

Fundação Estadual do Meio Ambiente

# Plano para Incremento do Percentual de Tratamento de Esgotos Sanitários na Bacia Hidrográfica dos rios Mogi-Guaçu e Pardo

Sumário executivo

Belo Horizonte  
2015



Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
Fundação Estadual do Meio Ambiente  
Diretoria de Gestão da Qualidade Ambiental  
Gerência de Monitoramento de Efluentes

## Plano para Incremento do Percentual de Tratamento de Esgotos Sanitários na Bacia Hidrográfica do Rio Piranga

### Sumário Executivo

Belo Horizonte

2015

© 2015 Fundação Estadual do Meio Ambiente

**Governo do Estado de Minas Gerais**

Fernando Damata Pimentel  
Governador

**Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA**

**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD**

Luiz Sávio de Souza Cruz  
Secretário

**Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM**

Diogo Melo Franco  
Presidente

**Diretoria de Gestão da Qualidade Ambiental – DGQA**

Irene Albernáz Arantes  
Diretora

**Gerência de Monitoramento de Efluentes – GEDEF**

Ivana Carla Coelho  
Gerente

**Coordenação:**

Alessandra Jardim de Souza, Analista Ambiental –  
Bióloga, Especialista em Estudos de Impacto  
Ambiental em uma Perspectiva Multidisciplinar

Djeanne Campos Leão, Analista Ambiental –  
Engenheira Civil, Especialista em Gestão Ambiental  
com Ênfase em Recursos Hídricos

Evandro Florêncio, Analista Ambiental – Biólogo,  
Mestre em Sustentabilidade Socioeconômica  
Ambiental

**Elaboração:**

Arley Cristiano de Andrade, Bolsista Fapemig –  
Biólogo, Especialista em Gestão Ambiental de  
Resíduos Sólidos

Débora Chaves Moraes, Bolsista Fapemig –  
Bióloga, Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e  
Recursos Hídricos

Julia Nunes Costa Gomes, Bolsista Fapemig –  
Engenheira Ambiental, Mestre em Saneamento,  
Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Marcela França Rosa Severino, Bolsista Fapemig –  
Engenheira Ambiental

Raoni Mansur Cornélio de Freitas Peixoto, Bolsista  
Fapemig – Engenheiro Ambiental

Raul Soares Peixoto, Bolsista Fapemig – Biólogo,  
Mestre em Ecologia Conservação e Manejo da Vida  
Silvestre

**Colaboradores:**

Alessandro Ribeiro Campos - Núcleo de  
Geoprocessamento

Gilcele Cristina Silva – Núcleo de  
Geoprocessamento

Ficha catalográfica elaborada pelo Núcleo de Documentação Ambiental do Sisema

F981p

Fundação Estadual do Meio Ambiente.  
Plano para incremento do percentual de tratamento de esgotos sanitários  
das Bacias Hidrográficas dos rios Mogi Guaçu e Pardo: sumário executivo /  
Fundação Estadual do Meio Ambiente. --- Belo Horizonte: Feam, 2015.

55 p.

1. Esgoto sanitário. 2. Esgoto sanitário – tratamento. 3. Bacias  
Hidrográficas dos rios Mogi Guaçu e Pardo. I. Título.

CDU: 628.3

## APRESENTAÇÃO

Este sumário contém os principais resultados que compõem o Plano para Incremento do Percentual do Tratamento de Esgotos Sanitário da Bacia Hidrográfica dos rios Mogi-Guaçu e Pardo (PITE Mogi-Guaçu e Pardo), realizado por bolsistas de Gestão em Ciência e Tecnologia da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), por meio do convênio firmado com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). O PITE Mogi-Guaçu e Pardo está vinculado ao “Projeto de Revitalização das Bacias do Rio Doce, Paraopeba, e Outras Bacias e Desenvolvimento dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos” do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), somando os esforços empregados para identificação de demandas por ampliação e melhoria dos serviços de esgotamento sanitário no Estado.

No ano de 2013, foram realizadas visitas aos municípios para coleta de dados primários juntamente com os gestores municipais e prestadores de serviços de esgotos. Foi então realizado o levantamento da atual situação do esgotamento sanitário, que considerou os seguintes fatores: atendimento por serviços de coleta e tratamento de esgotos nas sedes e distritos, identificação dos pontos de lançamento de esgotos, verificação dos prestadores de serviços, avaliação das condições operacionais, disposição de resíduos, programa de monitoramento e regularização ambiental das estações de tratamento de esgotos (ETE), conhecimento sobre os projetos de esgotamento sanitário, identificação das necessidades para captação de recursos, atendimento à Deliberação Normativa COPAM nº 96/2006, recebimento do ICMS Ecológico pelo tratamento de esgotos e situação frente à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Os dados coletados em campo foram analisados juntamente com as informações disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), Plano Diretor da Bacia, entre outros. Para auxiliar na avaliação conjunta e comparação da situação geral do esgotamento sanitário nos municípios, alguns indicadores foram agrupados em um índice denominado Índice de Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário (IQES). Adicionalmente, foi realizada a estimativa da carga orgânica associada aos esgotos sanitários gerada e lançada pelos municípios na bacia no cenário atual e em um possível cenário futuro, considerando a operação, além das ETE em funcionamento atualmente, das ETE fora de operação, em obras e em projeto.

Após a análise dos dados, identificação dos principais entraves para a gestão adequada do esgotamento sanitário e articulação com diversos atores do saneamento (profissionais de órgãos financiadores, companhias de saneamento, entidades federais e estaduais e gestores municipais), foram propostas diretrizes que permeiam as áreas de regularização ambiental, gestão municipal do saneamento e captação de recursos.

---

## LISTA DE SIGLAS

AA – Análise adicional (indicador do IQES)  
AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento  
ANA – Agência Nacional de Águas  
BHRMP – Bacia hidrográfica dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo  
CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental  
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais  
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio  
DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto  
DMAAE - Departamento Municipal Autônomo de Água e Esgoto  
DN – Deliberação Normativa  
DR – Disposição final dos resíduos sólidos da ETE  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto  
FBP – Filtro Biológico Percolador  
FCE – Formulário de Caracterização do Empreendimento  
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente  
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde  
GD6 – Bacia hidrográfica dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo  
GERAES – Gestão Estratégica de Recursos e Ações do Estado  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços  
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal  
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas  
IQA – Índice de Qualidade das Águas  
IQES – Índice de Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário Municipal  
LI – Licença de Instalação  
LO – Licença de Operação  
LP – Licença Prévia  
MI-BHRMP – Municípios Impactantes da BHRMP (municípios que lançam seus esgotos no interior da BHRMP)  
MO – Programa de monitoramento da ETE (subindicador do IQES)  
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento  
PCD – Percentual da população urbana atendida por rede coletora de esgotos declarado pelo município  
PDBHRMP – Plano Diretor da Bacia Hidrográfica dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo  
PDRH – Plano Diretor de Recursos Hídricos  
PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos  
pH – Potencial hidrogeniônico  
PITEMP – Plano para Incremento do Percentual de Tratamento dos Esgotos Sanitários da Bacia Hidrográfica dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

---

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

POF – Percentual Operacional Final

PTD – Percentual da população urbana atendida por tratamento de esgotos declarado pelo município

RA – Regularização ambiental da ETE

RSU – Resíduo Sólido Urbano

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SAE - Superintendência de Água e Esgoto

SAELP - Serviço de Água, Esgoto e Limpeza Pública

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SEMAE – Serviço Municipal de Água e Esgoto

SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental

UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (Reator Anaeróbio de Manta de Lodo e Fluxo Ascendente)

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UPGRH – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

ZEE – Zona Ecológica Econômica

ZEE-MG – Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Minas Gerais

---

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
1.1	Localização .....	2
1.2	Enquadramento e qualidade dos corpos d'água .....	5
1.3	Agência e Comitê de Bacia .....	5
<b>2</b>	<b>DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>8</b>
2.1	POPULAÇÃO URBANA QUE LANÇA ESGOTOS NA BHRMP .....	8
2.2	PERCENTUAIS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS .....	11
2.3	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	13
2.4	Estações de tratamento de esgotos da BHRMP.....	14
2.4.1	Situação das estações de tratamento de esgotos .....	15
2.4.2	Sistemas de tratamento empregados nas ETE .....	16
2.4.3	Regularização ambiental das ETE em operação .....	18
2.5	ICMS Ecológico .....	20
2.6	Atendimento à DN COPAM nº 96/2006 .....	20
2.7	Plano Municipal de Saneamento .....	21
<b>3</b>	<b>PROGNÓSTICO .....</b>	<b>24</b>
3.1	Índice de Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário Municipal .....	24
3.1.1	Cálculo do IQES.....	24
3.1.2	Aplicação do IQES nos municípios da BHRMP .....	27
3.2	Carga poluidora gerada e lançada na BHRMP .....	31
<b>4</b>	<b>DIRETRIZES .....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>

---

## 1. INTRODUÇÃO



## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 LOCALIZAÇÃO

A unidade de gestão referente à sub-bacia dos rios Mogi-Guaçu e Pardo está localizada na meso-região geográfica sul – sudoeste de Minas Gerais. Sua área de drenagem é de aproximadamente 5.964 km<sup>2</sup> e é composta por 27 municípios. Está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Grande e recebe a sigla GD6 (Figura 1.1).

A nascente do rio Mogi-Guaçu está localizada no município de Bom Repouso, na Serra da Mantiqueira, no estado de Minas Gerais sua extensão é de aproximadamente 90 km. Já o rio Pardo tem sua nascente no município de Ipuiúna, região Centro-Sul de Minas Gerais.

A população residente nesta bacia é estimada em cerca de 550 mil habitantes (IBGE, 2010), sendo que 80% habitam a zona urbana e 20% habitam a zona rural. O município de maior população é Poços de Caldas com cerca de 152 mil habitantes e o menos populoso é Albertina com 2.913 habitantes (IBGE, 2010). A Figura 1.2 apresenta os municípios localizados na UPGRHGD6

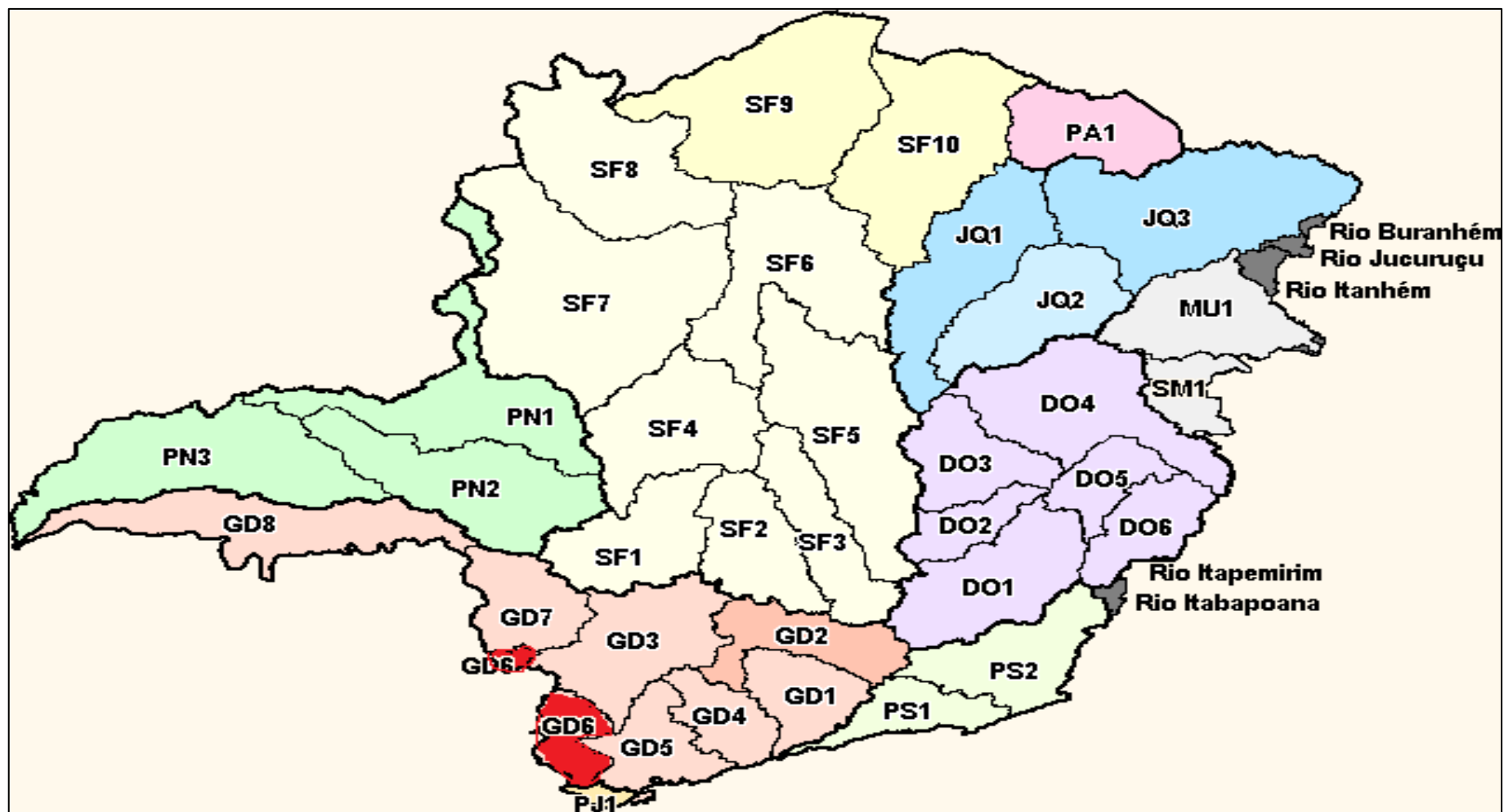


Figura 1.1- Bacia dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu e Pardo (GD6) que integra a bacia hidrográfica do rio Grande.

Fonte: IGAM, 2010

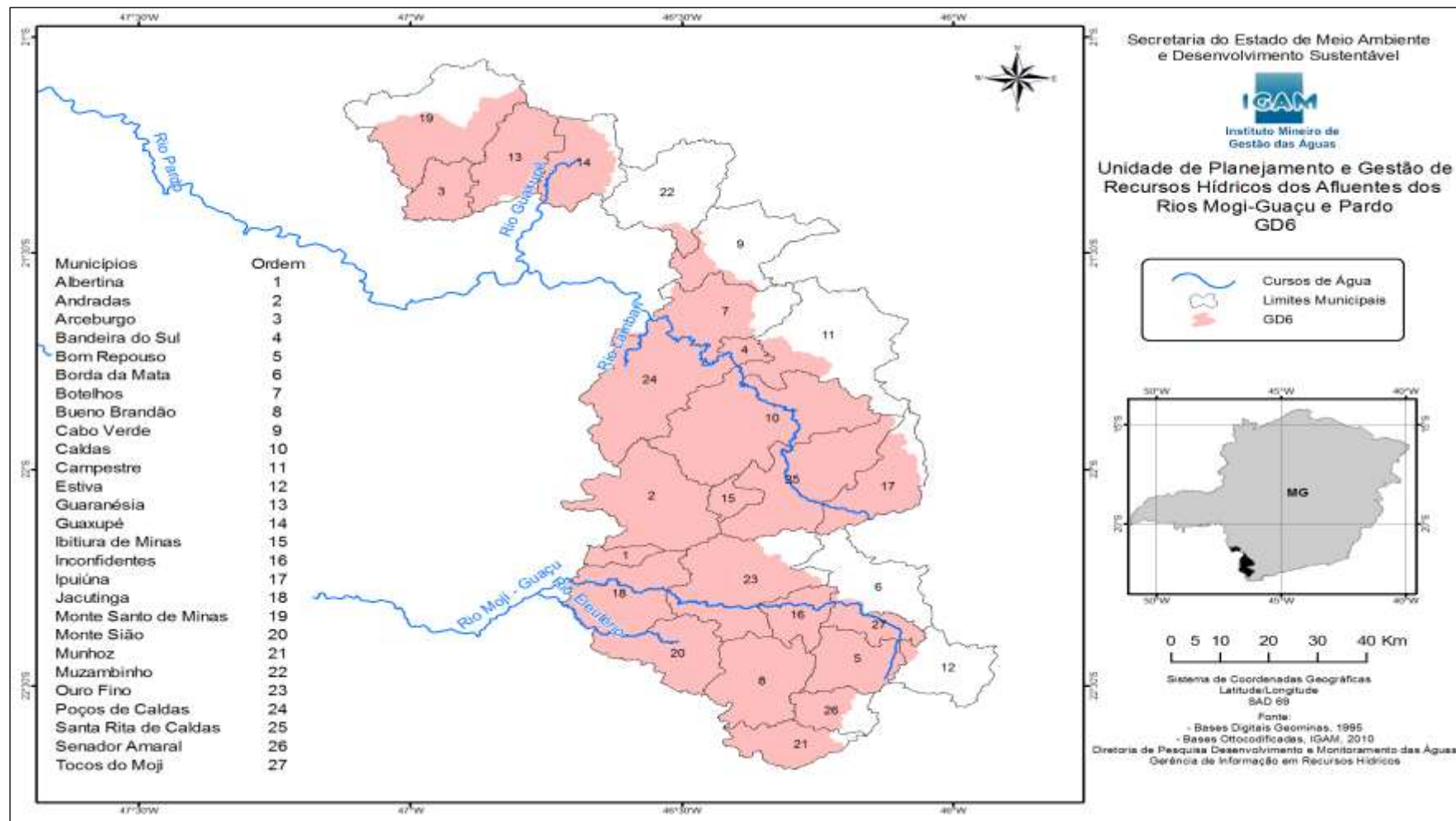


Figura 1.2 – Municípios integrantes da Unidade de Gestão GD6

Fonte: IGAM, 2010

## 1.2 ENQUADRAMENTO E QUALIDADE DOS CORPOS D'ÁGUA

Dos instrumentos de gestão, apenas a outorga, o Plano Diretor (gerenciado pelo Comitê de Bacia) e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (gerenciado pelo IGAM) foram implementados na bacia. Dessa forma, atendendo a Deliberação Normativa COPAM nº 10/1986 considera-se que os corpos d'água da bacia, enquanto não forem enquadrados, sejam de Classe 2.

Na bacia dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, é utilizado o instrumento de outorga na concessão do direito de utilização dos recursos hídricos. No Plano Diretor dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos rios Mogi-Guaçu e Pardo (PDRHMG, 2010), foram apresentados os resultados da análise das outorgas de águas superficiais deferidas até agosto de 2008 pelo IGAM. No total, existiam 56 outorgas vigentes na área da unidade de gestão GD6, para diferentes usos de recursos hídricos. Os maiores números de outorgas correspondiam ao consumo industrial e à irrigação. Porém, a maior vazão consumida correspondia ao abastecimento público.

O Projeto Águas de Minas do IGAM, responsável pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas de Minas Gerais, possui 13 estações de amostragem na Unidade de Gestão GD6. No relatório referente ao primeiro trimestre de 2013 (IGAM, 2013), a qualidade das águas conforme o Índice de Qualidade das Águas (IQA), foi classificada como média em 6 (IQA entre 51,0 e 68,7), ruim em 7 (IQA entre 25,0 e 50,0) estações de amostragem. E ainda, observaram-se que em vários pontos de monitoramento as concentrações de parâmetros de qualidade de água, incluídos ou não no IQA, excederam o limite máximo definido pela DN Conjunta COPAM/CERH nº 1/2008 (IGAM, 2013).

Em sete estações, a concentração de fósforo violou o valor limite máximo e em doze das treze estações de monitoramento as concentrações de coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e manganês total estavam acima do limite estabelecido para esses parâmetros. O IGAM estima que o lançamento de esgoto sanitário nos corpos d'água, a presença de atividades do ramo da agropecuária sejam os principais fatores envolvidos na presença desses organismos no ambiente aquático, e portanto, são os principais motivos da degradação dos corpos hídricos da bacia.

## 1.3 AGÊNCIA E COMITÊ DE BACIA

Em cumprimento à Política Nacional dos Recursos Hídricos, a gestão das águas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo é realizada no âmbito da bacia hidrográfica desses cursos d'água, por Comitê de Bacias Hidrográficas, e deve “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, bem como a utilização racional e integrada dos recursos hídricos (...)”.

O Comitê de Bacia dos rios Mogi-Guaçu e Pardo foi criado a partir do Decreto nº 40.930, de 17 de fevereiro de 2000. Em 2007, o Comitê foi responsável pela elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia.

A UGRHGD6 ainda não possui uma Agência de Bacia ou entidade equivalente. Em virtude dos baixos valores de arrecadação estimados com implementação da cobrança pelo uso da água, a criação desse órgão seria viável apenas se criada em conjunto com outras bacias hidrográficas adjacentes (PDBRHMP, 2010).

## 2. DIAGNÓSTICO



## 2 DIAGNÓSTICO

### 2.1 POPULAÇÃO URBANA QUE LANÇA ESGOTOS NA BHRMP

Inicialmente, os principais pontos de lançamento de esgotos tratado ou *in natura* na área urbana dos municípios (sede e distritos) que integram a Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos GD6 (UPGRH GD6) foram georreferenciados e fotografados. O Núcleo de Geoprocessamento da FEAM plotou as coordenadas UTM em gráficos para identificar os pontos dentro e fora da unidade. Com auxílio dos dados populacionais disponibilizados pelo Censo do IBGE 2010 e pelos gestores ou prestadores de serviços, foi feita a distinção entre a população urbana que contribui ou não com o lançamento de esgotos na bacia. Dos 27 municípios, 21 lançam parcial ou integralmente seus esgotos gerados, tratados ou não, dentro da área da bacia. A partir deste levantamento, considerou-se para os cálculos de população da Unidade GD6 apenas o número de habitantes da área urbana que lançam seus esgotos, tratados ou *in natura*, dentro da bacia. Constatou-se que a totalidade da população urbana de seis municípios não lança seus esgotos em corpos d'água afluentes aos rios Mogi-Guaçu e Pardo. São os municípios de Borda da Mata, Cabo Verde, Campestre, Estiva, Guaxupé e Muzambinho. Já os municípios de Botelhos e Senador Amaral lançam apenas parcialmente seus esgotos na área da unidade GD6.

Na Figura 2.1, podem ser visualizados os pontos de lançamento georreferenciados nas regiões urbanas dos municípios.

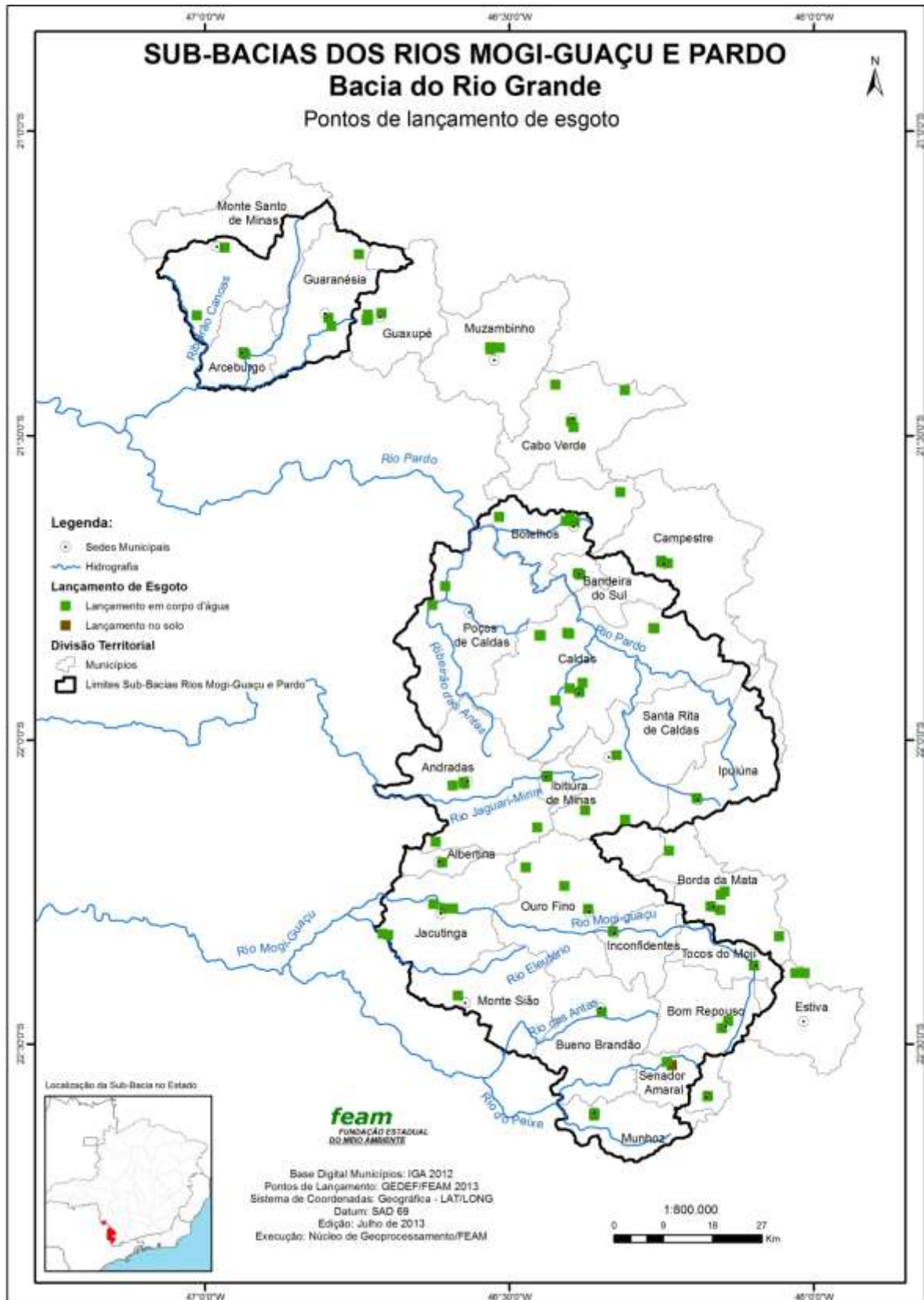


Figura 2.1– Pontos de lançamento de esgoto tratado e *in natura* dos municípios da Unidade GD6

Na Tabela 1 estão listados os cursos d'água identificados nas visitas de campo, que recebem esgotos tratados ou *in natura* dentro da UPGRH GD6 ou próximo de seus limites. Os nomes dos corpos receptores, em sua maioria, foram informados pelos representantes municipais dos serviços de esgotamento sanitário, que acompanharam as visitas.

**Tabela 1: Nomes dos corpos receptores de esgoto *in natura* identificados nas visitas de campo**

Município	Nome do corpo receptor informado
Albertina	ribeirão Albertina
Andradas	rio Pirapetinga, córrego do Mosquito, córrego Boa Vista, ribeirão Santa Bárbara, NI
Arceburgo	córrego do Onça, córrego da Grama
Bandeira do Sul	ribeirão Marambaia
Bom Repouso	NI
Botelhos	córrego Bela Vista, ribeirão Conquista, córrego Palmeiral
Bueno Brandão	córrego Quilombos
Caldas	ribeirão dos Bugres, córrego Sem nome I (afluente do ribeirão dos Bugres), córrego Sem nome II (afluente do rio Verde), córrego sem nome III (afluente do rio Verde), ribeirão Maranhão, Sem Nome IV (afluente do rio Pardo), Sem Nome V (afluente do rio Pardo), rio Pardo
Guaranésia	córrego do Brito, ribeirão Santa Rosa, rio da Prata
Ibitiúra de Minas	rio Jaguari-Mirim, córrego dos Marcondes
Inconfidentes	rio Mogi-Guaçu
Ipuiúna	rio Pardo
Jacutinga	ribeirão Santo Antônio, córrego Jacutinga, rio Mogi-Guaçu, Sem nome, ribeirão São Paulo, ribeirão Sapucaí, rio do Peixe
Monte Santo de Minas	córrego do Tijuco, NI
Monte Sião	rio das Pedras
Munhoz	córrego do Estreito, córrego Sem Nome
Ouro Fino	ribeirão Ouro Fino, ribeirão São Pedro, córrego Sem Nome
Poços de Caldas	rio Lambari
Santa Rita de Caldas	rio Claro, rio Pardo, rio São Bento
Senador Amaral	córrego Caxambu
Tocos do Moji	confluência do rio Mogi-Guaçu com córrego Vargem Grande

## 2.2 PERCENTUAIS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS

Os percentuais de coleta e tratamento de esgotos referentes à população urbana das sedes e distritos dos municípios integrantes da bacia dos rios Mogi-Guaçu e Pardo foram obtidos por autodeclaração dos prestadores de serviços. Ressalta-se que, como as informações prestadas foram autodeclaradas, em alguns casos elas podem não retratar fielmente a realidade local; no entanto, foram mantidas, uma vez que foram obtidas pelos responsáveis pelos serviços.

Na Figura 2.1, são apresentados os percentuais de coleta e de tratamento declarados (PCD e PTD) por cada um dos municípios contribuintes, assim como da bacia como um todo. Embora os resultados apresentados referem-se a todo o município (sede e distritos), para o cálculo do PCD e PTD da GD6, no caso dos municípios que contribuem apenas parcialmente com o lançamento de esgotos na bacia, foram levados em consideração apenas a parcela da população que contribui na bacia e os respectivos percentuais de coleta e tratamento declarados.

Observa-se que o serviço de coleta de esgotos encontra-se em situação muito melhor em relação ao serviço de tratamento de esgotos. Dos 338.390 habitantes que contribuem com o lançamento de esgotos na BHRMP, 327.783 habitantes, ou seja, 97,08% são atendidos pelo serviço de coleta. O menor percentual foi de 85%, no município de Botelhos. Entretanto, vale lembrar que os percentuais de coleta declarados pelos municípios, além de serem passíveis de inexatidão, referem-se à população urbana atendida, mas não trazem informações sobre a adequabilidade do serviço de coleta. Verificou-se que alguns municípios têm a rede coletora precária e lançamento difuso.

No tocante ao tratamento de esgoto, apenas 10.607 habitantes, correspondendo a 3,13% da população total contribuinte, são atendidos pelo serviço que é realizado em somente três municípios (Andradas, Bom Repouso e Poços de Caldas). No entanto, apenas Bom Repouso atende ao mínimo de tratamento de esgotos exigido pela DN COPAM nº 96/2006. Este município realiza o tratamento de 100% do esgoto gerado pela população urbana. Em Andradas e Poços de Caldas, somente 7,3% e 2% de suas populações urbanas são atendidas pelo serviço, respectivamente.

Vale lembrar que estes percentuais referem-se àqueles obtidos nas visitas, realizadas em 2013. Portanto, como algumas estações de tratamento de esgotos (ETE) estavam temporariamente desativadas e outras estavam em obras, os percentuais de tratamento podem ter sido aumentados em alguns municípios. A situação das ETES (em operação, fora de operação, em obras e em projeto) é discutida no item 2.4.

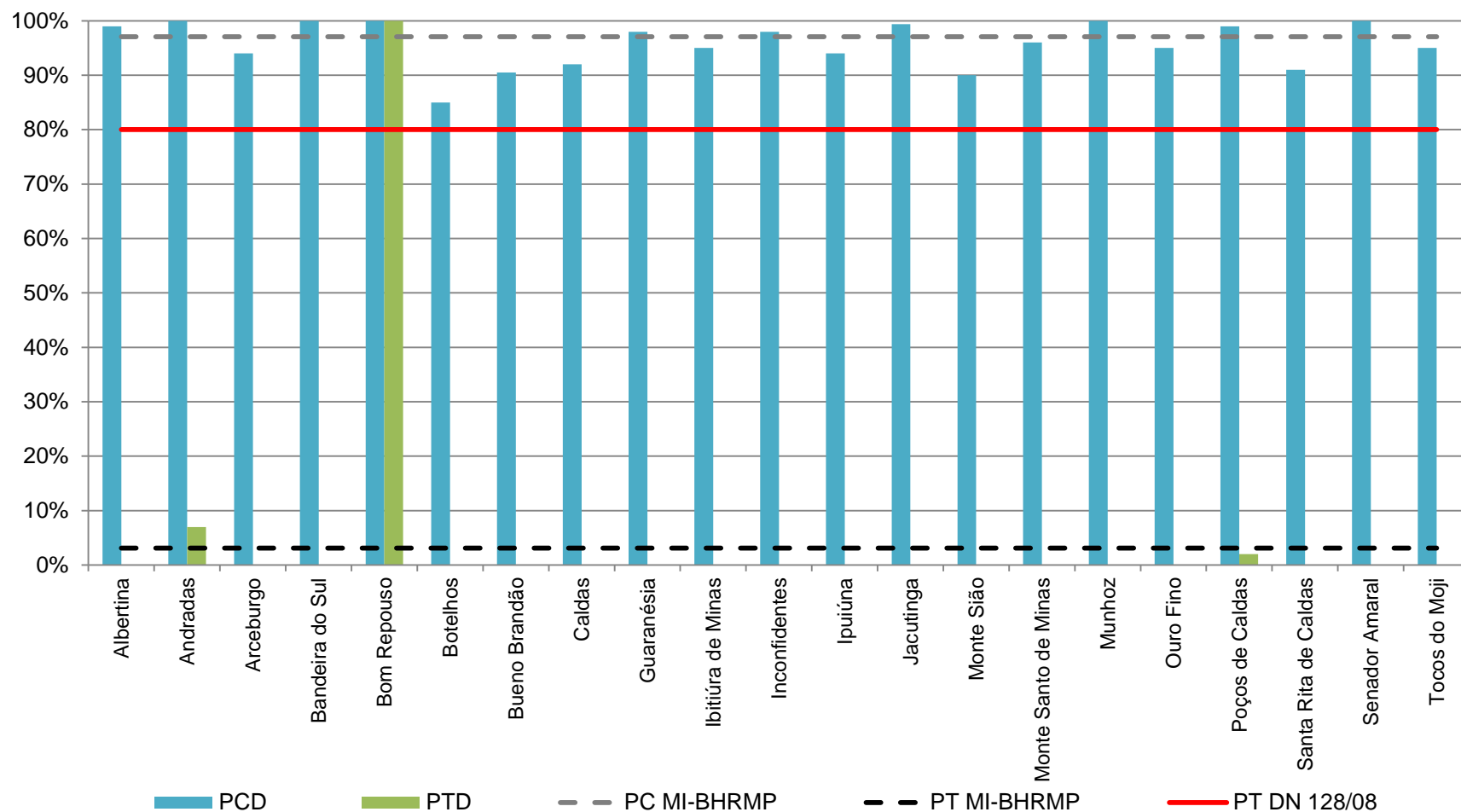


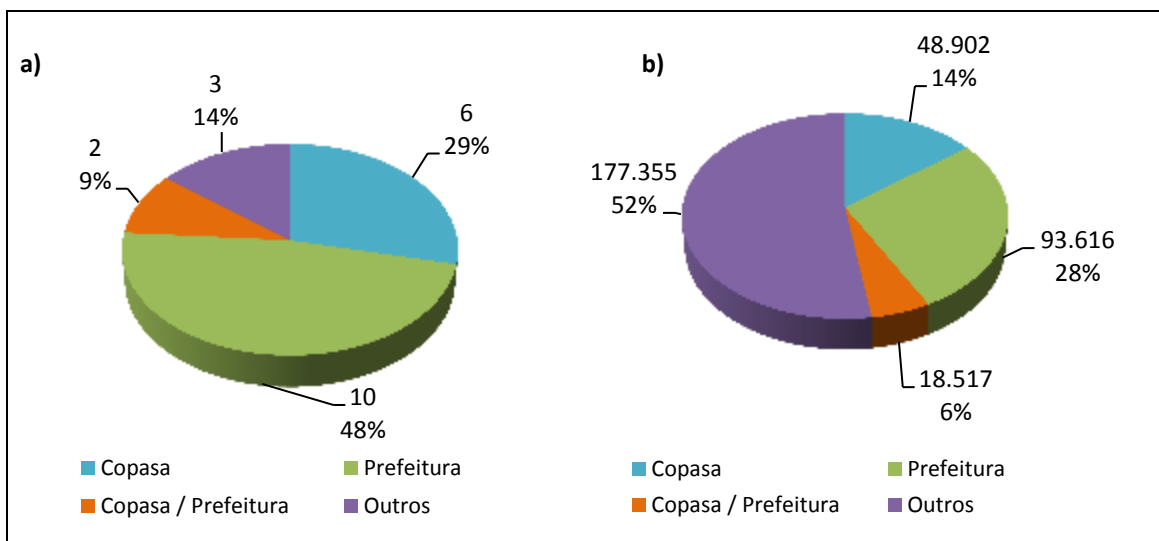
Figura 2.2– Percentuais de coleta e tratamento da BHRMP e dos municípios.

### 2.3 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em todos os municípios foi verificado quem era responsável pela prestação dos serviços de esgotos na sede e distritos. Na

Figura 2.3 e na Tabela 2 é apresentado o panorama da prestação dos serviços de esgotamento sanitário de maneira geral, considerando os municípios que realizam a coleta, e oferecem, ou não, tratamento dos esgotos sanitários da população urbana. Foi avaliado o número de municípios e habitantes. No cálculo das populações atendidas por prestador de serviço, foi levado em consideração o número de habitantes da área urbana que lança os esgotos no interior da bacia. É importante salientar que o prestador denominado Copasa/Prefeitura refere-se a municípios onde a Copasa é responsável por alguns sistemas de tratamento de esgoto (geralmente os sistemas de maior porte), enquanto a prefeitura é responsável pelos outros sistemas (geralmente aqueles de menor porte). O termo “Outros”, por sua vez, refere-se às autarquias municipais.

Observa-se que a prefeitura, titular do serviço de esgotamento sanitário municipal, é também a prestadora desse serviço em grande parte dos municípios (10). Em outros dois, essa gestão é compartilhada com a Copasa. No entanto, a categoria “Outros” atende um maior número de habitantes, uma vez que o Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) exerce a prestação dos serviços de em Poços de Caldas, o município mais populoso da bacia.



**Figura 2.3 – Prestação dos serviços de esgotamento sanitário na BHRMP segundo a) o número de municípios e b) o número de habitantes atendidos pelos serviços contribuintes da BHRMP**

**Tabela 2– Prestação dos serviços de esgotamento sanitário dos municípios que contribuem com lançamento de esgotos na BHRMP**

Prestador do serviço	Municípios	Descrição
Copasa	6	Arceburgo, Bom Repouso, Bueno Brandão, Ipuiúna, Monte Sião, Santa Rita de Caldas
Prefeitura	10	Albertina, Andradas, Guaranésia, Ibitiúra de Minas, Inconfidentes, Jacutinga, Munhoz, Monte Santo de Minas, Senador Amaral, Tocos do Moji
Copasa / Prefeitura	2	Botelhos, Caldas
Outros	3	Bandeira do Sul, Ouro Fino, Poços de Caldas
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	-

Nos três municípios onde há serviço de tratamento de esgoto, um total de 10.613 habitantes são atendidos pelos serviços (Tabela 3, Figura 2.4). Cada prestador foi responsável por um município. A Copasa predominou em termos de atendimento. A concessionária trata 100% do esgoto gerado pela população urbana de Bom Repouso, correspondendo a 5.678 habitantes e a 53,5% do total atendido por tratamento de esgoto na BHRMP. A Categoria “Outros”, nesse caso representado pelo DMAE, e a prefeitura realizam tratamento de esgoto a 2.935 e 2000 habitantes, respectivamente.

**Tabela 3– Prestação dos serviços de esgotamento sanitário dos municípios que realizam tratamento de esgoto sanitários na BHRMP**

Responsáveis pelas ETES	Nº de ETES em operação	Municípios a que pertencem (nº de ETES)	Pop. atendida por tratamento	
			nº hab.	%
Copasa	1	Bom Repouso (1)	5.678	53,5%
Prefeitura	1	Andradas (1)	2.000	18,8%
Outros	1	Poços de Caldas (1)	2.935	27,7%
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>		<b>10.613</b>	<b>100%</b>

## 2.4 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DA BHRMP

Nos 27 municípios da BHRMP foram identificadas 28 ETES (em operação, fora de operação, em obras e em projeto). Tendo por base apenas as ETES inseridas na bacia dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, ou seja, que lançam ou têm previsão de lançamento de seus efluentes na bacia, foram consideradas 21 ETE.

#### 2.4.1 SITUAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

Todas as ETE identificadas na etapa de diagnóstico e que lançam seus efluentes na BHRMP foram enquadradas em quatro categorias, definidas conforme suas situações na data da visita. As categorias foram:

1. **Estação em operação:** quando a estação opera e executa os procedimentos operacionais inerentes ao seu tipo de tratamento;
2. **Estação fora de operação:** quando não há aporte de esgotos à estação ou quando a estação encontra-se desativada permanente ou temporariamente;
3. **Estação em obras:** quando a estação encontra-se em fase de construção;
4. **Estação em projeto:** quando tem um projeto para a ETE que se encontra em fase de elaboração ou quando já foi concluído e aguarda-se o início das obras.

A situação das ETE pode ser verificada na Tabela 4.

**Tabela 4– Situação do sistema de esgotamento sanitário nos municípios da BHRMP**

Situação da ETE	ETE		Municípios a que pertencem (nº de ETE)
	nº	%	
Em operação	3	14,29%	Andradas (1), Bom Repouso (1), Poços de Caldas (1),
Em obras	2	9,52%	Monte Sião (1), Poços de Caldas (1)
Em projeto	8	38,10%	Arceburgo (1), Botelhos (1), Caldas (1), Ipuiúna (1), Ouro Fino (3), Santa Rita de Caldas (1)
Fora de operação	8	38,10%	Andradas (2), Bom Repouso (1), Bueno Brandão (1), Caldas (1), Monte Santo de Minas (1), Poços de Caldas (1), Senador Amaral (1)
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100,00%</b>	

Pode-se observar além das três ETE em operação, a presença de oito empreendimentos em fase de projeto, oito fora de operação e dois em obras que se distribuíam pelas áreas urbanas de 13 municípios.

A partir da classificação nestas quatro categorias, foi possível fazer um panorama da situação das ETE por prestador de serviço, conforme mostrado na Figura 2.6. A maioria das ETE observadas para os prestadores Copasa e “Outros” encontrava-se em fase de projeto. Por outro lado, os empreendimentos fora de operação foram os mais representativos para as prefeituras, o que demonstra as dificuldades de gestão dos sistemas de tratamento de esgoto pela administração pública municipal.

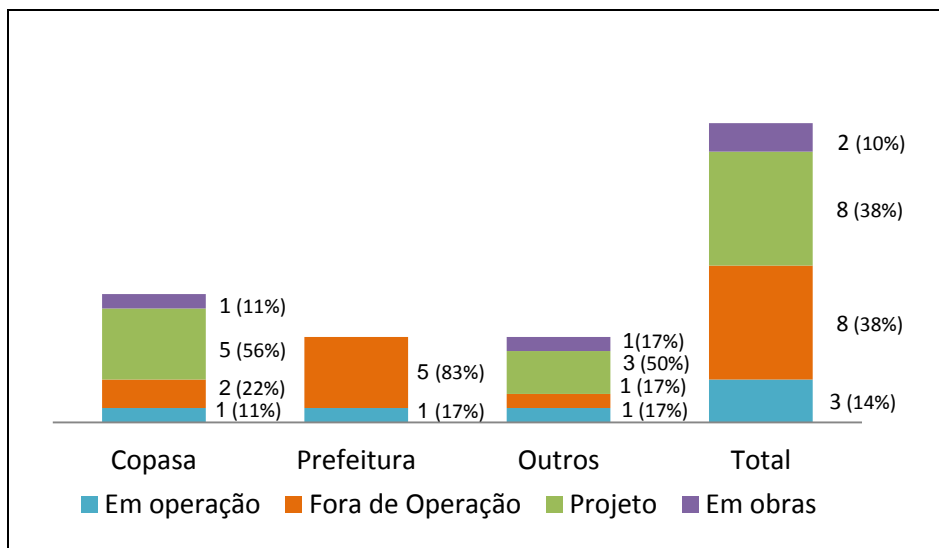


Figura 2.4 – Panorama da situação das ETE por prestador de serviço

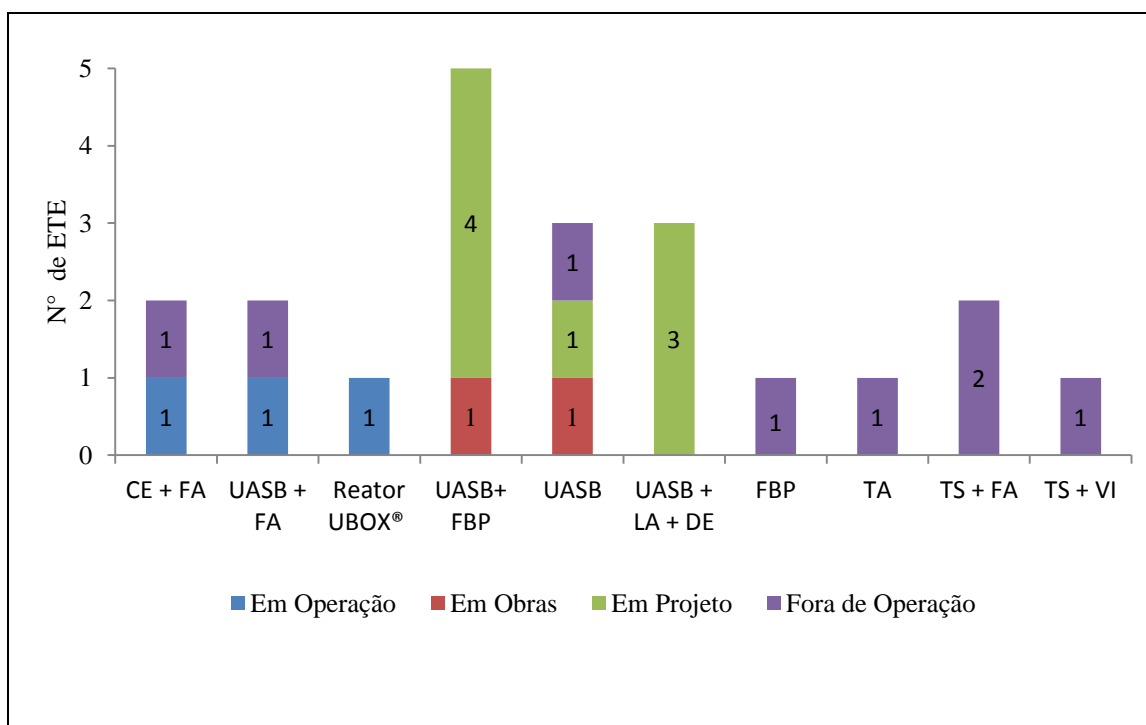
#### 2.4.2 SISTEMAS DE TRATAMENTO EMPREGADOS NAS ETE

Nas visitas realizadas foram identificados os sistemas de tratamento empregados (ou que serão empregados) nas ETE e são apresentado na Tabela 5 e na Figura 2.5.

Tabela 5– Panorama dos sistemas de tratamento das ETE da BHRMP

Tipo de tratamento / Situação da ETE	Em Operação		Em Obras		Em Projeto		Fora de Operação	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Tanque séptico + vala de infiltração	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
Tanque séptico + filtro anaeróbico	0	0%	0	0%	0	0%	2	100%
Lodos ativados (LA)	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
Filtro Biológico Percolador (FBP)	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%
UASB + lodos ativados (LA) + desinfecção	0	0%	0	0%	3	100%	0	0%
UASB	0	0%	1	50%	0	0%	1	50%
UASB + decantador secundário (dec. sec.)	0	0%	0	0%	1	100%	0	0%
UASB+ FBP	0	0%	1	20%	4	80%	0	0%

Tipo de tratamento / Situação da ETE	Em Operação		Em Obras		Em Projeto		Fora de Operação	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Reator UBOX®	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%
UASB + Filtro anaeróbio (anaer.)	1	50%	0	0%	0	0%	1	50%
Célula eletrolítica + Filtro anaeróbio	1	50%	0	0%	0	0%	1	50%



Nota: CE= célula eletrolítica; DS = decantador secundário; FBP = filtro biológico percolador; FA = filtro anaeróbio; UASB = reator anaeróbio de manta de lodo; LA= lodos ativados convencionais; TS= tanque séptico; DE= desinfecção; TA= tanque de aeração; VI= vala de infiltração.

**Figura 2.5 – Panorama dos sistemas de tratamento das ETE da BHRMP**

Segundo os dados apresentados na Figura 2.5 e na Tabela 5, verifica-se que os sistemas de tratamento compostos por reatores UASB seguidos ou não por pós-tratamento destacam-se pela prevalência estando presente em 13 ETE (em operação, fora de operação, em obras ou em projeto). A predominância de reatores UASB, seguidos ou não por pós-tratamento, justifica-se pelo fato de este constituir-se como uma opção que oferece muitas vantagens, como demanda de área reduzida, baixos custos de implantação, adequabilidade a climas tropicais, e eficiência de remoção de DBO relativamente satisfatória (CHERNICHARO, 2007). Entretanto, muitas vezes o tratamento por reator UASB apenas não atende aos padrões de lançamento, e por isso

é interessante a conjugação com um pós-tratamento, principalmente aeróbio, para aumentar a remoção de DBO e também de nutrientes e patógenos.

As três ETE em operação na bacia apresentam as seguintes tecnologias de tratamento: UASB - Filtro Anaeróbio (ETE Bom Repouso); Célula eletrolítica- Filtro Anaeróbio (ETE Jardim Europa em Andradas); Reator UBOX, um sistema que consiste na conjugação do reator UASB com o sistema de lodos ativados (ETE Bartolan em Poços de Caldas)

Nas outras categorias de ETE (em projeto, obras e fora de operação), foram identificados os seguintes sistemas de tratamento de esgoto: Tanque Séptico – seguido ou não por algum tipo de pós tratamento, Lodos Ativados, Filtro Biológico Percolador, reator UASB – por algum tipo de pós tratamento e Células Eletrolíticas seguido de filtro anaeróbio.

### 2.4.3 REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DAS ETE EM OPERAÇÃO

O tipo de regularização ambiental a que cada empreendimento está sujeito é definido na DN COPAM nº 74/2004 e no Decreto Estadual nº 44.844/2008. Para as ETE em projeto, em obras e fora de operação a exigência ou não da regularização ambiental deve ser verificada caso a caso, pois depende, entre outros fatores, da classificação da ETE segundo a DN COPAM nº 74/2004. Para as ETE em fase de projeto, considerou-se apenas aquelas que estão em vias de ser instaladas. Já para as ETE em operação, todas, indistintamente, devem estar regularizadas ambientalmente. A seguir é apresentado o panorama da regularização ambiental (Tabela 6), que foi feito com base na pesquisa realizada no SIAM em 2013 e 2014 e em informações obtidas nas visitas, considerando as ETE em operação, fora de operação, em obras e projetos em vias de instalação.

**Tabela 6– Panorama da regularização ambiental segundo a situação das ETE da BHRMP e os responsáveis pelo seu gerenciamento e operação.**

Situação da ETE	Regularização ambiental	Responsáveis pelas ETE						BHRMP	
		Copasa		Prefeitura		Outros		Nº	%
		Nº	%	Nº	%	Nº	%		
Em operação	ETE regularizadas (AAF; LOC)	1	17	0	0	0	0	1	6
	ETE não regularizadas	0	0	1	17	1	17	2	11
	ETE com regularização vencida	0	0	0	0	0	0	0	0
Fora de Operação	ETE da classe 1 da DN nº 74 regularizadas (AAF)	2	33	1	17	0	0	3	17
	ETE das classes 3e 5 da DN nº 74 regularizadas (LO)	0	0	0	0	0	0	0	0

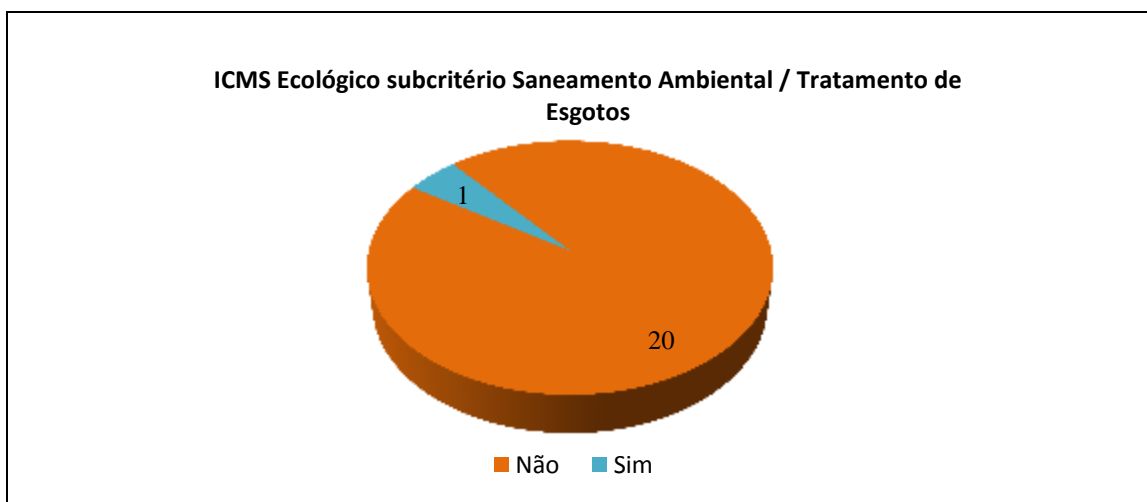
Situação da ETE	Regularização ambiental	Responsáveis pelas ETE						BHRMP	
		Copasa		Prefeitura		Outros			
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	ETE não regularizadas	0	0	3	50	0	0	3	17
	ETE com regularização vencida	0	0	1	17	1	17	2	11
Projeto	ETE da classe 1 da DN nº 74 regularizadas (AAF)	0	0	0	0	2	33	2	11
	ETE das classes 3e 5 da DN nº 74 regularizadas (LP)	0	0	0	0	0	0	0	0
	ETE da classe 1 da DN nº 74 não regularizada	2	33	0	0	0	0	2	11
	ETE da classe 3 e 5 da DN nº 74 não regularizada	0	0	0	0	1	17	1	6
	ETE da classe 3 e 5 da DN nº 74 com licença vencida	0	0	0	0	0	0	0	0
Em obras	ETE da classe 1 da DN nº 74 regularizadas (AAF)	1	17	0	0	0	0	1	6
	ETE das classes 3 ou 5 da DN nº 74 regularizadas (LP ou LP+LI)	0	0	0	0	0	0	0	0
	ETE não regularizadas	0	0	0	0	0	0	0	0
	ETE da classe 1 da DN nº 74 com regularização vencida	0	0	0	0	0	0	0	0
	ETE da classe 3 da DN nº 74 com regularização vencida	0	0	0	0	1	17	1	6
	<b>TOTAL de ETE</b>	6	100	6	100	6	100	18	100

Conforme o diagnóstico apresentado, apenas uma ETE opera com a devida regularização ambiental. Esta se localiza no município de Bom Repouso e está sob administração da Copasa. As demais operam sem regularização. Das ETE que não possuem regularização, 4 estão sob administração direta das prefeituras, que apresentam ainda, uma ETE com regularização vencida. A Copasa possui duas ETE sem regularização, e as autarquias municipais possuem duas ETE sem regularização e duas com regularização vencida.

## 2.5 ICMS ECOLÓGICO

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico refere-se à parcela do ICMS arrecadado pelo Estado que é repassada aos municípios que priorizam a proteção do meio ambiente, segundo: i) Índice de Saneamento Ambiental, referente a Aterros Sanitários, Estações de Tratamento de Esgotos e Usinas de Compostagem; ii) Índice de Conservação, que é voltado às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas; iii) Relação percentual entre a área de ocorrência de mata seca em cada município e sua área total. Os valores percentuais do repasse do ICMS segundo os critérios avaliados estão definidos na Lei Estadual nº 18.030/2009.

Para receber o recurso referente ao tratamento de esgotos, o município deve possuir ETE que atenda, no mínimo, a 50% da população urbana. O valor repassado para cada município é calculado a partir de alguns fatores, como a população atendida, qualidade da operação da ETE e custo estimado da obra. Sendo assim, foram identificados, em documentos internos da FEAM, os municípios que recebem ICMS Ecológico critério Saneamento Ambiental, subcritério Tratamento de Esgotos, tomando como referência o primeiro trimestre de 2013 (Figura 2.6).



**Figura 2.6 – Situação dos municípios em relação ao recebimento do ICMS Ecológico critério Saneamento Ambiental, subcritério Tratamento de Esgotos.**

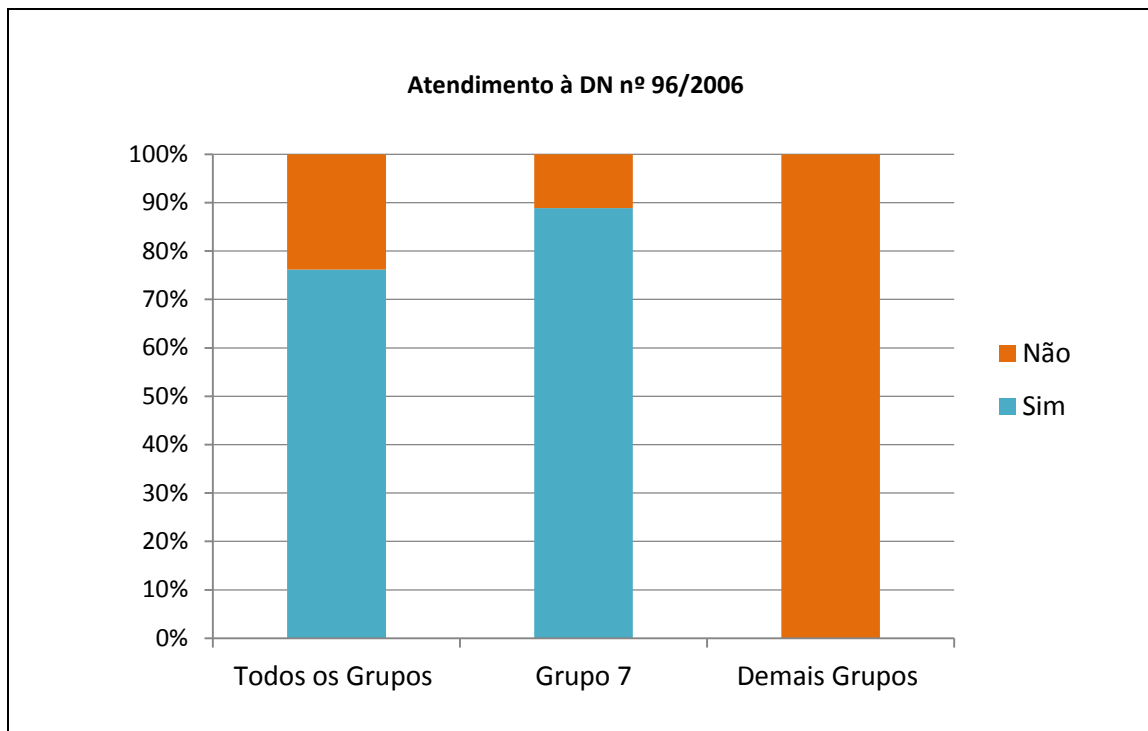
Apenas o município de Bom Repouso faz jus ao recebimento deste incentivo econômico, pois o seu sistema de tratamento de esgoto sanitário está regularizado ambientalmente e atende a 100% da população urbana.

## 2.6 ATENDIMENTO À DN COPAM Nº 96/2006

A DN COPAM nº 96/2006 estabelece prazos para implantação dos serviços de tratamento de esgotos regularizados ambientalmente, bem como o percentual de atendimento e o nível de eficiência do tratamento em termos de remoção de matéria orgânica (DBO), sendo que até 2017 todos os municípios deverão possuir ETE regularizadas que atendam a pelo menos 80% da população urbana e possuam eficiência mínima de remoção de DBO de 60%. Devido à dificuldade dos municípios em

cumprir os prazos estabelecidos na DN COPAM nº 96/2006, foi aprovada pelo COPAM a DN COPAM nº 128, de 27 de novembro de 2008, que prorroga esses prazos.

Foi identificado que, dos 21 municípios que contribuem com o lançamento de esgotos na bacia, 16 cumprem o estabelecido por essa deliberação (Figura 2.7).



**Figura 2.7 – Atendimento à DN COPAM 128/2008 dos municípios contribuintes da BHRMP, segundo o grupo que estão enquadrados na DN COPAM 96/2006**

Como pode ser observado na Figura 2.7, apenas municípios do Grupo 7 atendem à DN nº 96/2006. Dos 18 municípios pertencentes ao grupo 7, apenas 2 deixaram de atender a deliberação – Inconfidentes e Ipuiúna. Estes municípios têm até o ano de 2017 para implantar sistemas regularizados de tratamento de esgotos, até lá, o atendimento à DN está condicionado apenas ao envio do relatório técnico (RT) à FEAM.

Os municípios que não pertencem ao grupo 7 são, Andradas e Ouro Fino que se enquadram no grupo 6 e Poços de Caldas que se enquadra no grupo 3.

## 2.7 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é preconizada pela Lei Federal nº 11.445/2007, a Lei do Saneamento, que estabelece ser de responsabilidade do titular dos serviços a sua elaboração e é condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico. Além de subsidiar o planejamento das ações em saneamento dos municípios, a existência do PMSB será condição para acesso aos recursos orçamentário da União para serviços de saneamento básico a partir de 2014, em acordo ao disposto no Decreto nº 7.217/2010,

e para validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico, conforme o Art. 11 da Lei nº 11.445/2007.

Apesar da proximidade do prazo estabelecido, ao analisar a situação dos municípios que contribuem com o lançamento de esgotos na BHRMP observou-se que nenhum deles possui Plano Municipal de Saneamento, como mostrado na Figura 2.11.

No decorrer das visitas realizadas, alguns gestores ressaltaram as dificuldades enfrentadas para a obtenção de recursos financeiros e a ausência de equipe técnica qualificada para a elaboração do Plano. Em alguns casos, os gestores informaram que o município possuía o Plano Municipal de Saneamento Básico. No entanto, verificou-se que esses documentos eram na realidade ou o Plano Diretor Municipal que contemplava as áreas do saneamento básico, ou o Plano Municipal de Água e Esgoto Sanitário. Este último normalmente é elaborado pelo prestador desses serviços.

### 3. PROGNÓSTICO



### 3 PROGNÓSTICO

#### 3.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MUNICIPAL

Para auxiliar na avaliação conjunta e comparação da situação geral do esgotamento sanitário nos municípios, alguns indicadores foram agrupados no Índice de Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário (IQES). O IQES foi inicialmente proposto pela FEAM no âmbito do Plano para Incremento do Percentual de Tratamento de Esgotos da Bacia do Rio Paraopeba – PITE Paraopeba, realizado no ano de 2011 (FEAM, 2011). Em 2012, com a elaboração do PITE nas bacias dos rios Piracicaba e Pará – PITE Piracicaba e PITE Pará, foi verificada a necessidade de aprimoramento do índice. Para tanto, foi realizada a ampliação, revisão e ajuste nos cálculos dos indicadores e na fórmula geral do IQES. Ademais, aplicou-se um questionário Delphi para consulta acerca da importância e para redefinição dos pesos dos indicadores e parâmetros que compõem o índice, em que participaram 37 especialistas da área de esgotamento sanitário de diversos setores (universidades, companhias de saneamento, empresas privadas, órgãos e entidades federais e estaduais).

##### 3.1.1 CÁLCULO DO IQES

A seguir são apresentadas a descrição e as equações dos seis indicadores que compõem o índice e a fórmula geral do IQES, definidos após o processo de aprimoramento.

- Indicador do Percentual de Coleta – PC

$$PC = PCD \times q_{pc}$$

PC = indicador do percentual de coleta (valor entre 0 e 23)

PCD = percentual de coleta declarado pelo município (valor entre 0 e 100%)

$q_{pc}$  = peso do indicador PC (valor igual a 23)

- Indicador do Percentual de Tratamento – PT

$$PT = PTD \times q_{pt}$$

PT = indicador do percentual de tratamento (valor entre 0 e 25)

PTD = percentual de tratamento declarado pelo município (valor entre 0 e 100%)

$q_{pt}$  = peso do indicador PT (valor igual a 25)

- Indicador Operacionalidade das ETE – OP

$$OP = \sum_{i=1}^n \frac{POF_{ETE} \times PTD_{ETE} \times q_{op}}{PTD_{município}}$$

n = número de ETE em operação

OP = indicador de operacionalidade da ETE (valor entre 0 e 21)

POF = percentual operacional final (valor entre 0 e 100%)

PTD<sub>ETE</sub> = percentual de tratamento declarado de cada ETE (valor entre 0 e 100%)

PTD<sub>município</sub> = percentual de tratamento declarado do município (valor entre 0 e 100%)

q<sub>op</sub> = peso do subindicador OP (valor igual a 21)

O POF é inversamente proporcional ao nº de pontos-chaves (inconformidades) identificados nas visitas às ETE, por meio do preenchimento de *checklists* específicos, elaborados pelas equipes dos PITEs, para avaliação da infraestrutura e condições operacionais em cada etapa de tratamento das ETE. Cada componente foi avaliado separadamente e para cada um atribuiu-se um peso: infraestrutura e segurança – peso 18, tratamento preliminar – peso 18, tratamento primário/ secundário – peso 38, tratamento terciário – peso 12, e desaguamento do lodo – peso 14. As listas de pontos-chaves elaboradas, bem como o passo-a-passo do cálculo do POF, podem ser consultadas no item Metodologia da versão completa do PITE Piranga.

- Indicador da Disposição de Resíduos Sólidos da ETE – DR

$$DR = \sum_{i=1}^n \frac{PTD_{ETE} \times q_{dr*}}{PTD_{município}}$$

DR = indicador de disposição final de resíduos sólidos da ETE (valor entre 0 e 12)

q<sub>dr\*</sub> = pontuação da ETE em relação ao peso do indicador DR (valor igual a 0, 6 ou 12, conforme o local de disposição dos resíduos sólidos da ETE: equivalente a 12 se for aterro sanitário ou compostagem, 6 se for aterro controlado, e 0 se for lixão).

- Indicador de Regularização Ambiental da ETE - RA

$$RA = \sum_{i=1}^n \frac{PTD_{ETE} \times q_{ra*}}{PTD_{município}}$$

RA = indicador de Regularização Ambiental (valor entre 0 e 9)

q<sub>ra\*</sub> = pontuação da ETE em relação ao peso do indicador RA (valor igual a 0 ou 9; equivalente a nove se a ETE detém de AAF ou LO válida, e nula caso a ETE não esteja regularizada ambientalmente).

- Indicador das Análises Adicionais – AA

O indicador das AA é composto por três subindicadores, conforme a fórmula abaixo:

$$AA = MO + DN + IE$$

AA = indicador das Análises Adicionais (valor entre 0 e 10)

MO = subindicador da apresentação do programa de monitoramento da ETE (valor entre 0 e 3,9)

DN = subindicador do atendimento à DN COPAM nº 96/2006 (valor igual a 0 ou 3,7)

IE = subindicador do recebimento do ICMS Ecológico pelo tratamento de esgotos (valor igual a 0 ou 2,4).

O município recebe a pontuação no subindicador DN equivalente a 3,7 se atende à DN nº 128/2008 e nula caso não atenda. Da mesma forma é a pontuação do subindicador IE, equivalente a 2,4 se o município faz jus ao recebimento do ICMS Ecológico pelo tratamento de esgotos e nula caso contrário. Já para o subindicador MO, é levado em consideração o nº de ETE que apresentam o programa de monitoramento e o percentual de atendimento de cada, conforme a fórmula abaixo:

$$MO = \sum_{i=1}^n \frac{PTD_{ETE} \times q_{mo*}}{PTD_{município}}$$

$q_{mo*}$  = pontuação da ETE em relação ao peso do indicador MO (valor igual a 0 ou 3,9; equivalente a 3,9 se tem programa de monitoramento e nula caso contrário).

- Fórmula do IQES

Por fim, o cálculo do IQES é feito a partir da seguinte equação:

$$IQES = PC + PT + DN + IE + PTD \times \sum_{i=1}^4 i$$

IQES = índice de qualidade dos serviços de esgotamento sanitário (valor entre 0 e 100)

i= indicadores OP, RA, DR e subindicador MO

O indicador AA é destrinchado na fórmula do IQES pois verificou-se que o IQES retrataria melhor a realidade do município se os (sub)indicadores relacionados às ETE em operação (OP, RA, DR e MO) fossem ponderados pelo percentual de tratamento declarado (PTD) do município. Por fim, os municípios são então classificados quanto à situação do esgotamento sanitário conforme as faixas de valores do IQES (Tabela 7).

**Tabela 7 – Faixas de classificação do IQES**

IQES	Classificação
$80 \leq x \leq 100$	Muito bom
$60 \leq x < 80$	Bom
$40 \leq x < 60$	Médio
$20 \leq x < 40$	Ruim
$10 \leq x < 20$	Muito ruim
$0 \leq x < 10$	Alarmante

## 3.1.2 APLICAÇÃO DO IQES NOS MUNICÍPIOS DA BHRMP

Na Tabela 8, é apresentado os valores obtidos pelos municípios para todos os indicadores e subindicadores e o valor final do IQES. De forma a facilitar a visualização dos valores obtidos nos indicadores, os quadrantes com os valores obtidos em cada indicador foram coloridos a partir de seis faixas definidas para cada indicador tomando como referência as faixas de enquadramento do IQES: 1) 0 a 10% do peso do indicador – vermelha; 2) 10 a 20% do peso do indicador – marrom; 3) 20 a 40% do peso do indicador – laranja; 4) 40 a 60% do peso do indicador – amarela; 5) 60 a 80% do peso do indicador – verde; 6) 80 a 100% do peso do indicador – azul.

**Tabela 8 – Valores obtidos nos indicadores e subindicadores e no IQES dos municípios da UPRH DO1**

MUNICÍPIOS	Indicadores/subindicadores								IQES
	PC-23	PT-25	DN-3,7	IE-2,4	OP-21	RA-9	DR-12	MO-3,9	
Albertina	22,77	0	3,7	0	0	0	0	0	26,47
Andradas	23	1,75	0	0	0,71	0,00	0,85	0	26,31
Arceburgo	21,62	0	3,7	0	0	0	0	0	25,32
Bandeira do Sul	23	0	3,7	0	0	0	0	0	26,7
Bom Repouso	23	25	3,7	2,4	16,09	9	6	3,9	89,09
Botelhos	19,55	0	3,7	0	0	0	0	0	23,25
Bueno Brandão	20,815	0	3,7	2,4	0	0	0	0	26,91
Caldas	21,16	0	3,7	0	0	0	0	0	24,86
Guaranésia	22,54	0	3,7	0	0	0	0	0	26,24
Ibitiúra de Minas	21,85	0	3,7	0	0	0	0	0	25,55
Inconfidentes	22,54	0	0	0	0	0	0	0	22,54
Ipuiúna	21,62	0	0	0	0	0	0	0	21,62
Jacutinga	22,862	0	3,7	0	0	0	0	0	26,56
Monte Sião	20,7	0	3,7	0	0	0	0	0	24,4
Monte Santo de Minas	22,08	0	3,7	0	0	0	0	0	25,78
Munhoz	23	0	3,7	0	0	0	0	0	26,7
Ouro Fino	21,85	0	0	0	0	0	0	0	21,85
Poços de Caldas	22,77	0,50	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00	0,08	23,68
Santa Rita de Caldas	20,93	0	3,7	0	0	0	0	0	24,63
Senador Amaral	23	0	3,7	0	0	0	0	0	26,7
Tocos do Moji	21,85	0	3,7	0	0	0	0	0	25,55

Para um melhor entendimento do indicador OP para os municípios que possuem ETE em operação, a Figura 3.1 mostra o Percentual Operacional Final (POF) de cada estação e a razão do PTD de cada ETE sobre o PTD de cada município.

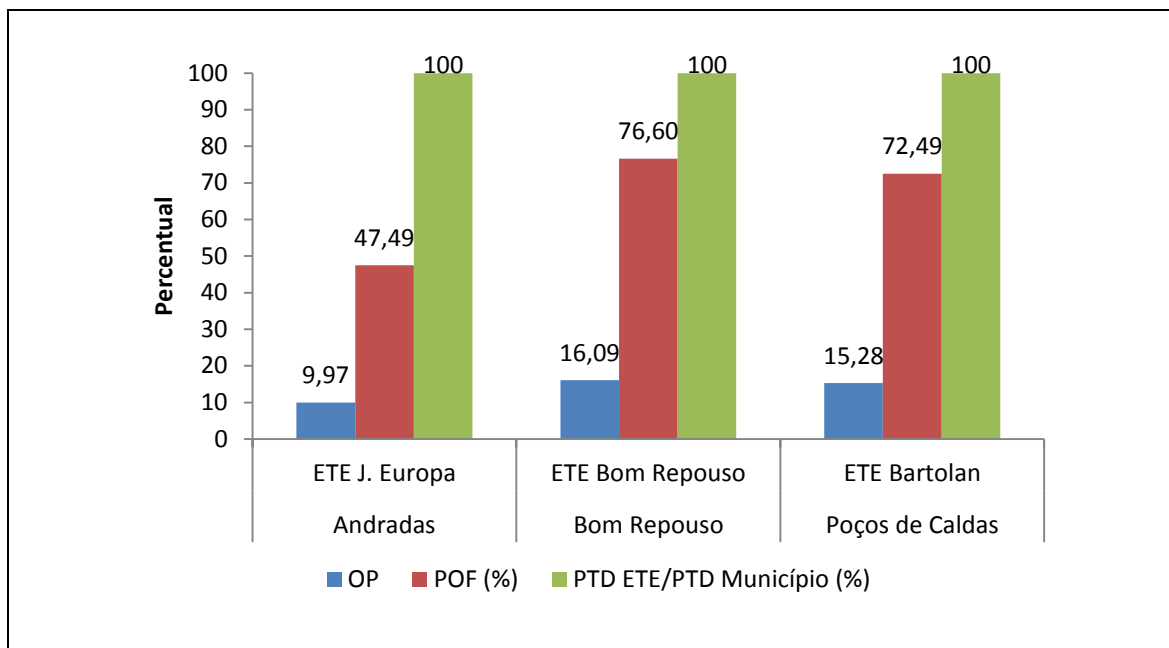


Figura 3.1 – Valores do Percentual Operacional Final (POF) das ETE em operação

A partir da análise observa-se a baixa qualidade do serviço de esgotamento sanitário na maior parte da UGRH DO1 visto que apenas 1 município, Bom Repouso, enquadrou-se na faixa de IQES referente à categoria “Muito bom” (Figura 3-2) e não houve nenhum município que se enquadrou na faixa de IQES referente às categorias “Bom” e “Médio”. Os outros 20 municípios que contribuem com o lançamento de esgotos na bacia apresentam IQES na faixa referente às categorias “Ruim”. Não houve municípios classificados como IQES “Muito ruim” ou “Alarmante”.

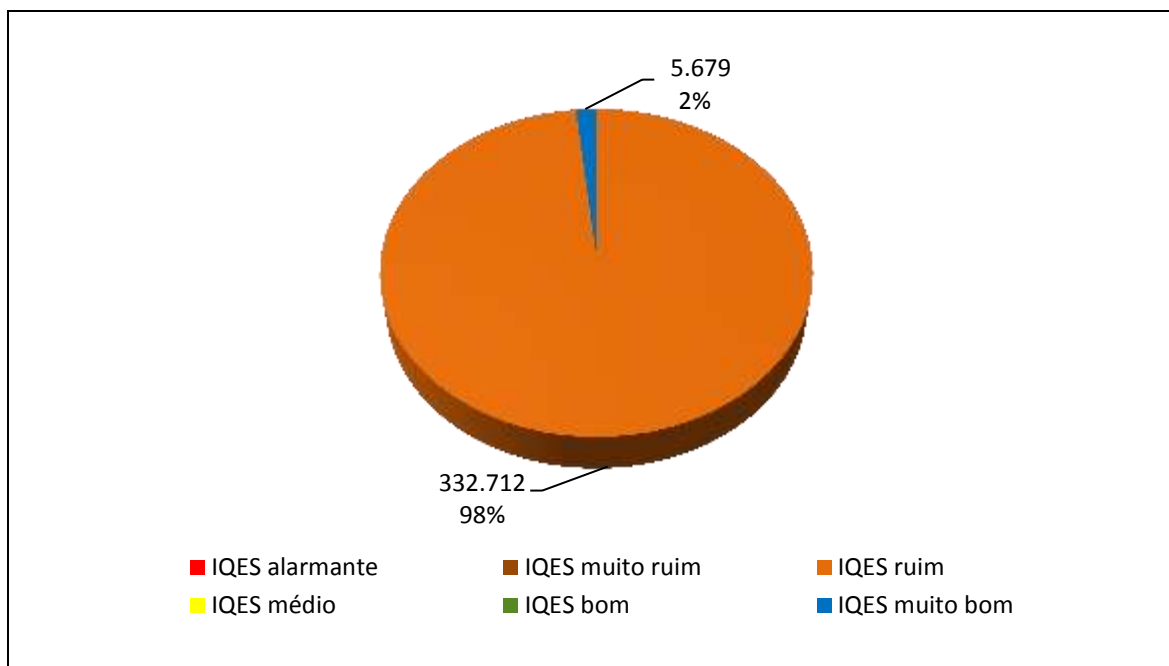


Figura 3-2 – Faixa de IQES dos municípios a qual cada fração da população da BHRMP tem acesso.

Conforme apresentado na Figura 7.8, destaca-se, ainda, que a grande maioria (98%) da população urbana da BHRMP está localizada em municípios que apresentaram qualidade de serviço de esgotamento sanitário classificado como “Ruim”.

A principal razão para o enquadramento dos municípios com IQES “Ruim” corresponde ao baixo ou nulo percentual de tratamento de esgotos encontrado neles. Esses percentuais podem ser inferidos a partir dos baixos valores do indicador PT calculados para a maioria dos municípios da BHRMP, visto que esse indicador é diretamente proporcional ao percentual de tratamento de esgotos declarado. Ressalta-se, no entanto, que os elevados valores do indicador PC registrados contribuíram para que o IQES dos municípios fossem no mínimo classificados como “Ruim”, mesmo nos municípios que não possuíam ETEs em operação e também não atendiam a DN COPAM nº 128/2008 (Inconfidentes, Ipuiúna e Ouro fino).

Bom Repouso obteve um valor de IQES (89,09) muito superior aos outros municípios da BHRMP. A sua população urbana é contemplada integralmente pelos serviços de coleta e tratamento de esgoto. Além disto, Bom Repouso recebeu pontuação máxima nos indicadores MO, RA, DN, e IE. A sua ETE em operação apresentou elevada operacionalidade, POF igual a 76,60%. Esse resultado corrobora com as elevadas eficiências de remoção de DBO também avaliadas em cerca de 80% de acordo com laudos laboratoriais.

Apesar de possuírem ETE em operação na área urbana, Andradas e Poços de Caldas foram enquadrados na mesma faixa de IQES dos municípios sem sistemas de tratamento de esgoto operante. Os baixos valores de PTD não só compromete a nota do indicador PT, mas também dos indicadores, RA, DR e do subindicador MO. Além disso, esses municípios não atendem à DN COPAM nº 128/2008 e não fazem jus ao ICMS ecológico relativo ao tratamento de esgoto.

Apesar da baixa qualidade dos serviços de esgotamento sanitário na BHRMP, algumas melhorias estão previstas para dez municípios da bacia. Foram consideradas como potenciais melhoramentos dos sistemas de esgotamento sanitário a presença de ETE nas seguintes situações: (i) ETE em projeto; (ii) ETE fora de operação em que o gestor dos serviços de esgotamento sanitário pretende reativá-las; (iii) ETE em obras. Nos municípios de Arcerburgo, Botelhos, Ipuiúna, Ouro Fino e Santa Rita de Caldas foram detectadas a presença de ETEs em projeto. Ressalta-se que os empreendimentos de Arcerburgo, Ipuiúna e Ouro Fino já dispõem de recursos para implantação, possuindo, portanto, grandes probabilidades de serem viabilizados. Andradas, Bueno Brandão, Poços de Caldas e Senador Amaral possuem ETEs fora de operação, as quais o gestor dos serviços de esgotamento sanitário pretende reativá-las. Monte Sião e Poços de Caldas apresentam ETEs em obras.

No mapa da Figura 3.3, os municípios receberam a coloração de acordo com a cor da faixa do IQES na qual foram enquadrados.

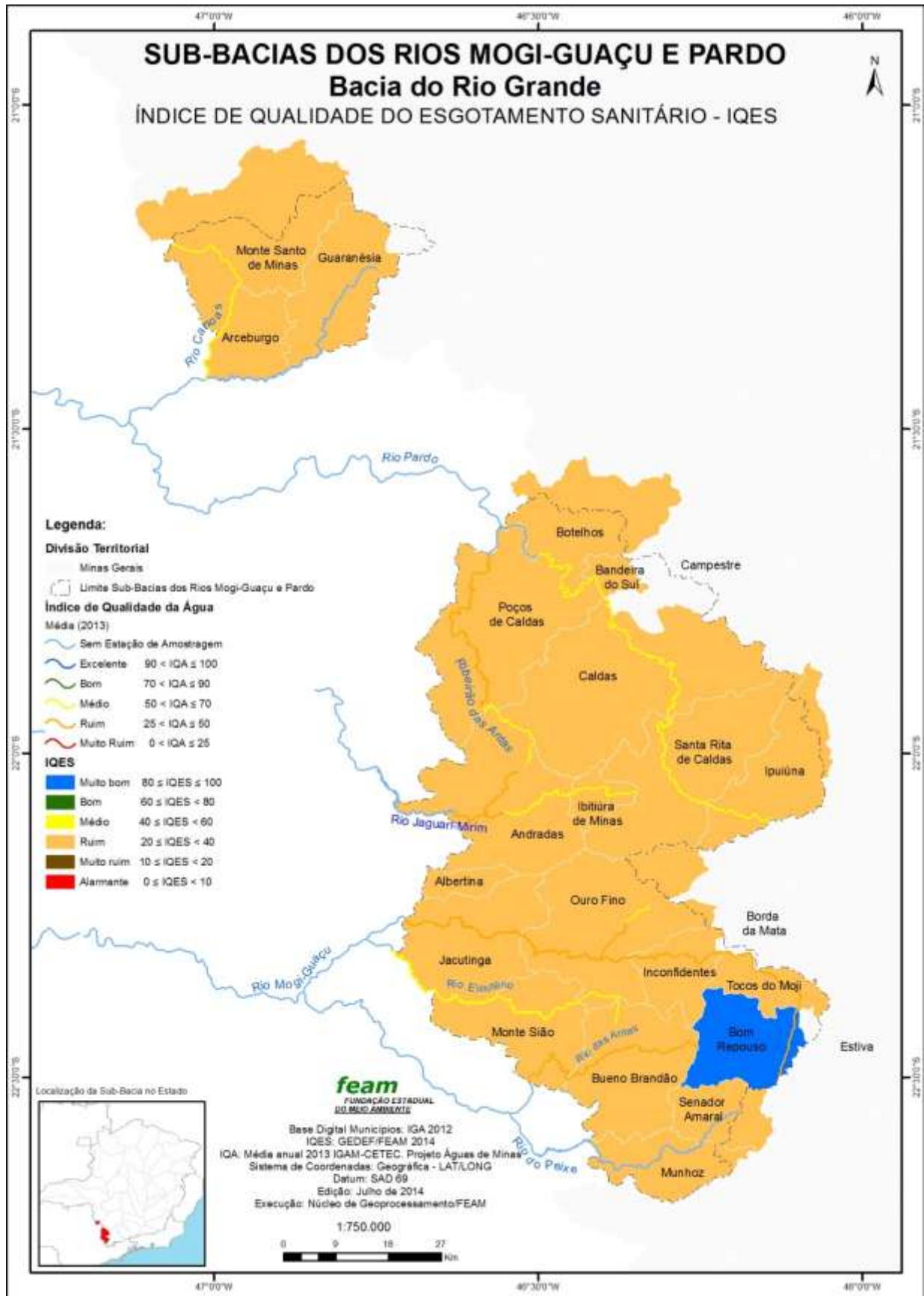


Figura 3.3 – IQES dos municípios da BHRMP

### 3.2 CARGA POLUIDORA GERADA E LANÇADA NA BHRMP

Para a estimativa da carga orgânica associada aos esgotos sanitários, adota-se usualmente para a contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica o valor de 54 gDBO.hab<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> (VON SPERLING, 2005). Dessa forma, o número de habitantes do município reflete diretamente na carga de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) presente nos esgotos (Eq. 1). Para avaliar a carga efetivamente lançada nos corpos receptores também deve ser considerada a carga removida nas ETE, quando existentes. Esta, por sua vez, pode ser estimada pelo produto da eficiência de remoção de DBO pela carga afluyente à ETE (Eq. 2). Por fim, a carga lançada é calculada como a diferença entre a carga gerada e a carga removida (Eq. 3).

**Carga gerada (kgDBO.d<sup>-1</sup>)**

= população x carga per capita

$$= \text{pop. (hab)} \times 0,054 \text{ (kgDBO.hab}^{-1}.\text{d}^{-1}) \quad (\text{Eq. 1})$$

**Carga removida (kgDBO.d<sup>-1</sup>)**

= eficiência do tratamento x pop. atendida x carga per capita

$$= \text{eficiência (\%)} \times \text{pop atendida. (hab)} \times 0,054 \text{ (kgDBO.hab}^{-1}.\text{d}^{-1}) \quad (\text{Eq. 2})$$

**Carga lançada (kgDBO.d<sup>-1</sup>)**

= carga gerada – carga removida

$$= \text{carga gerada (kgDBO.hab}^{-1}.\text{d}^{-1}) - \text{carga removida (kgDBO.hab}^{-1}.\text{d}^{-1}) \quad (\text{Eq. 3})$$

No presente Plano, foi elaborado um panorama da carga orgânica associada aos esgotos sanitários gerada e lançada pela população urbana de cada município que contribui com o lançamento de esgotos na BHRMP. Avaliou-se a carga removida atualmente pelas ETE em operação na bacia e, a fim de vislumbrar um possível cenário futuro, também foi calculada a carga que seria removida se estivessem operando as ETE fora de operação com chance de reativação, as ETE em obras e as ETE em projeto diagnosticadas durante as visitas em campo (item 2.4).

Os valores de eficiência de remoção de DBO foram obtidos com os prestadores de serviços e, no caso de não disponibilizarem estes dados, adotou-se a eficiência média de remoção para a tecnologia empregada, segundo von Sperling (2005). De forma a permitir a análise geral da bacia tomando como base um mesmo ano de referência, considerou-se no cenário futuro o percentual previsto da população atendida pelas ETE em projeto e em obras e a população do Censo IBGE 2010. Assim, a situação apresentada no cenário futuro é hipotética, supondo a operação das ETE em projeto e em obras na atualidade e, portanto, reflete em termos percentuais a carga que seria removida na bacia nesta situação. Além disso, trabalhou-se com o percentual de atendimento por tratamento previsto para final de plano, com o objetivo de se ter o

cenário mais otimista. Tratam-se de suposições, dado a incerteza da concretização dos projetos e finalização das obras.

Na Tabela 9 são apresentados os valores relativos à carga orgânica gerada e lançada pela população urbana total dos 21 municípios que contribuem com o lançamento de esgoto no interior da BHRMP. São mostrados dois cenários: um atual, que considera a carga orgânica removida pelas ETE em operação diagnosticadas durante as visitas em campo, e um cenário hipotético, que considera a reativação das ETE fora de operação e a ativação das daquelas atualmente em fase de obras ou em fase de projeto.

Na Figura 3.4 e Figura 3.5, apresentam-se, respectivamente, a carga orgânica gerada e lançada atualmente por cada um dos municípios da UPGRH DO1, sendo que os mesmos foram diferenciados por cores, de acordo com a faixa de carga orgânica na qual foram enquadrados. No mapa da Figura 3.6 apresentou-se a carga orgânica que seria lançada pelos municípios no cenário hipotético citado anteriormente. A carga orgânica gerada e lançada pela população urbana dos 21 municípios da BHRMP foram estimadas em 18.273,05 kgDBO.d<sup>-1</sup> e 17.792,13 kgDBO.d<sup>-1</sup>, respectivamente. Dessa forma, a carga orgânica removida sistemas de tratamento de esgotos em operação na bacia foi estimada em 479,93 kgDBO.d<sup>-1</sup> correspondendo a apenas 2,63% da carga gerada. Entre as ETE em operação na bacia, a ETE localizada em Bom Repouso foi a que apresentou maior importância. Estima-se que nessa estação de tratamento de esgoto são removidos 262,98 kgDBO.d<sup>-1</sup>, o que corresponde a 80% da carga orgânica poluidora gerada pela população urbana desse município e a 51,13% da carga orgânica total removida pelas ETE da BHRMP. As outras ETE em operação, Bartolan (Poços de Caldas) e Jardim Europa (Andradas) tiveram a sua remoção de carga orgânica estimada em 142,64 e 91,80 kgDBO.d<sup>-1</sup>, respectivamente.

Em um cenário hipotético que considera a contribuição das ETE fora de operação, em obras e em projeto, a situação do esgotamento sanitário na BHRMP melhoraria significativamente. A redução da carga orgânica na bacia aumentaria dos atuais 479,93 kgDBO.d<sup>-1</sup> para 9.243,28 kgDBO.d<sup>-1</sup>, correspondendo a 50,58% da carga poluidora gerada. A carga orgânica lançada nos cursos d' água reduziria de 17.565,11 kgDBO.d<sup>-1</sup> para 8.029,78 kgDBO.d<sup>-1</sup> (Figura 3.6).

Caso as ETE fora de operação estivessem operando, a remoção da carga orgânica na bacia em poderia sofrer um incremento estimado em 1.450,26 kgDBO.d<sup>-1</sup>. A ETE III, (Poços de Caldas) apresenta o maior potencial de contribuição, 1.200,63 kgDBO.d<sup>-1</sup>. As outras ETE, Bueno Brandão e Ponte Segura poderiam representar uma redução da carga poluidora estimada em 221,83 e 27,80 kgDBO.d<sup>-1</sup>, respectivamente. Ressalta-se que foram consideradas apenas as ETE fora de operação em que o gestor dos serviços de esgotamento sanitário pretende torná-las operantes. A carga orgânica removida pela ETE Portal do Sol (Andradas) prevista caso essa estivesse em operação não pode ser calculada, pois esse empreendimento foi construído para atender à população de um loteamento que ainda não foi povoado.

As sete ETE em projetos na BHRMP podem representar uma redução na carga orgânica lançada nos cursos d'água estimada em 2.494,43 kgDBO.d<sup>-1</sup>. Destaca-se a ETE Ouro Fino, localizada na sede do município de mesmo nome, cuja estimativa de remoção da carga poluidora corresponde a 1.034,21 kgDBO.d<sup>-1</sup>. Ressalta-se que os empreendimentos projetados para municípios de Arceburgo, Ipuiúna e Ouro Fino (sede, distritos de Crisólia e São José do Mato Dentro) dispõem recursos financeiros para execução das obras, possuindo maior probabilidade de serem. No momento da visita, foi informado que as ETE projetadas para os municípios Botelhos, Caldas e Santa Rita de Caldas ainda não possuíam recursos financeiros para iniciar as obras.

Apesar de constituir o grupo menos numeroso, as duas ETE em obras podem representar uma grande redução da carga orgânica lançada nos cursos d'água da bacia. Juntas essas ETEs podem remover uma carga orgânica estimada em 4.818,85 kgDBO.d<sup>-1</sup>. Destaca-se a ETE I (Poços de Caldas), cuja estimativa de remoção da carga poluidora está estimada em 4.067,74 kgDBO.d<sup>-1</sup>. Esse valor pode ser considerado elevado quando comparado as demais ETE da bacia. No entanto, a carga orgânica a ser removida pela ETE I poderia sofrer um incremento, atenuando os efeitos da poluição sobre os cursos d'águas. O tratamento secundário dessa ETE é composto apenas por reatores UASB. Caso fosse adicionada alguma unidade de pós-tratamento, a eficiência de remoção de DBO do sistema aumentaria consideravelmente. Essa observação também é válida para ETE (Poços de Caldas) e será abordada em detalhes na etapa de diretrizes.

Tabela 9 - Estimativa da carga orgânica gerada, removida e lançada pela população urbana dos municípios da BHRMP, nos cenários atual e hipotético

Município	Cenário atual				Cenário hipotético				
	População urbana total que lança esgoto na bacia	Carga poluidora gerada na bacia (kgDBO/d)	Carga poluidora removida na bacia (kgDBO/d)	Carga poluidora lançada na bacia (kgDBO/d)	Carga removida na bacia (kgDBO/d)				Carga lançada na bacia (kgDBO/d)
					Se as ETEs fora de operação estivessem operando atualmente <sup>1</sup>	Se as ETEs em projeto estivessem operando atualmente <sup>2</sup>	Se as ETEs em obras estivessem operando atualmente	Se todas as ETEs em projeto, em obras e fora de operação estivessem operando atualmente	Se todas as ETEs em projeto, em obras e fora de operação estivessem operando atualmente
Albertina	2.012	108,65	0,00	108,65	0,00		0,00	0,00	108,65
Andradas	28.026	1.513,40	91,80	1.421,60	0,00	0,00	0,00	91,80	1.421,60
Arceburgo	8.179	441,67	0,00	441,67	0,00	397,50	0,00	397,50	44,17
Bandeira do Sul	4.870	262,98	0,00	262,98	0,00	0,00	0,00	0,00	262,98
Bom Repouso	5.678	306,61	245,29	61,32	0,00	0,00	0,00	245,29	61,32
Botelhos	10.778	582,01	0,00	582,01	0,00	449,31	0,00	449,31	132,70
Bueno Brandão	5.674	306,40	0,00	306,40	221,83	0,00	0,00	221,83	84,56
Caldas	7.739	417,91	0,00	417,91	0,00	0,00	0,00	0,00	417,91
Guaranésia	16.836	909,14	0,00	909,14	0,00	0,00	0,00	0,00	909,14
Ibitiúra de Minas	2.370	127,98	0,00	127,98	0,00	0,00	0,00	0,00	127,98
Inconfidentes	3.678	198,61	0,00	198,61	0,00	0,00	0,00	0,00	198,61
Ipuiúna	7.448	402,19	0,00	402,19	0,00	321,75	0,00	321,75	80,44
Jacutinga	19.076	1.030,10	0,00	1.030,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1.030,10
Munhoz	3.319	179,23	0,00	179,23	0,00	0,00	0,00	0,00	179,23
Monte Santo de Minas	16.423	886,84	0,00	886,84	0,00	0,00	0,00	0,00	886,84
Monte Sião	16.268	878,47	0,00	878,47	0,00	0,00	751,11	751,11	127,36
Ouro Fino	23.763	1.283,20	0,00	1.283,20	0,00	1.108,23	0,00	1.108,23	174,97
Poços de Caldas	148.722	8.030,99	142,64	7.888,35	1.200,63	0,00	4.067,74	5.411,01	2.619,98
Santa Rita de	5.655	305,37	0,00	305,37	0,00	217,63	0,00	217,63	87,74

Tabela 9 - Estimativa da carga orgânica gerada, removida e lançada pela população urbana dos municípios da BHRMP, nos cenários atual e hipotético

Cenário atual					Cenário hipotético				
Município	População urbana total que lança esgoto na bacia	Carga poluidora gerada na bacia (kgDBO/d)	Carga poluidora removida na bacia (kgDBO/d)	Carga poluidora lançada na bacia (kgDBO/d)	Carga removida na bacia (kgDBO/d)				Carga lançada na bacia (kgDBO/d)
					Se as ETEs fora de operação estivessem operando atualmente <sup>1</sup>	Se as ETEs em projeto estivessem operando atualmente <sup>2</sup>	Se as ETEs em obras estivessem operando atualmente	Se todas as ETEs em projeto, em obras e fora de operação estivessem operando atualmente	Se todas as ETEs em projeto, em obras e fora de operação estivessem operando atualmente
Caldas									
Senador Amaral	858	46,33	0,00	46,33	27,80	0,00	0,00	27,80	18,53
Tocos do Moji	1.018	54,97	0,00	54,97	0,00	0,00	0,00	0,00	54,97
<b>SOMA</b>	<b>338390</b>	<b>18.273,05</b>	<b>479,73</b>	<b>17.793,32</b>	<b>1.450,26</b>	<b>2.494,42</b>	<b>4.818,85</b>	<b>9.243,27</b>	<b>9.029,78</b>

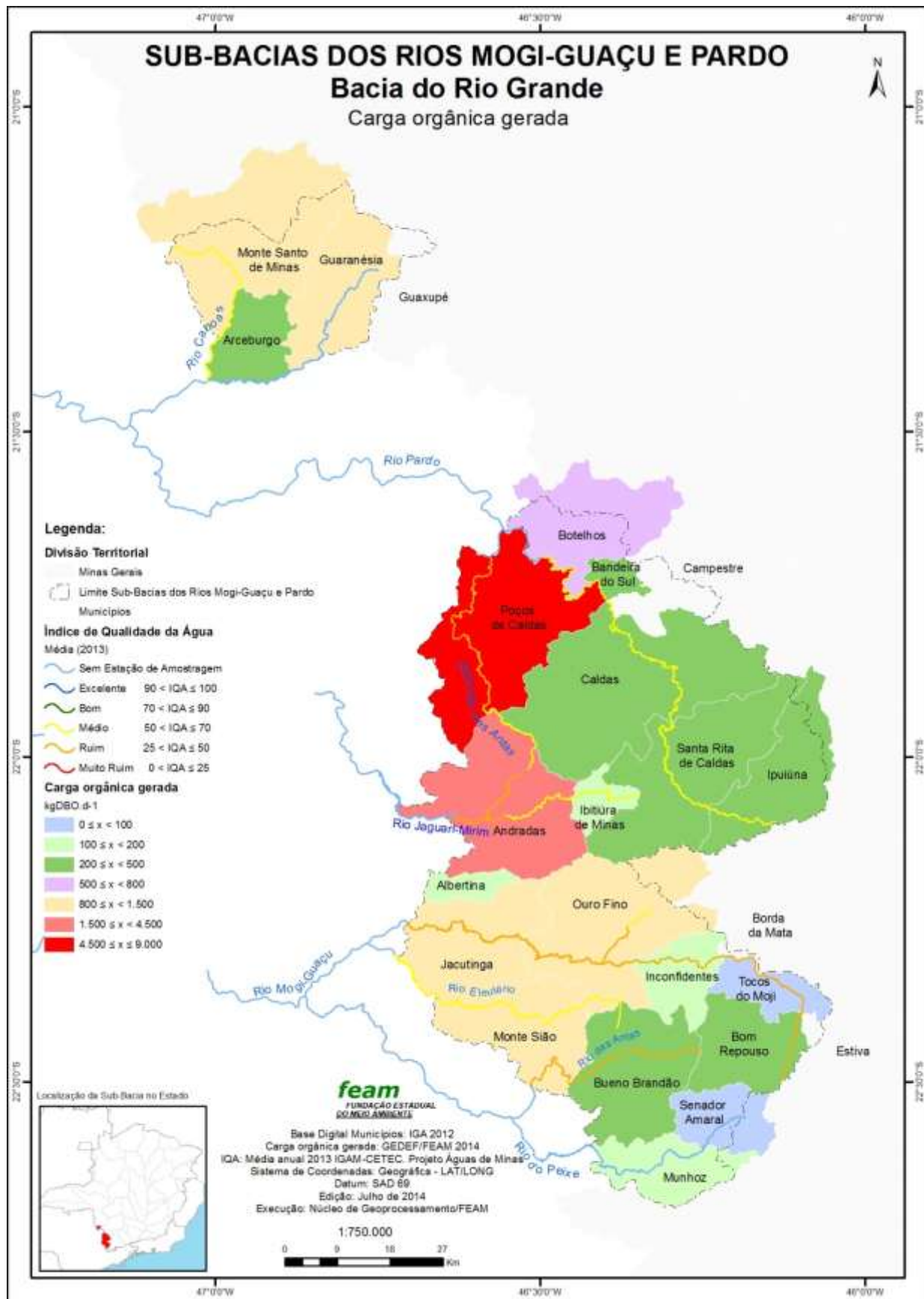


Figura 3.4 - Carga orgânica gerada no interior da BHRMP atualmente

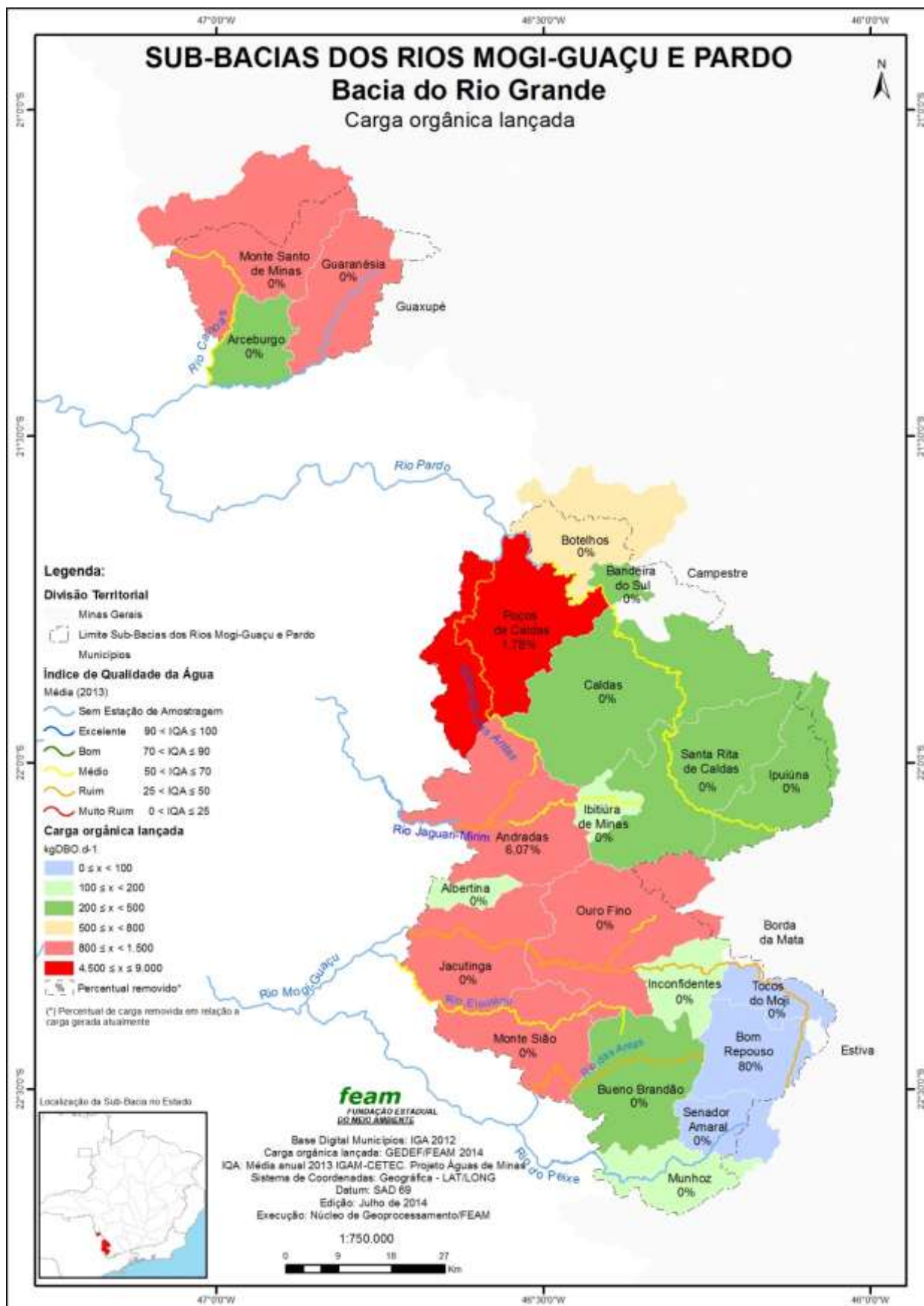


Figura 3.5 - Carga orgânica lançada atualmente na BHRMP e percentual de remoção por localidade

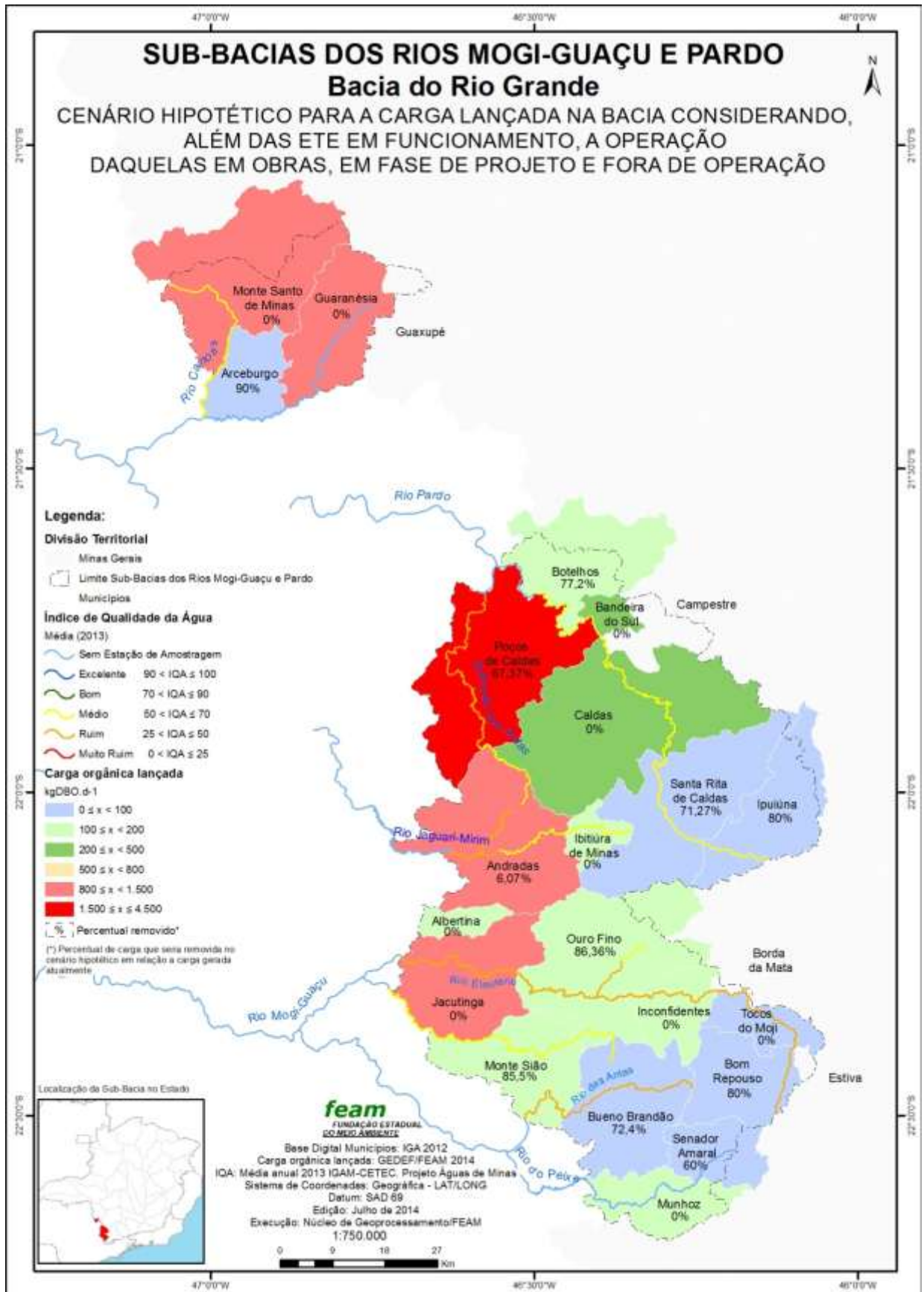


Figura 3.6 - Carga orgânica que seria lançada no interior da BHRMP e percentual de remoção por localidade em um possível cenário futuro

## 4. DIRETRIZES



## 4 DIRETRIZES

As macrodiretrizes constituem propostas amplas, contemplando todos os municípios da BHRMP e foram traçadas a fim de minimizar os principais entraves para a melhoria do serviço de esgotamento sanitário nas bacias que compõem a BHRMP. Ressalta-se que muitos fatores que contribuem para a cobertura insuficiente e/ou com má qualidade do tratamento de esgotos nos municípios não são abordados no presente item devido às particularidades locais. Todavia, nos relatórios por município (item 9 do Plano), diretrizes específicas podem ser encontradas. As macrodiretrizes foram elaboradas a partir de pontos levantados pelos representantes da prefeitura quando questionados sobre as dificuldades gerais para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário. Os diversos problemas foram agrupados e diretrizes foram criadas na tentativa de orientar governantes estaduais e municipais, bem como a equipe do comitê de bacia e agências de bacia para a universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

**Problema 1:** Baixa capacidade de realização de investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios.

Os representantes dos prestadores dos serviços de esgotamento sanitário relataram as principais dificuldades enfrentadas para universalização desses serviços na BHRMP. A falta de recursos, a ausência de corpo técnico qualificado e a falta de informações sobre obtenção de recursos disponíveis foram as dificuldades mais frequentemente citadas. Elas estão relacionadas à baixa capacidade de investimentos dos municípios nos sistemas de esgotamento sanitário (SES). A primeira dificuldade diz respeito à falta de recursos próprios do município para elaboração projetos, execução de obras e mesmo na realização da manutenção do SES. A segunda e a terceira dificuldades relacionam-se com as limitações que os municípios possuem em elaborar os projetos e o PMSB, bem como de captar recursos oriundos dos órgãos de fomento à expansão e melhorias dos sistemas de esgotamento sanitário.

Duas diretrizes foram então elaboradas no sentido de amenizar o problema. A primeira tem por objetivo ampliar os conhecimentos dos gestores municipais e dos prestadores de serviços sobre as fontes de recursos disponíveis para melhoria dos sistemas de esgotamento sanitário. A segunda tem por objetivo a implementação da cobrança pelo uso da água, o que pode se tornar uma fonte de recursos adicional para os municípios investirem em esgotamento sanitário.

→ **Diretriz 1:** Apresentação do guia de Captação de Recursos elaborado pela FEAM.

Nos PITEs anteriores (PITE Piracicaba e PITE Pará) foi elaborado um Guia de Captação de Recursos, que apresenta os órgãos de fomento aos projetos e obras relacionadas ao saneamento básico, quais as modalidades de financiamento e os passos para solicitar recursos. Este guia encontra-se disponível no apêndice 11.7 do PITE Mogi-Guaçu e Pardo e no endereço eletrônico [www.feam.br](http://www.feam.br).

→ **Diretriz 2:** Implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos como fonte de recursos para elaboração do PMSB e projetos de implantação de ETE nos municípios da BHRMP.

Recomenda-se a cobrança pelo uso dos recursos hídricos na BHRMP. Como passos precedentes, é necessária a criação de uma Agência de Bacia Hidrográfica ou entidade equivalente que seria responsável pela implementação do cadastro de usuários de água. Os valores arrecadados pelo uso da água constituem uma fonte adicional de recursos que poderiam ser investidos em saneamento básico. Pelo fato de uma Agência de Bacia ser um órgão de apoio ao Comitê de Bacia Hidrográfica, estes recursos constituem uma fonte mais próxima aos municípios, quando comparados aos órgãos de fomento nos âmbitos estaduais e federais. Em virtude da arrecadação pelo uso dos recursos hídricos ter sido estimada em apenas R\$ 760 mil reais (PDRHMG, 2010), a sustentabilidade econômica dessa Agência de Bacia Hidrográfica só seria viável se criada em conjunto com outras bacias hidrográficas.

A destinação dos recursos arrecadados seria a elaboração de PMSB e de projetos para implantação de sistemas de tratamento de esgoto, visto que a arrecadação estimada é insuficiente para realização de obras de implantação, ampliação e melhorias dos sistemas de tratamento de esgoto.

**Problema 2:** Dificuldades técnicas e financeiras para a manutenção dos sistemas de esgotamento sanitário.

Como mencionado no problema anterior, a ausência de um corpo técnico qualificado limita a elaboração de projetos e a captação de recursos em muitos municípios. Outra consequência negativa à qualidade dos serviços de esgotamento sanitário por esta deficiência é a falta de manutenção adequada das ETE e da rede coletora. Quatro ETE presentes nos municípios encontram-se fora de operação em caráter aparentemente permanente. De acordo com os representantes dos prestadores dos serviços responsáveis pelas ETE, os empreendimentos foram desativados devido a dificuldades de operação ou de manutenção. Corroborando esse fato, uma das três ETE em operação na BHRMP apresentava condições operacionais inadequadas. Nesta, constatou-se que o operador não estava capacitado para operar adequadamente a ETE.

Outro fator que contribui para uma manutenção inadequada dos SES é que em alguns municípios não é realizada a tarifação dos serviços de coleta e tratamento de esgoto pelo prestador. Este fato interfere negativamente na manutenção das ETE e das redes coletoras. Nesses casos, os sistemas de esgotamento sanitário são mantidos com outras receitas dos municípios. Frequentemente, os recursos aplicados são insuficientes para garantir uma prestação de serviços com a qualidade satisfatória.

Acredita-se que existe um certo receio por parte dos gestores públicos, de que a implantação de tarifas para os serviços de saneamento transforme-se em um ônus eleitoral. Esta dificuldade foi citada em apenas um município, no entanto a sua extensão pode ser bem maior. A tarifação dos serviços de esgotamento sanitário é realizada em apenas 10 municípios.

Duas diretrizes foram então elaboradas no sentido de amenizar o problema. A primeira tem por objetivo qualificar os atuais corpos técnicos dos prestadores de serviço no sentido de torná-los mais aptos a realização da manutenção e operação dos SES,

especialmente das ETE. A segunda diz respeito à implantação da tarifação dos serviços de esgotamento sanitário, garantindo uma sustentabilidade técnica e financeira desses serviços.

→ **Diretriz 1:** Disseminação da “Oficina para Capacitação na Área de Sistemas de Esgotamento Sanitário”.

A promoção das “Oficinas para Capacitação na Área de Sistemas de Esgotamento Sanitário” é resultado de um convênio estabelecido entre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com apoio do Comitê de Bacia do Rio das Velhas (CBH-Velhas). Esta iniciativa configura-se como uma das ações propostas no Projeto Estratégico de revitalização da bacia do rio das Velhas: Meta 2014. As oficinas têm como objetivo preparar profissionais na área operacional de sistemas de esgotamento sanitário e cada uma delas é composta por quatro módulos distintos, sendo eles:

- a) Qualidade da água e controle da poluição (16 horas)
- b) Operação e manutenção de sistemas simplificados de tratamento de esgotos (16 horas)
- c) Amostragem, preservação e caracterização físico-química e microbiológica de esgoto (24 horas)
- d) Lodo gerado durante o tratamento de água e esgoto (16 horas)

Sugere-se que convênios desse tipo sejam multiplicados para beneficiar os municípios da BHRMP, bem como os demais municípios do estado de Minas Gerais. Ao longo das 72 horas das oficinas de capacitação sobre SES é possível instruir os operadores sobre conceitos básicos na área e também conscientizá-los acerca da importância da manutenção e operação adequada dos sistemas de tratamento de esgoto para a manutenção da qualidade dos corpos d’água.

→ **Diretriz 2:** Implantação da tarifação dos serviços de esgotamento sanitário

A Lei Federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, assegura a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento. A lei apresenta as condições de tarifação. Sugere-se que o Governo do Estado oriente os municípios sobre a lei e como aplicá-la.

**Problema 3:** Dificuldades na obtenção de terreno

A obtenção de terreno para construção de estações de tratamento de esgotos é um problema em alguns municípios da BHRMP. A dificuldade em se negociar com o proprietário e definir um valor, a resistência da vizinhança, já que a ETE pode apresentar mau cheiro e desvalorizar a região e a característica de relevo de Minas Gerais, em que predominam as montanhas, são empecilhos para uma rápida e efetiva implementação de ETE.

→ **Diretriz:** Supremacia do interesse público sobre o privado

A implantação de sistema de esgotamento sanitário é uma normativa estabelecida por legislação vigente nas esferas Estaduais e Federais, a saber, Lei Estadual nº 2.126/60 e as Leis Federais nº 6.938/81 e 9.605/98 vedam o lançamento de efluentes não tratados nos cursos d'água.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 prevê o princípio da função social da propriedade onde determina que a propriedade urbana deva atender, prioritariamente, ao interesse da coletividade. O direito individual sobre a propriedade fica, portanto, limitado ao interesse coletivo. Deste modo, os municípios devem caminhar em busca de um modelo de cidade que atenda aos anseios da população como um todo.

O Estatuto das Cidades previsto por Lei Federal 10.257 de 10 de julho de 2001, no artigo 1º Parágrafo único prevê:

*“Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.”*

No artigo 2º e seus incisos I, III, IV, V, VI e alínea “g” da mesma lei destaca-se:

*Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:*

*I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;*

*(...) III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;*

*IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;*

*V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;*

*VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:*

*g) a poluição e a degradação ambiental;*

É de responsabilidade dos municípios realizar o devido Planejamento Urbano servindo-se das diretrizes instituídas no Capítulo II Dos Instrumentos da Política Urbana Seção I

dos Instrumentos Gerais da Lei Federal 10.257 de 10 de julho de 2001 em seu artigo 4º e seus incisos.

Diante do exposto, destaca-se que a escolha da área da para construção das ETE deve ser priorizada, visto que se trata de uma obra visando a coletividade, bem como manter o equilíbrio ambiental para as futuras gerações.

## 5.REFERÊNCIAS



## 5 REFERÊNCIAS

BRASIL. *Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010*. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. *Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

CHERNICHARO, C.A.L., 2007. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias – Reatores anaeróbios*. Volume 5. 2ª edição. 380 p. Belo Horizonte, 2007.

FEAM, 1996. Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais. Enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba. Fase II - Avaliação da Condição. Belo Horizonte, 1996.

IBGE, 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico 2010*. Disponível em: <[www.censo2010.ibge.gov.br](http://www.censo2010.ibge.gov.br)>. Acesso em: 5 de abril de 2012.

IBIO, 2012. Instituto Bioatlântica. *Cobrança pelo uso da água na Bacia do Doce*. Disponível em: <<http://ibio.org.br/faq-cobranca-pelo-uso-da-agua-na-bacia-do-doce/>>. Acesso em 12 de julho de 2012.

IGAM, 2012a. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais. Relatório Trimestral 2012. 1º Trimestre de 2012*. Disponível em <[www.igam.mg.gov.br](http://www.igam.mg.gov.br)>. Acesso em: 6 de agosto de 2012.

IGAM, 2012b. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *Planilha IQA 2011 Doce*. Dado Interno.

IGAM, 2010. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Mapa UPGRH de Minas Gerais, 2010. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/geoprocessamento/mapas>>. Acesso em 10 de junho de 2012.

MINAS GERAIS. *Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1, de 5 de maio de 2008*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Belo Horizonte: Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais – COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, 2008.

MINAS GERAIS. *Deliberação Normativa COPAM Nº 09, de 19 de abril de 1994*. Dispõe sobre o enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba. Belo Horizonte: Diário do Executivo “Minas Gerais”, 1994.

MINAS GERAIS. *Deliberação Normativa COPAM Nº 74, de 09 de setembro de 2004*. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de

empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização e de licenciamento ambiental, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo “Minas Gerais”, 2006.

MINAS GERAIS. *Deliberação Normativa COPAM N° 96, de 12 de abril de 2006*. Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo “Minas Gerais”, 2006.

MINAS GERAIS. *Deliberação Normativa COPAM N° 128, de 27 de novembro de 2008*. Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 96 / 2006 que convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo “Minas Gerais”, 2008.

MINAS GERAIS. *Lei 18.030 de 12 de janeiro de 2009*. Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios. Belo Horizonte: Diário do Executivo “Minas Gerais”, 2009.

PARH Piracicaba, 2010. Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Planejamento e Gestão DO2. Consórcio EcoPlan – Lume.

PIRH Doce, 2009. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce: Considerações sobre o Enquadramento das Águas da Bacia do Rio Piracicaba.

VON SPERLING, M., 2005. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*, volume 1; 3. ed.; Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG; 2005, 452 p.

