova/MG	2.066	35,89
Caputira/MG	3.384	94,25
Caranaíba/MG	1.174	65,22
Catas Altas da Noruega/MG	1.130	60,41
Cipotânea/MG	2.416	60,00
Coimbra/MG	3.408	84,79
Córrego Novo/MG	2.142	66,67
Desterro do Melo/MG	1.093	25,77
Diogo de Vasconcelos/MG	841	79,76
Dionísio/MG	5.638	87,03
Divinésia/MG	1.487	60,68
Dom Silvério/MG	3.831	68,56
Dores do Turvo/MG	1.875	43,87
Ervália/MG	7.555	87,77
Guaraciaba/MG	2.749	62,24
Itaverava/MG	2.416	24,24
Jequeri/Mg	6.444	90,00
Lamin/MG	1.360	66,04
Mariana/MG	38.599	64,00
Matipó/MG	11.684	78,82
Oratórios/MG	2.728	96,62
Ouro Preto/MG	55.823	80,00
Paula Cândido/MG	3.887	90,99
Pedra Bonita/MG	1.303	86,64
Pedra do Anta/MG	2.079	90,42
Piedade de Ponte Nova/MG	2.671	95,02
Pingo-d'Água/MG	3.464	85,84
Piranga/MG	5.078	76,14
Ponte Nova/MG	48.997	88,82
Porto Firme/MG	3.896	80,25
Presidente Bernardes/MG	1.365	89,63
Raul Soares/MG	14.288	70,10
Rio Casca/MG	11.462	75,50
Rio Doce/MG	1.371	100
Rio Espera/MG	2.234	41,76
Santa Cruz do Escalvado/MG	1.642	100
Santa Margarida/MG	6.306	88,66
Santana dos Montes/MG	2.012	70,06
Santo Antônio do Gramma/MG	3.238	86,44
São José do Goiabal/MG	3.449	50,00
São Miguel do Anta/MG	3.332	81,49
São Pedro dos Ferros/MG	7.038	96,96
Sem-Peixe/MG	1.156	100
Senador Firmino/MG	3.993	48,00
Senhora de Oliveira/MG	2.723	86,65
Senhora dos Remédios/MG	2.847	95,52
Sericita/MG	3.020	83,93
Teixeiras/MG	6.954	73,74
Urucânia/MG	7.063	76,53
Vermelho Novo/MG	1.525	75,00
Viçosa/MG	59.896	95,45

Do total de 62 municípios com sede na UPGRH DO1, 3 municípios contam com índice de 100% de coleta de esgotos (Rio Doce, Santa Cruz do Escalvado e Sem-Peixe). Este índice não tem muita representatividade na unidade, uma vez que juntos estes municípios somam menos de 5 mil habitantes. Outros 10 municípios encontram-se na faixa de 90 a 100% de esgotos coletados, entre eles o município de Viçosa, que concentra a maior população da unidade. Outros 19 municípios situam-se na faixa de 80 a 90% de índice de esgotos coletados, entre eles dois dos municípios mais populosos (Ouro Preto e Ponte Nova).

Abaixo dos índices de 60 % de atendimento encontram-se 10 municípios, os quais são bastante reduzidos em termos de população, somando pouco mais de 24 mil pessoas.

Do ponto de vista de atendimento de esgoto, a planilha evidencia a grande necessidade de tomada de ações no sentido de melhorar os índices, destacando-se os municípios de Mariana e Ouro Preto, em função do contingente populacional.

A lei 11.445/07, que estabelece as diretrizes da Política Nacional de Saneamento, determina que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o Plano Municipal de Saneamento, abrangendo o “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e manejo das águas pluviais e drenagem urbanas”.

Atualmente, nenhum dos municípios da UPGRH DO1 possui Plano Municipal de Saneamento concluído, instrumentos de planejamento participativo que podem avançar na discussão dos temas associados.

Quadro 16 – Situação do saneamento na UPGRH DOI

Município	População SNIS 2006	População (IBGE/2007)			Prestador Abastecimento de Água	Tipo de captação	Índice de Atend. Urbano de Água	Índice de Macromedição	Índice Hidrometração	Consumo Médio per Capita de Água	Índice de Perdas de Faturamento	Volume Anual	Cumpre a Portaria 518 do Ministério da Saúde?	Prestador Esgotos Sanitários	Índice de Atendimento de Esgoto	Volume de Esgoto Coletado	DBO Remanescente
		Total	Urbana	Rural			%	%	%	l / hab. dia	%				m³/ano	%	m³/ano
Abre Campo/MG	5.961	12 867	6 645	6 222	Prefeitura		96,83			114,70		269.377,43		Prefeitura	80,19	172811	359
Acaiaca/MG	2.375	4 056	2 508	1 548	Prefeitura		99,69			114,70		104.673,18		Prefeitura	88,94	74477	135
Alto Rio Doce/MG	4.911	12 657	4 825	7 832	COPASA	Poço/Supecifical	100,00	100,00	100,00	112,75	8,83	198.574,77	NÃO	Prefeitura	62,45	99208	261
Alvinópolis/MG	10.774	15 251	11 063	4 188	COPASA	Superficial	89,66	100,00	93,23	70,84	54,19	256.474,68	NÃO	Prefeitura	81,89	168022	597
Amparo da Serra/MG	2.505	5 245	2 591	2 654	COPASA	Poço	100,00	100,00	100,00	96,87	18,18	91.606,89	NÃO	Prefeitura	87,2	63905	140
Araponga/MG	2.537	8 029	2 784	5 245	COPASA	Supecifical	100,00	100,00	100,00	102,93	11,48	104.595,28	NÃO	Prefeitura	45,36	37956	150
Barra Longa/MG	2.245	6 965	2 391	4 574	COPASA	Superficial	100,00	98,92	100,00	102,36	15,00	89.331,11	NÃO	Prefeitura	90,18	64447	129
Bom Jesus do Galho/MG	9.292	15 198	9 652	5 546	COPASA	Superficial	92,28	86,69	99,86	123,19	29,81	400.519,32	NÃO	Prefeitura	76,41	244829	521
Brás Pires	1.805	4 592	2 065	2 527	Prefeitura		96,49			114,70		83.417,78		Prefeitura	63,5	42376	112
Cajuri/MG	2.290	4 015	2 256	1 759	COPASA	Poço	80,53	100,00	100,00	96,69	15,98	64.117,76	NÃO	Prefeitura	46,16	23677	122
Canaã/MG	1.419	4 668	1 751	2 917	COPASA	Poço	100,00	100,00	99,91	95,26	19,31	60.883,83	NÃO	Prefeitura	75,97	37003	95
Capela Nova/MG	2.066	4 598	2 057	2 541	COPASA	Poço	100,00	100,00	100,00	91,25	21,53	68.513,99	NÃO	Prefeitura	35,89	19672	111
Caputira/MG	3.384	8 855	3 716	5 139	COPASA	Superficial	100,00	88,78	100,00	101,06	23,52	137.066,84	NÃO	Prefeitura	94,25	103348	201
Caranaíba/MG	1.174	3 445	1 215	2 230	Prefeitura		97,89			114,70		49.793,30		Prefeitura	65,22	25980	66
Catas Altas da Noruega/MG	1.130	3 424	1 306	2 118	Prefeitura		89,75			114,70		49.072,02		Prefeitura	60,41	23716	71
Cipotânea/MG	2.416	6 539	2 892	3 647	COPASA	Superficial	100,00	100,00	100,00	62,58	13,58	66.058,27	NÃO	Prefeitura	60	31708	156
Coimbra/MG	3.408	6 886	4 824	2 062	COPASA	Superficial	100,00	100,00	100,00	89,29	19,81	157.214,40	NÃO	Prefeitura	84,79	106642	260
Córrego Novo/MG	2.142	3 155	2 061	1 094	COPASA	Poço	100,00	100,00	100,00	105,58	18,24	79.421,28	NÃO	Prefeitura	66,67	42360	111
Desterro do Melo/MG	1.093	3 198	1 327	1 871	COPASA	Poço	100,00	98,99	100,00	103,82	-5,05	50.286,32	NÃO	COPASA	25,77	10367	72
Diogo de Vasconcelos/MG	841	3 941	1 033	2 908	Prefeitura		98,80			114,70		42.728,10		Prefeitura	79,76	27264	56
Dionísio/MG	5.638	10 234	7 783	2 451	COPASA	Superficial	93,75	100,00	99,82	114,70	37,55	305.459,77	NÃO	Prefeitura	87,03	212673	420
Divinésia/MG	1.487	3 276	1 535	1 741	Prefeitura	Superficial	96,62			114,70		62.091,43		Prefeitura	60,68	30142	83
Dom Silvério/MG	3.831	5 284	4 003	1 281	COPASA	Superficial	100,00	100,00	100,00	103,20	21,82	150.781,64	NÃO	Prefeitura	68,56	82701	216
Dores do Turvo/MG	1.875	4 572	1 951	2 621	COPASA	Superficial/Poço	94,24	100,00	100,00	97,17	13,20	65.213,29	NÃO	Prefeitura	43,87	22887	105
Ervália/MG	7.555	18 002	9 072	8 930	COPASA	Superficial	100,00	100,00	100,00	111,52	17,29	369.273,95	NÃO	Prefeitura	87,77	259289	490
Guaraciaba/MG	2.749	10 428	3 200	7 228	COPASA	Poço	100,00	100,00	100,00	97,38	23,51	113.739,84	NÃO	COPASA	62,24	56633	173
Itaverava/MG	2.416	5 724	2 376	3 348	COPASA	Poço	100,00	96,35	99,65	188,98	35,66	163.888,76		Prefeitura	24,24	31781	128
Jequeri/Mg	6.444	12 965	6 937	6 028	Prefeitura		88,23			114,70		256.238,42		Prefeitura	90	184492	375
Lamin/MG	1.360	3 546	1 474	2 072	Prefeitura		87,04			114,70		53.712,16	NÃO	Prefeitura	66,04	28377	80
Mariana/MG	38.599	51 693	44 744	6 949	Prefeitura		97,95	0,00	0,00	202,88	100,00	3.245.417,71	NÃO	Prefeitura	64,00	1661582	2416
Matipó/MG	11.684	16 430	12 536	3 894	COPASA	Superficial	100,00	100,00	99,97	109,30	18,34	500.117,45	NÃO	Prefeitura	78,82	315354	677
Oratórios/MG	2.728	4 385	2 880	1 505	Prefeitura		97,70			113,62		116.690,29		Prefeitura	96,62	90197	156
Ouro Preto/MG	55.823	67 048	57 946	9 102	Prefeitura		100,00	0,00	99,99	296,26	100,00	6.265.984,92	NÃO	Prefeitura	80,00	4010230	3129
Paula Cândido/MG	3.887	9 086	4 758	4 328	COPASA	Superficial	100,00	100,00	99,92	91,61	12,24	159.096,34	NÃO	Prefeitura	90,99	115809	257
Pedra Bonita/MG	1.303	6 474	1 632	4 842	Prefeitura		95,86			114,70		65.495,86		Prefeitura	86,64	45396	88
Pedra do Anta/MG	2.079	3 672	2 245	1 427	COPASA	Superficial	100,00	100,00	100,00	103,39	18,47	84.720,35	NÃO	Prefeitura	90,42	61283	121
Piedade de Ponte Nova/MG	2.671	4 113	3 130	983	COPASA	Superficial	100,00	100,00	100,00	107,1	16,9	122.333,55	NÃO	Prefeitura	95,02	92993	169
Pingo-d'Água/MG	3.464	4 016	3 663	353	COPASA	Superficial	100,00	100,00	100,00	93,35	26,64	124.808,48	NÃO	Prefeitura	85,84	85708	198
Piranga/MG	5.078	17 208	5 730	11 478	COPASA	Superficial	95,81	100,00	99,97	114,61	17,09	229.657,61	NÃO	Prefeitura	76,14	139889	309
Ponte Nova/MG	48.997	55 687	49 845	5 842	Prefeitura		100,00	90,13	93,67	132,88	57,69	2.417.542,31	SIM	Prefeitura	88,82	1717809	2692
Porto Firme/MG	3.896	10 404	4 888	5 516	COPASA	Poço	100,00	100,00	99,96	101,02	24,38	180.231,80	NÃO	Prefeitura	80,25	115709	264
Presidente Bernardes/MG	1.365	5 699	1 568	4 131	Prefeitura		98,68			114,70		64.778,59		Prefeitura	89,63	46449	85
Raul Soares/MG	14.288	23 901	15 153	8 748	Prefeitura		100,00	0,00	100,00	101,41	39,64	560.882,99	NÃO	Prefeitura	70,10	314543	818
Rio Casca/MG	11.462	14 496	11 406	3 090	COPASA	Superficial	100,00	88,51	99,98	111,06	42,38	462.363,88	NÃO	Prefeitura	75,5	279268	616
Rio Doce/MG	1.371	2 520	1 661	859	Prefeitura		99,74			114,70		69.357,80		Prefeitura	100	55486	27
Rio Espera/MG	2.234	6 594	2 365	4 229	COPASA	Superficial	100,00	60,73	100,00	92,30	34,63	79.675,67	NÃO	Prefeitura	41,76	26618	128
Santa Cruz do Escalvado/MG	1.642	5 193	1 662	3 531	COPASA	Poço	91,32	100,00	100,00	125,28	21,18	69.405,13	NÃO	Prefeitura	100	55524	90
Santa Margarida/MG	6.306	14 205	6 805	7 400	COPASA	Superficial	100,00	92,44	99,97	112,22	24,59	278.738,07	NÃO	Prefeitura	88,66	197703	367
Santana dos Montes/MG	2.012	3 989	2 259	1 730	Prefeitura		94,17			114,70		89.060,49		Prefeitura	70,06	49917	122
Santo Antônio do Gramma/MG	3.238	4 241	3 376	865	COPASA	Poço	100,00	100,00	100,00	98,38	19,43	121.227,77	NÃO	Prefeitura	86,44	83831	182
São José do Goiabal/MG	3.449	5 646	3 538	2 108	COPASA	Poço	100,00	100,00	100,00	120,49	21,00	155.597,17	NÃO	Prefeitura	50	62239	57
São Miguel do Anta/MG	3.332	6 820	3 726	3 094	COPASA	Superficial	100,00	100,00	99,91	102,75	21,14	139.738,97	NÃO	Prefeitura	81,49	91099	201
São Pedro dos Ferros/MG	7.038	8.880	7.256	1.624	COPASA	Poço	100,00	100,00	99,89	115,46	17,45	305.788,88	NÃO	Prefeitura	96,96	237194	392
Sem-Peixe/MG	1.156	2 950	1 241	1 709	Prefeitura		100,00			114,70		51.955,09		Prefeitura	100,00	41564	67
Senador Firmino/MG	3.993	7 019	4 578	2 441	Prefeitura		82,50			114,70		158.119,71		Prefeitura	48,00	60718	247
Senhora de Oliveira/MG	2.723	5 675	3 092	2 583	Prefeitura		97,90			114,70		126.729,72		Prefeitura	86,65	87849	167
Senhora dos Remédios/MG	2.847	10 201	3 458	6 743	Prefeitura		99,61			114,70		144.206,29		Prefeitura	95,52	110197	187
Sericita/MG	3.020	7 083	3 081	4 002	COPASA	Superficial	97,60	99,15	100,00	110,14	18,13	120.889,96	NÃO	Prefeitura	83,93	81170	166
Teixeiras/MG	6.954	11 665	7 558	4 107	COPASA	Superficial	100,00	100,00	99,98	99,07	32,68	273.301,44	NÃO	Prefeitura	73,74	161226	408
Urucânia/MG	7.063	10 203	7 557	2 646	COPASA	Poço	100,00	82,66	98,76	95,20	35,78	262.590,64	NÃO	Prefeitura	76,53	160768	408
Vermelho Novo/MG	1.525	4 551	1 724	2 827	Prefeitura		95,53			114,70		68.949,85		Prefeitura	75	41370	93
Viçosa/MG	59.896	70 404	65 042	5 362	SAAE		100,00	0,00	99,85	127,89	41,80	3.036.150,81	SIM	Prefeitura	95,45	2318405	6456

2.4.5. Saúde Pública

Com relação à saúde pública têm-se, no Quadro 17, indicadores de vida e doenças nos municípios que compõem a UPGRH DO1. Nos municípios cuja sede situa-se na UPGRH DO1 foram registrados 63 casos de esquistossomose no ano de 2000. O índice de mortalidade, usualmente acima de 20 óbitos por 1.000 nascimentos, é considerado alto, sendo reflexo da condição de saneamento da unidade.

Quadro 17 – Indicadores de vida e doenças nos municípios da UPGRH DO1

Município	Esperança de Vida ao Nascer (anos)		Mortalidade até um 1 de Idade, 2000 (por mil)		Esquistossomose (casos em 2007)
	1991	2000	1991	2000	
Abre Campo	65,67	69,78	36,29	29,33	1
Acaiaca	58,96	63,36	60,54	52,68	
Alto Rio Doce	64,41	70,12	40,28	28,31	
Alvinópolis	66,61	69,52	33,45	30,15	2
Amparo do Serra	62,78	67,42	45,82	37,06	2
Araponga	64,52	69,99	39,94	28,7	
Barra Longa	58,98	63,36	60,43	52,68	2
Bom Jesus do Galho	61,47	65,2	50,61	45,2	1
Brás Pires	66,86	70,08	32,72	28,43	1
Cajuri	57,7	66,12	65,94	41,7	
Canaã	64,93	66,12	42,12	41,7	
Capela Nova	63,04	70,06	44,91	28,49	
Caputira	61,53	64,9	50,37	46,36	1
Caranaíba	66,36	70,18	34,2	28,12	2
Catas Altas da Noruega	64,11	67,58	41,28	36,5	1
Cipotânea	62,82	64,54	48,27	47,79	
Coimbra	64,87	73,59	38,81	18,8	
Córrego Novo	66,68	69,38	33,25	30,58	1
Desterro do Melo	66,36	70,93	34,2	25,92	
Diogo de Vasconcelos	64,23	67,92	40,9	35,34	2
Dionísio	60,02	64,38	56,21	48,44	2
Divinésia	63,96	70,52	41,78	27,12	
Dom Silvério	60,7	66,35	53,53	40,87	
Dores do Turvo	66,39	71,17	34,1	25,24	
Ervália	64,7	68,46	39,36	33,52	
Guaraciaba	62	66,35	48,64	40,87	1
Itaverava	67,85	70,28	29,92	27,83	1
Jequeri	64,25	66,35	41,28	40,87	2
Lamim	63,56	67,42	43,14	37,06	1
Mariana	68,3	70,43	28,67	27,39	2
Matipó	59,54	64,4	58,15	48,36	1
Oratórios	58,03	63,36	64,49	52,68	1
Ouro Preto	64,23	70,26	40,9	27,88	
Paula Cândido	64,42	68,37	40,25	33,84	
Pedra Bonita	65,67	69,05	36,29	31,61	
Pedra do Anta	55,33	64,54	77,01	47,79	0
Piedade de Ponte Nova	57,59	63,13	66,44	53,63	2
Pingo D'Água	66,68	68,41	34,02	33,68	1
Piranga	66,86	67,42	37,43	37,06	1
Ponte Nova	64,25	69,83	40,83	29,2	1

Município	Esperança de Vida ao Nascer (anos)		Mortalidade até um 1 de Idade, 2000 (por mil)		Esquistossomose (casos em 2007)
	1991	2000	1991	2000	
Porto Firme	66,86	70,02	32,72	28,63	1
Presidente Bernardes	64,78	71,13	39,09	25,35	2
Raul Soares	67,76	69,83	30,15	29,2	2
Rio Casca	61,59	66,37	50,16	40,8	2
Rio Doce	60,92	66,35	52,68	40,87	2
Rio Espera	65,28	66,12	42,12	41,7	2
Santa Cruz do Escalvado	62,81	66,35	45,72	40,87	2
Santa Margarida	60,74	65,3	53,35	44,82	1
Santana dos Montes	64,11	67,58	41,28	36,5	2
Santo Antônio do Grama	64,61	66,35	41,28	40,87	2
São José do Goiabal	57,33	64,38	67,58	48,44	0
São Miguel do Anta	62,43	71,27	47,09	24,94	0
São Pedro dos Ferros	61,54	66,35	50,34	40,87	2
Sem-Peixe	60,03	66,35	56,16	40,87	2
Senador Firmino	67,88	71,9	29,82	23,2	0
Senhora de Oliveira	60,27	64,88	55,19	46,45	2
Senhora dos Remédios	66,36	70,93	34,2	25,92	1
Sericita	58,64	63,36	61,89	52,68	1
Teixeiras	60,37	66,12	54,8	41,7	1
Urucânia	60,7	66,35	53,53	40,87	2
Vermelho Novo	62,95	66,02	45,24	42,09	1
Viçosa	64,29	70,37	40,7	27,56	1

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil

O índice de mortalidade até um ano de vida é elevado (>20) em quase todos os municípios da UPGRH, com exceção de Coimbra. Os municípios Sericita, Oratórios, Piedade de Ponte Nova, Barra Nova e Acaiaca apresentam um valor extremamente elevado para este índice.

No Brasil, entre 1990 a 2007 a longevidade passou de 66 para 73 anos, sendo que o continente americano possui a maior expectativa de vida, igual a 76 anos em 2007, contra 71 em 1990. Na DO1, verifica-se que todos os municípios, com exceção de Coimbra, têm menor expectativa de vida do que a média nacional. Piedade de Ponte Nova tem o menor valor para este índice.

A citação dos casos de esquistossomose é utilizada para reforçar a necessidade da universalização do saneamento. Minas Gerais é o estado com a maior área endêmica de esquistossomose do país. (Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema Nacional de Vigilância em Saúde Relatório de Situação. 2005). Por ser endêmica no vale do rio Doce, não é passível de notificação obrigatória junto às Secretarias Estaduais da Saúde.

Em 2008, de janeiro a agosto, Minas Gerais respondeu por 57% dos casos da doença em todo o Brasil. No caso da DO1, a situação é preocupante, pois 69% dos municípios registram ao menos um caso da doença, com um valor médio de 1,5 casos.

As ações de saneamento ambiental são reconhecidas como as de maior eficácia para as modificações de caráter permanente das condições de transmissão da esquistossomose e incluem: coleta e tratamento de dejetos, abastecimento de água potável, instalações hidráulicas e sanitárias, aterros para eliminação de coleções hídricas que sejam criadouros de

moluscos, drenagens, limpeza e retificação de margens de córregos e canais, construções de pequenas pontes, etc. Ministério da Saúde, Guia de Vigilância Epidemiológica, 2005)

2.5. Situação Atual dos Recursos Hídricos na UPGRH DO1

2.5.1. Disponibilidade Hídrica

A caracterização hidrológica desta UPGRH foi baseada nos registros de cinco estações fluviométricas, apresentadas no Quadro 18, e sua localização consta na Figura 22. Todas elas constam no banco de dados (HydroWeb) da ANA (Agência Nacional de Águas).

Quadro 18 – Estações fluviométricas de referência usadas para estimativa de disponibilidade hídrica superficial – UPGRH DO1

Sub-bacia/Rio	Estação Fluviométrica de Referência	
	Código	Nome
rio do Carmo	56.335.001	Acaiaca - Jusante
rio Piranga	56.110.005	Ponte Nova - Jusante
rio Casca	56.415.000	Rio Casca
rio Matipó	56.510.000	Instituto Florestal Raul Soares
Incremental D01		Cachoeira dos Óculos

No que tange à disponibilidade hídrica superficial da UPGRH DO1, os rios que a compõem apresentam distintas vazões médias de longo termo (Q_{MLT}), conforme demonstra o Quadro 19. As maiores vazões são observadas no rio Piranga, seguida dos rios Carmo, Casca e Matipó.

Quadro 19 – Disponibilidade hídrica superficial

Sub-bacia	Vazão Específica (L/s/km ²)			Vazão (m ³ /s)		
	q_{MLT}	q_{95}	$q_{7,10}$	Q_{MLT}	Q_{95}	$Q_{7,10}$
rio Piranga	16,30	6,61	4,84	108,00	43,70	32,00
rio do Carmo	22,20	11,20	9,38	50,30	25,40	21,30
rio Casca	13,10	5,01	3,22	32,80	12,60	8,09
rio Matipó	14,20	4,57	2,80	36,80	11,80	7,23
Incremental D01	14,00	6,44	5,26			

Existe uma sazonalidade bastante marcante entre o período de inverno (menos chuvoso) e verão (mais chuvoso), o que se reflete nas vazões observadas.

As maiores vazões médias ocorrem a partir do mês de novembro, atingindo o pico no mês de janeiro em todas as sub-bacias que compõem a UPGRH DO1: 200 m³/s no rio Piranga (Figura 23), 85 m³/s no rio do Carmo (Figura 24), 61,4 m³/s no rio Casca (Figura 25) e 74,7 m³/s no rio Matipó (Figura 26).

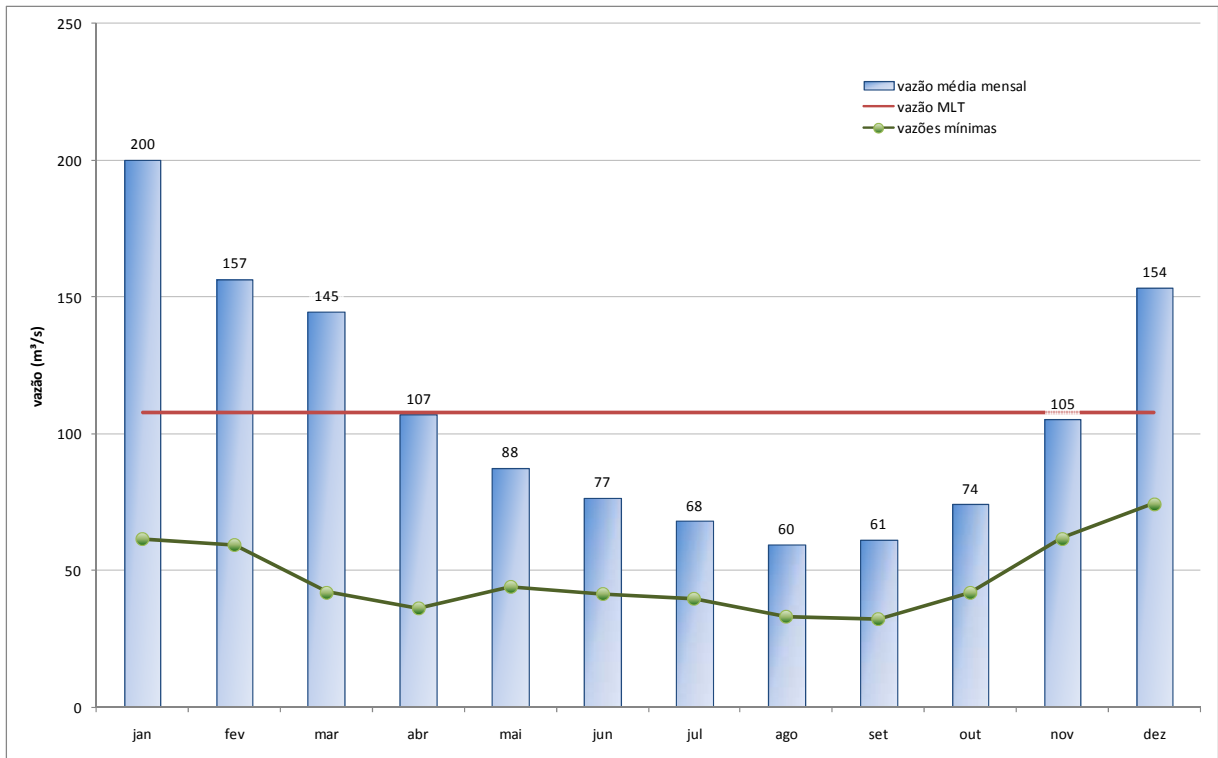


Figura 23 – Vazões médias mensais da sub-bacia do rio Piranga

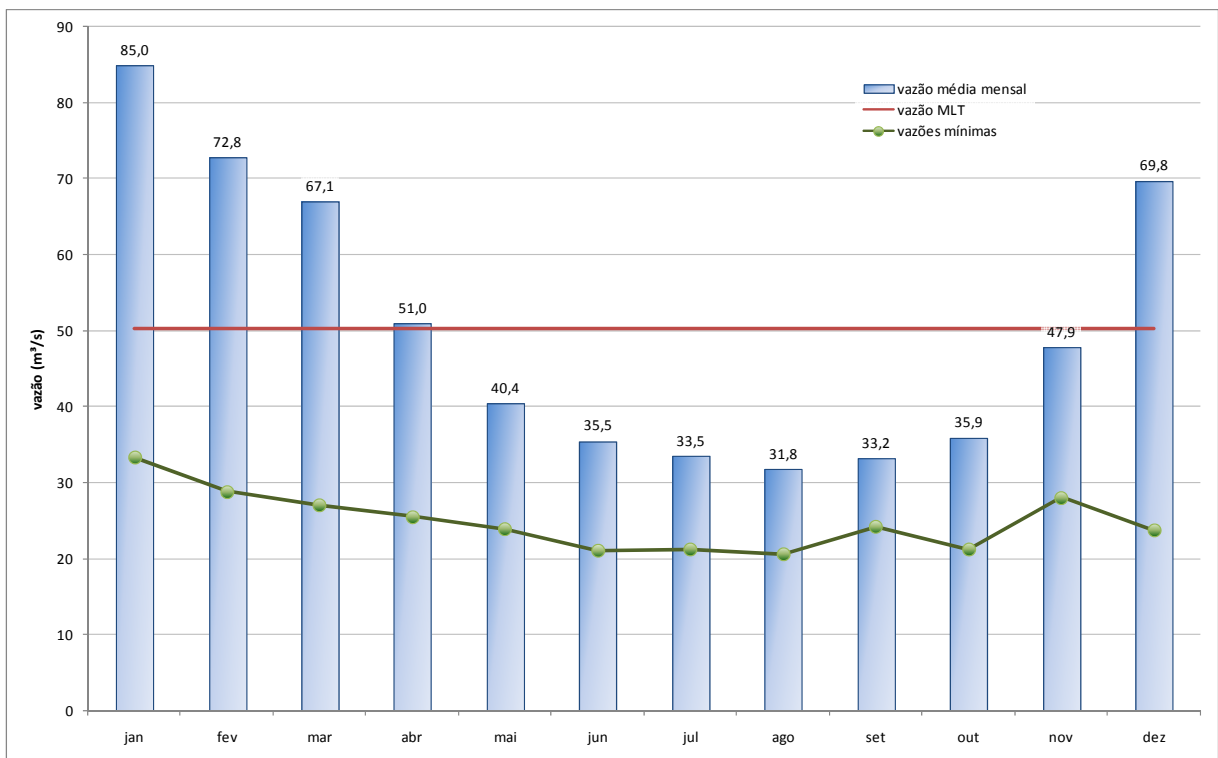


Figura 24 – Vazões médias mensais da sub-bacia do rio do Carmo

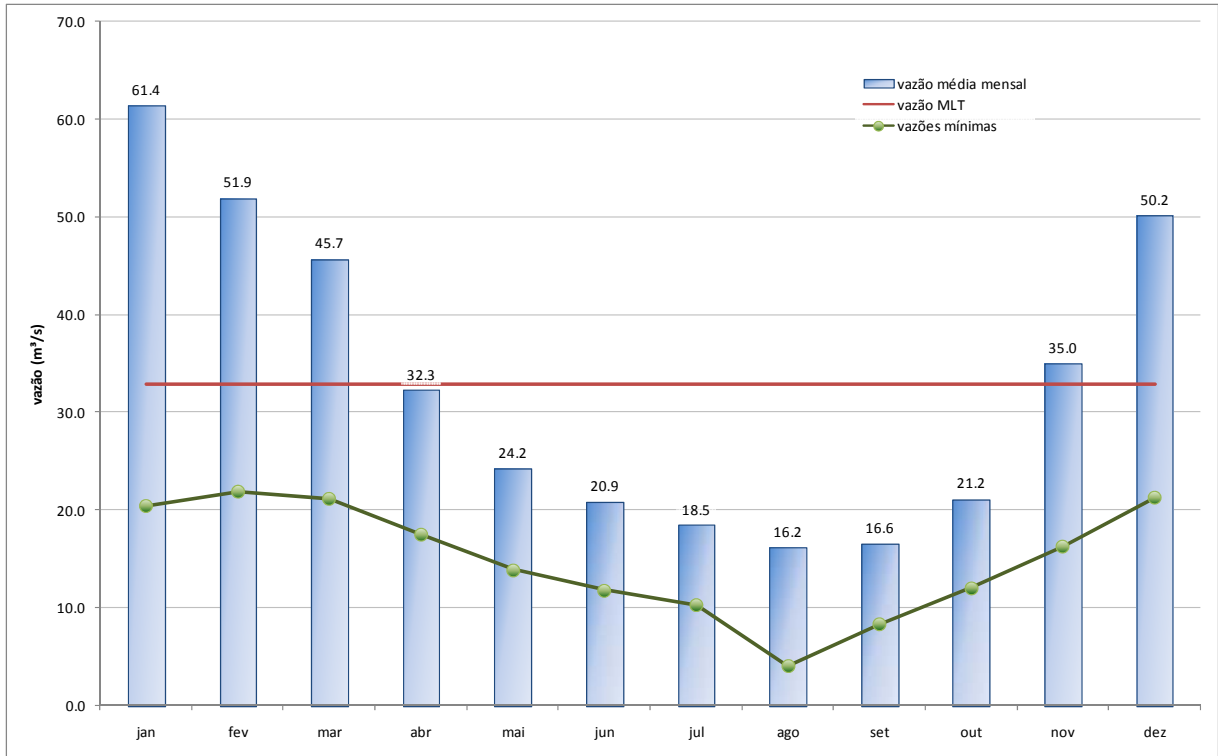


Figura 25 – Vazões médias mensais da sub-bacia do rio Casca

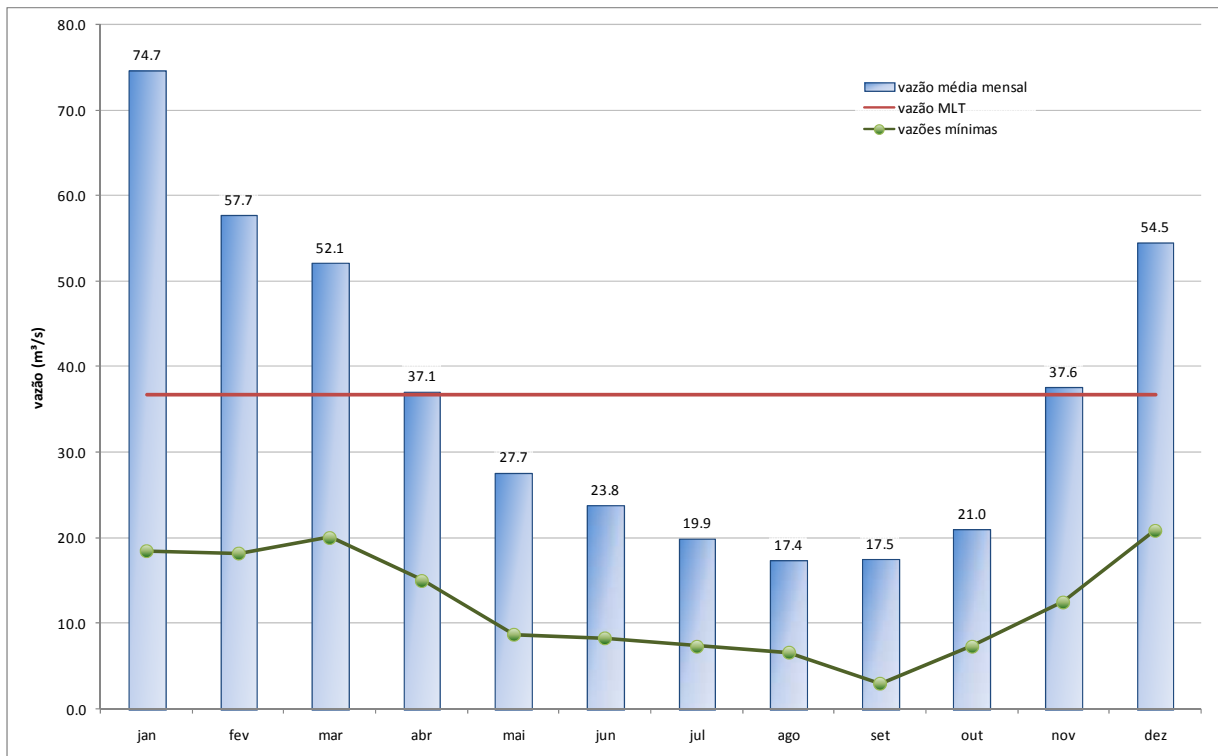


Figura 26 – Vazões médias mensais da sub-bacia do rio Matipó

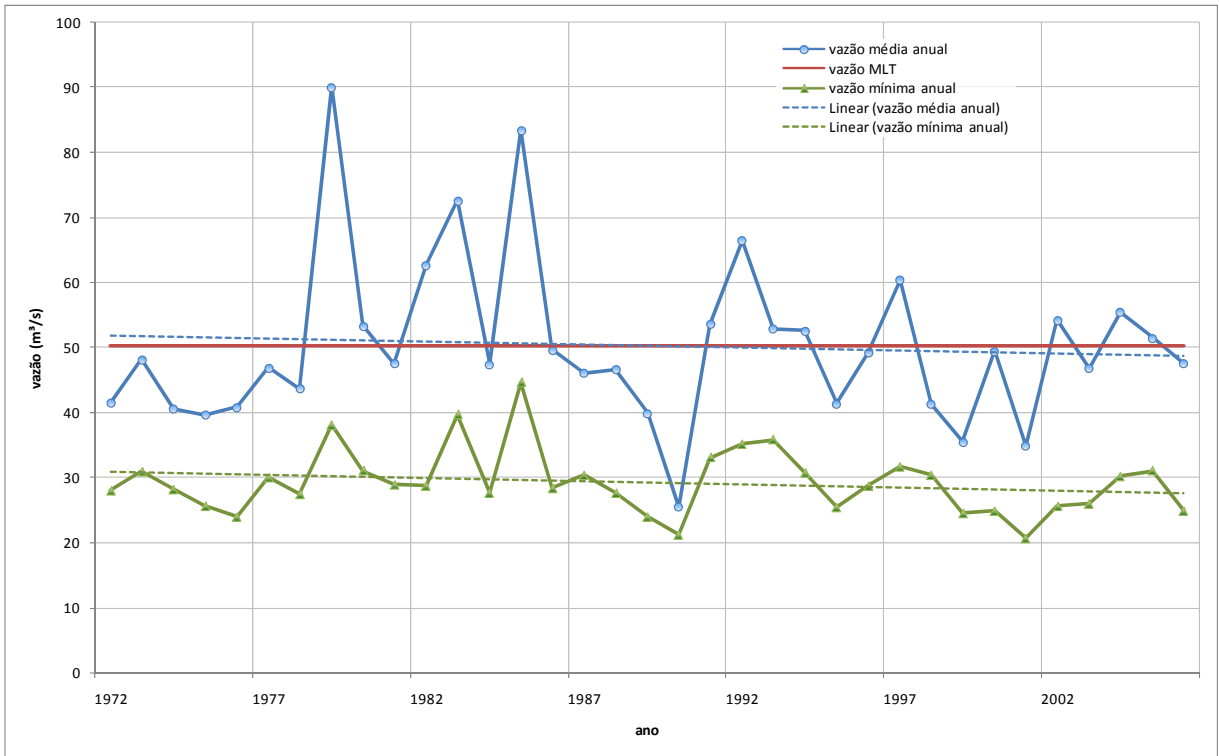


Figura 27 – Vazões médias anuais da sub-bacia do rio Piranga

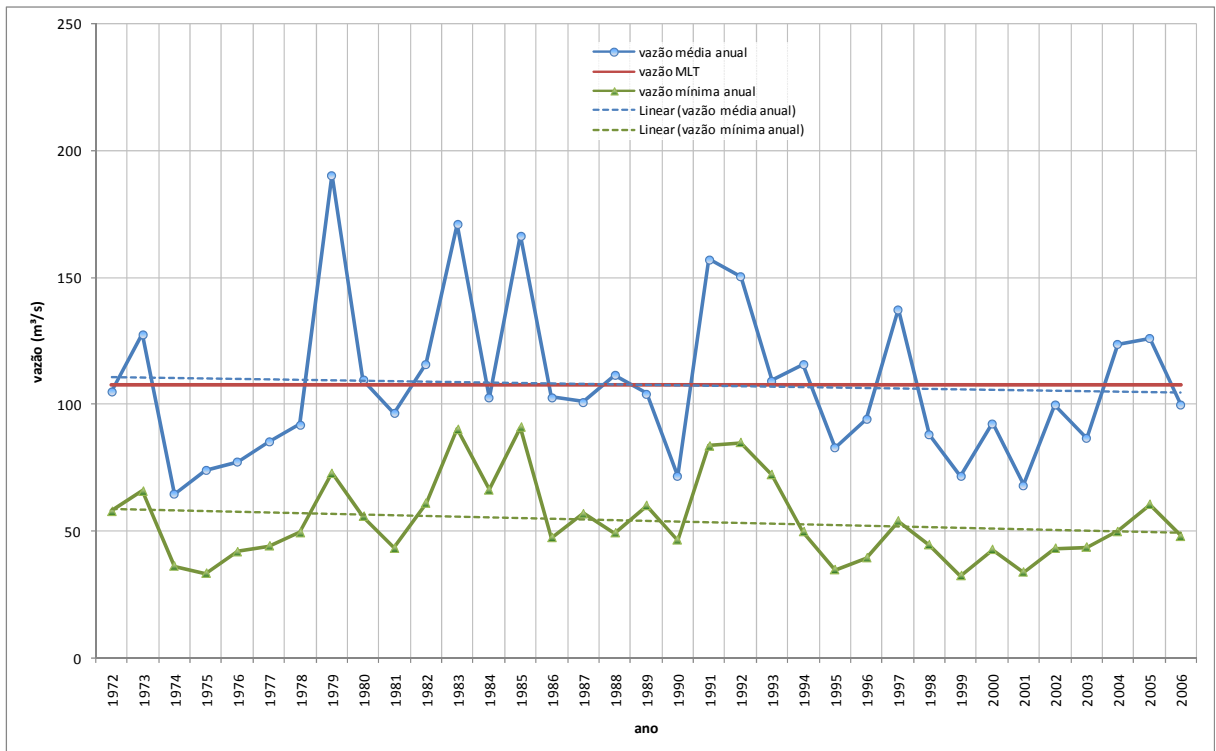


Figura 28 – Vazões médias anuais da sub-bacia do rio do Carmo

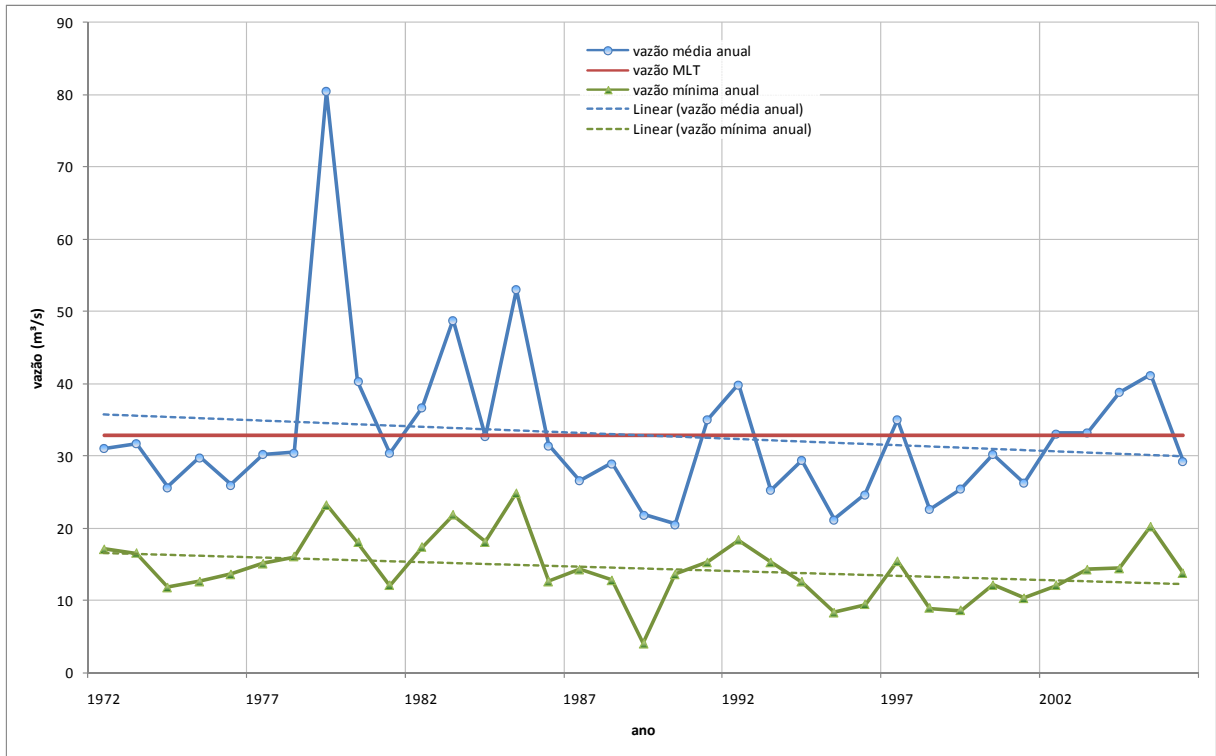


Figura 29 – Vazões médias anuais da sub-bacia do rio Casca

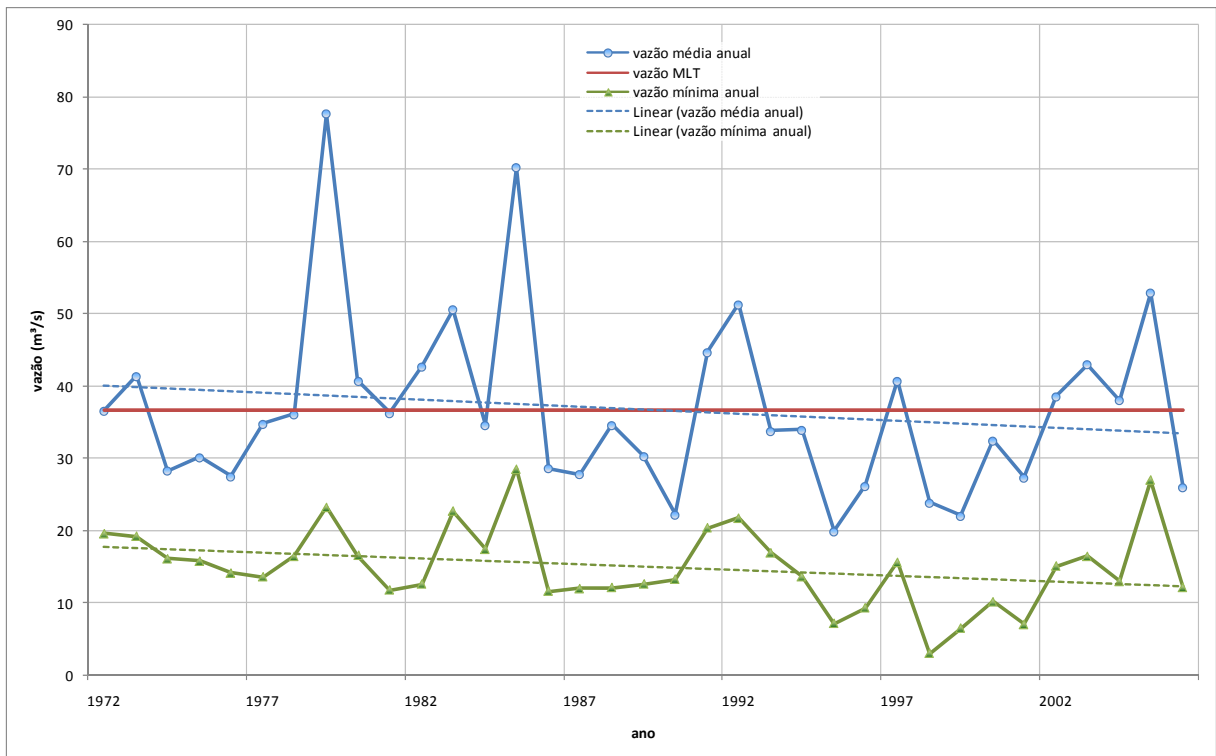


Figura 30 – Vazões médias anuais da sub-bacia do rio Matipó

O rio do Carmo apresenta a menor variação entre a $Q_{7,10}$ e a Q_{95} , assim como apresenta a menor variação entre os valores referenciais mínimos e a vazão média de longo período. O rio Matipó apresenta a maior variação entre a Q_{MLT} e a Q_{95} , bem como entre a $Q_{7,10}$ e a Q_{95} . Entre os rios analisados, verifica-se que a outorga tem menor potencial de conflitos no rio do Carmo e no rio Piranga e maior nos rios Matipó e Casca.

Com relação à disponibilidade hídrica subterrânea, a Figura 31 mostra a distribuição das vazões específicas dos poços analisados. Observa-se que na DO1 há uma maior vazão específica junto à foz, próximo aos municípios de Timóteo e Marliéria, cujas sedes encontram-se na DO2. Esta maior disponibilidade é concordante com a localização do aquífero granular. Da mesma forma, a mancha de maior produtividade ao sul da bacia também encontra-se sobre um aquífero poroso.

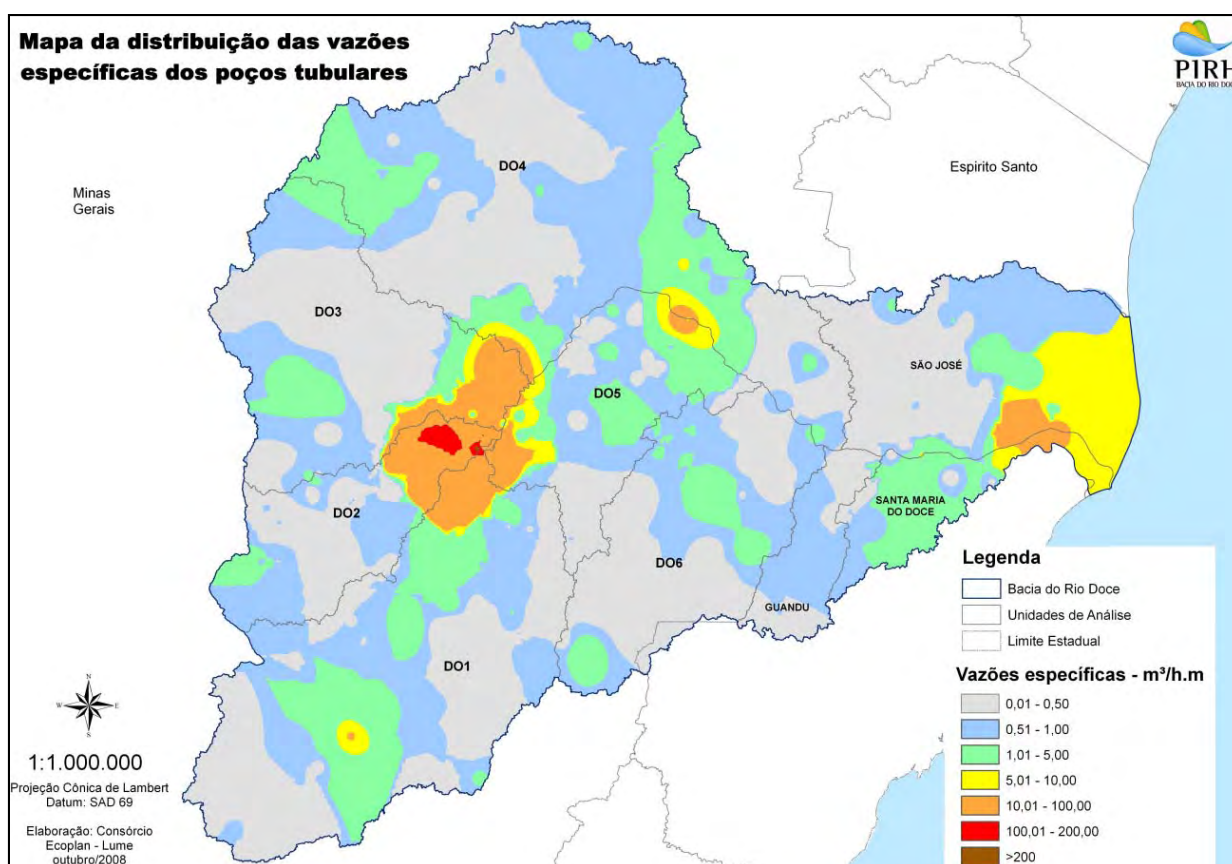


Figura 31 – Distribuição das vazões específicas dos poços tubulares

O Quadro 20 demonstra a situação atual da exploração de água subterrânea por tipo de aquífero na UPRH DO1, retratando a situação da disponibilidade hídrica subterrânea da unidade. Os valores indicam possibilidades de aproveitamento consideráveis, notadamente para abastecimento público e industrial.

Quadro 20 – Reservas exploráveis na UPRH DO1

Aquífero	Área	Reserva Reguladora Total (m ³ /ano)	Reservas Reguladoras (m ³ /ano)	Recursos Exploráveis (m ³ /ano)
	Km ²			
Granular	703	3,01 x 10 ⁹	122 x 10 ⁶	36,5 x 10 ⁶
Fissurado	16.868		2.890 x 10 ⁶	866 x 10 ⁶

2.5.2. Usos das Águas

No que tange aos usos da água na UPGRH DO1, considerando-se os 4 rios principais que a compõe e ainda as áreas incrementais, o consumo humano é responsável pela retirada de 33% da água. A irrigação retira 31%, as indústrias, 25% e a dessedentação animal, 11% (Figura 32).

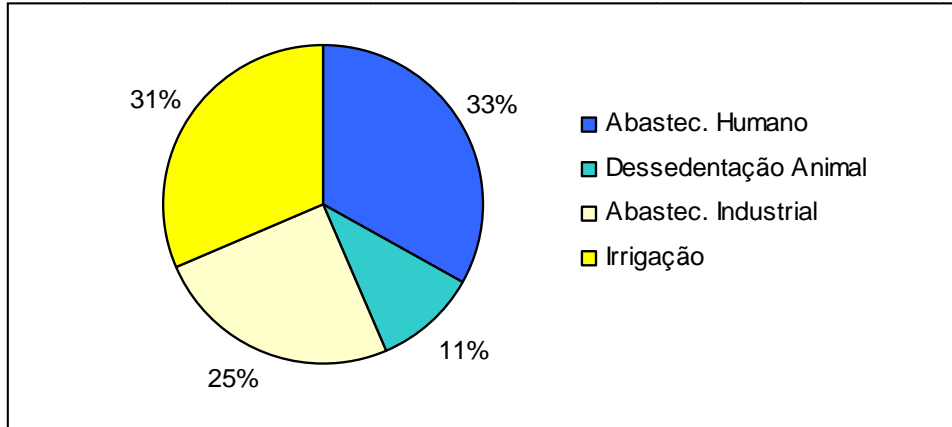


Figura 32 – Composição percentual da retirada de água na UPGRH DO1

Ampliando-se esta análise sobre o cadastro de outorgas do IGAM, verifica-se a existência de outras intervenções sobre os recursos hídricos, que podem não estar vinculados a usos da água. O cadastro de outorga analisado compõe-se de dois bancos de dados disponíveis, até 2008 e para os anos de 2009 e 2010. Para os processos nos quais a UPGRH não foi identificada, utilizou-se o mesmo critério de considerar todas as informações de um município de acordo com a situação da sede municipal. Outorgas solicitadas para mais de um uso foram consideradas apenas no primeiro uso referido no cadastro.

As Figura 33 e Figura 34 apresentam a distribuição das outorgas para águas superficiais e subterrâneas, por finalidade de uso.

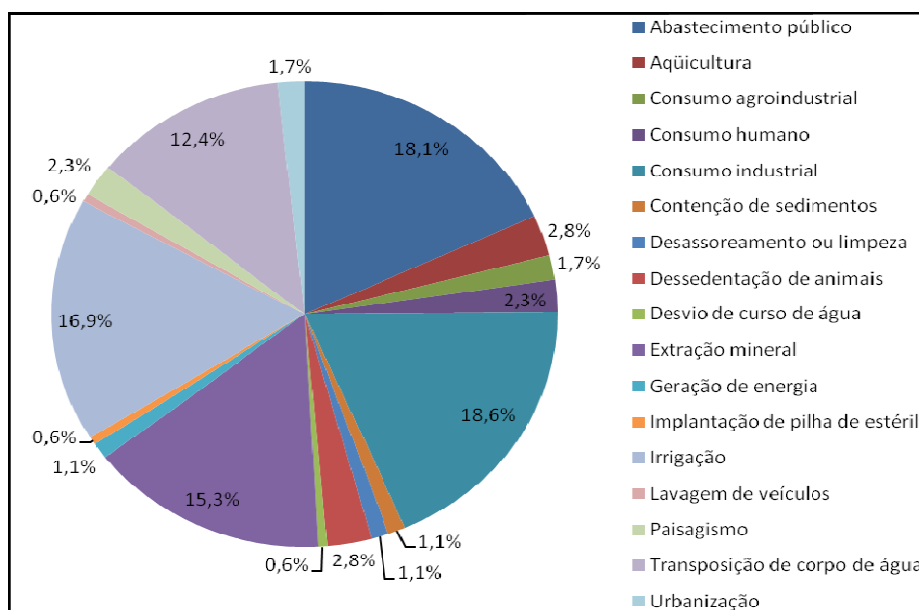


Figura 33 – Outorgas de água superficial na UPGRH

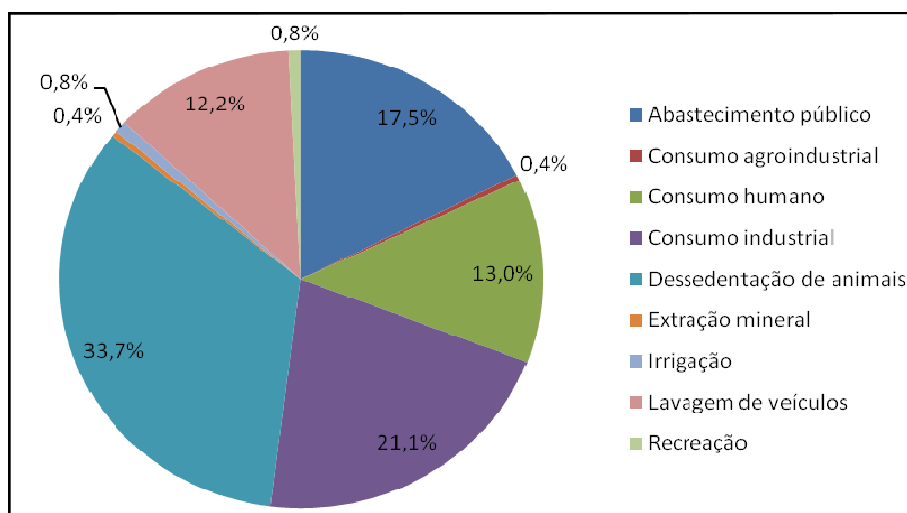


Figura 34 – Outorgas de água subterrânea na UPGRH

O abastecimento público, o consumo industrial, a irrigação e a lavagem de veículos são os usos consuntivos com maior número de outorgas. A extração mineral é a finalidade não relacionada ao consumo de água com mais processos de outorga.

Entre os usos da água subterrânea, abastecimento humano, consumo industrial, consumo humano direto, dessedentação de animais e lavagem de veículo são os mais importantes, em relação à quantidade de processos de outorga.

A área irrigada é pouco significativa na DO1, com 6,5% dos estabelecimentos apresentando algum tipo de irrigação, mas ocupando apenas 1,3% da área rural total.

O método com a maior área irrigada é a aspersão (65% da área), seguido de outros métodos de irrigação (22%). Cerca de 11% da área irrigada não foi identificada pelo Censo Agropecuário de 2006. O município com maior área irrigada é Urucânia (2.271 ha, ou 19% de toda área irrigada da UPGRH (Quadro 21).

Quadro 21 – Total de estabelecimentos com área irrigada por tipo de irrigação na UPGRH DO1

Total (1)		Método utilizado											
		Inundação		Sulcos		Aspersão (pivô central)		Aspersão (outros métodos de aspersão)		Localizado (gotejamento, microaspersão, etc.)		Outros métodos de irrigação e/ou molhação	
Estabelecimentos	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)	Estab.	Área (ha)
2 934	11 668	60	57	54	71	3		1 148	7 549	45	25	1 652	2 605
6,5%	1,3%	2,0%	0,5%	1,8%	0,6%	0,1%	0,0%	39,1%	64,7%	1,5%	0,2%	56,3%	22,3%

Com relação à espacialização dos usos outorgados, a Figura 35 apresenta a locação dos pontos outorgados atualmente na unidade. As outorgas do IGAM foram obtidas a partir de relatório com data de 18/08/2008 e as informações sobre as outorgas da ANA datam de setembro de 2008.

Com relação aos aproveitamentos hidrelétricos, o grupo Novelis do Brasil Ltda., que atua no setor de alumínio, detém nove aproveitamentos hidrelétricos na UPGRH DO1 (Figura 36 e Quadro 22). O Sistema Piranga é composto pelas pequenas centrais hidrelétricas (PCHS) de Brecha e de Brito. As usinas são alimentadas em cascata pela águas do Rio Piranga e funcionam a fio d'água, ou seja, não possuem barragem de acumulação e sim de desvio. A Usina de Fumaça, localizada entre os municípios de Mariana e Diogo de Vasconcelos, tem capacidade instalada de 10MW, e foi construída no rio Gualaxo do Sul.

Localizada no distrito de Furquim, município de Mariana, a usina Furquim tem capacidade instalada de 6 MW. A hidrelétrica começou a gerar energia no início do mês de novembro de 2003. Construída em parceria com a Companhia Vale do Rio Doce por meio de consórcio em 2001, a usina Risoleta Neves, localizada nos municípios de Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado (MG) tem potência instalada de 140 MW.

Localizado no distrito de Santo Antônio do Salto em Ouro Preto, o Sistema Maynard de Energia é composto por 04 pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), implantadas a partir da década de 30. Integram-se a este sistema as usinas de Salto, Caboclo, Funil e Prazeres. As PCHs de Salto, Caboclo e Funil são alimentadas, em cascata, pelas águas do rio Maynard, que tem como afluentes principais o ribeirão do Falcão e o ribeirão da Cachoeira e onde foi construída, na década de 50, uma barragem com capacidade de acumulação de 36.500.000 m³. A PCH dos Prazeres, em Ouro Preto, tem seu canal interligado a barragem do Custódio.

A CEMIG possui duas Usinas Hidrelétricas em Bom Jesus do Galho, uma com 0,360 MW e outra com 2,12 MW, ambas a fio d'água. A Figura 36 apresenta as hidrelétricas e PCH's da UPGRH DO1.

Como a maioria dos aproveitamentos funciona a fio d'água, o volume reservado e a vazão regularizada são pequenos, sendo que o efeito dos reservatórios na disponibilidade hídrica superficial é muito reduzido.

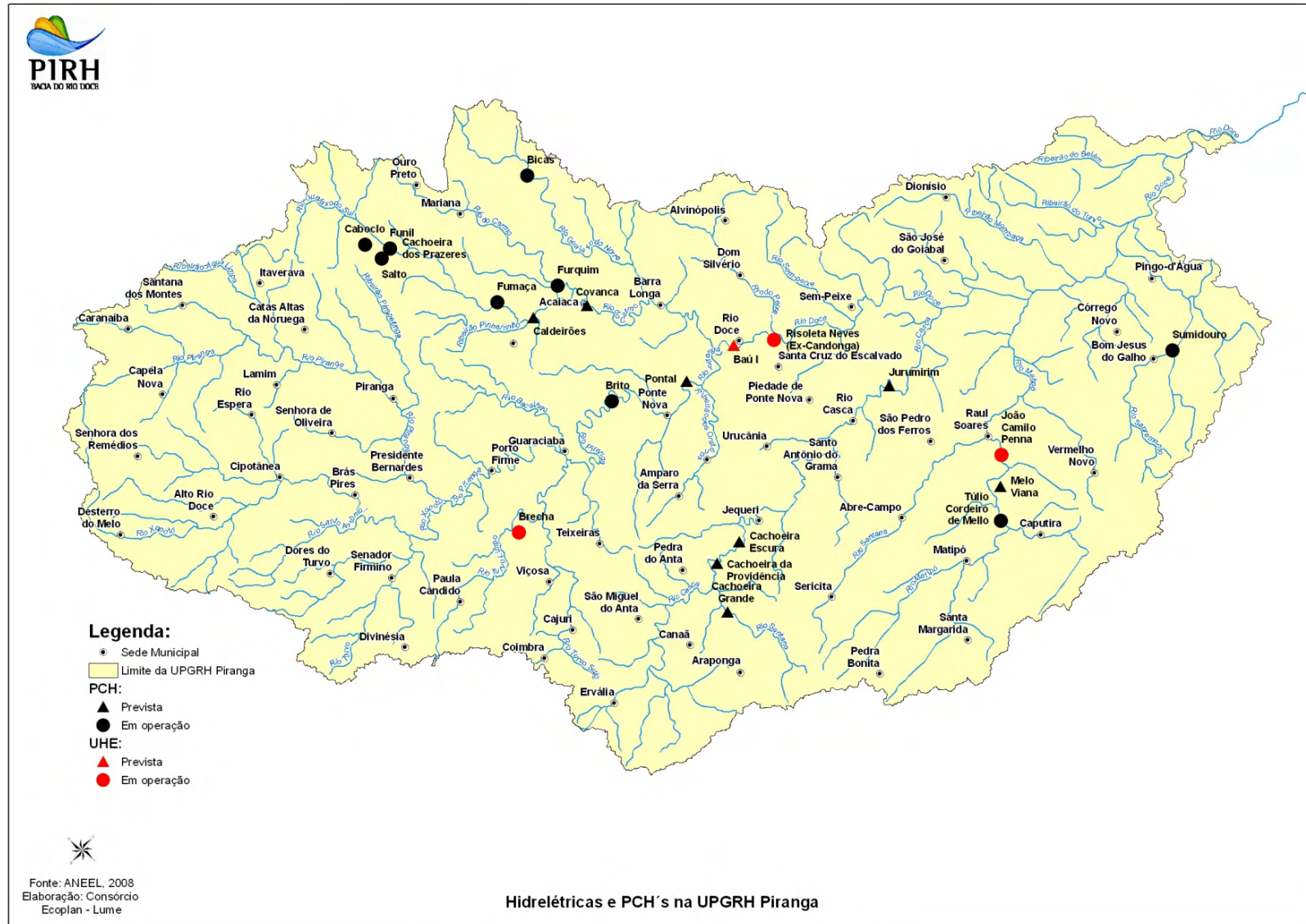


Figura 36 – Hidrelétricas e PCH's na UPRH DO1

Quadro 22 – Aproveitamentos hidrelétricos na UPGRH DO1

Tipo	Usina	Rio	Município	Situação	Concessão	Potência (MW)
PCH	Cachoeira da Providência	Casca	Jequeri - MG	Outorga	CAT-LEO Construções, Indústria e Serviços de Energia S/A	11,7
PCH	Cachoeira Escura	Casca	Jequeri - MG	Outorga	CAT-LEO Construções, Indústria e Serviços de Energia S/A	20,7
PCH	Jurumirim	Casca	Rio Casca - MG	Outorga	CAT-LEO Construções, Indústria e Serviços de Energia S/A	18,0
PCH	Covanca	Do Carmo	Rio Casca - MG	Outorga	ABC Energia Ltda	11,5
UHE	Baú I	Doce	Rio Doce - MG	Outorga	CAT-LEO Construções, Indústria e Serviços de Energia S/A	110,0
UHE	Risoleta Neves (Ex-Candongá)	Doce	Rio Doce - MG	Em Operação	Companhia Vale do Rio Doce	140,0
PCH	Bicas	Gualaxo do Norte	Mariana - MG	Em Operação	OPM Empreendimentos Ltda	1,6
PCH	Caldeirões	Gualaxo do Sul	Barra Longa - MG	Outorga	Novelis do Brasil Ltda	15,0
PCH	Fumaça	Gualaxo do Sul	Mariana - MG	Em Operação	Novelis do Brasil Ltda	10,0
PCH	Túlio Cordeiro de Mello	Matipó	Abre Campo - MG	Em Operação	Centrais Hidrelétricas Grapon S/A	15,8
UHE	João Camilo Penna	Matipó	Raul Soares - MG	Em Operação	Zona da Mata Geração S.A.	21,6
PCH	Melo Viana	Matipó	Raul Soares - MG	Outorga	Força e Luz São Sebastião Ltda	9,7
PCH	Caboclo	Maynart	Ouro Preto - MG	Em Operação	Novelis do Brasil Ltda	4,2
PCH	Cachoeira dos Prazeres	Maynart	Ouro Preto - MG	Em Operação	Novelis do Brasil Ltda	3,8
PCH	Funil	Maynart	Ouro Preto - MG	Em Operação	Novelis do Brasil Ltda	3,6
PCH	Salto	Maynart	Ouro Preto - MG	Em Operação	Novelis do Brasil Ltda	4,2
UHE	Brecha	Piranga	Guaraciaba - MG	Em Operação	Novelis do Brasil Ltda	12,4
PCH	Brito	Piranga	Ponte Nova - MG	Em Operação	Novelis do Brasil Ltda	2,9
PCH	Pontal	Piranga	Ponte Nova - MG	Outorga	DM Construtora de Obras Ltda	29,0
PCH	Furquim	Ribeirão do Carmo	Mariana - MG	Em Operação	Novelis do Brasil Ltda	6,0
PCH	Sumidouro	Ribeirão Sacramento	Bom Jesus do Galho - MG	Em Operação	CEMIG Geração e Transmissão S/A	2,1
PCH	Cachoeira Grande	Santana	Canaã - MG	Outorga	CAT-LEO Construções, Indústria e Serviços de Energia S/A	4,3

Em relação ao uso da água subterrânea, o Censo Agropecuário apresenta o número de poços por tipo para os municípios da bacia.

Todos os municípios possuem poços comuns, cisternas e poços artesanais ou semi-artesanais. No total, 4377 poços comuns, 2283 poços artesanais ou semi-artesanais e 13.238 cisternas. A maior incidência de poços artesanais ou semi-artesanais ocorre em Viçosa (333 poços declarados).

O Quadro 23, em sequência, apresenta as estimativas de vazões demandadas para cada tipo de uso da água nas bacias que compõem a UPGRH DO1.

Estas estimativas foram baseadas, principalmente, na metodologia do estudo do ONS (2003) denominado “*Estimativas de Vazões para Atividades de Uso Consuntivo da Água nas Principais Bacias do Sistema Interligado Nacional (SIN)*”. Posteriormente, os dados foram processados, adotando-se procedimentos de atualização para o ano base deste estudo (2009), para cada um dos segmentos de uso.

2.5.3. *Quantidade de Água - Balanços Hídricos*

No que diz respeito ao balanço hídrico, a situação demonstra que as retiradas realizadas em todas as sub-bacias que compõem a UPGRH DO1 não impactam sensivelmente a disponibilidade hídrica do conjunto como um todo (Quadro 24), sendo considerado, conforme padrão estipulado pela ONU, como uma situação “Excelente”. Esta classificação não considera a necessidade de diluição de poluentes, como a DBO residual, por exemplo, para atender-se o critério de enquadramento. A consideração de todos os usos e a diluição resulta em um quadro mais crítico para os rios da unidade de análise.

Atualmente, são retirados 1,29 m³/s de água para suprir as demandas de uso da sub-bacia do rio Piranga, 1,31 m³/s para as demandas da sub-bacia do rio do Carmo, 0,62 m³/s para as demandas do rio Casca e 0,39 m³/s para as demandas da sub-bacia do rio Matipó.

Segundo o padrão da ONU esta situação é excelente, uma vez que tais demandas encontram-se muito abaixo das vazões $Q_{7,10}$ estabelecidas para estas sub-bacias, respectivamente, 32,0 m³/s, 21,3 m³/s, 8,1m³/s e 7,2 m³/s.

Quadro 23 – Estimativas de demanda de uso da água na UPGRH D01 (m³/s)

Rio/Sub-bacia	Abastecimento Urbano						Abastecimento Rural			Dessedentação Animal			Abastecimento Industrial			Irrigação			Demanda Total		
	População Atendida			População não Atendida			retirada	retorno	consumo	retirada	retorno	consumo	retirada	retorno	consumo	retirada	retorno	consumo	retirada	retorno	consumo
	Retirada	retorno	consumo	retirada	retorno	consumo															
Rio Piranga	0,449	0,090	0,359	0,005	0,003	0,003	0,171	0,086	0,086	0,147	0,117	0,029	0,060	0,048	0,012	0,456	0,091	0,365	1,287	0,434	0,853
Rio do Carmo	0,239	0,048	0,191	0,001	0,001	0,001	0,028	0,014	0,014	0,032	0,025	0,006	0,957	0,766	0,191	0,049	0,010	0,039	1,306	0,086	0,442
Rio Casca	0,105	0,021	0,084	0,001	0,001	0,001	0,048	0,024	0,024	0,114	0,091	0,023	0,017	0,014	0,003	0,332	0,066	0,266	0,617	0,217	0,401
Rio Matipó	0,135	0,027	0,108	0,001	0,000	0,000	0,063	0,032	0,032	0,059	0,047	0,012	0,025	0,020	0,005	0,110	0,022	0,088	0,392	0,148	0,245
Incremental D01	0,137	0,027	0,110	0,002	0,001	0,001	0,029	0,014	0,014	0,098	0,079	0,020	0,015	0,012	0,003	0,397	0,079	0,317	0,678	0,213	0,465
Total	1,065	0,213	0,852	0,010	0,006	0,006	0,339	0,170	0,170	0,450	0,359	0,090	1,074	0,860	0,214	1,344	0,268	1,075	4,280	1,098	2,406

Quadro 24 – Balanço hídrico na UPGRH D01

Rio/Sub-bacia	Vazão Específica (L/s/km²)			Vazão (m³/s)			Demanda	Balanço Quantitativo			Avaliação ONU
	Q _{MLT}	Q ₉₅	Q _{7,10}	Q _{MLT}	Q ₉₅	Q _{7,10}	Retirada (m³/s)	Retirada/ Q _{MLT}	Retirada/Q ₉₅	Retirada/Q _{7,10}	
Sub-bacia do rio Piranga	16,3	6,6	4,8	108,0	43,7	32,0	1,29	0,012	0,029	0,04	Excelente
Sub-bacia do rio do Carmo	22,2	11,2	9,4	50,3	25,4	21,3	1,31	0,026	0,051	0,061	Excelente
Sub-bacia do rio Casca	13,1	5,0	3,2	32,8	12,6	8,1	0,62	0,019	0,049	0,076	Excelente
Sub-bacia do rio Matipó	14,2	4,6	2,8	36,8	11,8	7,2	0,39	0,011	0,033	0,054	Excelente
Área incremental D01 - individual	-	-	-	-	-	-	0,68	-	-	-	-
Área incremental D01- acumulada	14,0	6,4	5,3	246,9	113,2	92,4	4,28	0,017	0,038	0,046	Excelente

Os dados das amostragens foram compilados por estação de monitoramento e devidamente tratados. Os resultados obtidos neste tratamento estão lançados nas Figuras 38 a 42, as quais apontam as porcentagens de resultados não conformes com a classe 2, de acordo com o rio em que foram coletadas as amostras.

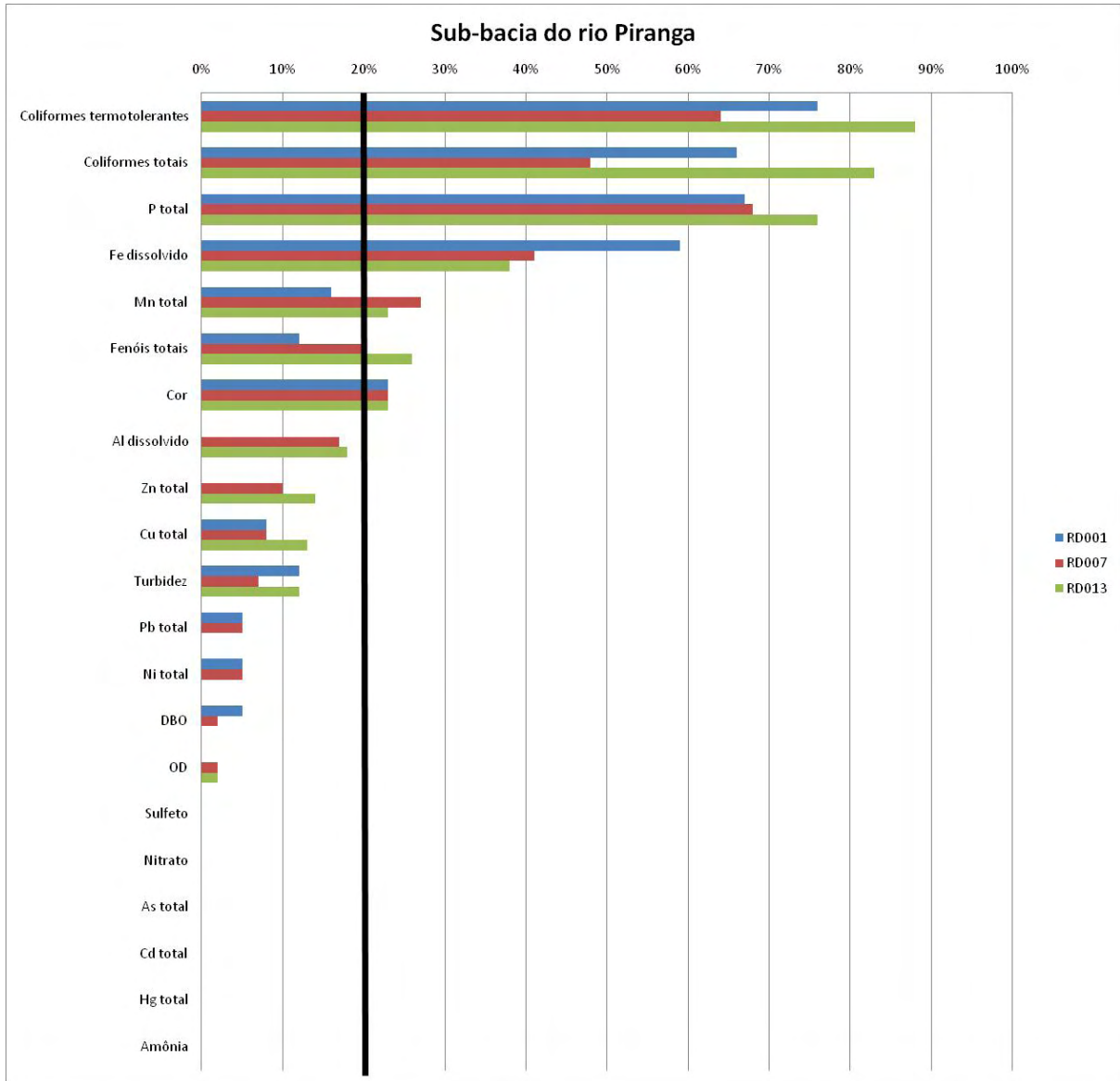


Figura 38 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estações de monitoramento do rio Piranga (RD001, RD007 e RD013)

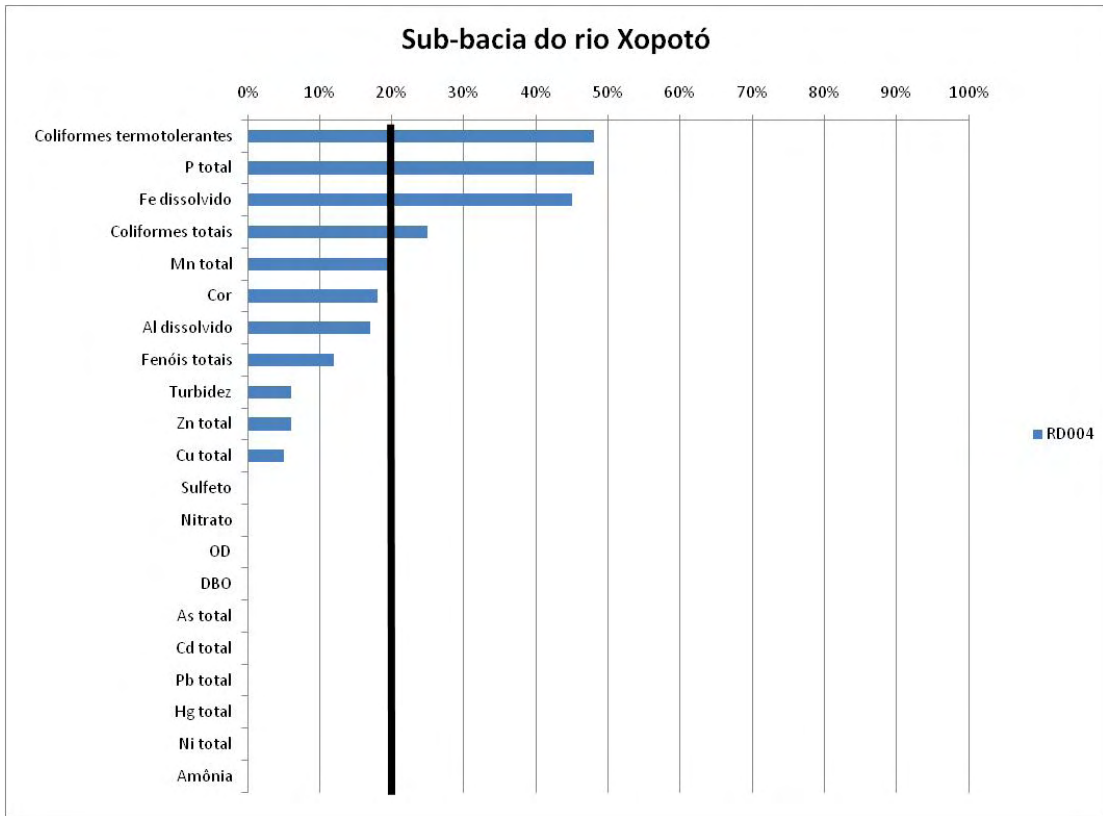


Figura 39 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estação de monitoramento do rio Xopotó (RD004)

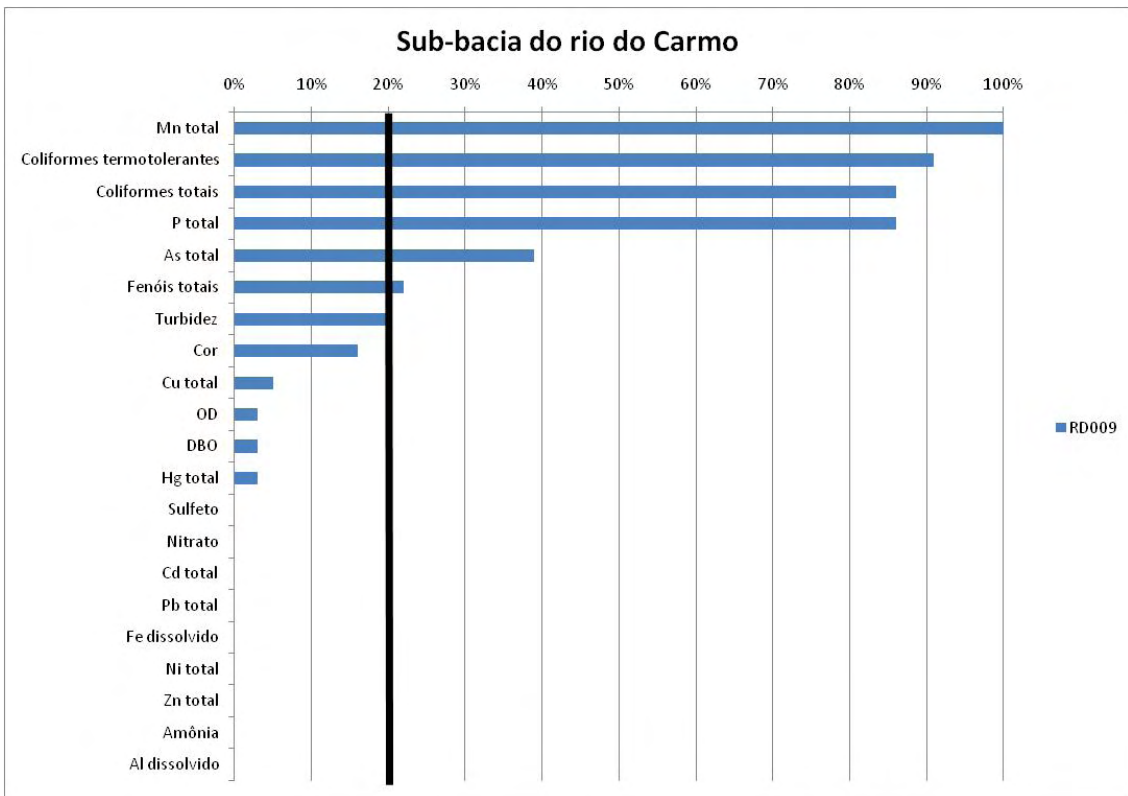


Figura 40 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estação de monitoramento do rio do Carmo (RD009)

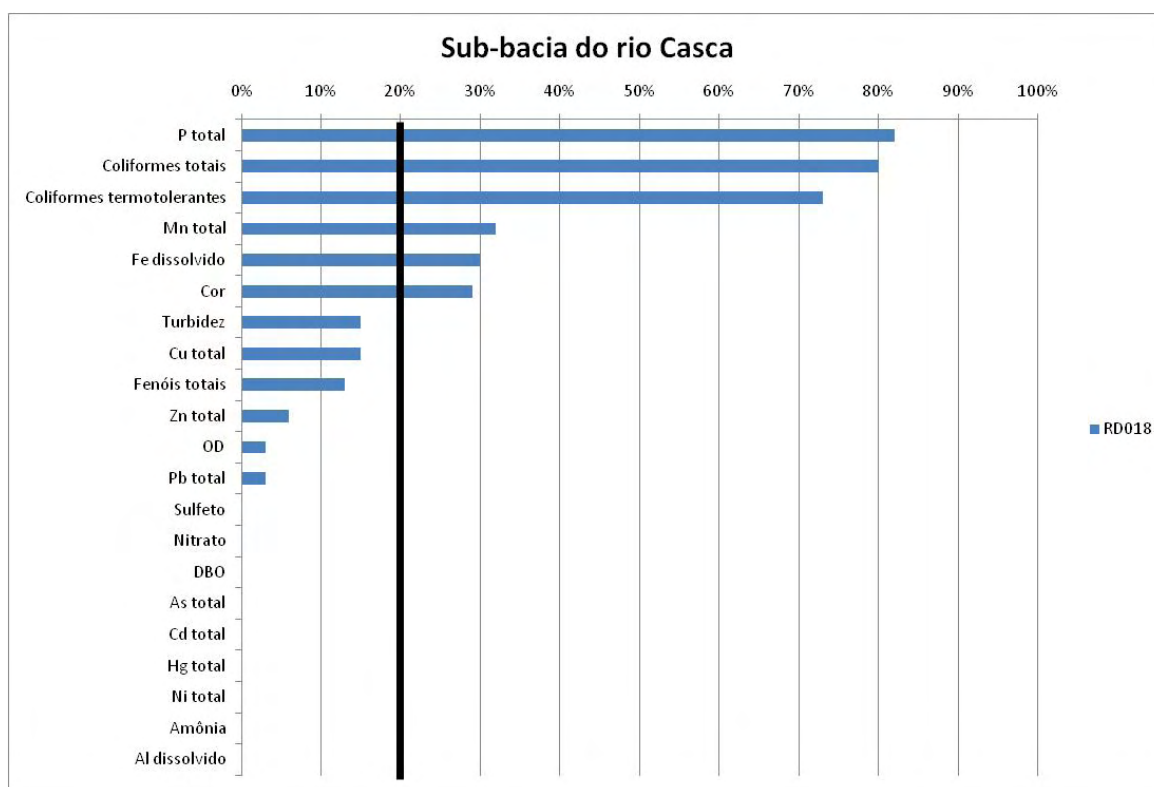


Figura 41 – Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estação de monitoramento do rio Casca (RD018)

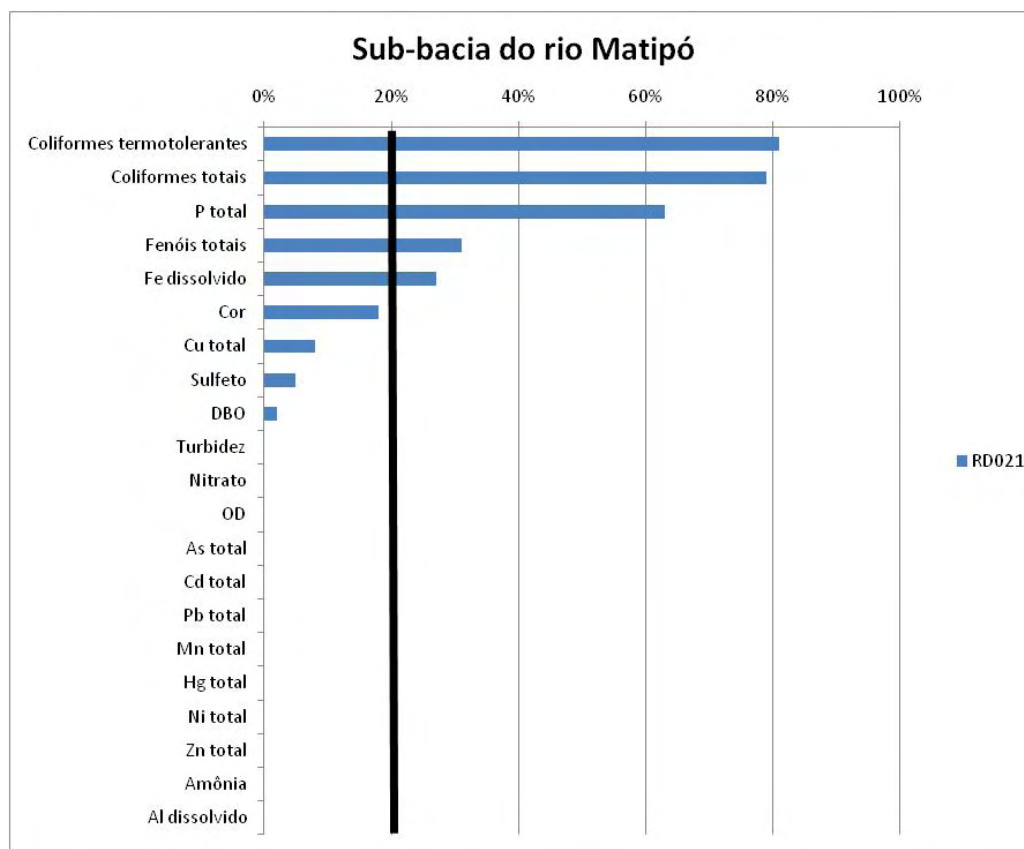


Figura 42 – Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 – Estação de monitoramento do rio Matipó (RD021)

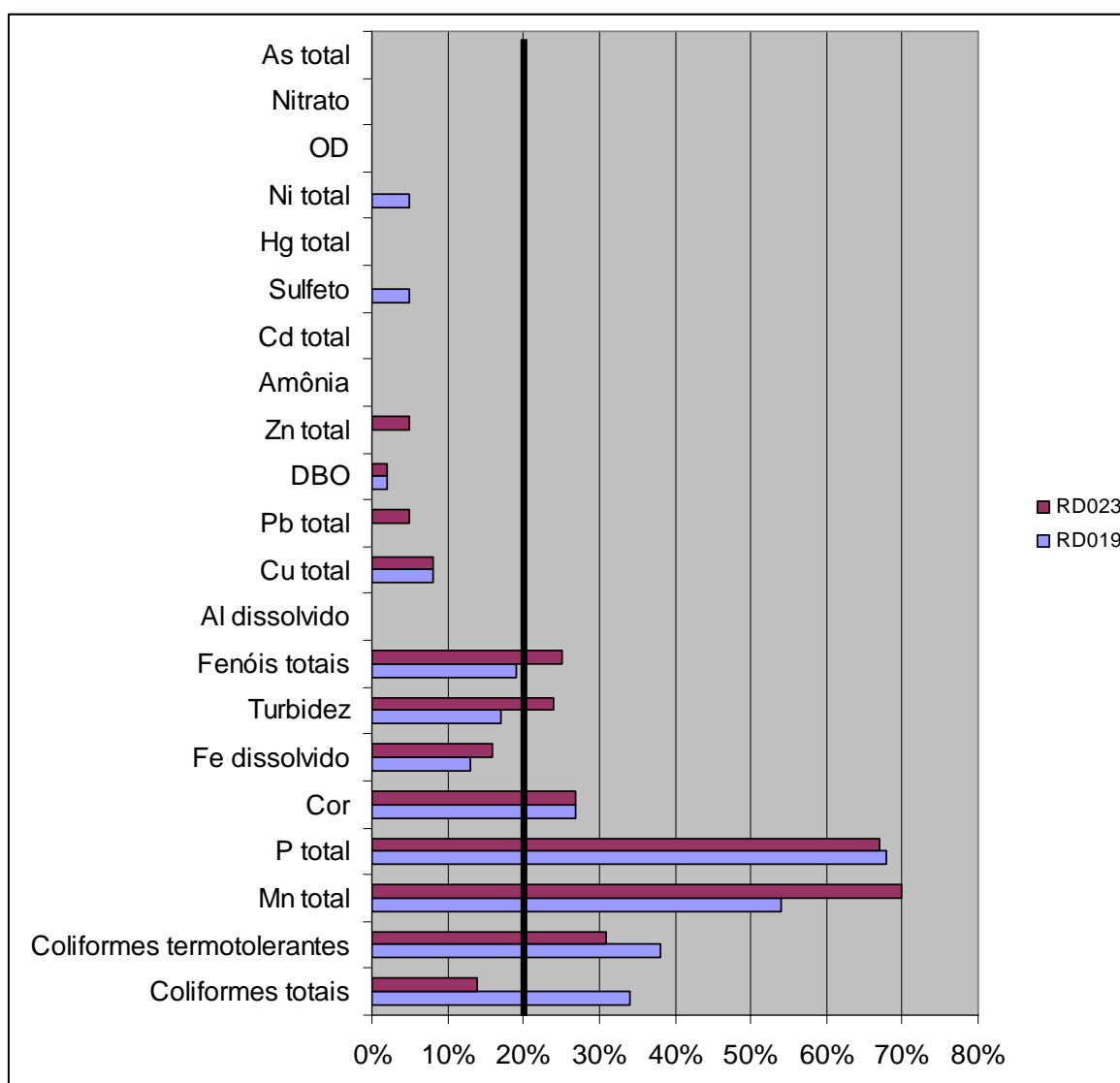


Figura 43 - Porcentagem de resultados que não atenderam ao padrão da classe 2 nas estações de monitoramento RD019 e RD023, situadas na calha do rio Doce, dentro da UPGRH DO1

Na UPGRH DO1 destacou-se a degradação das águas por esgotos sanitários, em vista dos percentuais de resultados não conformes para coliformes termotolerantes e fósforo total. Ademais, sobressaíram-se os metais manganês total e ferro dissolvido, vinculando-se às ocorrências de cor verdadeira, turbidez e sólidos em suspensão totais. Esses metais, embora sejam constituintes naturais dos solos da região, podem estar sendo carreados pelas chuvas para o meio hídrico principalmente devido ao manejo inadequado do solo na pecuária assim como pela mineração.

A detecção de teores acima dos padrões legais para os componentes tóxicos cobre dissolvido, chumbo total e zinco total, podem se correlacionar às atividades industriais e agropecuárias desenvolvidas na região. Já a detecção de arsênio e mercúrio, na forma total, ao certo vinculou-se à mineração na bacia do rio do Carmo. É necessário destacar a capacidade bioacumulativa do mercúrio, arsênio e chumbo.

2.5.5. Suscetibilidade a Enchentes

A questão das enchentes no rio Doce tem sido comumente associada a um problema recorrente na região da calha principal do rio Doce, atingindo mais fortemente as cidades ali situadas.

Na UPGRH DO1, tais períodos de grandes chuvas são refletidos no rio Piranga, causando diversos estragos nos municípios por ele banhados, a exemplo de Ponte Nova. A Figura 44 mostra a série de vazões máximas anuais no rio Piranga, na estação localizada no município de Ponte Nova.

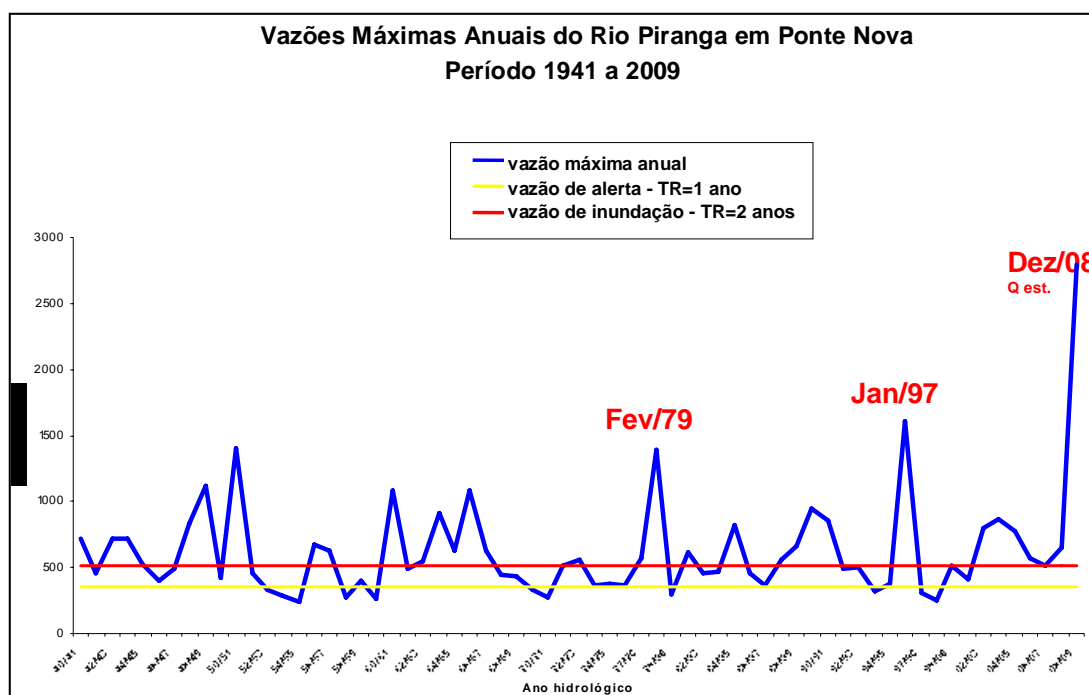


Figura 44 – Vazões máximas anuais do Rio Piranga em Ponte Nova

O gráfico evidencia as grandes cheias ocorridas na bacia do rio Piranga ao longo deste período. A mais representativa delas ocorreu em dezembro de 2008, no entanto, também foram críticas as cheias ocorridas em 1979 e 1997, sendo o município de Ponte Nova um dos mais afetados.

A cheia ocorrida em fevereiro de 1979 foi mais fortemente sentida no rio do Carmo, afetando principalmente o município de Mariana. Já a cheia de 2003 atingiu fortemente o município de Ponte Nova, em razão da subida do nível do rio Piranga (Figura 45).



Figura 45 – Ponte Nova em janeiro de 2003

A cheia de 2008 ocorreu no mês de dezembro e foi a máxima registrada na cidade de Ponte Nova, onde o nível do rio Piranga subiu mais de 6 metros. Na cidade de Piranga, o rio subiu mais de 8 metros (Figura 46).



Figura 46 – Ponte Nova em dezembro de 2008

No ano de 1997 ocorreu grande cheia na bacia do rio Doce, atingindo inúmeras cidades situadas na calha do rio Doce. A partir desta cheia foi criado o sistema de alerta contra enchentes na bacia, o qual é operado através de uma parceria entre a CPRM-Serviço Geológico do Brasil, ANA-Agência Nacional de Águas e IGAM-Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

O município de Ponte Nova integra este sistema, possuindo 01 estação hidrometeorológica da ANA com equipamento de transmissão automática via telefone. No município de Viçosa, há uma estação automática do INMET com transmissão via internet. Em Conselheiro Lafaiete, cuja sede não está inserida na bacia do Doce, há uma estação

pluviométrica da CEMIG com transmissão via satélite. O Quadro 25 mostra os pontos de monitoramento das cheias na UPGRH DO1.

Quadro 25 – Pontos monitorados no sistema de alerta na UPGRH DO1

Estação	Entidade	Transmissão	Tipo de Dado	Rio/Município
Cachoeira dos Óculos Montante	ANA	Telefone celular	Cota e Precipitação	Rio Doce
Conselheiro Lafaiete	CEMIG	Satélite	Precipitação	Conselheiro Lafaiete
Ponte Nova Jusante	ANA	Automática	Cota e Precipitação	Rio Piranga
UHE Brecha	Novelis	Telefone	Vazão	Rio Piranga
UHE Risoleta Neves	Novelis e CVRD	Telefone	Vazão	Rio Piranga
Viçosa	INMET	Internet	Precipitação	Viçosa

O sistema de alerta permite fornecer uma previsão hidrológica com certo tempo de antecedência, dependendo do tipo e local da estação de monitoramento (Quadro 26).

Quadro 26 – Resumo da Previsão Hidrológica na UPGRH DO1

Cidade	Estações Usadas na Previsão Hidrológica	Tempo de Antecedência da Previsão (h)
Ponte Nova	Usina da Brecha e Estação Ponte Nova	8
Cenibra	Cachoeira dos Óculos	10
	UHE Risoleta Neves	11

2.6. Prognóstico

A etapa de prognóstico consiste basicamente na projeção de um cenário tendencial futuro, utilizando-se a extrapolação dos parâmetros atuais conforme a tendência de evolução dos indicadores utilizados na cenarização. Para tanto, considera-se sua variação em um período recente para o qual se dispõe de mensuração. Dentre os principais planos estruturadores dos cenários tem-se o comportamento demográfico e o econômico.

O cenário tendencial configura-se, portanto, numa ferramenta de projeção da tendência atual para o futuro, não devendo ser tomado como uma previsão, mas como um instrumento de prospecção e planejamento

Neste sentido, foram utilizados dados demográficos e econômicos para a elaboração do cenário tendencial da UPGRH DO1. O Quadro 27 apresenta as projeções de demandas hídricas (total) para este cenário.

Quadro 27 – Projeções de demandas (total) para a UPGRH DO1 – cenário tendencial (m³/s)

Sub-bacia	2006			2010			2015			2020			2025			2030		
	Retir.	Retor.	Cons.	Retir.	Retor.	Cons.	Retir.	Retor.	Cons.	Retir.	Retor.	Cons.	Retir.	Retor.	Cons.	Retir.	Retor.	Cons.
Piranga	1,287	0,434	0,853	1,315	0,437	0,878	1,352	0,442	0,91	1,391	0,447	0,944	1,433	0,453	0,98	1,476	0,459	1,016
Carmo	1,306	0,864	0,442	1,517	1,032	0,484	1,781	1,243	0,537	2,046	1,455	0,591	2,312	1,666	0,646	2,59	1,88	0,71
Casca	0,617	0,217	0,401	0,612	0,214	0,397	0,605	0,211	0,394	0,599	0,208	0,391	0,593	0,205	0,388	0,587	0,203	0,385
Matipó	0,392	0,148	0,245	0,388	0,149	0,239	0,382	0,150	0,232	0,377	0,152	0,225	0,372	0,154	0,219	0,368	0,155	0,212
Incremental DO1	0,678	0,213	0,465	0,639	0,196	0,443	0,592	0,175	0,417	0,546	0,154	0,391	0,500	0,134	0,367	0,456	0,114	0,342
DO1	4,281	1,875	2,405	4,47	2,029	2,442	4,711	2,221	2,49	4,958	2,416	2,542	5,21	2,612	2,598	5,477	2,811	2,666

O cenário apresentado no quadro acima mostra um crescimento significativo da retirada de água de dois rios, o Piranga e o Carmo, e redução das retiradas dos demais.

A Figura 47 apresenta as projeções de demanda (Q ret) no cenário tendencial para cada uso da UPGRH DO1 até o ano de 2030.

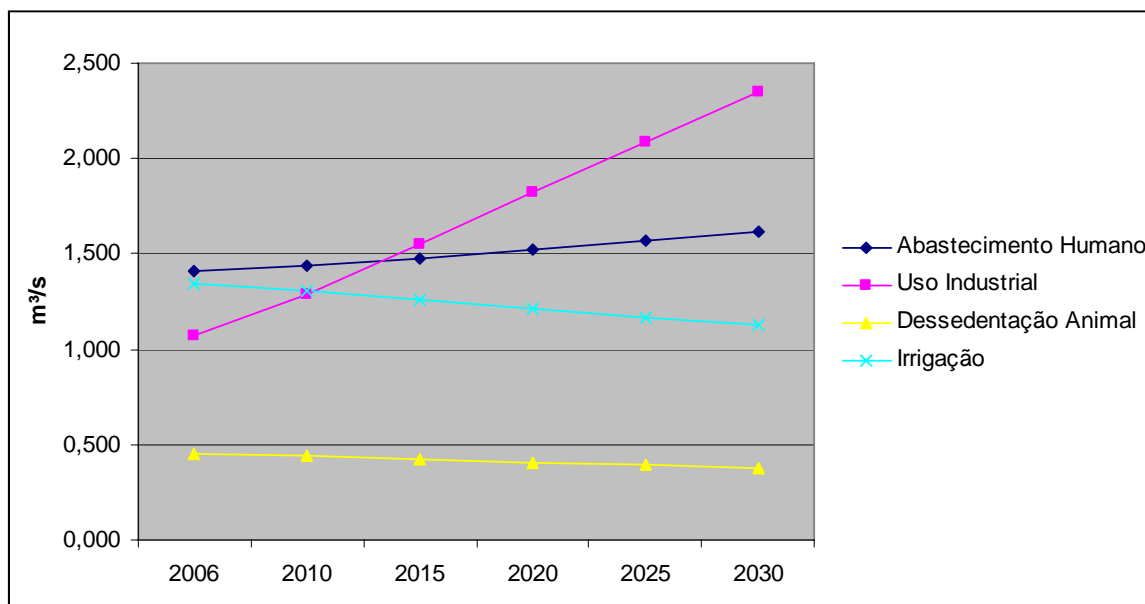


Figura 47 – Projeções de demanda (Q ret) no cenário tendencial para cada uso da UPGRH DO1

Caso se mantenham as condições verificadas hoje nas bacias que compõem a UPGRH DO1, haverá um crescimento substancial do uso industrial, apesar de atualmente o abastecimento humano ser o uso mais significativo.

Os usos para irrigação e dessedentação animal tendem a apresentar ligeiro decréscimo ao longo do tempo, ao passo que o abastecimento humano apresenta tendência ao crescimento, ainda que em menor proporção que o uso industrial.

No que diz respeito aos balanços hídricos, a UPGRH DO1 não apresenta déficits hídricos globais, mesmo considerando períodos de escassez.

Analisando-se os saldos hídricos nas bacias dos rios Piranga, do Carmo, Casca e Matipó, observa-se que em todos os cenários propostos, os saldos hídricos são positivos (Quadro 28).

Quadro 28 – Saldos hídricos para a UPGRH DO1, considerando cenário atual e tendencial (m³/s)

Sub-Bacia/Rio	Cenário Atual				Cenário Tendencial (2030)	
	Q 7,10	Q out	Q ret	Saldo	Q ret	Saldo
Piranga	32	9,6	1,28	8,32	1,48	8,12
Carmo	21,3	6,39	1,3	5,09	2,59	3,8
Casca	8,09	2,43	0,61	1,82	0,59	1,84
Matipó	7,23	2,17	0,39	1,78	0,37	1,8

Especificamente para a bacia do Piranga, observa-se um quadro geral onde domina o nível muito baixo de comprometimento, ainda que haja pontualmente, alguns pontos críticos nas demandas.

Em uma análise do balanço entre demanda e disponibilidade, com base nos processos de outorga, verifica-se que são muito poucos os trechos críticos da DO1. Estes pontos situam-se principalmente na bacia do rio Casca, em seu trecho final, entre Rio Casca e a foz no rio Doce.

Outros trechos, de menor extensão, ocorrem junto à cidade Dolores do Turvo e Caranaíba, mas estes são trechos de nascentes.

Ao considerar a demanda para diluição de efluentes, estima-se que as condições tornem-se críticas para os rios do Carmo, Piranga, Casca e Matipó, ao longo de todos os cursos principais.

Considerando apenas a DBO, os principais rios da UPGRH DO1 permanecem na situação crítica, e alguns pequenos contribuintes entram na categoria de elevado comprometimento, reforçando a necessidade de tratamento dos esgotos urbanos e dos resíduos sólidos de forma generalizada.

3. O COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRANGA

3.1. O CBH e Disposições Legais

O CBH Piranga foi instituído através do Decreto Estadual Nº 43.101 de 20/12/2002, com base na Lei Federal Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 e de acordo com o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. De caráter normativo e deliberativo, o Comitê tem como finalidade a promoção, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando o desenvolvimento sustentável da referida bacia hidrográfica.

3.2. Composição e Estrutura do CBH Piranga

A composição de representação no Comitê é distribuída da seguinte forma:

- I - até 18 (dezoito) representantes e respectivos suplentes do Poder Público, de forma paritária entre o Estado e os Municípios que integram as Bacias Hidrográficas;
- II - até 18 (dezoito) representantes e respectivos suplentes de usuários e de entidades da sociedade civil ligadas aos recursos hídricos, com sede e comprovada atuação na Bacia Hidrográfica.

Abaixo, são apresentadas as instituições e empresas que possuem representantes no colegiado do Comitê do mandato 2009/2013:

Poder Público Estadual
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de MG – Capela Nova
EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de MG – Viçosa
SRE - Superintendência Regional de Ensino – Ponte Nova
SES - Secretaria de Estado da Saúde – GRS - Ponte Nova
IMA - Instituto Mineiro de Agropecuária
RURALMINAS - Fundação Rural Mineira
DER - Departamento Estrada e Rodagem
IEF- Instituto Estadual de Florestas
Poder Público Municipal
Prefeitura Municipal de Catas Altas da Noruega
Prefeitura Municipal de Vermelho Novo
Prefeitura Municipal de Jequeri
Prefeitura Municipal de Piranga
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Escalvado
Prefeitura Municipal de Ressaquinha
Prefeitura Municipal de Itaverava
Prefeitura Municipal de Rio Doce
Prefeitura Municipal de Acaiaca
Prefeitura Municipal de Rio Casca
Prefeitura Municipal de Ponte Nova

Prefeitura Municipal de Porto Firme
Prefeitura Municipal de Ubá
Prefeitura Municipal de Guaraciaba
Prefeitura Municipal de Barra Longa
Prefeitura Municipal de Urucania
Prefeitura Municipal de Raul Soares
Prefeitura Municipal de Oratórios
Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Grama
Prefeitura Municipal de Diogo de Vasconcelos
Prefeitura Municipal de Mariana
Usuários
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
SAAE- Serviço Autônomo de Água e Esgoto – Senador Firmino
SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto – Senhora de Oliveira
SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto – Vermelho Novo
DEMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto – Jequeri
Novelis do Brasil Ltda.
VALE – Companhia Vale do Rio Doce

Fonte: Portal dos Comitês de Bacia/ Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

3.3. Situação de Funcionamento do CBH Piranga (infraestrutura)

A sede do CBH Piranga está localizada no município de Ponte Nova - MG, na Rua Jaime Pereira, 127 - Bairro Progresso - CEP: 35.430-1 . O contato também pode ser realizado através do Telefone: (31) 3881-3408 ou pelo e-mail: cbhpiranga@pontenet.com.br.

4. OBJETIVOS E METAS

4.1. Metas para a Bacia do rio Doce

Uma das fases do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce é o estabelecimento de metas que demonstrem a realidade desejada para a bacia, isto é, “a bacia que queremos”. A partir desse desenho, devem ser fixados os objetivos e as metas do plano, em consonância com as necessidades e possibilidades da bacia, trazendo o desejo para um nível de possibilidade mais próximo, ou seja, “a bacia que podemos”.

No presente projeto, a delimitação do cenário ideal (“a bacia que queremos”) foi realizada a partir das contribuições do GAT, muitas delas expressas nos próprios Termos de Referência, das análises evolutivas das informações coletadas no diagnóstico e na leitura dos planos e programas governamentais para a região da bacia.

A BACIA QUE QUEREMOS

A partir das manifestações dos comitês de bacia constantes nos Termos de Referência, pode-se montar um quadro referencial dos desejos da bacia, entendidos a partir da expressão dos problemas e de algumas soluções já indicadas por estes atores. O Quadro 29 agrupou estas manifestações em grandes grupos, mantendo o destaque para algumas situações particulares.

Quadro 29 – Referencial dos desejos manifestos da bacia

Desejo	Piranga	Piracicaba	Santo Antônio *	Suaçuí	Caratinga	Manhuaçu	Santa Maria do Doce	Guandu	São José
Gestão integrada de recursos hídricos, incluindo outorga e sistema de informações				X			X		X
Gestão integrada de resíduos sólidos	X	X					X	X	X
Tratamento de efluentes urbanos, rurais e industriais	X			X			X	X	X
Ordenamento da ocupação territorial	X	X			X				
Desassoreamento dos rios		X			X		X		
Descontaminação dos recursos hídricos		X							X
Infraestrutura com qualidade ambiental	X								
Proteção e recuperação de áreas de preservação permanente	X	X		X	X		X	X	
Proteção e recuperação de áreas erodíveis e degradadas		X		X	X		X	X	X
Aplicação das leis a partir de uma estrutura de fiscalização, controle e orientação	X			X			X	X	
Zoneamento ecológico-econômico	X								
Convivência com as		X			X	X			X

Desejo	Piranga	Piracicaba	Santo Antônio *	Suaçuí	Caratinga	Manhuaçu	Santa Maria do Doce	Guandu	São José
cheias e programa de prevenção de enchentes									
Apoio ao pequeno produtor rural	X			X					
Solução do conflito pelo uso da água na irrigação							X		X
Convivência com a seca					X				X
Apoio ao uso de tecnologias limpas	X								
Avaliação criteriosa da implantação de hidrelétricas	X			X					
Avaliação criteriosa da atividade de mineração		X			X		X		
Avaliação criteriosa da silvicultura		X							X
Avaliação criteriosa da cafeicultura						X			
Avaliação criteriosa da siderurgia		X							
Programa de educação ambiental	X			X	X		X	X	
Programa de mobilização ambiental	X			X	X		X		
Plano de desenvolvimento da bacia				X	X				

* Não houve manifestação do CBH Santo Antônio no momento da consolidação do TDR, não sendo computados os desejos neste quadro. Para esta UPGRH, foram consideradas as manifestações dos membros do GAT, bem como os resultados das reuniões públicas

Verifica-se que é forte a expressão da bacia quanto à recuperação ou preservação de áreas de preservação permanente e de recuperação de áreas já degradadas ou em processo de erosão. Logo a seguir, os comitês demonstram sua preocupação com o tratamento de esgotos e resíduos sólidos, além da educação ambiental e a mobilização social. Outro grupo de preocupação refere-se às questões econômicas, com questionamentos sobre a viabilidade ambiental de atividades como a mineração, a silvicultura e a cafeicultura e da geração de energia a partir de hidrelétricas nos afluentes do rio Doce.

No caso específico da bacia do rio Piranga, o Comitê respectivo apresentou preocupações específicas mais relacionadas com a qualidade da água do que com a sua quantidade. Tecnologias limpas, apoio ao produtor rural, erosão, resíduos sólidos e critérios para a implantação de aproveitamentos hidrelétricos são algumas linhas de trabalho apresentadas na formação do quadro referencial para a bacia do rio Doce.

A bacia do rio Doce que queremos pode, a partir desta análise, ser assim descrita:

A bacia do rio Doce que queremos preserva a vegetação natural nas áreas delimitadas pela legislação, significando uma melhor qualidade ambiental, com redução dos processos erosivos e de assoreamento dos rios. As águas e os solos da bacia não são contaminados, graças ao tratamento adequado e integrado dos resíduos sólidos e dos

efluentes líquidos, urbanos, industriais e rurais, permitindo os mais diversos usos. Os diversos corpos de água doce têm qualidade concordante com um enquadramento nas classes especial, 1 e 2. A população da bacia é ambientalmente educada e socialmente mobilizada, sendo capaz de atuar em um sistema de gerenciamento dos recursos hídricos, que, por sua vez, tem a capacidade de solucionar os possíveis conflitos pelo uso e pela qualidade das águas, a partir de uma ação normativa, fiscalizadora e orientadora do uso dos recursos hídricos. Este sistema baseia-se em informações sistematizadas e planejadas de forma integrada, que são consolidadas na forma de planos das bacias afluentes e no plano da bacia como um todo. O desenvolvimento da bacia é harmônico, caracterizado pelo desenvolvimento social, econômico e ambiental sustentado.

Essa visão de bacia referenda as bases filosóficas da gestão integrada de recursos hídricos, além de demonstrar uma preocupação com o desenvolvimento sócio-econômico sustentável da bacia. De forma destacada, surge a visão de um sistema de gestão que compatibilize a gestão das bacias afluentes com o curso d'água principal, com plena utilização dos instrumentos previstos na legislação sobre recursos hídricos: outorga, enquadramento, cobrança, sistema de informações e planos de bacia.

A BACIA QUE PODEMOS

A definição da bacia que podemos considera os limitantes existentes na região, no arranjo institucional vigente e no tempo necessário para a implantação efetiva de todas as medidas necessárias ou desejáveis. Conflitando com a bacia que queremos, verifica-se, além do quadro de contaminação dos recursos hídricos, de redução drástica das áreas de preservação permanente, dos intensos processos erosivos, da ocupação desordenada do território e da falta de tratamento de esgotos e dos resíduos sólidos, a existência de três arcabouços legais e institucionais (dois estados e um rio federal), que limitam a obtenção direta de critérios únicos para a gestão dos recursos hídricos da bacia.

A bacia do rio Doce que podemos pode ser assim descrita:

A bacia que podemos ter em um horizonte de vinte anos apresenta uma melhora significativa na qualidade dos recursos hídricos superficiais, graças a um processo de implantação da outorga e do enquadramento em todos os trechos da bacia. A partir disto, uma estrutura eficaz e com reconhecimento social e institucional, composta pelos comitês de bacia dos rios afluentes, pelos órgãos estaduais – IEMA e IGAM – e pela Agência Nacional de Águas, estabeleceu uma sistemática de orientação, normatização e fiscalização quanto ao uso e a preservação dos recursos hídricos, reduzindo os conflitos pelo uso a um número insignificante de casos, sendo estes rapidamente resolvidos no âmbito dos respectivos Comitês. Como resultado da implantação desta estrutura de gerenciamento e de seu efetivo funcionamento, os corpos de água doce da bacia apresentam parâmetros evolutivos em direção ao enquadramento, respeitando as metas intermediárias fixadas por cada comitê. Os recursos oriundos da cobrança são aplicados de acordo com os planos de bacia, sendo que estes foram harmonizados com o plano do rio principal. Todos estes planos estabelecem uma aplicação de recursos que promovem, parcial ou totalmente, ações de educação ambiental, comunicação e mobilização social, como forma a garantir uma participação efetiva e crescente da população da bacia na tomada de decisão sobre o gerenciamento dos recursos hídricos. Outra parte dos recursos tem sua aplicação destinada a manter e ampliar uma base de dados e informações sobre os recursos hídricos, aumentando a capacidade futura de decisão sobre novos processos de outorga, revisão do enquadramento ou dos critérios de cobrança. A estrutura de gestão implantada também é capaz de dialogar com outras instituições, tendo por foco a gestão compartilhada ou exercer um papel de controle social organizado em temas como coleta e tratamento de efluentes industriais, urbanos e rurais,

gestão de resíduos sólidos, ordenamento territorial urbano e rural, recuperação de áreas degradadas, planos de desenvolvimento econômico e políticas públicas das mais diversas áreas, como educação, saúde, extensão rural, turismo, geração de energia, tecnologias limpas, entre outras.

A partir da bacia do rio Doce que podemos, é possível definir os grandes temas de interesse da bacia:

- I. Qualidade da Água
- II. Quantidade de Água - Balanços Hídricos
- III. Suscetibilidade a Enchentes
- IV. Universalização do Saneamento
- V. Incremento de Áreas Legalmente Protegidas
- VI. Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos
- VII. Implementação das Ações do PIRH Doce

No Quadro 30, estas questões referenciais são apresentadas de forma sucinta, bem como a situação atual e tendencial sem gestão e os objetivos gerais a serem observados na definição das metas e dos programas, subprogramas e projetos.

Quadro 30 – Questões referenciais da bacia hidrográfica do rio Doce

Questão Referencial	Situação Atual e Tendencial	Objetivo
I. Qualidade da Água – Enquadramento	A qualidade da água não respeita a expectativa de enquadramento. Esta situação deve permanecer em um cenário sem uma gestão integrada dos recursos hídricos.	Melhoria gradativa da qualidade da água nos trechos mais críticos Atendimento ao Enquadramento
II. Disponibilidade de Água - Balanços Hídricos	Observado déficit nos balanços hídricos em determinados trechos de rio, segundo as simulações realizadas, que indicam uma situação de maior restrição no cenário futuro sem gestão. Demandas de irrigação elevadas na porção inferior da bacia, sem base de informações consistente	Atingir um cenário onde não ocorram déficits hídricos. Nesta situação, haveria o atendimento dos usos consuntivos. Eliminar, reduzir ou gerenciar as situações de conflito de uso, durante todo o ano, predominando os usos mais nobres
III. Suscetibilidade a Enchentes	Ocorrência freqüente de enchentes em zonas urbanas, ao longo do curso do rio Doce, sendo previsíveis maiores impactos no cenário sem gestão.	Redução de danos quando da ocorrência de enchentes
IV. Universalização do Saneamento	Sub-bacias com indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário ou coleta de resíduos sólidos abaixo da média estadual, com a tendência de manutenção do quadro a médio prazo.	Aumento dos indicadores de saneamento ambiental até o atingimento da média Estadual
V. Incremento de Áreas Legalmente Protegidas	O total das áreas sob proteção legal, na forma de UCs corresponde a 1,5% da área total da Bacia. Algumas bacias afluentes não possuem unidades de conservação integral As APP's, principalmente matas ciliares, encontram-se bastante alteradas pelo uso antrópico. O número de UCs pode sofrer elevação, mas de forma desordenada na	Atingir o valor de 10% de áreas sob proteção formal, com pelo menos uma unidade de conservação de proteção integral em cada bacia afluente efetivamente implantada e manejada. Instituir uma ação consistente de recomposição de APP na área da bacia

Questão Referencial	Situação Atual e Tendencial	Objetivo
	situação sem gestão.	
VI. Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	Dos instrumentos previstos na legislação – plano de bacia, enquadramento, outorga, cobrança, sistema de informações, apenas a outorga está implementada, parcialmente, e o Plano de Bacia e o Enquadramento estão sendo implementados. Sem uma gestão efetiva, esta situação de baixa velocidade de implantação do sistema de gestão de recursos hídricos deve ser mantida.	Implementação de todos os Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos (plano de bacia, enquadramento, outorga, cobrança, sistema de informações)
VII. Implementação das Ações do PIRH Doce	A implementação do PIRH Doce exigirá uma estrutura gerencial capaz de integrar diversas ações distintas, estabelecendo procedimentos de planejamento constantes e eficazes. Na situação sem uma gestão integrada, não há ambiente propício para a realização do PIRH.	Estabelecer uma estrutura organizacional (material, recursos humanos e de procedimentos) que dê suporte ao gerenciamento das ações do PIRH Doce

A partir das questões referenciais, foram estabelecidas as metas para o PIRH Doce. Na definição e organização das metas, adotou-se a metodologia do Marco Lógico (*logical framework*), na qual a meta é o objetivo superior, que pode ou não ser atingido no horizonte do plano, mas o PIRH contribuirá inegavelmente para a obtenção deste resultado. O PIRH e os PARHs devem estabelecer objetivos mais imediatos, dentro de seu horizonte de planejamento, que contribuam efetivamente com o atendimento da meta, mas cuja obtenção está ou podem estar sob a gestão do arranjo institucional proposto.

Assim, as metas apresentadas dividem-se em metas superiores, que não depende apenas da atuação do arranjo institucional, e metas atingíveis no âmbito do plano, sendo que para estas serão apresentados os programas necessários, sendo que estes apresentam as informações básicas necessárias para a sua implantação, como responsáveis, cronogramas e custos, dentre outras. Em alguns casos, foram propostos subprogramas e projetos, quando a meta a ser atingida necessitaria de ações subordinadas ou prévias, de maior ou menor complexidade e médios ou curtos prazos de execução, respectivamente. Os subprogramas e projetos estão sempre vinculados a um programa, e, embora possam ser executados de forma isolada, a sua realização integrada visa obter melhores condições de implementação dos programas, bem como a elevação de sua eficácia.

O Quadro 31 apresenta as metas e sua hierarquia, definida a partir de sua relevância, quanto à solução da questão referencial, e urgência, para permitir o atingimento das metas no menor prazo possível. No Quadro 31, as metas superiores são apresentadas no início de cada grupo das sete questões referenciais, sendo seguidas das metas atingíveis no horizonte do PIRH e dos PARHs.

Quadro 31 – Classificação das metas quanto a sua relevância e urgência

Meta nº	Descrição	Relevância	Urgência	Nota	Hierarquia
1	Até o ano de 2030, as águas superficiais da bacia do rio Doce terão qualidade da água compatível ou melhor do que a classe 2 em toda a extensão da bacia				
1.1	Articulação entre atores do setor de saneamento	Alta	Alta	6	1
1.2	Articulação com as concessionárias dos serviços de saneamento operacional	Alta	Alta	6	1
1.3	Mapeamento de áreas produtoras de sedimentos concluído	Média	Média	4	3
1.4	Monitoramento da produção de sedimentos na bacia	Média	Baixa	3	4
1.5	Diagnóstico analítico dos efluentes das pequenas e micro empresas urbanas concluído	Média	Baixa	3	4
2	Até o ano de 2030, não são observados conflitos pelo uso da água, sendo que a demanda atual e futura projetada é atendida pela vazão de referência atual ou suplementada pela implantação de medidas estruturais e não estruturais que elevem este valor de referência até o mínimo suficiente para atender aquelas demandas.				
2.1	Inventário de locais para barramentos concluído	Média	Média	4	3
2.2	Análise de viabilidade de obras de regularização concluída	Média	Baixa	3	4
2.3	Regularização de poços concluída	Alta	Média	5	2
2.4	Diagnóstico do uso da água subterrânea concluído	Alta	Média	5	2
2.5	Revisão das vazões referenciais concluída	Alta	Média	5	2
2.6	Estratégias de redução de perdas definidas	Média	Média	4	3
2.7	Estratégias de aumento de eficiência do uso da água na agricultura definidas e implantadas	Média	Média	4	3
2.8	Difusão de tecnologias implantada	Média	Média	4	3
2.9	Estratégias de convivência com a seca definidas e implantadas	Média	Média	4	3
2.10	Prioridades e de linhas de financiamento definidos -	Média	Média	4	3
3	Até o ano de 2030, as perdas de vidas humanas na bacia devidas às cheias são reduzidas a zero e as perdas econômicas são reduzidas a 10% do valor atual, com ações locais para combater as enchentes de origem convectiva e com ações regionais, para combater as cheias de origem frontal.				
3.1	Modernização de estações concluída	Alta	Alta	6	1
3.2	Sistema de alerta operacional	Alta	Alta	6	1
3.3	Mapeamento de áreas críticas de deslizamento concluído	Média	Média	4	3
3.4	Sistema de alerta simplificado implantado	Média	Média	4	3
3.5	Modelo hidrológico de cheias definido	Alta	Média	5	2
3.6	Mapeamento de áreas inundáveis concluído	Alta	Média	5	2
3.7	Crêterios para Planos Diretores Municipais definidos	Alta	Média	5	2
3.8	Inventário de locais de barramentos de contenção ou laminação concluído	Média	Média	4	3
3.9	Análise de viabilidade de obras de contenção ou laminação concluída	Média	Baixa	3	4
3.10	Alternativas de contenção ou laminação apresentadas	Média	Baixa	3	4
3.11	Projeto Básico e EIA das obras de contenção ou laminação contratados -	Média	Baixa	3	4
3.12	Inventário de locais de controle de cheias concluído	Média	Baixa	3	4
3.13	Análise de viabilidade do controle de cheias concluída	Média	Baixa	3	4
3.14	Alternativas de controle de cheias apresentadas	Média	Baixa	3	4
3.15	Projeto Básico e EIA das obras de controle de cheias contratados	Média	Baixa	3	4
3.16	Zoneamento territorial da bacia do rio Doce concluído	Média	Média	4	3
3.17	Articulação entre Defesa Civil e comitês da bacia do rio Doce	Alta	Alta	6	1
4	Até o ano de 2030, os índices do esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais, do esgotamento pluvial das cidades com mais de 5.000 habitantes e de recolhimento, tratamento e destinação final de resíduos sólidos são iguais ou superiores aos valores médios dos estados em que cada sub-bacia está localizada. O abastecimento de água atinge a 100% dos núcleos residenciais. Em 2020, a redução da carga orgânica dos esgotos sanitários é da ordem de 90% e existem aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem em toda a bacia.				
4.1	Apoio aos planos municipais de saneamento	Alta	Alta	6	1
4.2	Articulação com as concessionárias dos serviços de saneamento operacional	Alta	Alta	6	1
4.3	Informações sobre saneamento consolidadas-	Alta	Média	5	2
4.4	Estudo de viabilidade de tratamento e destinação final de resíduos sólidos concluído	Alta	Média	5	2
4.5	Estudo de viabilidade da expansão dos sistemas de abastecimento de água, de tratamento de esgoto e coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos ao meio rural concluído	Média	Baixa	3	4
5	Até o ano 2030, a bacia do rio Doce apresenta uma elevação do número de unidades de conservação efetivamente implantadas e manejadas, atingindo um patamar de 10% de seu território com restrição de uso para conservação e preservação ambiental. O grau de conservação das áreas legalmente protegidas é suficiente para contemplar a totalidade dos biomas de interesse, bem como buscar a formação de corredores ecológicos eficientes para a dispersão e conservação das espécies de fauna e flora identificadas como de importância e relevância para a bacia.				
5.1	Diagnóstico da implantação das atuais Unidades de Conservação concluído	Média	Média	4	3
5.2	Proposição de novas Unidades de Conservação apresentada	Alta	Média	5	2
5.3	Proposição de uma política de incentivo à criação de novas Unidades de Conservação apresentada	Média	Média	4	3
5.4	Diagnóstico da situação das APPs na bacia concluído	Alta	Média	5	2
5.5	Proposição de plano de recuperação de APPs concluída	Média	Média	4	3
5.6	Estudo de viabilidade para recuperação de APPs e formação de corredores ecológicos concluído	Média	Média	4	3
6	Até o final de 2011, a bacia do rio Doce apresenta um arranjo institucional de gestão integrada dos recursos hídricos, com todos os instrumentos de gestão definidos e implantados.				
6.1	Arranjo institucional implantado	Alta	Alta	6	1
6.2	Sistema de informações implantado	Alta	Média	5	2
6.3	Cadastro de usuários concluído	Alta	Alta	6	1
6.4	Cadastro de poços concluído	Alta	Alta	6	1
6.5	Definição de usos prioritários e insignificantes concluído	Alta	Alta	6	1
6.6	Rede de estações fluviométricas e pluviométricas ampliada	Alta	Alta	6	1
6.7	Rede de amostragem operacional	Alta	Alta	6	1
6.8	Crêterios de outorga publicados	Alta	Alta	6	1
6.9	Crêterios de outorga revistos	Média	Baixa	3	4
6.10	Proposta de enquadramento aprovada	Alta	Média	5	2
6.11	Proposta de cobrança avaliada	Alta	Média	5	2
6.12	Valores referenciais de cobrança pelo uso da água definidos	Alta	Média	5	2
6.13	Implantação plena da cobrança pelo uso da água	Alta	Alta	6	1
6.14	Aprovação dos planos de investimentos	Alta	Alta	6	1
7	As ações previstas no PIRH Doce estão implantadas de acordo com os cronogramas e os custos previstos, sendo que o arranjo institucional e os recursos disponibilizados são suficientes para a obtenção de níveis satisfatórios de eficiência da gestão integrada dos recursos hídricos.				
7.1	Programa de comunicação social apresentado aos Comitês	Alta	Média	5	2
7.2	Programa de educação ambiental apresentado aos Comitês	Alta	Média	5	2
7.3	Programa de capacitação apresentado aos Comitês	Alta	Média	5	2
7.4	Monitoramento do tratamento de efluentes de empresas urbanas	Alta	Média	5	2
7.5	Monitoramento da implantação das ações selecionadas para aumento de disponibilidade hídrica	Alta	Média	5	2
7.6	Monitoramento da ocorrência de cheias e de seus efeitos	Alta	Média	5	2
7.7	Monitoramento da universalização do saneamento na bacia	Alta	Média	5	2
7.8	Monitoramento da implantação de unidades de conservação e recuperação de APPs	Alta	Média	5	2
7.9	Atualização do PIRH e dos PARHs	Alta	Baixa	4	3

Legenda

 Ação acessória	 Ação de pequena importância	 Ação desejável	 Ação importante	 Ação essencial
--	---	--	---	--

4.2. Metas Específicas para a UPGRH DO1

A definição de metas específicas para a UPGRH DO1 considera, inicialmente, a vinculação do PARH com o PIRH Doce. Por isso, muitas das metas descritas para a bacia do Doce, que constituem ações de gestão que são parte de um esforço global para o atingimento dos objetivos expressos na *Bacia que Queremos*, deverão ser observadas nesta Unidade, mesmo que não tenham sido consideradas nas discussões do respectivo Comitê.

As metas referentes aos temas VI - *Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos*, e VII - *Implementação das ações do PIRH Doce*, anteriormente descritas, não são consideradas como metas específicas para a Unidade, uma vez que tratam de temas com abrangência geral da bacia do Doce, no tocante à gestão integral do Plano como um todo.

Não obstante, elas devem ser consideradas como metas importantes dentro do arranjo que deverá conter as ações de gestão da bacia, sendo necessária a atuação constante de acompanhamento do Comitê da bacia do Piranga.

As metas específicas para a UPGRH DO1, neste entendimento, dizem respeito a ações que podem ser efetivamente implantadas diretamente na bacia, com o controle e acompanhamento do respectivo Comitê, traduzindo o direcionamento estratégico adotado pela sociedade, e que possam ser entendidas como conquistas inerentes ao Plano. Estas metas específicas foram estabelecidas com base no diagnóstico e no prognóstico específico para a UPGRH DO1, tomando-se como base as metas do PIRH Doce.

Estas metas, associadas às questões referenciais são:

1. Metas de Qualidade da Água

Pelo diagnóstico realizado, verifica-se que, na situação atual, os principais cursos de água da bacia apresentam muitos trechos com águas de média qualidade, considerando-se os principais indicadores de qualidade. Portanto, para um cenário básico inercial, sem intervenções drásticas ou grandes investimentos, o enquadramento possível e realista das águas superficiais também resultaria em classes de média qualidade para os próximos anos.

No entanto, o desejo da população da bacia, considerando-se o exposto pelos comitês, seria da elevação da qualidade da água nos principais corpos de água, buscando atingir as classes 1 e especial, considerando a manutenção das piores águas na classe 2, apenas nos trechos em que a melhora da qualidade seria técnica ou economicamente de difícil obtenção. Desta forma, uma meta superior em relação à qualidade da água poderia ser descrita como:

- Em até 20 anos (ou no ano de 2030), as águas do rio Piranga terão qualidade da água compatível ou melhor do que a classe 1 das nascentes até a cidade de Piranga e classe 2 no trecho restante:
 - DBO
 - OD
 - pH
 - temperatura
 - cor
 - turbidez

- coliformes fecais ou totais
- fósforo

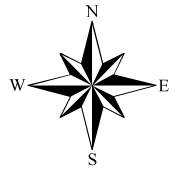
No caso do tratamento de efluentes urbanos, considera-se que até 2015 os principais municípios da UPGRH devam ter tratamento dos efluentes urbanos capaz de propiciar uma redução significativa da DBO, sendo que até 2020 todos os municípios da UPGRH devem ter algum tipo de tratamento dos efluentes urbanos. Estas datas foram fixadas considerando-se os investimentos já previstos, a convocação para licenciamento dos sistemas de tratamento de esgotos do SEMAD de Minas Gerais, que estabelece, conforme apresentado no diagnóstico, o licenciamento de todas iniciativas de tratamento de esgoto; e o projeto Rio Doce Limpo, que prevê uma redução de 90% da carga de esgoto até 2020.

Neste grupo de metas, são acrescentadas informações também relacionadas com os resíduos sólidos, que serão tratados no grupo 4. Esta sobreposição é necessária pelo potencial poluidor dos efluentes gerados pela disposição sem tratamento ou tratamento inadequado dos resíduos sólidos, afetando diretamente a qualidade da água dos cursos superficiais e também da água subterrânea.

Quanto à produção de sedimentos na área rural da bacia, apontada como um dos problemas relacionados com a qualidade, por afetar os parâmetros de turbidez, cor e sólidos dissolvidos totais, podendo ainda contribuir para a elevação da DBO, dos teores de ferro e fósforo, entre outros, uma ação necessária é o mapeamento das áreas produtoras de sedimento, para orientar os trabalhos de recuperação, remediação e prevenção e também para definir um cenário base que permita a avaliação e o monitoramento de ações de extensão rural que levem à redução dos processos erosivos.

Obviamente, dada a sua complexidade, o sucesso no alcance das metas vinculadas a esta questão referencial está estreitamente vinculado a existência de um arranjo institucional capaz de estabelecer o adequado espaço de discussão e solução de conflitos entre os usuários de água e a sociedade das bacias. Somente instituições fortalecidas e atuantes poderão criar as condições necessárias para o alcance das metas nos prazos estabelecidos, seja apoiando a execução de projetos e obras, seja cobrando o atendimento das determinações legais, critérios de outorga e de enquadramento, provendo a complementação de informações sobre os usos, usuários, ou ainda sobre a qualidade e quantidade dos recursos hídricos, mediante a expansão e consolidação dos cadastros existentes, bem como das redes de monitoramento de qualidade e quantidade de água.

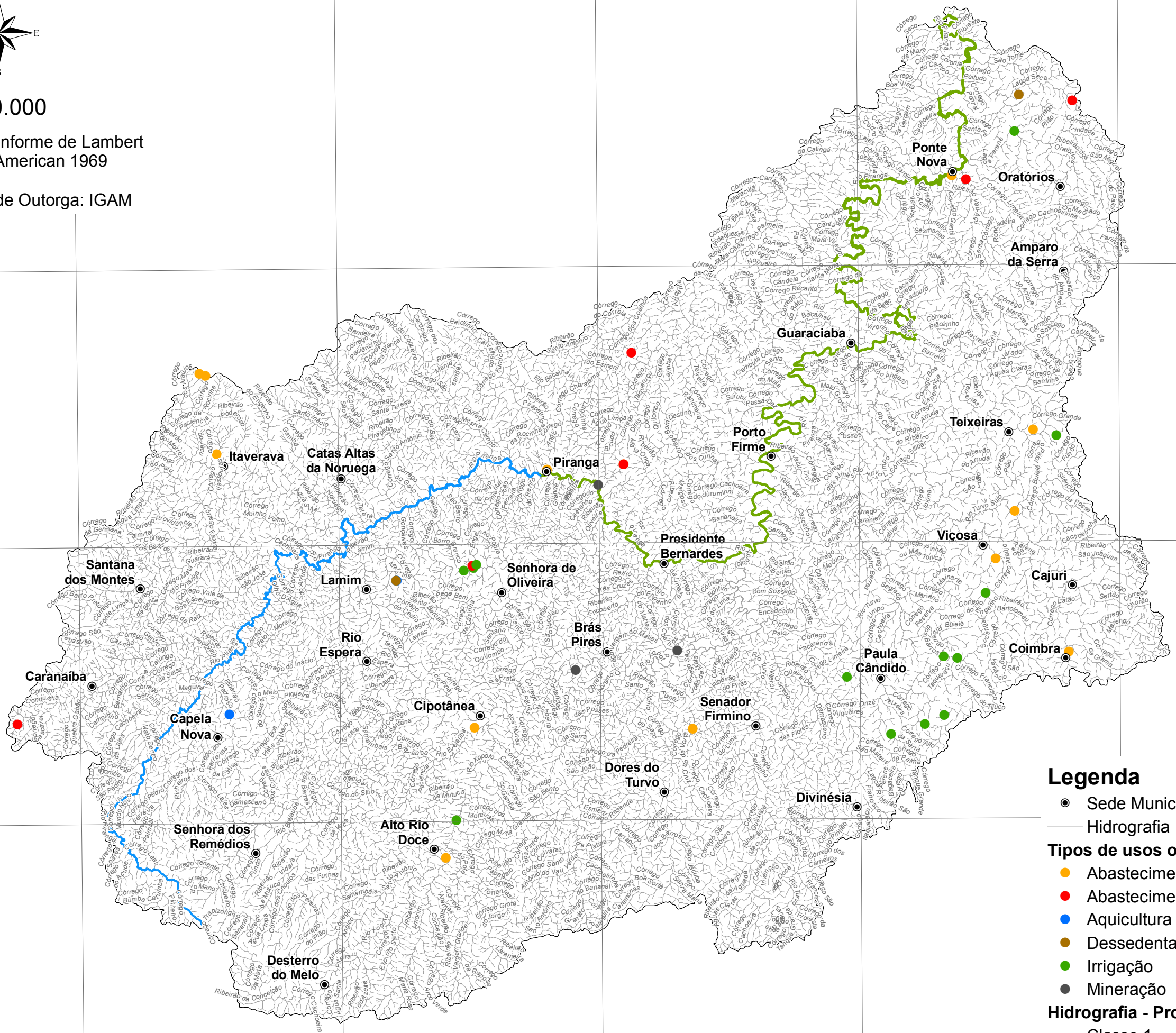
A Figura 48, Figura 49, Figura 50 e Figura 51 contêm uma avaliação preliminar das possibilidades de enquadramento dos rios Piranga, do Carmo, Casca e Matipó.



1:400.000

Projeção Cônica Conforme de Lambert
Datum: South American 1969

Fonte dos Dados de Outorga: IGAM



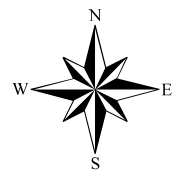
Legenda

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Tipos de usos outorgados IGAM**
- Abastecimento Humano
- Abastecimento Industrial
- Aquicultura
- Dessedentação de Animais
- Irrigação
- Mineração
- Hidrografia - Proposta Enquadramento**
- Classe 1
- Classe 2
- Limite da bacia hidrográfica do Rio Piranga

Figura 48 - Enquadramento no âmbito do plano para o Rio Piranga

20°15'0"S
20°30'0"S
20°45'0"S
21°0'0"S
21°15'0"S

43°45'0"W 43°30'0"W 43°15'0"W 43°0'0"W 42°45'0"W 42°30'0"W



1:220.000

Projeção Cônica Conforme de Lambert
Datum: South American 1969

Fonte dos Dados de Outorga: IGAM

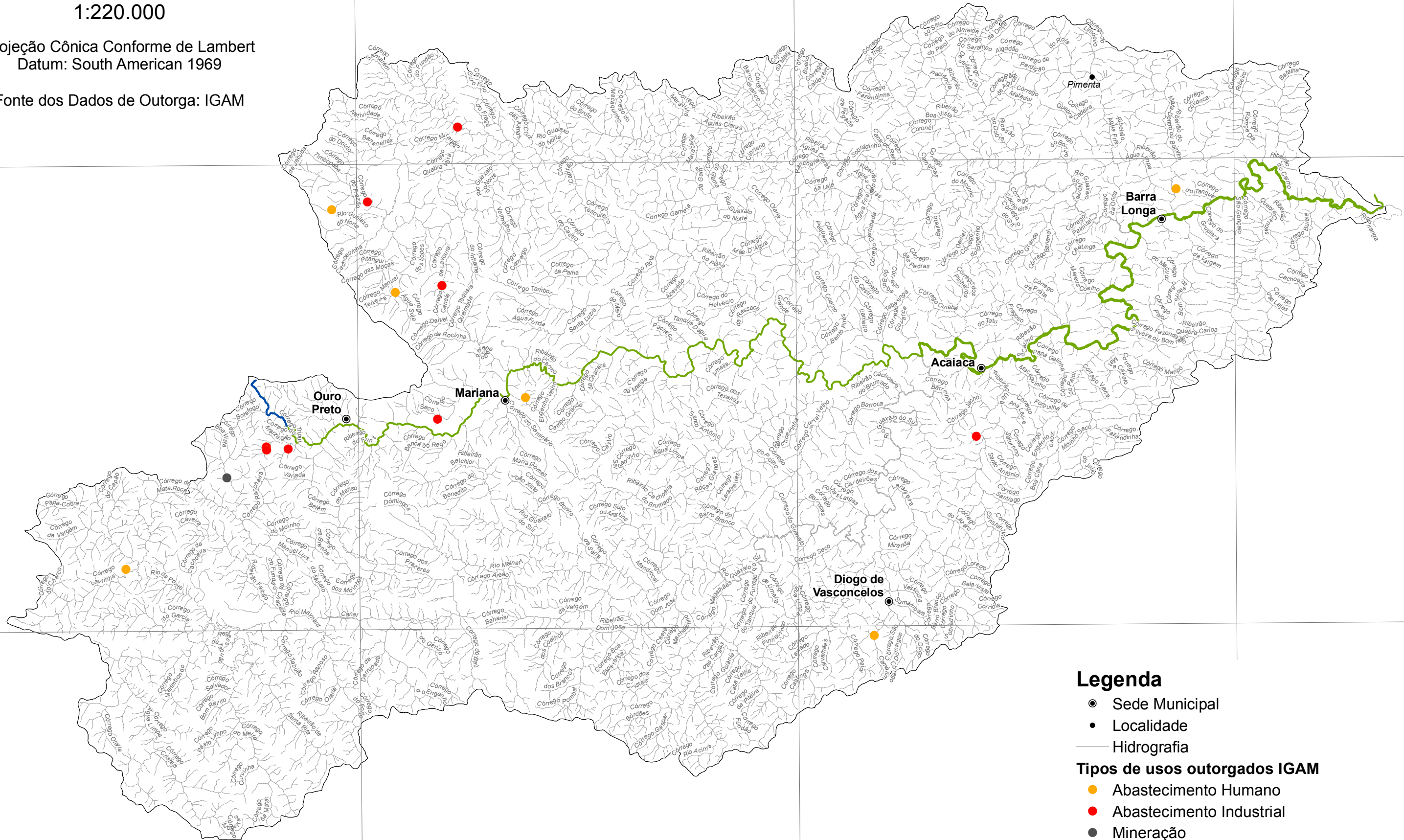
20°15'0"S

20°30'0"S

43°30'0"W

43°15'0"W

43°0'0"W



Legenda

- Sede Municipal
- Localidade
- Hidrografia

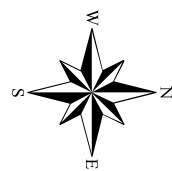
Tipos de usos outorgados IGAM

- Abastecimento Humano
- Abastecimento Industrial
- Mineração

Hidrografia - Proposta Enquadramento

- Classe 2
- Classe Especial
- Limite da bacia hidrográfica do Rio do Carmo

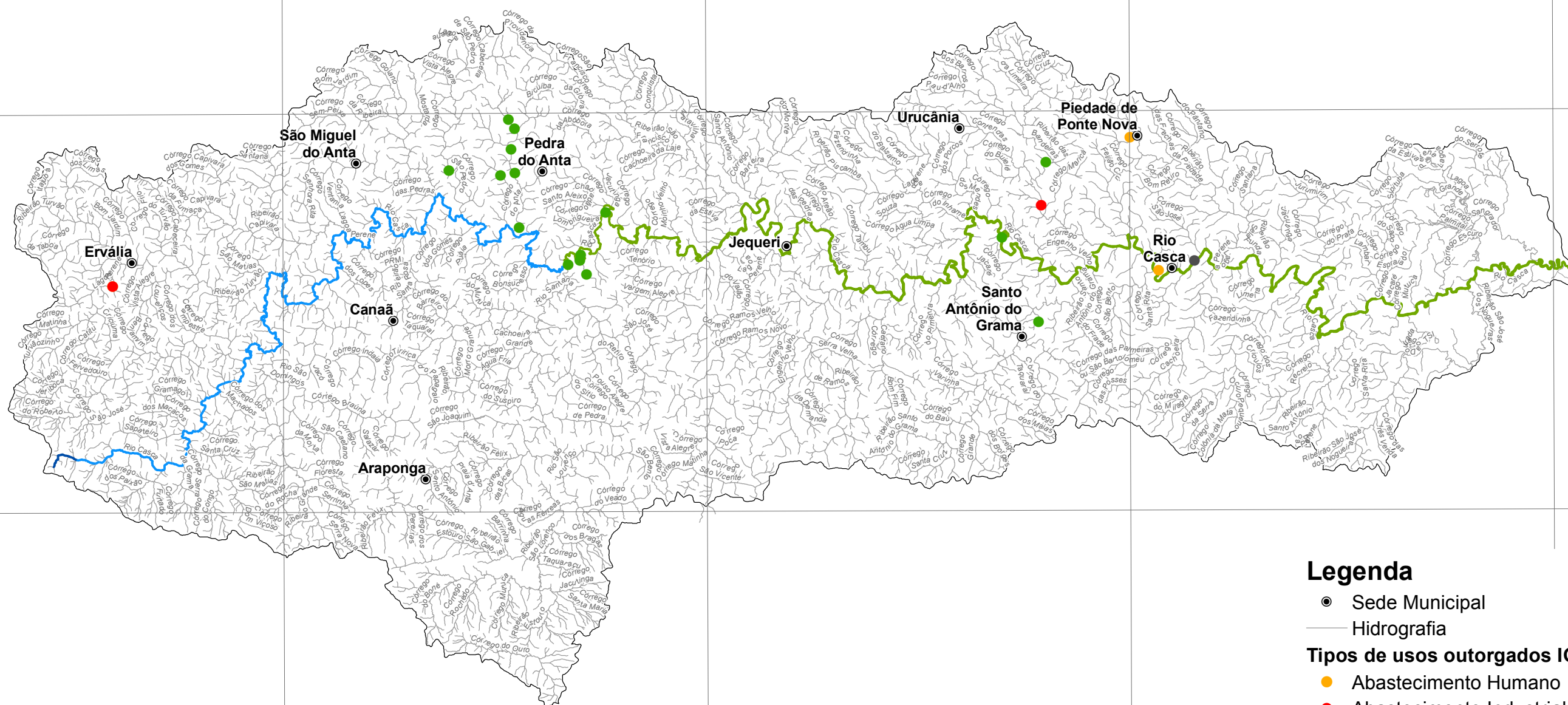
Figura 49 - Enquadramento no âmbito do plano para o Rio do Carmo



1:300.000

Projeção Cônica Conforme de Lambert
Datum: South American 1969

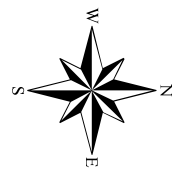
Fonte de Dados de Outorga: IGAM



Legenda

- Sede Municipal
- Hidrografia
- Tipos de usos outorgados IGAM**
- Abastecimento Humano
- Abastecimento Industrial
- Irrigação
- Mineração
- Hidrografia - Proposta Enquadramento**
- Classe 1
- Classe 2
- Classe Especial
- Limite da bacia hidrográfica do Rio Casca

Figura 50 - Enquadramento no âmbito do plano para o Rio Casca



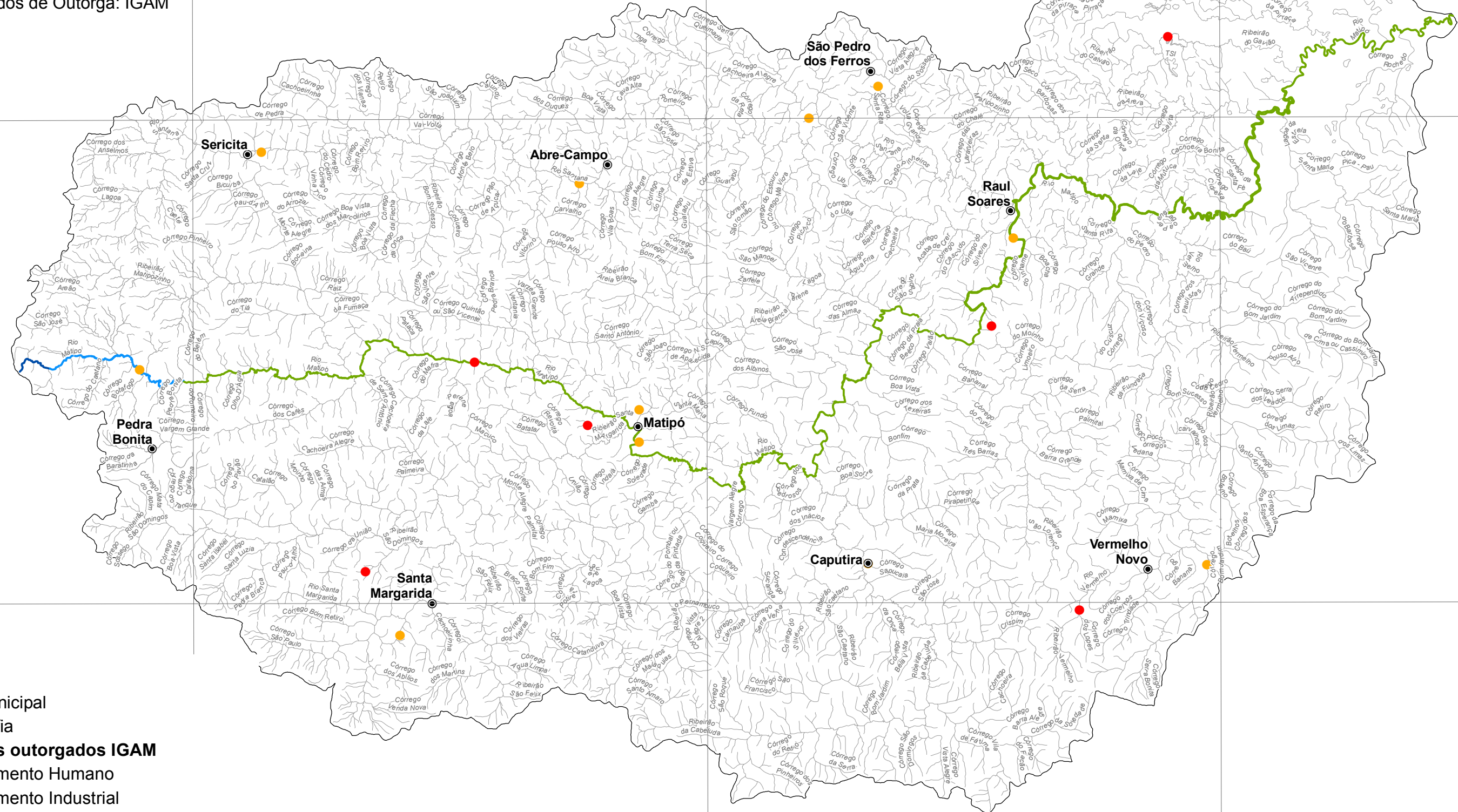
1:220.000

Projeção Cônica Conforme de Lambert
Datum: South American 1969

Fonte dos Dados de Outorga: IGAM

42°30'0"W

42°15'0"W



Legenda

● Sede Municipal

— Hidrografia

Tipos de usos outorgados IGAM

● Abastecimento Humano

● Abastecimento Industrial

Hidrografia - Proposta Enquadramento

— Classe 1

— Classe 2

— Classe Especial

— Limite da bacia hidrográfica do Rio Matipó

Figura 51 - Enquadramento no âmbito do plano para o Rio Matipó

20°30'0"S

20°15'0"S

20°0'0"S

As metas de gestão deverão incluir:

- **Mapeamento de áreas produtoras de sedimentos concluído** - Em um prazo de 2 anos, as áreas rurais produtoras de sedimentos são mapeadas e caracterizadas, com a indicação de volumes estimados de geração de sedimentos e tipologia dos processos erosivos encontrados, sendo as informações divididas em áreas vinculadas a estradas e caminhos rurais, à pecuária, às zonas de deposição de rejeitos de mineração, entre outros. Neste prazo é consolidado um projeto piloto de recuperação de micro-bacia e definidos os parâmetros de eficiência do manejo do rejeito e do estéril da atividade de mineração.
- **Diagnóstico analítico dos efluentes das pequenas e micro empresas urbanas concluído** – no prazo de 36 meses, um diagnóstico analítico sobre as atividades industriais e comerciais urbanas que lançam efluentes sem tratamento na rede pública de esgotos é concluído, identificando os principais poluentes, seu poder contaminante, as técnicas disponíveis para tratamento, os custos de tratamento, os trechos da bacia mais afetados por estes efluentes e seu efeito sobre a qualidade da água superficial e interferência com outros usos, atuais e futuros, correntes e potenciais. Indica-se a cidade de Coronel Fabriciano para servir como piloto deste diagnóstico, pelas seguintes razões:
 - i. É uma cidade com uma estrutura diversificada, na qual serão encontradas muitas situações distintas de efluentes;
 - ii. Há uma estação de monitoramento de qualidade de água junto à cidade, que possibilitará acompanhar a contribuição do efluente urbano na degradação das águas do rio principal;
 - iii. Está localizada junto da estação fluviométrica, o que permitirá correlacionar vazão e carga dos efluentes;

Como meta de longo prazo, inserida fora do âmbito de controle direto do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos, pode-se colocar:

- Em um prazo de 10 anos, todas as sedes municipais da bacia estão com sistemas de tratamento de esgotos operando satisfatoriamente, reduzindo em 90% da carga de DBO gerada nas cidades.

II. Metas de Quantidade de Água - Balanços Hídricos

- Em 20 anos (ou no ano de 2030), não são observados conflitos pelo uso da água, sendo que a demanda atual e futura projetada é atendida pela vazão de referência atual ou suplementada pela implantação de medidas estruturais e não estruturais que elevem este valor de referência até o mínimo suficiente para atender àquelas demandas.

As metas de gestão deverão incluir:

- **Regularização de poços concluída** - Em até 30 meses, as regiões que apresentam possibilidade de utilização excessiva das águas subterrâneas

são identificadas, sendo caracterizada a situação legal dos poços e sugeridas ações necessárias para o fechamento dos poços irregulares, para a limitação da autorização de novos poços ou para a regularização dos poços existentes. Os dados sobre outorga de água subterrânea não são suficientes para caracterizar a atual situação da exploração dos diferentes sistemas aquíferos. O cadastro dos poços deve buscar identificar os locais de retirada na zona rural, apontados pelo Censo Agropecuário de 2006, bem como completar as informações sobre poços na área urbana, principalmente na região próxima à foz, no município de Timóteo;

- **Diagnóstico do uso da água subterrânea concluído** - Em até 36 meses, o monitoramento da exploração da água subterrânea inicia na bacia, com coleta de informações quali-quantitativas com densidade e frequência suficientes para a caracterização da situação da água subterrânea na bacia. Estas informações permitem completar o banco de dados sobre outorga e a análise de novas solicitações para abertura de poços;
- **Revisão das vazões referenciais concluída** - Em até 30 meses, as novas informações hidrometeorológicas e hidrogeológicas coletadas são utilizadas para a espacialização das vazões de referência para fins de outorga de uso da água, permitindo a realização de um novo balanço entre oferta e demanda. Esta ação possibilitará o aumento da qualidade da modelagem realizada, atualmente limitada pela existência de poucas estações fluviométricas ativas e com séries longas;
- **Estratégias de redução de perdas definidas** - Em até dois anos, são definidas as estratégias viáveis para a redução de perdas em sistemas públicos de abastecimento humano na bacia, com a identificação de áreas prioritárias, formas de macro e micromedição viáveis para a região e definição de metas parciais e prazos para a implantação das medidas necessárias por parte das empresas de saneamento. A macromedição na UPGRH é elevada, com 97%, em média, dos sistemas controlados. A micromedição também é alta, com 99,6% dos usuários com hidrômetros. Estes valores não consideraram a realidade dos sistemas municipais de água, por não estarem disponíveis estas informações, com exceção de Ponte Nova;

As outras metas previstas no PIRH Doce dentro deste grupo não são prioritárias para esta UPGRH:

- **Difusão de tecnologias de produção de água implantada** - Em até 30 meses, são implantados projetos modelo das alternativas de produção de água propostos no PIRH, como início de um processo de demonstração e difusão de tecnologias e avaliação de eficiência das medidas propostas, com avaliações semestrais de alteração das vazões mínimas. Esta meta de gestão deve ser analisada de forma particularizada para os pequenos cursos d'água, definindo a sua adequação para bacias menores;
- **Estratégias de aumento de eficiência do uso da água na agricultura definidas e implantadas** – A irrigação é um uso insignificante na UPGRH

DO1. Esta ação deverá ser implantada se houver um aumento de área irrigada;

- **Estratégias de convivência com a seca definidas e implantadas** – A baixa importância comparativa da agricultura para a UPGRH DO1 reduz o interesse nesta meta.
- **Inventário de locais para barramentos concluído** – não são previstos novos reservatórios nesta UPGRH;
- **Áreas, medidas prioritárias e linhas de financiamento definidas** - não são previstos novos reservatórios nesta UPGRH.

III. Metas sobre Suscetibilidade a Enchentes

Uma meta desejada quanto à suscetibilidade a enchentes seria expressa por:

- Em 20 anos, as perdas de vidas humanas na bacia devidas às cheias são reduzidas a zero e as perdas econômicas são reduzidas a 10% do valor atual, com ações locais para combater as enchentes de origem convectiva e com ações regionais, para combater as cheias de origem frontal. As cidades de Ponte Nova e Cenibra fazem parte da rede de alerta instalada e operada pela CPRM.

As metas possíveis de serem propostas e para a Unidade são:

- **Mapeamento de áreas críticas de deslizamento concluído** – Em até 18 meses, o levantamento das áreas críticas de deslizamento está concluído e apresentado na forma de mapas;
- **Sistema de alerta simplificado implantado** – Em até 24 meses, há a implantação de um sistema de alerta simplificado nos municípios de cabeceira da bacia;
- **Mapeamento de áreas inundáveis concluído** – Em até 24 meses, é realizado o mapeamento de áreas inundáveis para diferentes tempos de retorno com base no modelo hidrológico selecionado;
- **Critérios para Planos Diretores Municipais definidos** – Em até 30 meses, são publicadas as orientações para os planos diretores municipais sobre as áreas inundáveis, com localização destas áreas para diferentes tempos de retorno de acordo com o projetado pelo modelo hidrológico;
- **Inventário de locais de barramentos de contenção ou laminação concluído** – Em até 12 meses, são apresentados os possíveis locais de implantação de barragens de contenção ou laminação de cheias a montante de pontos críticos já identificados na fase de diagnóstico, com os respectivos anteprojetos de engenharia;
- **Análise de viabilidade de obras de contenção ou laminação concluída** – Em até 18 meses, são realizadas as análises de pré-viabilidade destes anteprojetos e seleção dos mais viáveis;

- **Alternativas de contenção ou laminação apresentadas** – Em até 20 meses, os anteprojetos considerados viáveis são apresentados aos gestores estaduais e municipais, comitês de bacia e órgãos federais relacionados com cheias e seus efeitos;
- **Projeto Básico e EIA das obras de contenção ou laminação contratados** – Em até 30 meses, são lançados os editais de contratação dos projetos básicos de engenharia e de estudos de impacto ambiental das alternativas aprovadas pelos gestores;
- **Inventário de locais de controle de cheias concluído** – Em até 12 meses, são identificados e caracterizados os possíveis locais de implantação de obras de controle local de cheias em pontos críticos, com execução dos respectivos anteprojetos de engenharia;
- **Análise de viabilidade do controle de cheias concluída** - Em até 18 meses, são realizadas as análises de pré-viabilidade destes anteprojetos e seleção dos mais viáveis;
- **Alternativas de controle de cheias apresentadas** - Em até 20 meses, os anteprojetos considerados viáveis são apresentados aos gestores estaduais e municipais, comitês de bacia e órgãos federais relacionados com cheias e seus efeitos;
- **Projeto Básico e EIA das obras de controle de cheias contratados** - Em até 30 meses, são lançados os editais de contratação dos projetos básicos de engenharia e de estudos de impacto ambiental das alternativas aprovadas pelos gestores;
- **Zoneamento territorial da bacia do rio Doce concluído** – Em até 24 meses, é apresentado o zoneamento territorial da bacia do rio Doce, em escala inferior a 1:50.000, representando a ocupação atual e a desejável, considerando os riscos de cheias com diferentes tempos de retorno de acordo com o modelo hidrológico selecionado;

IV. Metas sobre Universalização do Saneamento

- Em 2030, as coberturas dos serviços de esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais da bacia, esgotamento pluvial das cidades com mais de 5.000 habitantes e de recolhimento, tratamento e destinação final de resíduos sólidos são iguais ou superiores à média dos estados em que cada bacia está localizada, enquanto que o abastecimento de água atinge a 100% dos núcleos residenciais. A redução da carga orgânica dos esgotos sanitários é da ordem de 90% até o ano de 2020, considerando o patamar expresso na CIPE rio Doce. No mesmo ano, todos os municípios são atendidos por aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem.
- A meta de atendimento com água potável está próxima de ser atendida na maior parte dos municípios da bacia. O atendimento com esgoto tem uma cobertura pior (75% em média), com destaque negativo para Itaverava.

Quadro 32 – Situação do abastecimento e saneamento na UPGRH DOI

Município	Prestador Abastec. de Água	Prestador Esgotos Sanitários	População (IBGE/2007)			Índice de Atend. Urbano de Água	Índice de Macrometriação	Índice Hidrometriação	Índice de Atendimento de Esgoto
			Total	Urbana	Rural	%	%	%	%
Abre Campo	Prefeitura	Prefeitura	12 867	6 645	6 222	96,83			80,19
Acaiaca	Prefeitura	Prefeitura	4 056	2 508	1 548	99,69			88,94
Alto Rio Doce	COPASA	Prefeitura	12 657	4 825	7 832	100,00	100,00	100,00	62,45
Alvinópolis	COPASA	Prefeitura	15 251	11 063	4 188	89,66	100,00	93,23	81,89
Amparo da Serra	COPASA	Prefeitura	5 245	2 591	2 654	100,00	100,00	100,00	87,2
Araponga	COPASA	Prefeitura	8 029	2 784	5 245	100,00	100,00	100,00	45,36
Barra Longa	COPASA	Prefeitura	6 965	2 391	4 574	100,00	98,92	100,00	90,18
Bom Jesus do Galho	COPASA	Prefeitura	15 198	9 652	5 546	92,28	86,69	99,86	76,41
Brás Pires	Prefeitura	Prefeitura	4 592	2 065	2 527	96,49			63,5
Cajuri	COPASA	Prefeitura	4 015	2 256	1 759	80,53	100,00	100,00	46,16
Canaã	COPASA	Prefeitura	4 668	1 751	2 917	100,00	100,00	99,91	75,97
Capela Nova	COPASA	Prefeitura	4 598	2 057	2 541	100,00	100,00	100,00	35,89
Caputira	COPASA	Prefeitura	8 855	3 716	5 139	100,00	88,78	100,00	94,25
Caranaíba	Prefeitura	Prefeitura	3 445	1 215	2 230	97,89			65,22
Catas Altas da Noruega	Prefeitura	Prefeitura	3 424	1 306	2 118	89,75			60,41
Cipotânea	COPASA	Prefeitura	6 539	2 892	3 647	100,00	100,00	100,00	60
Coimbra	COPASA	Prefeitura	6 886	4 824	2 062	100,00	100,00	100,00	84,79
Córrego Novo	COPASA	Prefeitura	3 155	2 061	1 094	100,00	100,00	100,00	66,67
Desterro do Melo	COPASA	COPASA	3 198	1 327	1 871	100,00	98,99	100,00	25,77
Diogo de Vasconcelos	Prefeitura	Prefeitura	3 941	1 033	2 908	98,80			79,76
Dionísio	COPASA	Prefeitura	10 234	7 783	2 451	93,75	100,00	99,82	87,03
Divinésia	Prefeitura	Prefeitura	3 276	1 535	1 741	96,62			60,68
Dom Silvério	COPASA	Prefeitura	5 284	4 003	1 281	100,00	100,00	100,00	68,56
Dores do Turvo	COPASA	Prefeitura	4 572	1 951	2 621	94,24	100,00	100,00	43,87
Ervália	COPASA	Prefeitura	18 002	9 072	8 930	100,00	100,00	100,00	87,77
Guaraciaba	COPASA	COPASA	10 428	3 200	7 228	100,00	100,00	100,00	62,24
Itaverava	COPASA	Prefeitura	5 724	2 376	3 348	100,00	96,35	99,65	24,24
Jequeri	Prefeitura	Prefeitura	12 965	6 937	6 028	88,23			90
Lamin	Prefeitura	Prefeitura	3 546	1 474	2 072	87,04			66,04
Mariana	Prefeitura	Prefeitura	51 693	44 744	6 949	97,95			64,00
Matipó	COPASA	Prefeitura	16 430	12 536	3 894	100,00	100,00	99,97	78,82
São Pedro dos Ferros	COPASA	Prefeitura	8.880	7.256	1.624	100,00	100,00	99,89	96,96
Oratórios	Prefeitura	Prefeitura	4 385	2 880	1 505	97,70			96,62
Ouro Preto	Prefeitura	Prefeitura	67 048	57 946	9 102	100,00		99,99	80,00
Paula Cândido	COPASA	Prefeitura	9 086	4 758	4 328	100,00	100,00	99,92	90,99
Pedra Bonita	Prefeitura	Prefeitura	6 474	1 632	4 842	95,86			86,64
Pedra do Anta	COPASA	Prefeitura	3 672	2 245	1 427	100,00	100,00	100,00	90,42
Piedade de Ponte Nova	COPASA	Prefeitura	4 113	3 130	983	100,0	100,0	100,0	95,02
Pingo-d'Água	COPASA	Prefeitura	4 016	3 663	353	100,00	100,00	100,00	85,84
Piranga	COPASA	Prefeitura	17 208	5 730	11 478	95,81	100,00	99,97	76,14
Ponte Nova	Prefeitura	Prefeitura	55 687	49 845	5 842	100,00	90,13	93,67	88,82
Porto Firme	COPASA	Prefeitura	10 404	4 888	5 516	100,00	100,00	99,96	80,25
Presidente Bernardes	Prefeitura	Prefeitura	5 699	1 568	4 131	98,68			89,63
Raul Soares	Prefeitura	Prefeitura	23 901	15 153	8 748	100,00		100,00	70,10
Rio Casca	COPASA	Prefeitura	14 496	11 406	3 090	100,00	88,51	99,98	75,5
Rio Doce	Prefeitura	Prefeitura	2 520	1 661	859	99,74			100
Rio Espera	COPASA	Prefeitura	6 594	2 365	4 229	100,00	60,73	100,00	41,76
Santa Cruz do Escalvado	COPASA	Prefeitura	5 193	1 662	3 531	91,32	100,00	100,00	100
Santa Margarida	COPASA	Prefeitura	14 205	6 805	7 400	100,00	92,44	99,97	88,66
Santana dos Montes	Prefeitura	Prefeitura	3 989	2 259	1 730	94,17			70,06
Santo Antônio do Grama	COPASA	Prefeitura	4 241	3 376	865	100,00	100,00	100,00	86,44
São José do Goiabal	COPASA	Prefeitura	5 646	3 538	2 108	100,00	100,00	100,00	50
São Miguel do Anta	COPASA	Prefeitura	6 820	3 726	3 094	100,00	100,00	99,91	81,49

Município	Prestador Abastec. de Água	Prestador Esgotos Sanitários	População (IBGE/2007)			Índice de Atend. Urbano de Água	Índice de Macrometração	Índice Hidrometração	Índice de Atendimento de Esgoto
			Total	Urbana	Rural	%	%	%	%
Sem-Peixe	Prefeitura	Prefeitura	2 950	1 241	1 709	100,00			100,00
Senador Firmino	Prefeitura	Prefeitura	7 019	4 578	2 441	82,50			48,00
Senhora de Oliveira	Prefeitura	Prefeitura	5 675	3 092	2 583	97,90			86,65
Senhora dos Remédios	Prefeitura	Prefeitura	10 201	3 458	6 743	99,61			95,52
Sericita	COPASA	Prefeitura	7 083	3 081	4 002	97,60	99,15	100,00	83,93
Teixeiras	COPASA	Prefeitura	11 665	7 558	4 107	100,00	100,00	99,98	73,74
Urucânia	COPASA	Prefeitura	10 203	7 557	2 646	100,00	82,66	98,76	76,53
Vermelho Novo	Prefeitura	Prefeitura	4 551	1 724	2 827	95,53			75
Viçosa	SAAE	Prefeitura	70 404	65 042	5 362	100,00		99,85	95,45

Dentro de uma visão de gestão integrada de recursos hídricos, as metas podem ser reescritas, trazendo para o âmbito de ação dos comitês de gerenciamento de bacias hidrográficas:

- **Apoio aos planos municipais de saneamento definido** - No prazo de seis meses, é definida, por parte de entidades do arranjo institucional proposto, uma política de apoio à formulação dos planos municipais de saneamento, na forma de linha de crédito por banco estatal ou por fundo setorial e na divulgação dos estudos e informações existentes junto aos Comitês de Bacia e suas instituições formadoras;
- **Articulação com as concessionárias dos serviços de saneamento operacional** – Em um prazo de dois anos, há uma articulação eficiente entre as empresas concessionárias de saneamento, serviços autônomos, consórcios municipais de resíduos sólidos, IGAM, ANA e os comitês de bacias estaduais e o Comitê Doce para discutir, acompanhar, avaliar e deliberar sobre a implantação dos planos municipais de saneamento;
- **Estudo de viabilidade de tratamento e destinação final de resíduos sólidos concluído** - No prazo de 30 meses, uma proposta de conjugação de esforços quanto ao tratamento e destinação final de resíduos sólidos e efluentes derivados é apresentada ao conjunto de municípios da região ou de cada sub-bacia, apresentando a viabilidade de tratamento conjunto destes resíduos;
- **Estudo de viabilidade da expansão dos sistemas de abastecimento de água, de tratamento de esgoto e coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos ao meio rural concluído** – em até 42 meses, um estudo de viabilidade de expansão do saneamento para a área rural da bacia é concluído, indicando os critérios de viabilidade técnica e econômica desta expansão e os seus efeitos em termos de qualidade da água na bacia por trecho.

V. Metas sobre Incremento de Áreas Legalmente Protegidas

Uma meta desejável sobre este tema seria:

- Até o ano 2030, a bacia do rio Doce apresenta uma elevação do número de unidades de conservação efetivamente implantadas e manejadas, atingindo um patamar de 10% de seu território com restrição de uso, para conservação e preservação ambiental, em cada UPGRH/UA. O grau de conservação das Unidades de Conservação (UCs) e Áreas de Preservação Permanente (APPs) é suficiente para contemplar a totalidade dos biomas de interesse, bem como buscar a formação de corredores ecológicos eficientes para a dispersão e conservação das espécies de fauna e flora identificadas como de importância e relevância para a bacia.

Verifica-se, porém, que não há um detalhamento suficiente das áreas de interesse, nem uma avaliação adequada da viabilidade técnica, econômica, financeira, social e ambiental para a implantação de tais unidades de conservação ou corredores ecológicos. O nível de detalhe dos dados existentes é insuficiente para o mapeamento e o início dos processos legais necessários para a formalização destas unidades de conservação ou dos corredores ecológicos. São necessárias ações prévias, diretamente focadas neste objetivo, que permita a correta delimitação das áreas de interesse, os entraves possíveis, os valores e os recursos humanos e materiais necessários, entre outras informações.

- Entre as ações prévias, está a identificação do atual estágio de implantação das Unidades de Conservação já definidas.

As metas possíveis em termos de gestão são:

- **Diagnóstico da implantação das atuais Unidades de Conservação concluído** - no prazo de 12 meses, as 31 unidades de conservação já criadas são caracterizadas quanto ao seu estágio de implantação, descrevendo sua infra-estrutura, equipe de trabalho, existência e adequação de seu plano de manejo, orçamento e necessidades de investimento, programa de comunicação com a comunidade do entorno, principais problemas e projetos em andamento, entre outros elementos, de forma a criar um quadro referencial que permita a ação política do arranjo institucional para a realização de demandas ou para o estabelecimento de parcerias com os órgãos responsáveis pelas UCs;
- **Proposição de novas Unidades de Conservação apresentada**- no prazo de 24 meses, são identificadas as áreas aptas a criação de novas Unidades de Conservação, preferencialmente de Proteção Integral, utilizando critérios que atendam às metas do PARH e do PIRH. Estas novas áreas são caracterizadas quanto à sua importância na preservação dos recursos hídricos e quanto ao estabelecimento de corredores ecológicos de interesse regional. Esta proposição é consolidada na forma de um dossiê com as informações mínimas necessárias para a abertura, pelos órgãos competentes (FEAM, IEF, ICMBIO), de um processo de criação destas unidades;
- **Proposição de uma política de incentivo à criação de novas Unidades de Conservação apresentada**– no prazo de 24 meses, é apresentada, aos órgãos ambientais (FEAM, IEF, ICMBIO), uma política de incentivo à criação de novas Unidades de Conservação de Uso Sustentável a UPGRH DO1, compatível com o Zoneamento Territorial da Bacia do Rio Doce, identificando áreas e biomas prioritários;

Quanto à recuperação das APPs, são propostas as seguintes metas:

- **Diagnóstico da situação das APPs na bacia concluído** – no prazo de 12 meses, é realizado um diagnóstico crítico da situação das APPs do tipo topo de morro, encostas e matas ciliares, com base na análise de séries de imagens de satélite, modelos digitais de elevação do terreno e vistoria a campo por amostragem. Este diagnóstico deve hierarquizar, com base nos critérios de melhoria da qualidade e disponibilidade hídrica, as áreas com maior necessidade de processos de recuperação das APPs, por sub-bacia, indicando os processos recomendados para esta recuperação e uma estimativa dos recursos humanos, materiais e financeiros para sua execução.
- **Proposição de plano de recuperação de APPs concluída**- No prazo máximo de 24 meses, são realizados os estudos necessários para o mapeamento, a identificação, a descrição e a caracterização de áreas de APP hierarquizadas de acordo com a meta anterior, para a montagem da respectiva proposta de remediação, com cronograma, orçamento e equipe técnica e administrativa necessária, e proposição de um plano inicial de manejo e monitoramento posterior à remediação;
- **Estudo de viabilidade para recuperação de APPs e formação de corredores ecológicos concluído** - No prazo máximo de 36 meses, um estudo de viabilidade técnica, ambiental, social, econômica e financeira de implantação das áreas indicadas pelos estudos anteriores é apresentado ao arranjo de Comitês, órgãos ambientais e governos estaduais, para definição de estratégias de implantação das áreas selecionadas.

5. INTERVENÇÕES RECOMENDADAS E INVESTIMENTOS PREVISTOS

A obtenção de um cenário mais próximo possível da *bacia que* queremos só poderá ocorrer com intervenções planejadas na UPGRH DO1. Como intervenções, entende-se a aplicação das ações específicas para a UPGRH DO1, constantes dos programas delineados no PIRH Doce. Estas intervenções tanto podem ser obras, com implantação de estruturas físicas, tais como aterros sanitários e estações de tratamento de esgotos, ações de recuperação de áreas degradadas e renaturalização de bacias, como também ações de planejamento e gestão, tais como estudos e projetos, capazes que configurar uma melhoria real na situação dos recursos hídricos da região, no que diz respeito às disponibilidades e qualidade das águas. As metas específicas para a UPGRH Piranga, expostas no capítulo anterior, traduzem, inclusive com datas e prazos, as ações preconizadas para a Unidade.

A sociedade organizada, aqui considerada como representada pelo Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica, pode, a partir da implantação do PIRH Doce e dos respectivos PARHs, decidir sobre o ritmo e a intensidade destas intervenções.

Obviamente, as ações que dizem respeito à renaturalização de bacias ou recuperação de áreas degradadas, no estágio de conhecimento que se tem da Unidade, ainda necessitam de um esforço de caracterização e detalhamento, para o qual o Plano destina recursos e define procedimentos metodológicos, sem, entretanto, estipular metas físicas de execução.

As intervenções propostas no PIRH Doce e que serão eleitas e redimensionadas em cada um dos nove PARHs são apresentadas na forma de Programas, Sub-programas e Projetos, em ordem decrescente de complexidade.

As ações do PIRH Doce são apresentadas no Quadro 33, que também indica a hierarquia destas ações para a bacia como um todo.

Quadro 33 – Classificação dos programas, sub-programas e projetos quanto a sua hierarquia, com base na relevância e urgência das metas relacionadas

P 11 - Programa de Saneamento da Bacia
P 12 - Programa de Controle de Atividades Geradoras de Sedimentos
P 13 – Programa de Apoio ao controle de efluentes em pequenas e micro empresas
P 21 - Programa de Incremento de Disponibilidade Hídrica-
P 22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura
P 23 - Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água
P 24 - Implementação do Programa “Produtor de Água”
P 25 – Ações de convivência com a seca
P 25.a Estudos para avaliação dos efeitos das possíveis mudanças climáticas globais nas relações entre disponibilidades e demandas hídricas e proposição de medidas adaptativas
P 31 - Programa de Convivência com as Cheias
P 41 - Programa de Universalização do Saneamento
P 42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural
P 51 - Programa de Avaliação Ambiental para Definição de Áreas com Restrição de Uso
P 51.a Projeto Restrição de uso das áreas de entorno de aproveitamentos hidrelétricos
P 52 - Programa de Recomposição de APP's e nascentes
P 52.a – Projeto de recuperação de lagoas assoreadas e degradadas
P 61 - Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos
P 61 1 Sub-programa Cadastramento e manutenção do cadastro dos usuários de recursos hídricos da Bacia
P 61 2 Sub-programa Fortalecimento dos Comitês na Bacia segundo o arranjo institucional elaborado no âmbito do plano e objetivando a consolidação dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

P 61.3 Sub-programa Gestão das Águas subterrâneas
P 61.4 Sub-programa Revisão e Harmonização dos Critérios de Outorga
P 61.a Projeto Desenvolvimento de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce
P 61.b Estudos complementares para elaboração de proposta de enquadramento dos corpos d'água
P 61.c Projeto Diretrizes para a Gestão da Região do Delta do Rio Doce, assim como da região da Planície Costeira do Espírito Santo na bacia do Rio Doce
P 61.d Projeto - Consolidação de mecanismos de articulação e integração da fiscalização exercida pela ANA, IGAM e IEMA na bacia
P 61.e – Projeto Avaliação da aceitação da proposta de cobrança
P 62 - Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos
P 62.1 Sub-programa de levantamentos de dados para preenchimento de falhas ou lacunas de informações constatadas no Diagnóstico da Bacia
P 71 - Programa de Comunicação do Programa de Ações
P 72 – Programa de Educação Ambiental
P 73 - Programa de Treinamento e Capacitação

Legenda:

	Ação acessória
	Ação de pequena importância
	Ação desejável
	Ação importante
	Ação essencial

É preciso destacar, neste momento, que o Plano de Ação não pode ser assumido como um plano autônomo, independente da execução físico-financeira do Plano de Investimentos do PIRH propriamente dito. O Plano de Ação nada mais é que o desdobramento do PIRH, com uma interface de alocação de recursos e execução de serviços vinculada aos limites geográficos da Unidade de Planejamento. Ou seja, o acompanhamento da execução do Plano de Ação, aqui descrito, não prescinde do acompanhamento do PIRH, que contém, efetivamente, o plano de execução financeira do Plano Integrado de Recursos Hídricos, considerando a bacia do rio Doce como um todo.

Os Planos de Ação da Bacia do rio Doce, na sua concepção geral, foram contemplados como ações e programas para toda a bacia. Isto se faz, num primeiro momento, pela constatação de que muitos dos problemas constatados na bacia possuem abrangência regional, embora alguns fatores que causam comprometimento da qualidade ambiental possam apresentar um componente localizado bastante intenso. Cita-se, como exemplo, o fato das retiradas para irrigação se concentrarem predominantemente na porção capixaba da bacia. Embora o programa que trata deste tema deva centrar sua ação neste local, todas as outras porções da bacia devem, não obstante, ser impactados positivamente por este programa.

Outro motivo importante para se conceber os Planos de Ação como desdobramentos do PIRH diz respeito ao seu aspecto gerencial. A estrutura de coordenação, acompanhamento e fiscalização dos planos deverá estar apta a abarcar todo o esforço físico financeiro das ações concebidas, independente das particularidades regionais.

Os comitês das bacias afluentes, por sua vez, possuem um papel importante no acompanhamento e viabilização das demandas regionais, embora não devam, por si só, considerar o gerenciamento como atividade singular no âmbito de cada sub-bacia.

Dentro desta visão, existem muitos dos programas do PIRH que, por força de seu escopo, são essencialmente ações de ampla abrangência na bacia.

As ações na bacia foram propostas com base em sete questões referenciais:

I. Qualidade da Água

II. Quantidade de Água - Balanços Hídricos

III. Suscetibilidade a Enchentes

IV. Universalização do Saneamento

V. Incremento de Áreas Legalmente Protegidas

VI. Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

VII. Implementação das Ações do PIRH Doce

Dentro destas questões referenciais, os itens VI - *Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos*; e VII. *Implementação das Ações do PIRH Doce*, possuem um nítido caráter hierárquico superior, na medida em que organizam, consistem, implementam e coordenam vários esforços de gestão dos recursos hídricos, com abrangência sobre toda a bacia do Doce. Os programas que atendem a estas questões referenciais são:

- P 61 - Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Doce
- P 62 - Programa de Monitoramento RH - Qualidade e Quantidade;
- P71 - Programa Comunicação do Programa de Ações
- P72 - Programa Educação Ambiental
- P73 - Programa Treinamento e Capacitação

Dito isto, pode-se considerar que todas as outras ações (programas, sub-programas e projetos) em maior ou menor grau, são passíveis de terem ações específicas em cada bacia afluyente. Estas ações foram, posteriormente, espacializadas de acordo com a peculiaridade de cada Unidade de Análise, conforme o Quadro 34.

Quadro 34 – Espacialização territorial das ações

Programas, sub programas e projetos do PIRH Doce	Unidade de Análise									
	Piranga	Piracicaba	Santo Antônio	Suaçuí	Caratinga	Manhuaçu	São José	Santa Maria do Doce	Guandu	
P 11 - Programa de saneamento da bacia	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	
P 12 – Programa de Controle das Atividades Geradoras de Sedimentos	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	
P 13 – Programa de apoio ao controle de efluentes em pequenas e micro empresas	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	
P 21 - Programa de Incremento de Disponibilidade Hídrica	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 23 - Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 24 - Programa Produtor de Água	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 25 - Programa Convivência com a Seca;	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 25.a - Estudos para avaliação dos efeitos das possíveis mudanças climáticas globais nas relações entre disponibilidades e demandas hídricas e proposição de medidas adaptativas	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 31 - Programa Convivência com as Cheias	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 41 - Programa Universalização do Saneamento	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 42 - Programa de Expansão do Saneamento Rural	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 51 - Programa de Avaliação Ambiental para definição de áreas com restrição de uso	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 51.a - Projeto Restrição de uso das áreas de entorno de aproveitamentos hidrelétricos	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 52 - Programa de Recomposição de APPs e nascentes	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 52.a – Projeto de recuperação de lagoas assoreadas e degradadas	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61 - Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Doce	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.1 - Sub-programa Cadastramento e manutenção do cadastro dos usuários de recursos hídricos da Bacia	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.2 - Sub-programa Fortalecimento dos Comitês na Bacia segundo o arranjo institucional elaborado no âmbito do plano e objetivando a consolidação dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.3 - Sub-programa Gestão das Águas subterrâneas	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.4 - Revisão e Harmonização dos Critérios de Outorga	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.a - Projeto Desenvolvimento de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.b - Projeto Proposta de Enquadramento para os principais cursos d’água da bacia	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.c - Projeto Diretrizes para a Gestão da Região do Delta do Rio Doce, assim como da região da Planície Costeira do Espírito Santo na bacia do Rio Doce	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.d - Projeto - Consolidação de mecanismos de articulação e integração da fiscalização exercida pela ANA, IGAM e IEMA na bacia	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 61.e - Projeto Avaliação da aceitação da proposta de cobrança	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 62 - Programa de monitoramento dos Recursos Hídricos – qualidade e quantidade	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 62.1 - Sub-programa de levantamentos de dados para preenchimento de falhas ou lacunas de informações constatadas no Diagnóstico da Bacia	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 71 - Programa Comunicação do Programa de Ações	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 72 - Programa de Educação Ambiental	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
P 73 - Programa Treinamento e Capacitação	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	

Legenda:

Verde	Ação acessória ou sem significado para a unidade de análise
Amarelo	Ação de pequena importância para a unidade de análise
Verde	Ação desejável para a unidade de análise
Verde	Ação importante para a unidade de análise
Verde	Ação essencial para a unidade de análise

Verifica-se pelo Quadro 34, que a questão do uso do solo e carreamento de sedimentos aos cursos de água são considerados problemas cruciais na bacia. A degradação do solo, a sobre-exploração e o uso de tecnologias altamente impactantes, associadas aos solos erodíveis e ao relevo declivoso, faz com que vários programas estejam afetos ao disciplinamento do solo na bacia. A ação principal para correção deste problema é o P12 - Programa de Controle de atividades geradoras de sedimentos. Outras ações contribuirão para esta meta de gestão, que são o P 51 - Programa de Avaliação Ambiental para definição de áreas com restrição de uso, o P 52 - Programa de Recomposição de APPs e nascentes e o P 24 - Programa Produtor de Água, visto na ótica de redução de transporte de sedimentos.

No tocante aos programas relacionados ao tema quantidade de água, a UPGRH DO1 foi diagnosticada como em situação favorável do balanço hídrico. Assim, os programas vinculados ao aumento da disponibilidade hídrica não necessitam de priorização nesta Unidade, a não ser como estratégia de mais longo prazo ou, como já citado para o P 24, como forma de redução do carreamento de sedimentos.

Também voltado para a questão do uso da água e controle de efluentes, há o programa *P 13 - Programa de Apoio ao controle de Efluentes em Pequenas e Micro empresas*, que deve ser implantado como estratégia de definir possibilidades de tratamento dos volumes lançados na rede geral de esgoto por parte das empresas situadas no meio urbano. Esta ação, de importância relativa em toda a bacia, dado o seu caráter de investigação, terá uma maior eficiência se for implantado de forma coordenada em todas as unidades de análise, permitindo a comparação entre realidades distintas.

A UPGRH DO1 também sofre com a ocorrência de cheias nas cidades situadas junto ao rio Piranga. A convivência com as cheias são objeto de um programa onde várias ações já se encontram em andamento: *P 31 - Programa Convivência com as Cheias*.

Dentre os programas que podem ter seus componentes perfeitamente individualizados entre as sub-bacias, encontram-se aqueles que podem ser expressos por indicadores municipais precisos, extraídos de dados oficiais e que traduzem uma realidade conhecida.

Inicialmente, cita-se o *P 11 - Programa de Saneamento da Bacia*, que visa à redução da carga orgânica dos esgotos sanitários das sedes municipais da bacia do rio Doce, de forma a atingir os requisitos das classes de enquadramento e cumprir as exigências da legislação, tendo como meta Reduzir em 90% a carga orgânica dos esgotos sanitários até o ano de 2020 (baseada na CIPE Rio Doce).

Os investimentos foram definidos com base em custos unitários, per capita, considerando a população do município. Quando não discriminados, o custo total refere-se a investimentos informados pelo prestador do serviço de saneamento (Quadro 35).

Quadro 35 – Investimentos em rede de esgotamento sanitário e implantação de estações de tratamento de esgotos na UPGRH DO1

Sede Municipal	Rede de Esgotos (R\$)	ETE (R\$)	Total
Abre Campo/MG	1.569.845,67	1.088.827,74	2.658.673,41
Acaiaca/MG	606.190,67	443.677,06	1.049.867,73
Alto Rio Doce/MG	1.920.424,03	861.248,36	2.781.672,39
Alvinópolis/MG	1.517.282,50	1.577.343,86	3.094.626,36
Amparo da Serra/MG	363.757,96	389.894,36	753.652,32
Araçuaia/MG	1.335.794,53	487.186,66	1.822.981,19
Barra Longa/MG		225.766,48	225.766,48
Bom Jesus do Galho/MG	1.907.444,55	1.443.914,42	3.351.358,97

Sede Municipal	Rede de Esgotos (R\$)	ETE (R\$)	Total
Brás Pires	413.786,20	274.473,06	688.259,26
Cajuri/MG	1.183.328,50	421.197,10	1.604.525,60
Canaã/MG	271.931,34	243.291,18	515.222,52
Capela Nova/MG	1.094.266,57	359.316,78	1.453.583,35
Caputira/MG	978.780,50	703.042,62	1.681.823,12
Caranaíba/MG	478.089,74	220.086,06	698.175,80
Catas Altas da Noruega/MG	391.601,10	199.056,42	590.657,52
Cipotânea/MG	869.734,67	439.809,54	1.309.544,21
Coimbra/MG		318.103,52	318.103,52
Córrego Novo/MG	610.622,36	329.706,08	940.328,44
Desterro do Melo/MG	539.853,44	174.280,12	714.133,56
Diogo de Vasconcelos/MG	423.700,80	211.384,14	635.084,94
Dionísio/MG	91.415,67	931.347,16	1.022.762,83
Divinésia/MG	692.366,18	289.701,42	982.067,60
Dom Silvério/MG	0,00	297.315,60	297.315,60
Dores do Turvo/MG	816.867,36	309.159,88	1.126.027,24
Ervália/MG	1.841.531,77	1.507.124,20	3.348.655,97
Guaraciaba/MG	1.114.755,97	532.509,16	1.647.265,13
Itaverava/MG	1.516.857,94	437.996,64	1.954.854,58
Jequeri/Mg	0,00	815.925,86	815.925,86
Lamin/MG	475.996,26	243.895,48	719.891,74
Mariana/MG	13.849.963,42	11.405.599,47	25.255.562,89
Matipó/MG	2.477.676,24	1.915.993,58	4.393.669,82
Oratórios/MG	420.461,56	787.209,53	1.207.671,09
Ouro Preto/MG	9.945.379,61	13.947.207,58	23.892.587,19
Paula Cândido/MG	821.272,51	776.646,36	1.597.918,87
Pedra Bonita/MG	927.138,18	410.319,70	1.337.457,88
Pedra do Anta/MG	253.409,13	332.848,44	586.257,57
Piedade de Ponte Nova/MG	0,00	299.370,22	299.370,22
Pingo-d'Água/MG	144.521,34	456.609,08	601.130,42
Piranga/MG			4.435.000,00
Ponte Nova/MG	7.700.195,58	12.669.071,77	20.369.267,35
Porto Firme/MG	804.432,56	718.029,26	1.522.461,82
Presidente Bernardes/MG	502.954,81	308.313,86	811.268,67
Raul Soares/MG	2.548.458,15	2.032.381,76	4.580.839,91
Rio Casca/MG	1.788.081,64	1.581.573,96	3.369.655,60
Rio Doce/MG			
Rio Espera/MG	1.096.770,50	393.399,30	1.490.169,80
Santa Cruz do Escalvado/MG	0,00	147.570,06	147.570,06
Santa Margarida/MG	1.829.604,00	1.245.220,58	3.074.824,58
Santana dos Montes/MG	458.755,30	321.608,46	780.363,76
Santo Antônio do Gramma/MG	26.198,56	398.112,84	424.311,40
São José do Goiabal/MG			
São Miguel do Anta/MG	880.060,68	616.990,30	1.497.050,98
São Pedro dos Ferros/MG		679.837,50	679.837,50
Sem-Peixe/MG		66.593,86	66.593,86
Senador Firmino/MG	1.600.393,13	675.607,40	2.276.000,53
Senhora de Oliveira/MG	741.176,15	536.014,10	1.277.190,25
Senhora dos Remédios/MG	664.835,83	601.641,08	1.266.476,91
Sericita/MG	1.434.882,44	688.418,56	2.123.301,00
Teixeiras/MG	1.751.912,33	1.164.969,54	2.916.881,87
Urucânia/MG	871.783,71	983.921,26	1.855.704,97
Vermelho Novo/MG	690.467,33	337.803,70	1.028.271,03
Viçosa/MG			15.071.000,00
Total			169.038.475,03

O programa se dará pela implantação e/ou complementação das redes de coleta, para atingir a universalização do atendimento; e implantação e/ou complementação das unidades de tratamento de esgotos sanitários urbanas.

Ainda na questão do saneamento, o *P 41 - Programa Universalização do Saneamento*, trata de questões mais abrangentes, envolvendo um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e manejo das águas pluviais e drenagem urbana. O *P 42 - Programa de Expansão do Saneamento Rural* atende a mesma lógica.

A Política (art. 9º) e o Plano de Saneamento Básico (art. 19), instituídos pela Lei 11.445/2007, são os elementos centrais da gestão dos serviços municipais de saneamento. Conforme essa lei, a boa gestão é objeto das definições da política de saneamento básico formulada pelo titular dos serviços e engloba: o respectivo plano; o estabelecimento das funções e normas de regulação, fiscalização e avaliação; a definição do modelo para a prestação dos serviços; a fixação dos direitos e deveres dos usuários, inclusive quanto ao atendimento essencial à saúde pública; o estabelecimento dos mecanismos de controle social e do sistema de informação; dentre outras definições.

No presente momento, o que se deseja, como meta é implementar, na sua integralidade, os planos municipais de saneamento na Bacia. Os investimentos foram definidos com base em custos unitários, per capita, considerando a população do município (Quadro 36).

Quadro 36 – Investimentos na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento na UPGRH DO1

Sede Municipal	R\$
Abre Campo/MG	50.000,00
Acaiaca/MG	50.000,00
Alto Rio Doce/MG	50.000,00
Alvinópolis/MG	50.000,00
Amparo da Serra/MG	50.000,00
Araponga/MG	50.000,00
Barra Longa/MG	50.000,00
Bom Jesus do Galho/MG	50.000,00
Brás Pires	50.000,00
Cajuri/MG	50.000,00
Canaã/MG	50.000,00
Capela Nova/MG	50.000,00
Caputira/MG	50.000,00
Caranaíba/MG	50.000,00
Catas Altas da Noruega/MG	50.000,00
Cipotânea/MG	50.000,00
Coimbra/MG	50.000,00
Córrego Novo/MG	50.000,00
Desterro do Melo/MG	50.000,00
Diogo de Vasconcelos/MG	50.000,00
Dionísio/MG	50.000,00
Divinésia/MG	50.000,00
Dom Silvério/MG	50.000,00
Dores do Turvo/MG	50.000,00

Sede Municipal	R\$
Ervália/MG	50.000,00
Guaraciaba/MG	50.000,00
Itaverava/MG	50.000,00
Jequeri/Mg	50.000,00
Lamin/MG	50.000,00
Mariana/MG	300.000,00
Matipó/MG	50.000,00
Oratórios/MG	50.000,00
Ouro Preto/MG	300.000,00
Paula Cândido/MG	50.000,00
Pedra Bonita/MG	50.000,00
Pedra do Anta/MG	50.000,00
Piedade de Ponte Nova/MG	50.000,00
Pingo-d'Água/MG	50.000,00
Piranga/MG	50.000,00
Ponte Nova/MG	300.000,00
Porto Firme/MG	50.000,00
Presidente Bernardes/MG	50.000,00
Raul Soares/MG	50.000,00
Rio Casca/MG	50.000,00
Rio Doce/MG	50.000,00
Rio Espera/MG	50.000,00
Santa Cruz do Escalvado/MG	50.000,00
Santa Margarida/MG	50.000,00
Santana dos Montes/MG	50.000,00
Santo Antônio do Grama/MG	50.000,00
São José do Goiabal/MG	50.000,00
São Miguel do Anta/MG	50.000,00
São Pedro dos Ferros/MG	50.000,00
Sem-Peixe/MG	50.000,00
Senador Firmino/MG	50.000,00
Senhora de Oliveira/MG	50.000,00
Senhora dos Remédios/MG	50.000,00
Sericita/MG	50.000,00
Teixeiras/MG	50.000,00
Urucânia/MG	50.000,00
Vermelho Novo/MG	50.000,00
Viçosa/MG	300.000,00
Total	4.100.000,00

Implantar aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem em todas as sedes municipais na bacia do rio Doce também é uma ação integrante dentro do Programa de Universalização do Saneamento. As ações serão desenvolvidas nas sedes municipais da bacia. A tendência atual é de se buscar a formação de consórcios municipais para a destinação final do lixo, o que deverá em muitos casos alocar o aterro sanitário em município diferente do emissor dos resíduos. Para o Estado de Minas Gerais, os investimentos contemplam o aterro sanitário e as UTCs com coleta seletiva, onde os mesmos não existirem. Os investimentos foram definidos com base em custos unitários, per capita, considerando a população do município. O Custo da Unidade de Triagem e Compostagem considera o custo de uma unidade de porte compatível com a população do município (Quadro 37).

Quadro 37 – Investimentos na implantação de aterros sanitários e unidades de triagem e compostagem na UPRGH DO1

Município	Destinação Existente ou em Andamento	Custo Aterro Sanitário (R\$)	Custo UTC (R\$)	Custo Total (R\$)
Abre Campo/MG	AC / UTC	675.675,00		675.675,00
Acaiaca/MG	LX	275.325,00	200.000,00	475.325,00
Alto Rio Doce/MG	LX	534.450,00	200.000,00	734.450,00
Alvinópolis/MG	AC / UTC	978.825,00		978.825,00
Amparo da Serra/MG	LX	241.950,00	200.000,00	441.950,00
Araçuaia/MG	LX	302.325,00	200.000,00	502.325,00
Barra Longa/MG	LX	140.100,00	200.000,00	340.100,00
Bom Jesus do Galho/MG	LX	896.025,00	200.000,00	1.096.025,00
Brás Pires	LX	170.325,00	200.000,00	370.325,00
Cajuri/MG	LX	261.375,00	200.000,00	461.375,00
Canaã/MG	LX	150.975,00	200.000,00	350.975,00
Capela Nova/MG	AC	222.975,00	200.000,00	422.975,00
Caputira/MG	AC	436.275,00	200.000,00	636.275,00
Caranaíba/MG	AC	136.575,00	200.000,00	336.575,00
Catas Altas da Noruega/MG	AC	123.525,00	200.000,00	323.525,00
Cipotânea/MG	LX	272.925,00	200.000,00	472.925,00
Coimbra/MG	AC / UTC	197.400,00		197.400,00
Córrego Novo/MG	LX	204.600,00	200.000,00	404.600,00
Desterro do Melo/MG	AC	108.150,00	200.000,00	308.150,00
Diogo de Vasconcelos/MG	AC	131.175,00	200.000,00	331.175,00
Dionísio/MG	AC / UTC	577.950,00		577.950,00
Divinésia/MG	AC	179.775,00	200.000,00	379.775,00
Dom Silvério/MG	AC / UTC	184.500,00		184.500,00
Dores do Turvo/MG	LX	191.850,00	200.000,00	391.850,00
Ervália/MG	AC / UTC	935.250,00		935.250,00
Guaraciaba/MG	LX	330.450,00	200.000,00	530.450,00
Itaverava/MG	AC	271.800,00	200.000,00	471.800,00
Jequeri/Mg	LX	506.325,00	200.000,00	706.325,00
Lamin/MG	AC	151.350,00	200.000,00	351.350,00
Mariana/MG	LX	4.258.575,00	400.000,00	4.658.575,00
Matipó/MG	LX	1.188.975,00	200.000,00	1.388.975,00
Oratórios/MG	AC / UTC	293.925,00		293.925,00
Ouro Preto/MG	AC	5.207.550,00	400.000,00	5.607.550,00
Paula Cândido/MG	LX	481.950,00	200.000,00	681.950,00
Pedra Bonita/MG	AC	254.625,00	200.000,00	454.625,00
Pedra do Anta/MG	AC / UTC	206.550,00		206.550,00
Piedade de Ponte Nova/MG	LX	185.775,00	200.000,00	385.775,00
Pingo-d'Água/MG	AC / UTC	283.350,00		283.350,00
Piranga/MG	AC / UTC	647.475,00		647.475,00
Ponte Nova/MG	AC	4.730.325,00	400.000,00	5.130.325,00
Porto Firme/MG	AC	445.575,00	200.000,00	645.575,00
Presidente Bernardes/MG	AC	191.325,00	200.000,00	391.325,00
Raul Soares/MG	LX	1.261.200,00	200.000,00	1.461.200,00
Rio Casca/MG	AC	981.450,00	200.000,00	1.181.450,00
Rio Doce/MG	AC / UTC	84.900,00		84.900,00
Rio Espera/MG	AC	244.125,00	200.000,00	444.125,00
Santa Cruz do Escalvado/MG	AC / UTC	91.575,00		91.575,00
Santa Margarida/MG	AC / UTC	772.725,00		772.725,00
Santana dos Montes/MG	AC	199.575,00	200.000,00	399.575,00
Santo Antônio do Grama/MG	LX	247.050,00	200.000,00	447.050,00

Município	Destinação Existente ou em Andamento	Custo Aterro Sanitário (R\$)	Custo UTC (R\$)	Custo Total (R\$)
São José do Goiabal/MG	AC / UTC	334.050,00		334.050,00
São Miguel do Anta/MG	LX	382.875,00	200.000,00	582.875,00
São Pedro dos Ferros/MG	AC	421.875,00	200.000,00	621.875,00
Sem-Peixe/MG	LX	41.325,00	200.000,00	241.325,00
Senador Firmino/MG	AC	419.250,00	200.000,00	619.250,00
Senhora de Oliveira/MG	AC	332.625,00	200.000,00	532.625,00
Senhora dos Remédios/MG	AC	373.350,00	200.000,00	573.350,00
Sericita/MG	LX	427.200,00	200.000,00	627.200,00
Teixeiras/MG	LX	722.925,00	200.000,00	922.925,00
Urucânia/MG	LX	610.575,00	200.000,00	810.575,00
Vermelho Novo/MG	AC	209.625,00	200.000,00	409.625,00
Viçosa/MG	AC	5.899.200,00	400.000,00	6.299.200,00
Total				52.623.650,00

LX = lixo

AC = Aterro Controlado

AS = Aterro Sanitário

UTC = Unidade de Triagem e Compostagem

Por fim, o P23 - *Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água*, também apresenta um enfoque que pode ser discriminado em âmbito municipal. Este constitui o aspecto da gestão dos sistemas de abastecimento de água que tem um importante impacto localizado na melhoria na disponibilidade hídrica da bacia, podendo chegar a um impacto de redução nas vazões captadas de até 17%. É, portanto um importante aspecto que deve receber investimentos. O combate às perdas nos sistemas distribuidores tem como foco principal a redução dos volumes fornecidos, medidos ou não e não convertidos em receita, mas o conjunto das ações envolvidas tem também como consequência uma melhoria geral na gestão do sistema, com reflexos positivos inclusive na universalização e na qualidade dos serviços.

Os investimentos foram definidos com base em custos unitários, considerando o volume de perdas, quando acima da meta estabelecida, ou a não existência de estatística confiável (Quadro 38).

Quadro 38 – Índice de perdas e investimentos na redução de perdas de abastecimento público na UPGRH DO1

Sede Municipal	Perdas (Litros/lig.dia)	R\$
Abre Campo/MG		608.076,00
Acaiaca/MG		130.095,00
Alto Rio Doce/MG	100,59	
Alvinópolis/MG	140,99	
Amparo da Serra/MG	127,16	
Araponga/MG	103,59	
Barra Longa/MG	112,03	
Bom Jesus do Galho/MG	229,33	608.076,00
Brás Pires		130.095,00
Cajuri/MG	111,50	
Canaã/MG	120,75	
Capela Nova/MG	158,20	
Caputira/MG	165,92	
Caranaíba/MG		76.545,00

Sede Municipal	Perdas (Litros/lig.dia)	R\$
Catas Altas da Noruega/MG		82.278,00
Cipotânea/MG	114,19	
Coimbra/MG	131,99	
Córrego Novo/MG	116,88	
Desterro do Melo/MG	23,73	
Diogo de Vasconcelos/MG		65.079,00
Dionísio/MG	263,52	490.329,00
Divinésia/MG		96.705,00
Dom Silvério/MG	145,18	
Dores do Turvo/MG	101,45	
Ervália/MG	129,00	
Guaraciaba/MG	154,04	
Itaverava/MG	53,67	
Jequeri/Mg		437.031,00
Lamin/MG		92.862,00
Mariana/MG	463,70	2.818.872,00
Matipó/MG	134,92	
Oratórios/MG		181.440,00
Ouro Preto/MG	366,01	3.650.598,00
Paula Cândido/MG	94,27	
Pedra Bonita/MG		102.816,00
Pedra do Anta/MG	105,30	
Piedade de Ponte Nova/MG	120,6	
Pingo-d'Água/MG	174,01	
Piranga/MG	129,68	
Ponte Nova/MG	864,74	3.140.235,00
Porto Firme/MG	162,85	
Presidente Bernardes/MG		98.784,00
Raul Soares/MG	251,90	954.639,00
Rio Casca/MG	357,52	718.578,00
Rio Doce/MG		104.643,00
Rio Espera/MG	44,34	
Santa Cruz do Escalvado/MG	160,08	
Santa Margarida/MG	138,79	
Santana dos Montes/MG		142.317,00
Santo Antônio do Gramma/MG	126,33	
São José do Goiabal/MG	145,53	
São Miguel do Anta/MG	137,41	
São Pedro dos Ferros/MG	118,30	
Sem-Peixe/MG		78.183,00
Senador Firmino/MG		288.414,00
Senhora de Oliveira/MG		194.796,00
Senhora dos Remédios/MG		217.854,00
Sericita/MG	116,47	
Teixeiras/MG	226,66	476.154,00
Urucânia/MG	204,12	476.091,00
Vermelho Novo/MG		108.612,00
Viçosa/MG	448,60	4.097.646,00
Total		20.667.843,00

Isto posto, os quadros a seguir apresentam o elenco das ações propostas para a UPGRH DO1, discriminando, quando pertinente, os valores e o cronograma de implantação das medidas (Quadro 39 e Quadro 40, respectivamente).

A divisão de valores entre as unidades de análise seguiu uma lógica onde foram considerados quatro critérios distintos: (i) Critérios de população (onde o percentual de população da UPGRH dentro da bacia do Doce determinou o montante de recursos destinados à Unidade); (ii) Critério da população rural. (iii) Critério de área (onde o percentual da área da UPGRH dentro da bacia do Doce determinou o montante de recursos destinados à Unidade); (iv) Critério de área irrigada (onde o percentual da área irrigada da UPGRH dentro da bacia do Doce determinou o montante de recursos destinados à Unidade; e (v) Critério de deficiência hídrica, na qual para as cinco unidades de análise (entre elas, a DO1 que apresentaram deficiência de quantidade de água no prognóstico foram contemplados com uma verba para estudos e projetos.

Ainda com relação a este tema, é preciso destacar que, com exceção dos valores alocados especificamente a intervenções orçadas individualmente (integrantes do grupo iv, acima descrito, a distribuição de valores entre as unidades, utilizando critérios de área, população ou área irrigada é meramente estimativo, devendo haver ajustes quando da efetiva aplicação dos programas, considerando a evolução dos estudos diagnósticos, a elaboração de projetos específicos, e a capacidade gerencial e de mobilização dos comitês locais.

Da mesma forma, a distribuição dos valores ao longo do horizonte das intervenções, deverá sofrer ajustes conforme a execução das ações de planejamento e gestão, conforme o cronograma em anexo, prevendo-se uma necessária flexibilidade em virtude das peculiaridades de cada bacia e do avanço do arranjo institucional proposto.

Quadro 39 – Intervenções previstas para a UPGRH DO1 e bacia do rio Doce

QUESTÃO REFERENCIAL	AÇÕES PROPOSTAS	INVESTIMENTO PREVISTO NA UPGRH	CRITÉRIO DE DISTRIBUIÇÃO DO VALOR	TOTAL DO INVESTIMENTO PREVISTO NA BACIA DO DOCE
I. Qualidade da Água	P11 - Programa de Saneamento da Bacia	R\$ 169.038.475,03	orçamento em base municipal	R\$ 916.592.923,44
	P12 - Programa de Controle de Atividades Geradoras de Sedimentos	R\$ 1.217.802,11	área	R\$ 6.010.000,00
	P13 - Programa de Apoio ao Controle de Efluentes em Pequenas e Micro empresas	R\$ 1.294.858,07	população	R\$ 6.300.000,00
II. Disponibilidade de Água	P21 - Programa de Incremento de Disponibilidade Hídrica	R\$ 0,00	deficiência hídrica	R\$ 8.000.000,00
	P22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional de Água na Agricultura	R\$ 0,00	área irrigada	R\$ 4.000.000,00
	P23 - Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água	R\$ 20.667.843,00	população	R\$ 105.211.511,59
	P24 - Programa Produtor de Água	R\$ 0,00	área	R\$ 10.800.000,00
	P25 - Ações de Convivência com a Seca	R\$ 0,00	área	R\$ 13.800.000,00
	P 25.a Estudos para Avaliação dos Efeitos das Possíveis Mudanças Climáticas Globais nas Relações entre Disponibilidades e Demandas Hídricas e Proposição de Medidas Adaptativas	R\$ 70.920,26	área	R\$ 350.000,00
III. Suscetibilidade a Enchentes	P31 - Programa Convivência com as Cheias	R\$ 1.336.593,61	população	R\$ 6.503.060,00
IV. Universalização do Saneamento	P41 - Programa Universalização do Saneamento	R\$ 56.723.650,00	população	R\$ 182.627.150,00
	P42 - Programa de Expansão do Saneamento Rural	R\$ 1.127.084,87		R\$ 4.000.000,00
V. Incremento de Áreas Legalmente Protegidas	P51 - Programa de Avaliação Ambiental para Definição de Áreas com Restrição de Uso	R\$ 709.202,56	população rural	R\$ 3.500.000,00
	P 51.a Projeto Restrição de Uso das Áreas de Entorno de Aproveitamentos Hidrelétricos	R\$ 506.573,26	área	R\$ 2.500.000,00
	P52 - Programa de Recomposição de APPs e Nascentes	R\$ 1.750.717,18	área	R\$ 8.640.000,00
	P 52.a – Projeto de recuperação de lagoas assoreadas e degradadas	R\$ 30.000,00	área	R\$ 270.000,00
VI. Implementação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	P61 - Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos	R\$ 1.215.775,82	área	R\$ 6.000.000,00
	P 61.1 Sub-Programa Cadastramento e Manutenção do Cadastro dos Usuários de Recursos Hídricos da Bacia	R\$ 5.106.258,43	área	R\$ 25.200.000,00
	P 61.2 Sub-programa Fortalecimento dos Comitês na Bacia segundo o arranjo institucional elaborado no âmbito do plano e objetivando a consolidação dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos	R\$ 150.000,00	área	R\$ 1.350.000,00
	P 61.3 Gestão das Águas Subterrâneas	R\$ 455.915,93	área	R\$ 2.250.000,00
	P 61.4 Revisão e Harmonização dos Critérios de Outorga	R\$ 153.998,27		R\$ 760.000,00
	P 61.a Projeto Desenvolvimento de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce	R\$ 907.779,28	área	R\$ 4.480.000,00
	P 61.b Projeto Proposta de Enquadramento para os Principais Cursos D'Água da Bacia	R\$ 506.573,26	área	R\$ 2.500.000,00
	P 61.c Projeto Diretrizes para a Gestão da Região do Delta do Rio Doce, Assim Como da Região da Planície Costeira do Espírito Santo na Bacia do Rio Doce	R\$ 0,00	área	R\$ 1.500.000,00
	P 61.d Projeto - Consolidação de Mecanismos de Articulação e Integração da Fiscalização Exercida pela ANA, IGAM e IEMA na Bacia	R\$ 729.465,49		R\$ 3.600.000,00
	P 61.e – Projeto Avaliação da Aceitação da Proposta de Cobrança	R\$ 162.103,44	área	R\$ 800.000,00
VII. Implementação das Ações do PIRH Doce	P62 - Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos	R\$ 1.212.939,01	área	R\$ 5.986.000,00
	P 62.1 Sub-programa de Levantamentos de Dados para Preenchimento de Falhas ou Lacunas de Informações Constatadas no Diagnóstico da Bacia	R\$ 344.469,81	área	R\$ 1.700.000,00
	P71 - Programa Comunicação do Programa de Ações	R\$ 506.573,26	área	R\$ 2.500.000,00
	P72 - Programa Educação Ambiental	R\$ 891.568,93	população	R\$ 4.400.000,00
	P73 - Programa Treinamento e Capacitação	R\$ 557.230,58	população	R\$ 2.750.000,00
TOTAL		R\$ 267.374.371,45		R\$ 1.344.880.645,03

Quadro 40 – Cronograma de execução dos programas

Programas, Sub-programas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
P 11 - Programa de Saneamento da Bacia	42.259.618,76	55.782.696,76	16.903.847,50	6.761.539,00	6.761.539,00	6.761.539,00	6.761.539,00	6.761.539,00	6.761.539,00	6.761.539,00	6.761.539,00	169.038.475,03
P 12 - Programa de Controle de Atividades Geradoras de Sedimentos	0,00	0,00	0,00	0,00	572.366,99	146.136,25	146.136,25	146.136,25	146.136,25	60.890,11	0,00	1.217.802,11
P 13 – Programa de apoio ao controle de efluentes em pequenas e micro empresas	0,00	0,00	0,00	0,00	647.429,04	647.429,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.294.858,07
P 21 - Programa de Incremento de Disponibilidade Hídrica-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P 22 - Programa de Incentivo ao Uso Racional da Água na Agricultura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P 23 - Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água	0,00	0,00	6.200.352,90	3.100.176,45	3.100.176,45	3.100.176,45	1.033.392,15	1.033.392,15	1.033.392,15	1.033.392,15	1.033.392,15	20.667.843,00
P 24 - Implementação do Programa “Produtor de Água	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P 25 – Ações de convivência com a seca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P 25.a Estudos para avaliação dos efeitos das possíveis mudanças climáticas globais nas relações entre disponibilidades e demandas hídricas e proposição de medidas adaptativas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53.190,19	17.730,06	0,00	70.920,26
P 31 - Programa de Convivência com as Cheias	303.406,75	338.158,18	160.391,23	66.829,68	66.829,68	66.829,68	66.829,68	66.829,68	66.829,68	66.829,68	66.829,68	1.336.593,61
P 41 - Programa de Universalização do Saneamento	0,00	0,00	14.180.912,50	14.180.912,50	5.672.365,00	5.672.365,00	5.672.365,00	2.836.182,50	2.836.182,50	2.836.182,50	2.836.182,50	56.723.650,00
P 42 – Programa de Expansão do Saneamento Rural	0,00	0,00	0,00	0,00	676.250,92	112.708,49	112.708,49	112.708,49	112.708,49	0,00	0,00	1.127.084,87
P 51 - Programa de Avaliação Ambiental para Definição de Áreas com Restrição de Uso	0,00	0,00	496.441,79	70.920,26	70.920,26	70.920,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	709.202,56
P 51.a Projeto Restrição de uso das áreas de entorno de aproveitamentos hidrelétricos	0,00	0,00	354.601,28	50.657,33	50.657,33	50.657,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	506.573,26
P 52 - Programa de Recomposição de APP's e nascentes	0,00	0,00	1.225.502,02	87.535,86	87.535,86	87.535,86	87.535,86	87.535,86	87.535,86	0,00	0,00	1.750.717,18
P 52.a – Projeto de recuperação de lagoas assoreadas e degradadas	0,00	0,00	22.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	0,00	0,00	0,00	30.000,00
P 61 - Programa de Monitoramento e Acompanhamento da Implementação da Gestão Integrada dos Recursos Hídricos	486.310,33	243.155,16	243.155,16	243.155,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.215.775,82
P 61 1 Sub-programa Cadastramento e manutenção do cadastro dos usuários de recursos hídricos da Bacia	3.676.506,07	357.438,09	357.438,09	357.438,09	357.438,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.106.258,43
P 61 2 Sub-programa Fortalecimento dos Comitês na Bacia segundo o arranjo institucional elaborado no âmbito do plano e objetivando a consolidação dos Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	82.500,00	67.500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	150.000,00
P 61 3 Gestão das Águas subterrâneas	250.753,76	205.162,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	455.915,93
P 61 4 Revisão e Harmonização dos critérios de outorga	0,00	153.998,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	153.998,27
P 61.a Projeto Desenvolvimento de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce	326.800,54	72.622,34	72.622,34	72.622,34	72.622,34	72.622,34	72.622,34	72.622,34	72.622,34	0,00	0,00	907.779,28
P 61.b Projeto Proposta de Enquadramento para os principais cursos d'água da bacia	0,00	0,00	354.601,28	151.971,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	506.573,26
P 61.c Projeto Diretrizes para a Gestão da Região do Delta do Rio Doce, assim como da região da Planície Costeira do Espírito Santo na bacia do Rio Doce	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P 61.d Projeto - Consolidação de mecanismos de articulação e integração da fiscalização exercida pela ANA, IGAM e IEMA na bacia	0,00	0,00	248.018,27	240.723,61	240.723,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	729.465,49
P 61.e – Projeto Avaliação da aceitação da proposta de cobrança	0,00	0,00	162.103,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	162.103,44
P 62 - Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos	363.881,70	84.905,73	84.905,73	84.905,73	84.905,73	84.905,73	84.905,73	84.905,73	84.905,73	84.905,73	84.905,73	1.212.939,01
P 62 1 Sub-programa de levantamentos de dados para preenchimento de falhas ou lacunas de informações constatadas no Diagnóstico da Bacia	0,00	0,00	172.234,91	172.234,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	344.469,81
P 71 - Programa de Comunicação do Programa de Ações	303.943,95	20.262,93	20.262,93	20.262,93	20.262,93	20.262,93	20.262,93	20.262,93	20.262,93	20.262,93	20.262,93	506.573,26
P 72 – Programa de Educação Ambiental	0,00	0,00	231.807,92	222.892,23	62.409,83	62.409,83	62.409,83	62.409,83	62.409,83	62.409,83	62.409,83	891.568,93
P 73 - Programa de Treinamento e Capacitação	0,00	0,00	156.024,56	50.150,75	50.150,75	50.150,75	50.150,75	50.150,75	50.150,75	50.150,75	50.150,75	557.230,58
Total	48.053.721,86	57.325.899,64	41.647.723,87	25.936.428,81	18.596.083,80	17.008.148,93	14.172.358,01	11.336.175,51	11.387.865,70	10.994.292,74	10.915.672,57	267.374.371,45

6. CONCLUSÕES E DIRETRIZES GERAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PARH

A UPGRH DO1 pode ser caracterizada por alguns aspectos básicos que definem sua relação de uso com os recursos hídricos, decorrente de aspectos fisiográficos e sócio-econômicos da região.

A Unidade apresenta uma situação confortável no tocante ao balanço hídrico quando se pensa de forma global, uma vez que as demandas estimadas, atuais e futuras, são inferiores às disponibilidades. De maneira geral, não se observam déficits hídricos, mesmo nos períodos de escassez, sendo os volumes disponíveis suficientes para atender as demandas de abastecimento humano e outros usos econômicos da água. Entretanto, este saldo hídrico favorável deve ser entendido como uma condição que pode ser ameaçada no futuro, notadamente nos rios Casca e Matipó, onde os saldos hídricos são de pequena monta. Este saldo também resulta em não atendimento da demanda para diluição de efluentes para manutenção do enquadramento proposto. Assim, foram previstas ações que resultarão em aumento da disponibilidade hídrica a longo prazo e principalmente no período de estiagem.

A existência de pontos localizados com escassez de água, em função de demandas pontuais concentradas existentes na bacia, bem como a projeção de elevação das demandas para uso industrial no cenário tendencial, exigem cuidados e planejamento consistente na questão da garantia da oferta hídrica.

Como forma de dar início a um processo de incremento de oferta hídrica, através de regularização das vazões em microbacias que tiveram seu sistema natural alterado, é possível introduzir ações de renaturalização, pela construção de “*barraginhas*” e outros dispositivos que promovem a infiltração da água no solo. A recuperação de Áreas de Preservação Permanente – APPs, como a recuperação de mata ciliar e vegetação de topo de morros, também é um importante aliado neste processo.

No atual cenário, a qualidade da água é a principal questão a ser abordada pelo presente Plano. A contaminação sanitária, principalmente na região metropolitana de Ipatinga, mas também em outras pequenas cidades que se situam nas nascentes da bacia, impactam os trechos de rios onde as vazões são menores, onde parâmetro *coliforme fecais* apresenta-se como o que mais frequentemente ultrapassa os valores permitidos pela legislação.

Desta forma, as ações de controle de qualidade da água devem estar centradas em duas ações distintas: (i) coleta e tratamento de esgotos, bem como disposição adequada dos resíduos sólidos, e (ii) controle da erosão, no caso do aporte de contaminantes de origem difusa no meio rural.

Em todas estas questões, também é necessário que se promova um processo de discussão da regulação do saneamento nas cidades da bacia, como forma de tornar as ações de saneamento propostas neste Plano, integrantes de um processo de planejamento maior, envolvendo também o abastecimento de água e a drenagem pluvial nas cidades. Neste caso, a adoção dos Planos Municipais de Saneamento pode contribuir sobremaneira para dotar as cidades de um instrumento de planejamento que projete soluções para o futuro.

Especificamente quanto ao abastecimento de água, poucas cidades na bacia apresentam volumes de perdas acima da meta de 200 L/lig. x dia. Os maiores volumes ocorrem nas cidades de Ouro Preto e Mariana. Entretanto, existem várias cidades para as quais não se dispõe de uma informação precisa. O Plano de Ação, neste caso, propõe a alocação de recursos para a verificação e adequação de sistemas, no tocante às perdas.

A questão das enchentes também deve ser considerada como um ponto importante sobre o qual o PIRH Doce deve abordar e propor soluções, uma vez que as cidades da região sofrem com inundações periódicas, em períodos de precipitações intensas ou prolongadas, como já ocorreu em períodos recentes. Tanto os Planos Municipais de Saneamento quanto as iniciativas de planejamento constantes no *Plano de Convivência com as Cheias* podem dotar as cidades de instrumentos para atenuar os danos com as cheias.

Neste ponto, há que se considerar que na Unidade o Plano de Ação correspondente se vale de iniciativas governamentais que impulsionam as iniciativas propostas para um ambiente de plena realização, como o programa de eliminação de lixões, em Minas Gerais. Cabe ao CBH, neste momento, secundar estas iniciativas, incorporando-as aos esforços já existentes na região.

Os resultados das ações de saneamento nas cidades, caso bem conduzidas, apresentam resultados imediatos, diminuindo sobremaneira a contaminação por coliformes e DBO sobre os rios e cursos d'água próximos às cidades da bacia.

O controle do aporte de sedimentos e contaminantes associados, oriundos das atividades agrícolas, entretanto, costuma apresentar resultados somente a longo prazo, em função da ampla área de origem e da dificuldade de se implantar práticas conservacionistas baratas e eficientes no meio rural. Usualmente, os resultados são mais eficientes quando tomados como integrantes de um processo de gestão de micro-bacias. Neste caso, haveria a conjugação de esforços no sentido de se diminuir o processo de erosão do solo, associado à recuperação de nascentes, áreas de preservação permanente e mesmo, em determinados casos, implantação de Unidades de Conservação. O efeito, neste caso, da melhoria da qualidade ambiental da micro-bacia, se daria não só sobre a qualidade da água, como também sobre o aumento da vazão regularizada, diminuindo os efeitos da sazonalidade dos recursos hídricos.

Assim, pelo exposto acima, percebe-se que a UPGRH DO1, deve, neste primeiro momento, fazer frente a alguns desafios claramente definidos em uma escala de tempo sobre o qual o horizonte do Plano se detém. Inicialmente, é preciso resolver as questões de saneamento da bacia, para o qual existem soluções tecnológicas viáveis e plenamente difundidas na região.

Também se faz urgente dar início ao planejamento para a redução de déficits hídricos localizados, em função de demandas pontuais sobre áreas de baixa disponibilidade hídrica.

Concomitantemente, mas com resultados a serem observados a longo prazo, é necessário desenvolver ações demonstrativas de recuperação de micro-bacias, envolvendo recuperação de áreas degradadas e a renaturalização, objetivando não só a redução de sedimentos e contaminantes, mas também com reflexos sobre a vazão regularizada.

Ademais, faz-se necessário dotar a bacia com instrumentos de planejamento, tais como os Planos Municipais de Saneamento, agregando e coordenando as diversas ações propostas.

Não estão listadas no rol de ações acima descritas as iniciativas de outros programas do PIRH Doce que, apesar de terem ação específica na Unidade, são de caráter geral e abrangente, não podendo, portanto, ser desmembradas em componentes individuais, tais como o *Programa de Comunicação do Programa de Ações*, o *Programa de Educação Ambiental* e o *Programa de Treinamento e Capacitação*. Esta diferenciação é muito importante para a unidade do PIRH Doce, conforme já referido

Ao final do período de aplicação do PIRH Doce, portanto, o que se deseja para a UPGRH, em grandes temas, é:

- A implantação de todas as estações de tratamento de esgotos, incluindo melhorias nas redes coletoras, das sedes urbanas existentes na UPGRH;
- A implantação de um sistema de coleta e disposição final de resíduos em todos os municípios com sede na UPGRH, acima listados, inclusive com unidades de triagem e compostagem;
- A consolidação do planejamento de garantia de oferta hídrica em pontos localizados na bacia, considerando a implantação de medidas estruturais, tais como barragens de regularização.
- A implantação em todos os municípios com sede na UPGRH de Planos Municipais de Saneamento, abordando as questões relacionadas ao abastecimento da água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana;
- A organização dos municípios para o enfrentamento da questão das enchentes;
- A consolidação de um processo organizado de renaturalização de bacia, adotando princípios de controle da erosão, aumento da infiltração do uso do solo e recomposição de áreas de preservação permanente;
- O adensamento da malha de monitoramento da qualidade da água, de modo a verificar as condições ambientais dos recursos hídricos e a efetividade das ações adotadas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abell, R.; Thieme, M.L.; Revenga, C.; Bryer, M.; Kottelat, M.; Bogutskaya, N.; Coad, B.; Mandrak, N.; Balderas, S.C.; Bussing, W.; Stiassny, M.L.J.; Skelton, P.; Allen, G.R.; Unmack, P.; Naseka, A.; Ng, R.; Sindorf, N.; Robertson, J.; Armijo, E.; Higgins, J.V.; Heibel, T. J.; Wikramanayake, E.; Olson, D.; López, H.L.; Reis, R.E.; Lundberg, J.G.; Sabaj Pérez, M.H.; Petry, P. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience* 58 (5): 406-414, 2008.
- ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2007.
- ADOCE - AGÊNCIA TÉCNICA DA BACIA DO RIO DOCE. Departamento Nacional de Energia Elétrica – DNAEE . Monitoramento da qualidade das águas superficiais na Bacia do Rio Doce. Resultados analíticos. Período: 1993 a 1998.
- AGEVAP – AGÊNCIA DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Cenário de Esgotamento Sanitário da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. 2007, 44 p.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M. & Gomes, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, 2005.1(1): 71-78.
- _____, ÁGUAS DO RIO DOCE, Publicação número 07 Preparativa do 4º Fórum das Águas do Rio Doce, Linhares, ES 2008 – Informação do SAAE de Linhares pág. 18
- _____, ÁGUAS DO RIO DOCE, Publicação do 4º Fórum das Águas do Rio Doce, Linhares, ES 2008
- ALECRIM, J.D. *et al.* Recursos minerais do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: METAMIG, 1982.
- ALLAN, J.D. & FLECKER, A.S. Biodiversity conservation in running waters. *BioScience*, 1993.43(1): 32-43.
- ALVES, C. B. M., VIEIRA, F., MAGALHÃES, A. L. B. & BRITO, M. F. G. Impacts of non-native fish species in Minas Gerais, Brazil: present situation and prospects. In: Bert, T. M. (ed.), *Ecological and Genetic Implications of Aquaculture Activities*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. 2007.
- ALVES, C. B. M. ; VONO, V. ; VIEIRA, F. Presence of the walking catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) (Siluriformes; Clariidae) in Minas Gerais state hydrographic basins, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 1999.v. 16, n. 1, p. 259-263.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Inventário das estações fluviométricas. Brasília. Agência Nacional de Águas, Superintendência de Administração da Rede Hidrometeorológica – v. 1, n. 1, 2006.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Bacias Hidrográficas do Atlântico Sul – Trecho Leste. Sinopse de informações do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Sergipe, CD Nº4. Série: Sistema Nacional de informações sobre Recursos Hídricos – Documentos. ANA. Agência Nacional de Águas, Brasília, 2001.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Diagnostico Consolidado da bacia do rio Doce. 2005.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. A Navegação Interior e Sua Interface com o Setor de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, 49 p., 2005.
- ANDRADE, J.P.D. Experiência dos Estados na Adoção do Modelo das Agências Reguladoras. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: www.ppp.mg.gov.br.
- ANEEL – AGÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA. Atlas de energia elétrica do Brasil. Brasília: ANEEL, 236 p., 2008.

- ANEEL – AGÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA. SIGEL – Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico. Disponível em: <http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm>. Acesso em: 15 de janeiro de 2009.
- BARBOSA, F. A. R., SOUZA, E. M. M., VIEIRA, F., RENAULT, G. P. C. P., ROCHA, L. A., MAIA-BARBOSA, P. M., OBERDÁ, S. M. & MINGOTI, S. A. 1997. Impactos antrópicos e biodiversidade aquática. pp. 345-454 In: PAULA, J. A. *et al.* (coord.). *Biodiversidade, população e economia: uma região de mata atlântica*. 1997. Belo Horizonte, UFMG/Cedeplar, ECMVS, PADCT/CIAMB.
- BARBOZA, A.E.C.; ROCHA, S.F.; GUIMARÃES, W.D. Estudo preliminar da vulnerabilidade do aquífero livre localizado na região de Ponta da Fruta, Vila Velha – ES. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3279-3286.
- BENETTI, A.; BIDONE, F. O meio ambiente e os recursos hídricos. In: TUCCI, C.E.M. (Org). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: EDUSP/ABRH, 2001.
- BIOATLANTICA – INSTITUTO BIOATLANTICA. Mapa dos corredores ecológicos. Disponível em: <http://www.bioatlantica.org.br/ibio.asp>. Acesso em: 05 de abril de 2009.
- BIZERRIL, C. R. S. F. e PRIMO, P. B. Peixes de água interiores do estado do Rio de Janeiro. FEMAR – SEMADS, Rio de Janeiro, 417p, 2001.
- BIZERRIL, C. R. S. F. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro. *Acta Biológica Leopoldensia*, 1994.16: 51-80.
- BOTELHO, R.G.M. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, pg 269-300, 1999.
- BRASIL (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.
- BRASIL (1993). Decreto Federal Nº 750 de 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração de Mata Atlântica, e dá outras providências. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.
- BRASIL (1976). Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.
- BRASIL (1997). Lei n. 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a política nacional de recursos hídricos, cria o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, regulamenta o inciso XIX do art.21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da lei nº 8.001, de 13 de março de 1990. Brasília: [Senado Federal], 1997.
- BRASIL (2000). Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. In: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.
- BRASIL (2007). Lei n. 11445 de 5 de janeiro de 2007. Institui diretrizes para a política nacional de saneamento básico. Brasília: Casa Civil da Presidência da República.
- BRINGHENTI, J. Estabelecimento de indicadores nos processos de coleta seletiva.V SESMA – Seminário Estadual sobre saneamento e meio ambiente – Vitória, ES – agosto de 2003.
- Brooks. River channel change. In: Calow, P. & Petts, G.E. (eds.). The rivers handbook, vol. 2. Wiley & Sons, Chichester, UK. 55-75, 1994.
- BURGESS, W.E. 1989. An atlas of freshwater and marine catfishes. TFH, Neptune City, 785 p.

- CAMARGOS, L.M.M. Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio das Velhas: *resumo executivo dezembro 2004*. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, 2005. 228 p.
- CARVALHO, N.O. Hidrossedimentologia prática. Rio de Janeiro, CPRM, 1994.
- CASSARRO, A.C. Sustentabilidade na Gestão das Atividades de Transporte e Saneamento - 5º SENATRANS - Seminário Nacional de Transportes das Utilities - São Paulo, 13 e 14 de Maio de 2008, disponível em cassarro@institutoadvb.org.br.
- CASTANY, G. Tratado Practico de lãs Águas Subterrâneas. Edicione Omega S.A. Barcelona, 1971.
- CASTRO, J. F. M. A importância da cartografia nos estudos de bacias hidrográficas. In: XXX Semana de Estudos Geográficos "O Homem e as Águas". Rio Claro: CAEGE/IGCE/UNESP, 1-7 pp, 2000.
- CASTRO, R.M.C. & VARI, R.P.. The South American Characiform Family Prochilodontidae (Ostariophysi: Characiformes): A Phylogenetic and Revisionary Study. Smithsonian Contributions to Zoology, 2004. 622:1-189.
- CAVALCANTI, R. B., JOLY, C.A (2002). Biodiversity and conservation priorities in the Cerrado region. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUES, R. J. The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: Columbia University Press, 2002. p. 223-241.
- CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Estudos Hidrogeológicos: in Estudos Integrados de Recursos Naturais da Bacia do Rio Jequitinhonha, 1981.
- CETEC. FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais. Série Publicações Técnicas, 10. 158p. , 1983.
- CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Doce. Relatório Final dos Estudos Preliminares. Caracterização Ambiental da Bacia do rio Doce. Minas Gerais. Aspectos Físicos-Bióticos. 1986.
- CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Doce. Relatório Final dos Estudos Preliminares. Caracterização Ambiental da Bacia do rio Doce. Relatório Final dos Estudos de Erosão Acelerada. 1989.
- CETEC – FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Inventário Hidroelétrico do Rio Doce, 1984.
- CETESB (São Paulo). Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2006 / CETESB. - - São Paulo : CETESB, 2007. v. 1, 327 p. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: set. e out. 2008.
- CETESB (São Paulo). Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2007 / CETESB. - - São Paulo : CETESB, 2008. 537 p. : il. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: out. 2008.
- CIPE RIO DOCE. Plano de esgotos sanitários para despoluição da bacia hidrográfica do rio Doce. Belo Horizonte. Disponível em <<http://www.riodoce.cbh.gov.br/>>. Acesso em novembro de 2004.
- CIPE RIO DOCE. Comissão Interestadual Parlamentar de Estudos para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Doce – Relatório Técnico - Plano de Esgotos Sanitários para Despoluição da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – Belo Horizonte e Vitória 2005, 48 pag.
- COELHO NETTO, A. L. Hidrologia de Encosta na Interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 4ª ed, pg 93-148, 2001.
- CONNOLLY, J. A experiência do Rio Anacostia – USA. In: First Seminar on River Revitalization – Belo Horizonte, setembro/2008.

- CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. Deliberação Normativa n. 52, de 2001. Estabelece sobre a convocação de municípios para o licenciamento ambiental de sistemas de disposição final de lixo. Belo Horizonte, 2001.
- CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL / CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de mai. de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Belo Horizonte, 2008.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas.
- CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL / FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA / FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS / INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS / SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO SEMAD / INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-MG. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília: MMA/SBF. 40p, 2000.
- CONSERVATION INTERNATIONAL, Avaliação de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2000. 40 p.
- COPASA – COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS. Banco de Dados das Concessões – Projetos concluídos, em andamento e em licitação, 2008.
- CORDEIRO, J. C. Gerenciamento de Resíduos Gerados em Estações Tradicionais de Tratamento de Águas de Abastecimento. São Carlos, SP agosto 2008.
- CPRM - Mapa de Domínios/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil (BOMFIM *et al.* 2006).
- CPRM/ SIAGAS - Banco de Dados do Sistema de informações das Águas Subterrâneas – 2008.
- CPRM. Sistema de Alerta contra Enchentes da Bacia do Rio Doce – Relatório Técnico da Operação do Sistema de Alerta – Dezembro de 1998 a Março de 1999. Belo Horizonte, 1999.
- CPRM. Sistema de Alerta contra Enchentes da Bacia do Rio Doce – Relatório Técnico da Operação do Sistema de Alerta – Dezembro de 1999 a Março de 2000. Belo Horizonte, 2000.
- CPRM. Sistema de Alerta contra Enchentes da Bacia do Rio Doce – Relatório Técnico da Operação do Sistema de Alerta – Dezembro de 2001 a Março de 2002. Belo Horizonte, 2002.
- CPRM. Sistema de Alerta contra Enchentes da Bacia do Rio Doce – Relatório Técnico da Operação do Sistema de Alerta – Dezembro de 2002 a Março de 2003. Belo Horizonte, 2003.
- CPRM. Sistema de Alerta contra Enchentes da Bacia do Rio Doce – Relatório Técnico da Operação do Sistema de Alerta – Dezembro de 2003 a Março de 2004. Belo Horizonte, 2004.
- CPRM. Definição da Planície de Inundação da Cidade de Governador Valadares – Relatório Técnico Final. Belo Horizonte, 2004.
- CPRM. Sistema de Alerta contra Enchentes da Bacia do Rio Doce – Relatório Técnico da Operação do Sistema de Alerta – Dezembro de 2004 a Março de 2005. Belo Horizonte, 2005.
- CPRM. Sistema de Alerta contra Enchentes da Bacia do Rio Doce – Relatório Técnico da Operação do Sistema de Alerta – Dezembro de 2008 a Março de 2009. Belo Horizonte, 2009.
- CUSTÓDIO, E.; LLAMAS, M. R. Hidrologia Subterrânea. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, Espanha, 2359p. 2v, 1976.
- DIAS, L. S. O.; ROCHA, G. A.; BARROS, E. U. A.; MAIA, P. H. P. Utilização do radar interferométrico para delimitação automática de bacias hidrográficas. Bahia Análise & Dados, 14(2):265-271, 2004.

- DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Base de Dados SIGMINE. Disponível em <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em 09 set 2008.
- DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. Anuário Mineral Brasileiro, 2007.
- DNOS. Prevenção e Controle das Enchentes do Rio Doce. Rio de Janeiro, 1982.
- DRUMMOND, G.M.; SOARES, C.S.; MACHADO, A.B.M.; SEBAIO, F.A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2ª ed, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 222 p, 2005.
- EITEN, G.(1994) Vegetação. In: PINTO, M. N (Org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva. Brasília, Editora da UNB. p. 17-73.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Avaliação ambiental integrada (aai) dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do rio doce. Sondotécnica, 287 P., 2007.
- ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A. Diagnóstico das Condições sedimentológicas dos principais rios brasileiros. Rio de Janeiro: ELETROBRAS.1991.
- ELETROBRÁS. Mapa do potencial hidrelétrico brasileiro: usinas acima de 10 MW. Ministério das Minas e Energia. escala 1:2.620.000,1999.
- ESPINDOLA, H. S.. Sertão do rio Doce. EDUSC, Bauru, SP, 485 p. 2005.
- FARLEY, M.; TROW, S. Losses in Water Distribution Networks. IWA Publishing, 2003.
- FEITOSA, F.A.C.; MANOEL FILHO, J. Hidrogeologia, Conceitos e Aplicações. CPRM, LABHID-UFPE, Fortaleza, CE, 389 p, 1997.
- FEREGUETTI, A.C.; SANTANA, R.C. Quantificação dos resíduos sólidos urbanos e sua relação com um indicador sócio-econômico do Município de Linhares – ES. V SESMA – Seminário Estadual sobre saneamento e meio ambiente – Vitória, ES – agosto de 2003.
- FONSECA, G. A.B., PINTO, L.P; RYLANDS, A.B. Biodiversidade e unidades de conservação. In: Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação – Conferências e Palestras. Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, Rede Pró-Unidades de Conservação e Instituto Ambiental do Paraná, p 189-209, 1997.
- GASTON, K.J., PRESSEY, R.L.; MARGULES, C.R. Persistence and vulnerability: retaining biodiversity in the landscape and in protected áreas. J. Biosci. 27(4): 361-384, 2002.
- GELUNDA,L.; YOUNG, C.E.F. Financiando o Éden: Potencial econômico e limitações da compensação ambiental prevista na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza v. 1. p. 641-651, 2004.
- GONÇALVES,V.G; GIAMPÁ,C.E.Q. Águas Subterrâneas e Poços Tubulares – editora Signus 1ª edição 2006.
- GOOGLE. Google Earth. 3D Earth Browser. Disponível para *download* em <<http://3dearth.googlepages.com/cntl>>. Acesso em mar. 2008.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. GEO Brazil 2002: Environmental Outlooks in Brazil. Santos, T.C.C. ; Câmara, J. B. D. (Org.). Brasília: Edições IBAMA, 2002. 447 p.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 92p, 1992.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico de 2000* – Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censos Demográficos 1970. Rio de Janeiro: IBGE, 1970. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estatisticas/população>>.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censos Demográficos 1980. Rio de Janeiro: IBGE, 1980. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estatisticas/população>>.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censos Demográficos 1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estatisticas/população>>.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censos Demográficos 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estatisticas/população>>.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Contagem de População 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estatisticas/população>>.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores Socio demográficos -prospectivas para o Brasil 1991-2030. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estatisticas/população/projecoes>>.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA banco de dados. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores Socio demográficos - prospectivas para o Brasil 1991-2030. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estatisticas/população/projecoes>>.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico -2000. Rio de Janeiro, 2000.
- INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Disponível. Dados sobre estrutura fundiária de 2003. Disponível em: www.incra.gov.br.
- IPEADATA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. Informações econômicas e sociais. Rio de Janeiro: IPEA, 2008. Disponível em <<http://www.ipeadata.gov.br>>.
- IPEMA - INSTITUTO DE PERMACULTURA E ECOVILAS DA MATA ATLÂNTICA. Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e Unidades de Conservação. Vitória: IPEMA. 142p, 2005.
- IWA - INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION. The Blue Pages – October/2000.
- GONÇALVES, J.A.C.; SCUDINO, P.C.B.; SOBREIRA, F.G. Domínios hidrogeológicos no meio fissural do Leste da Zona da Mata-MG e extremo Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Rev. Águas Subterrâneas no 17/ Maio 2003.
- JORDÃO, E.; e PESSOA, C. A. Tratamento de Esgotos Sanitários. Editora ABES – Rio de Janeiro 4ª. Edição – 2005.
- LAMA, I. et al. Fundo de parceria para ecossistemas críticos – CEPF – na Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional – São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2007.
- LAMBERT, A. Non revenue Water and Water Losses – Salvador Seminar March/2002
- LIEMBERGER, R. Gerenciamento Integral de Perdas de Água Através da Terceirização Via Contratos de Risco na Malasia – Seminário do PNCDA – Recife -2002.
- MACHADO, J.N.A. – Water Supply and Sewage Services: Current Situation and Perspectives in Brazil. Yearbook 2002 - IWA – International Water Association.

- MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR K.; STEININGER M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004.
- MACIEL JR., P. Zoneamento das Águas. Belo Horizonte: RC Editora, 112 p, 2000.
- MARQUES, M. M. & BARBOSA, F. A. R. Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade aquática no trecho médio da bacia do rio Doce, MG. *Naturalia*, 2002 27: 211-229.
- MEIS, M.R.M. As unidades neoquartenárias do Médio Vale do rio Doce. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 49 (3): 443-459, 1977.
- MI. – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO. Proposta de Um Plano de Controle de Cheias na Bacia do Rio Caratinga. Apresentação realizada na ANA em Brasília em 08/06/09.
- MI. – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO. Obras de Contenção de cheias na região de Caratinga apresentam resultados. In <http://www.integracao.gov.br/comunicacao/noticias/impresao.asp?id=2194>, acesso 10/07/09.
- MINGOTI, S. A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. 1ª ed.. Belo Horizonte. Editora UFMG, 2004.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES – SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2006 disponível no site www.snis.gov.br
- MINISTÉRIO DAS CIDADES – SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Resíduos Sólidos - 2005 disponível no site www.snis.gov.br
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste. Brasília: MMA, 2006.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção. Instrução Normativa no. 5, de 21 de maio de 2004, Brasília, 2004.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca: PAN BRASIL. Brasília: MMA, 213p., 2005.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. O Bioma Cerrado. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?id=conteudo.monta&idEstrutura=201&idConteudo=8447&idMenu=8981>. Acesso em agosto de 2008.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL E FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. O Corredor central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade. Brasília: ministério do Meio Ambiente:Conservação Internacional, 46p., 2006.
- MORAES, C. Geografia do Espírito Santo. Fundação Cultural do Espírito Santo - FCES, Vitória, 1974.231p.
- NETO, A.F.S, BERTACHINI, A.C., GIRODO,A.C., ALMEIDA,D.C. Hydrogeological Model of the Itabira Iron ore District.
- OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Água e Saúde – Publicação de junho de 1998.
- PAIVA, M.P.. Grandes represas do Brasil. Editerra, Brasília, 1982.292p.
- PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – 2007.
- PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – Relatório Final de Consolidação da 1ª Etapa Dezembro de 2006.
- PETROBRAS. Plano de Manejo do Parque Estadual de Itaúnas - Encarte 04 – Meio Físico 2004.
- Petts, G. E. Long-term consequences of upstream impoundment. *Environmental Conservation*, 7: 325-332, 1984.

- Power, M.E.; Dietrich, W. E.; Finlay, J. C. Dams and downstream aquatic biodiversity: potential food web consequences of hydrologic and geomorphic change. *Environmental Management*, 20(6): 887-895, 1996.
- PNUD et al. Atlas de desenvolvimento humano no Brasil. Belo Horizonte, 2003.
- PINTO, M. N. Introdução. *In*: PINTO, M. N (Org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva. Brasília, Editora da UNB. p. 11-13, 1994.
- PROBIO/MMA/UFRJ/IESB/UFF. Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa dos Biomas Brasileiros – Bioma Mata Atlântica. Mapa digital escala 1:250.000. Ano base 2002. Brasília-DF, 2006.
- RADAM. Projeto Levantamento de Recursos Naturais –Geomorfologia. Folha SE.24 Rio Doce, 1987.
- RECH, A.L. Água, micromedição e perdas – 2ª edição – Editora Scorteci – São Paulo – 1.999
- REIS, R. E., Kullander, S. O. & Ferraris Jr., C. J. (orgs.) Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2003.729p.
- RIVA, A.V. Qualidade para os serviços de saneamento – AMAE – Agência Reguladora de Joinville – SC – Disponível em www.aguasdejoinville.com.br
- ROSS, J.L S. e SPÖRL, C. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. Espaço e Tempo, n. 15, GEOUSP, 2004.
- RYLANDS, A. e BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. *Megadiversidade*, 1(21):27-35, 2005.
- SANTOS, P.R. A.; GABOARDI, C.; OLIVEIRA, L.C. Avaliação da precisão vertical dos modelos SRTM para a Amazônia. *Revista Brasileira de Cartografia*, Rio de Janeiro, v.58, n.01, p.101-107, 2006.
- SCOLFORO, J.R. e CARVALHO, L.M.T. Mapeamento e inventário da flora nativas dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 288 p, 2006.
- SEDURB - SECRETARIA DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESPÍRITO SANTO. Política de resíduos sólidos no Estado do Espírito Santo. Disponível em: <>. Acesso em 12 de dez. de 2008.
- SILVA, A.B., NETO, A.F.S., Bertachini, A.C. Potencial das Águas Subterrâneas no Quadrilátero Ferrífero. *In*: CONG. BRAS. ÁGUA SUBTERRÂNEA, 8, 1994, Recife. Anais: ABAS, 1994, p264-273.
- SILVEIRA, A.L.L. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica. *In*: TUCCI, C.E.M. Hidrologia: Ciência e Aplicação. Porto Alegre: Ed. Universidade UFRGS, ABRH, 2ª edição, pg 35-52, 2001.
- SILVÉRIO, S. Publicação no Jornal ABES informa número 89 de 20/08/2008.
- SIMGE – SISTEMA DE METEOROLOGIA E RECURSOS HIDRICOS DE MINAS GERAOS. Sistema de Alerta de Enchentes da Bacia do Rio Doce. Disponível em: http://www.simge.mg.gov.br/Transferir/alerta_doce/index.html. Acessado em 19 de fevereiro de 2009.
- SINAN-MS - Sistema de Informações de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde.
- SOS MATA ATLÂNTICA/INPE. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 1995-2000. São Paulo: INPE, 2001.
- STRAHLER, A. N. Physical geography. New York: John Willy, 1951. 442p
- TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental. *Revista Uniar*, 20:137-156, 2007.
- TORRES, T. G.; PANHOS FILHO, A. C.; TERUYA JR., H.; CORRÊA, L. C.; GARCEZ, A. J. S.; COPATTI, A. Utilização dos dados SRTM na geração dos limites da bacia hidrográfica do rio

- Formoso (Bonito, MS). In: Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. Campo Grande, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 145-154pp, 2006.
- TSUTIYA, M.T. Redução do custo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água -2001
- TSUTIYA, M.. Abastecimento de Água – 2004.
- UNESCO-WWAP. Water for People. Water for Lif: *The United Nations World Water Development Report*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris and Berghahn Books, Oxford and New York, NY, 2006.
- VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R. & CUSHING, C. E. 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 37: 130-137.
- VELOSO, H. P.; A. L. R. RANGEL FILHO; LIMA, C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.
- VIOLA, Z.G.G. (2008). Avaliação da qualidade das águas da bacia do rio Doce/MG: caracterização da matéria orgânica e seus impactos ambientais. Tese de doutorado, Instituto de Ciências Biológicas. UFMG.
- VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: DESA-UFMG, 1996.



PIRH

BACIA DO RIO DOCE

PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE E PLANOS DE AÇÕES PARA AS UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ÂMBITO DA BACIA DO RIO DOCE



CONSÓRCIO ECOPLAN-LUME



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA