Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Fundação Estadual do Meio Ambiente

Plano para Incremento do Percentual de Tratamento de Esgotos Sanitários da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba

Sumário Executivo

Belo Horizonte
2013

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 Piracicaba

Sumário Executivo

Belo Horizonte

2013

© 2013 Fundação Estadual do Meio Ambiente

Governo do Estado de Minas Gerais
Antônio Augusto Junho Anastasia – Governador

Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD
Adriano Magalhães Chaves – Secretário

Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM
Zuleika Stela Chiacchio Torquetti – Presidente

Aline Faria de Souza Trindade – Vice-presidente

Diretoria de Gestão da Qualidade Ambiental – DGQA
Liliana Adriana Nappi Mateus – Diretora

Gerência de Monitoramento de Efluentes – GEDEF
Ivana Carla Coelho – Gerente

Coordenação:
Evandro Florêncio, Analista Ambiental
Biólogo – Mestre em Sustentabilidade Socioeconomica Ambiental

Djeanne Campos Leão, Analista Ambiental
Engenheira Civil – Especialista em Gestão Ambiental com ênfase em Recursos Hidricos

Elaboração:
Laura Bahia Vidigal, Bolsista Fapemig – Engenheira Ambiental

Renata Fabiane Alves Dutra, Bolsista Fapemig – Engenheira Ambiental

Vera Tainá Franco Vidal Mota, Bolsista Fapemig – Bióloga, Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Equipe de Geoprocessamento:
Alessandro Ribeiro Campos – NDG
Gilcele Cristina Silva – NDG

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 na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba: sumário executivo / Fundação Estadual do Meio Ambiente. --- Belo Horizonte: FEAM, 2013.
55 p. ; il.

Conteúdo integral em 2v.

1. Esgoto sanitário. 2. Esgoto sanitário – tratamento. 3. Estação de Tratamento de Esgoto. 4. Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba. I. Título.

CDU: 628.3

APRESENTAÇÃO

Este sumário contém os principais resultados que compõem o Plano para Incremento do Percentual do Tratamento de Esgostos Sanitário da Bacia Hidrográfica do Rio Piracaba – PITE Piracicaba, 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 Piracicaba 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 2012, 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 (ETEs), conhecimento sobre os projetos de esgotamento sanitário, identificação das necessidades para captação de recursos, atendimento à Deliberação Normativa COPAM nº 128/2008, 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 IQES – Índice de Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário. 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 ETEs em funcionamento atualmente, das ETEs 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

AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento
BHRPI – Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba
CBH-Piracicaba – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental
DAE – Departamento de Água e Esgoto
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DN – Deliberação Normativa
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FCE – Formulário de Caracterização do Empreendimento
FBP – Filtro Biológico Percolador
F.An – Filtro Anaeróbio
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais
Funasa – Fundação Nacional da Saúde
GEDEF – Gerência de Monitoramento de Efluentes (FEAM)
GIPOM – Gerência de Integração com as Políticas Municipais (IGAM)
IBio AGB Doce – Instituto Bioatlântica Agência de Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IQES – Índice de Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário Municipal
LO – Licença de Operação
LOC – Licença de Operação Corretiva
NDG – Núclo de Geoprocessamento (FEAM)
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PCD – Percentual da população urbana atendida por rede coletora de esgotos declarado pelo município
PITE – Plano para Incremento do Percentual de Tratamento dos Esgotos Sanitários
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
POF – Percentual Operacional Final
PTD – Percentual da população urbana atendida por tratamento de esgotos declarado pelo município
RevLO – Revalidação da Licença de Operação
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SEDRU – Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana
SES – Sistemas de Esgotamento Sanitário
SIAM – Sistema de Informação Ambiental
SISEMA – Sistema Estadual do Meio Ambiente
UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (Reator Anaeróbio de Manta de Lodo e Fluxo Ascendente)
UPGRH – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 2

1.1 LOCALIZAÇÃO 2

1.2 ENQUADRAMENTO E QUALIDADE DOS CORPOS D´ÁGUA 5

1.3 AGÊNCIA E COMITÊ DE BACIA 5

2 DIAGNÓSTICO 8

2.1 POPULAÇÃO URBANA QUE LANÇA ESGOTOS NA BHRPI 8

2.2 PERCENTUAIS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS 12

2.3 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 16

2.4 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DA BHRPI 18

2.4.1 Situação das estações de tratamento de esgotos 18

2.4.2 Sistemas de tratamento empregados nas ETEs 21

2.4.3 Regularização ambiental das ETEs em operação 22

2.5 ICMS ECOLÓGICO 23

2.6 ATENDIMENTO À DN COPAM Nº128 DE 2008 24

2.7 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO 25

3 PROGNÓSTICO 28

3.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MUNICIPAL 28

3.1.1 Cálculo do IQES 28

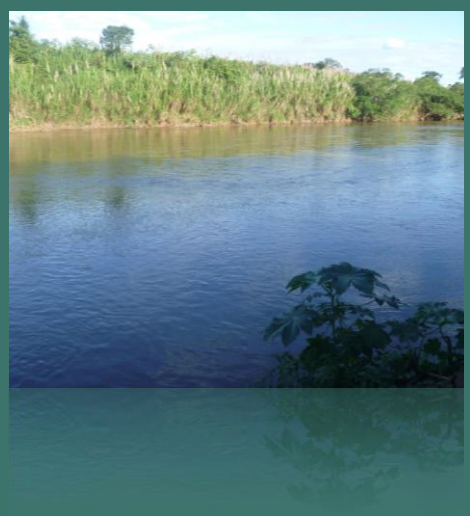
3.1.2 Aplicação do IQES nos municípios da BHRPI 31

3.2 CARGA POLUIDORA GERADA E LANÇADA NA BHRPI 35

4 DIRETRIZES 44

5 REFERÊNCIAS 48

1. INTRODUÇÃO



1 INTRODUÇÃO

1.1 LOCALIZAÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Piracicaba (BHRPI) está inserida na bacia hidrográfica do rio Doce e é uma das 6 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) da Bacia do Rio Doce, denominada pela sigla DO2 (Figura 1.1). A bacia hidrográfica do rio Piracicaba ocupa uma área de 5.465,38 km², que corresponde a quase 1,0% da área total do Estado. Suas nascentes localizam-se no município de Ouro Preto, a 1.680m de altitude. O rio Piracicaba percorre 241 km até encontrar o rio Doce, na divisa dos municípios de Ipatinga e Timóteo.

A bacia é composta pelas sub-bacias do rio do Peixe e do rio Santa Bárbara, pela margem esquerda, e pela sub-bacia do rio da Prata, pela margem direita. O rio Santa Bárbara tem como afluentes principais os rios Conceição e Una. Além dos rios mais significativos, ao longo do seu curso o rio Piracicaba recebe a descarga de aproximadamente uma centena de córregos e ribeirões, os quais compõem sua rede de drenagem (PARH Piracicaba, 2010).

A BHRPI é dividida em três regiões, segundo os cursos alto, médio e baixo do rio Piracicaba (Figura 1.2), sendo cada região composta por sete municípios. Na região do Alto Piracicaba, estão os municípios de Barão de Cocais, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Itabira, Mariana, Ouro Preto, Santa Bárbara; na região do Médio Piracicaba inserem-se os municípios de Alvinópolis, Bela Vista de Minas, João Monlevade, Nova Era, Rio Piracicaba, São Domingos do Prata e São Gonçalo do Rio Abaixo; por fim na região do Baixo Piracicaba estão os municípios de Antônio Dias, Coronel Fabriciano, Ipatinga, Jaguaraçu, Marliéria, Santana do Paraíso e Timóteo.

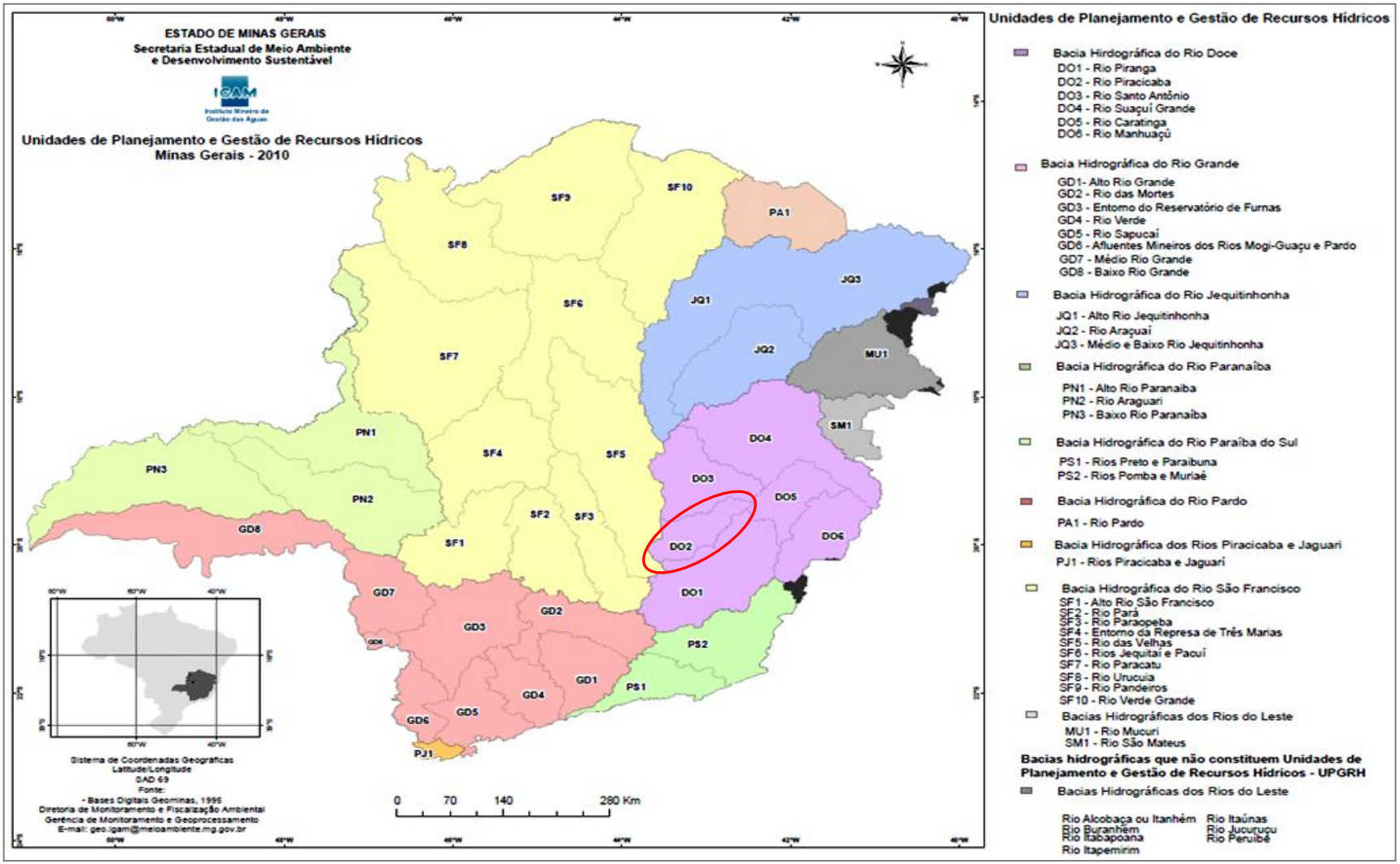


Figura 1.1- Mapa UPGRH de Minas Gerais

Fonte: IGAM, 2010

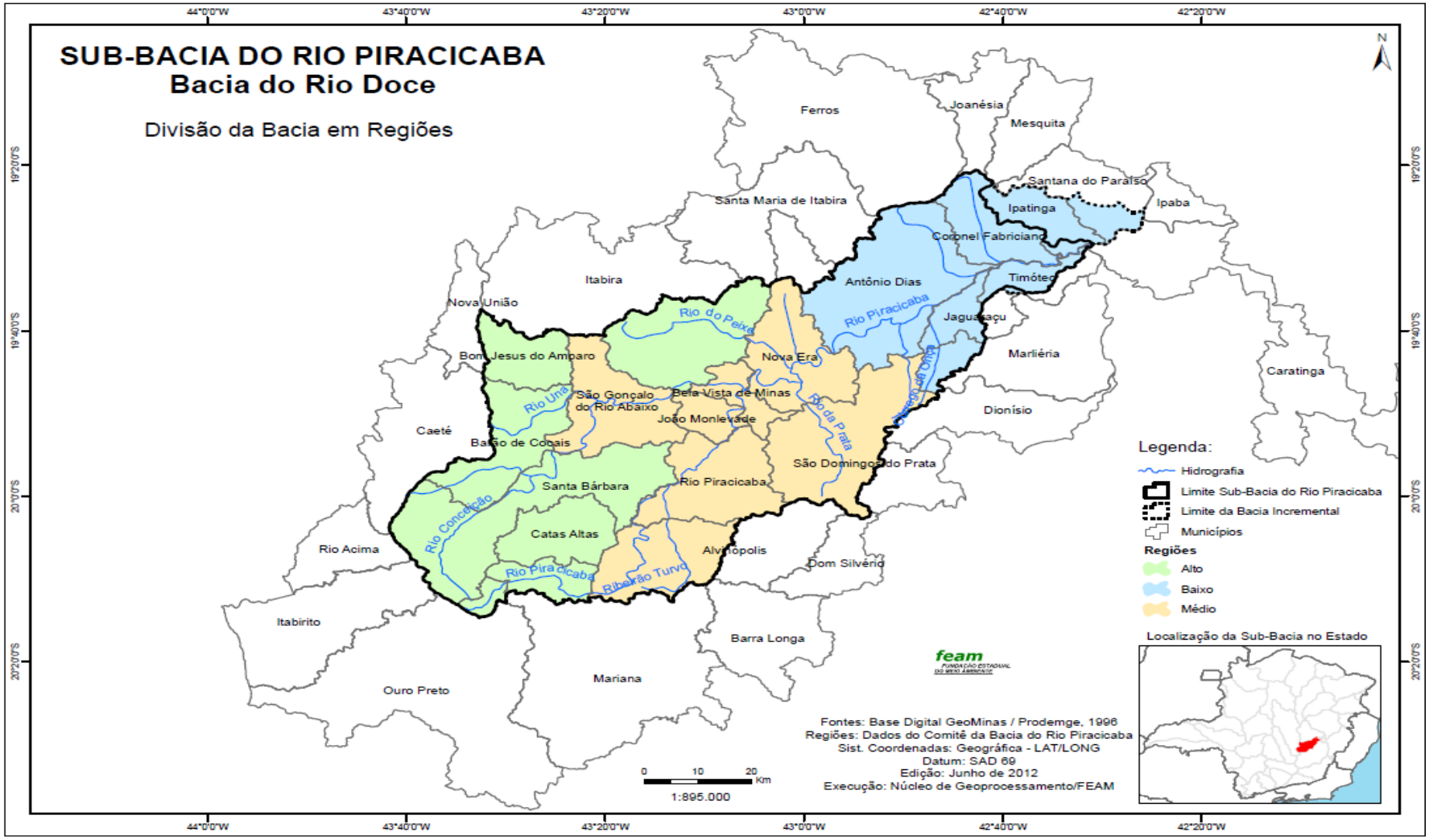


Figura 1.2 - Divisão da BHRPI em Alto, Médio e Baixo Piracicaba

1.2 ENQUADRAMENTO E QUALIDADE DOS CORPOS D´ÁGUA

A bacia do rio Piracicaba teve seu enquadramento homologado pela DN COPAM n° 9/1994, tendo em vista a necessidade de proteção dos recursos hídricos. A bacia do rio Piracicaba foi dividida em 78 trechos, sendo que destes, 2 pertencem ao leito principal e os 76 restantes pertencem aos afluentes e tributários. No leito principal, o Trecho 1, de menor extensão, é enquadrado como Classe I, e o Trecho 2, de maior extensão, é enquadrado como Classe II. Dos 76 trechos afluentes, 31 são enquadrados como Classe Especial, 37 como Classe I e 10 como Classe II.

Entretanto, pro meio dos levantamentos de campo conduzidos pela FEAM e pelo Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce, constatou-se que a maior parte dos trechos apresenta usos conflitantes em relação à classe em que são enquadrados (FEAM, 1996; PIRH DOCE, 2009). Com base nesses levantamentos de campo foram sugeridas alterações no enquadramento das águas superficiais da bacia do rio Piracicaba, dentre as quais se destacam mudanças em metas de qualidade, divisão e inclusão de trechos, denominação de cursos de água, e classe de enquadramento.

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 bacia do Piracicaba. No relatório referente ao primeiro trimestre de 2012 (IGAM, 2012a), a qualidade das águas conforme o Índice de Qualidade das Águas (IQA), foi classificada como média em 11 (IQA entre 51,0 e 68,7) e boa em duas (IQA 71,8 e 79,8) estações de amostragem. Em relação à média anual de 2011 todas as estações apresentaram IQA médio (IGAM, 2012b).

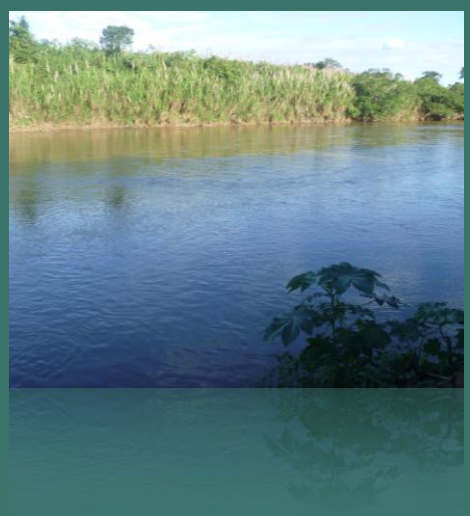
Em 10 estações de amostragem, os níveis do parâmetro coliformes termotolerantes ultrapassou os limites legais, relacionados à classe de enquadramento da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 1/2008, apresentando percentuais de violação entre 120 e 6.400%. A ocorrência de elevadas concentrações de coliformes termotolerantes se deve principalmente ao lançamento de esgotos domésticos e às atividades pecuárias.

1.3 AGÊNCIA E COMITÊ DE BACIA

Em 17 de fevereiro de 2000, por Ato Governamental do Estado de Minas Gerais, foi efetivamente implantado o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba – CBH Piracicaba, abrangendo 21 municípios (PARH Piracicaba, 2010). O CBH Piracicaba exerce funções deliberativas e normativas e tem como objetivo gerenciar de forma participativa e descentralizada os recursos hídricos na sua área de atuação.

Em 2011, foi eleita pela ANA, após edital público, o Instituto Bioatlântica (IBio) para exercer a função de Agência de Águas da Bacia do Rio Doce. O IBio AGB Doce fica responsável pela administração dos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso da água por grandes usuários, como indústria e agricultores. Os recursos são aplicados integralmente na bacia onde foram gerados em projetos que contribuam para melhorias na qualidade e volume da água (IBIO, 2012).

2. DIAGNÓSTICO



2 DIAGNÓSTICO

2.1 POPULAÇÃO URBANA QUE LANÇA ESGOTOS NA BHRPI

Inicialmente, os principais pontos de lançamento de esgotos tratado *in natura* na área urbana dos municípios (sede e distritos) que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (BHRPI) foram georreferenciados e fotografados. O Núcleo de Geoprocessamento da FEAM plotou as coordenadas UTM em gráficos para identificar os pontos dentro e fora da bacia. 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 BHRPI (Figura 2.1 e Tabela 2.1). Na Figura 2.2, podem ser visualizados os pontos de lançamento mais representativos. Ressalta-se que em alguns municípios não foram visitados os distritos muito distantes dos limites da bacia, tampouco as zonas rurais.

Dos 21 municípios, 20 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 BHRPI apenas o número de habitantes da área urbana que lançam seus esgotos, tratados ou *in natura*, dentro da bacia. Em Ouro Preto, não foram identificados pontos de lançamento na bacia do rio Piracicaba e, por isso, o município não foi considerado nas análises da situação do esgotamento sanitário da bacia.

Na Tabela 2.2 estão listados os cursos d'água identificados nas visitas de campo, que recebem esgotos tratados ou *in natura* dentro da BHRPI 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.

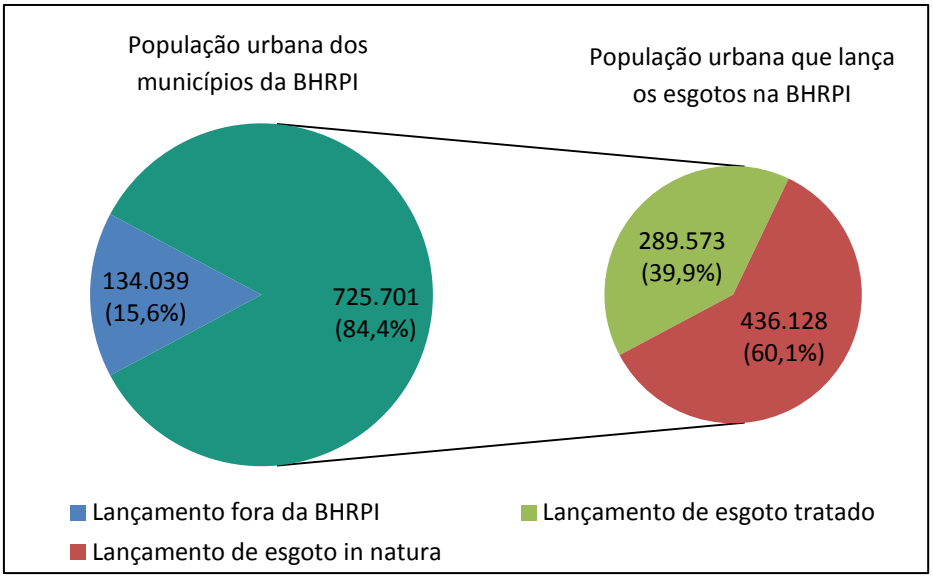


Figura 2.1– Percentual da população perante o lançamento dos esgotos sanitários na BHRPI

Tabela 2.1 – População urbana da sedes/ distritos que lançam esgotos domésticos na BHRPI

Região da BHRPI	Município	População urbana total (IBGE, 2010)	Identificação do distrito/sede que lança esgoto na BHRPI	População urbana que lança na bacia (IBGE, 2010)
MRPI	Alvinópolis	11.433	Barretos de Alvinópolis	2.539 (22,2%)
			Fonseca	
BRPI	Antônio Dias	4.672	Antônio Dias	3.812 (81,6%)
ARPI	Barão de Cocais	25.786	Barão de Cocais	25.786 (100%)
			Cocais	
MRPI	Bela Vista de Minas	9.378	Bela Vista de Minas	9.378 (100%)
ARPI	Bom Jesus do Amparo	2.516	Bom Jesus do Amparo	2.516 (100%)
ARPI	Catas Altas	4.240	Catas Altas	4.240 (100%)
BRPI	Coronel Fabriciano	102.395	Coronel Fabriciano	102.395 (100%)
			Senador Melo Viana	
BRPI	Ipatinga	236.968	Ipatinga	236.968 (100%)
			Barra Alegre	
ARPI	Itabira	102.316	Itabira	100.387 (98,1%)
BRPI	Jaguaraçu	2.138	Jaguaraçu	2.138 (100%)
			Lagoa de Pau	
MRPI	João Monlevade	73.277	João Monlevade	73.277 (100%)
ARPI	Mariana	47.642	Santa Rita Durão	1.456 (3,1%)
BRPI	Marliéria	2.844	Marliéria	918 (32,3%)
MRPI	Nova Era	15.420	Nova Era	15.420 (100%)
ARPI	Ouro Preto	61.120	-	0 (0%)
MRPI	Rio Piracicaba	11.272	Rio Piracicaba	11.272 (100%)
			Conceição de Piracicaba	
			Padre Pinto	
ARPI	Santa Bárbara	24.794	Santa Bárbara	24.794 (100%)
			Barra Feliz	
			Brumal	
			Conceição do Rio Acima	
			Florália	
BRPI	Santana do Paraíso	25.251	Bairro do Industrial*	12.396 (49,1%)
			Bacia do Córrego Garrafa*	
MRPI	São Domingos do Prata	10.505	São Domingos do Prata	10.236 (97,4%)
			Cônego João Pio	
			Sant´ana do Alfié	
			Vargem Linda	
MRPI	São Gonçalo do Rio Abaixo	4.649	São Gonçalo do Rio Abaixo	4.649 (100%)
BRPI	Timóteo	81.124	Timóteo	81.124 (100%)
			Cachoeira do Vale	
Total		**859.740**		**725.701 (84,4%)**

*Dados populacionais obtidos com a COPASA

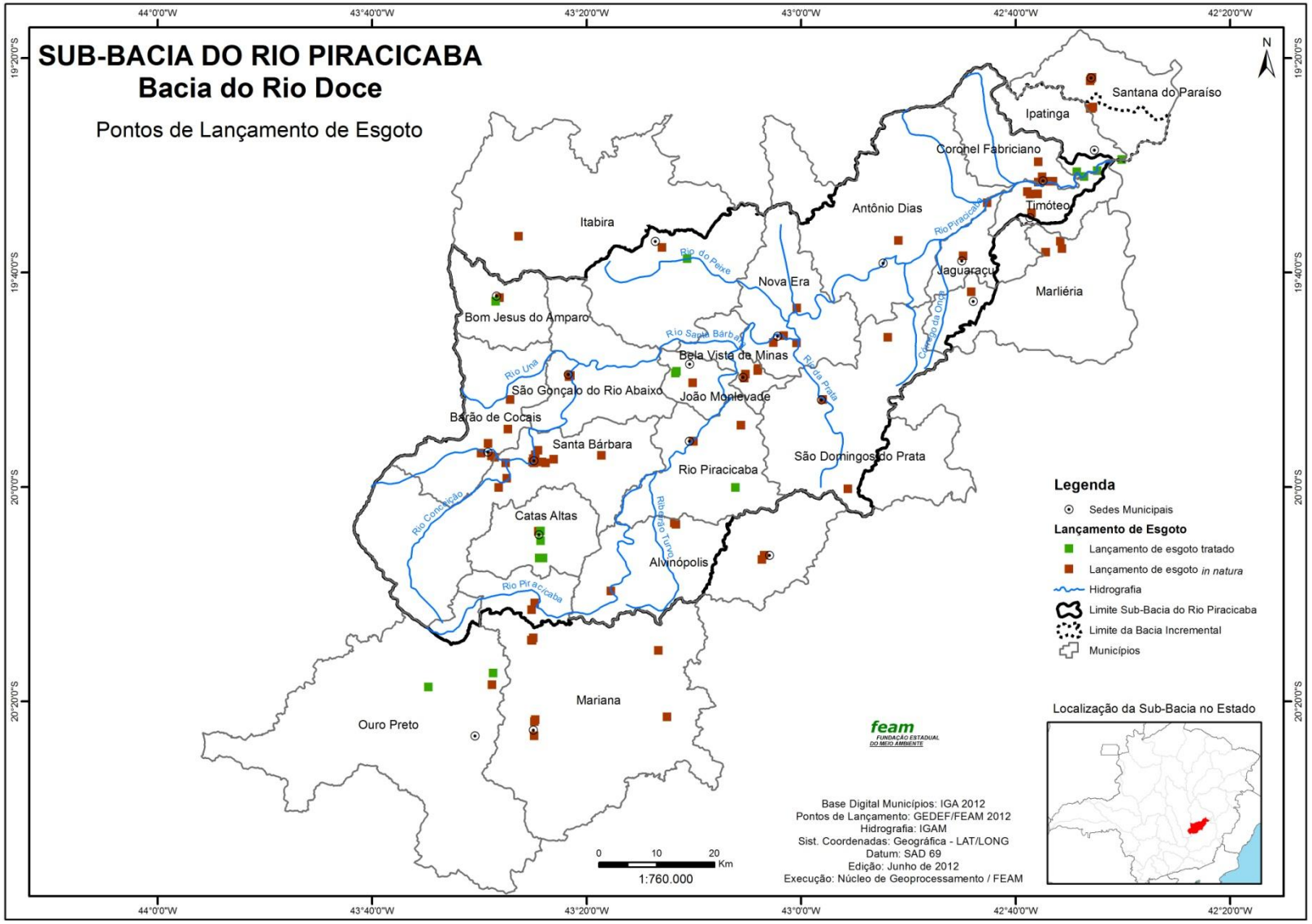


Figura 2.2– Pontos de lançamento de esgoto tratado e *in natura* dos municípios da BHRPI

Tabela 2.2 – Principais corpos receptores identificados nas visitas de campo

Município	Tipo de lançamento	Nomes informados dos corpos receptores
Alvinópolis	Lançamento *in natura*	Rio Piracicaba; Córrego "sem nome"; Córrego Carvão de Pedra[1]; Rio Cata Preta[1], Córrego Barretos, Rio do Peixe[2], Rio Sem Peixe[1,2]
Antônio Dias	Lançamento *in natura*	Rio Piracicaba
Barão de Cocais	Lançamento *in natura*	Córrego João Paulo; Córrego Onça[1]; Córrego Chiqueiro[1]; Rio São João; Córrego São Miguel; Córrego Capim Cheiroso; Córrego Dois Irmãos; Córrego Viúva; Ribeirão Cocais
Bela Vista de Minas	Lançamento *in natura*	Córrego Boa Esperança; Córrego Gorduras
Bom Jesus do Amparo	Esgotos tratados	Ribeirão Bom Jesus
	Lançamento *in natura*	Sumidouro (solo)
Catas Altas	Esgotos tratados	Rio Maquiné; Córrego Paracatu
	Lançamento *in natura*	Rio Maquiné
Coronel Fabriciano	Lançamento *in natura*	Ribeirão Caladão; Rio Piracicaba; Confluência do Córrego Alto com o Ribeirão Caladão; Confluência do Ribeirão Caladão com o Rio Piracicaba; Ribeirão Caladinho[1]
Ipatinga	Esgotos tratados	Rio Doce; Rio Piracicaba
Itabira	Esgotos tratados	Rio do Peixe
	Lançamento *in natura*	Confluência dos Córregos São Bento e Água Suja, Ribeirão Santo Antônio[2]
Jaguaraçu	Lançamento *in natura*	Córrego Onça Grande; Rio Piracicaba
João Monlevade	Lançamento *in natura*	Córrego Jacuí
	Esgotos tratados	Córrego Boa Vista
Mariana	Lançamento *in natura*	Córrego Congonhas; Córrego Ouro Fino; Córrego Santarém; Ribeirão do Carmo[2]; Córrego da Cartucha[2]; Confluência do córrego Canela com o ribeirão do Carmo[2]; Ribeirão Águas Claras[2]
Marliéria	Lançamento *in natura*	Córrego Onça Grande; Córrego Represa[2]; Rio Belém[2]
Nova Era	Lançamento *in natura*	Córrego da Passagem; Rio do Prata; Rio Piracicaba
Ouro Preto	Lançamento *in natura*	Córrego Água Suja[2]
	Esgotos tratados	Rio das Velhas[2]; Córrego Água Suja[2]
Rio Piracicaba	Lançamento *in natura*	Rio Piracicaba; Córrego da Bahia
	Esgotos tratados	Córrego Caxambu
Santa Bárbara	Lançamento *in natura*	Rio Santa Bárbara; Córrego Basílio; Afluente do Córrego Basílio; Afluente do Rio Maquiné; Rio Conceição; Rio Caraça
Santana do Paraíso	Lançamento *in natura*	Ribeirão Achado[2]; Córrego dos Fundos[2]; Córrego Soveno[2]; Córrego Industrial, ribeirão Garrafa[1]; córrego Entre Folhas[1,2]
São Domingos do Prata	Lançamento *in natura*	Rio do Prata; Córrego São João
São Gonçalo do Rio Abaixo	Lançamento *in natura*	Rio Santa Bárbara
Timóteo	Lançamento *in natura*	Córrego Ana Moura; Confluência dos córregos Sebastião Cota e Lindolfo; Córrego Limoeiro[1]; Rio Piracicaba[1]

1. Corpos receptores informados, mas que não foram visitados/ georreferenciados
2. Corpos receptores localizados fora da bacia do Piracicaba

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 do Piracicaba foram obtidos por autodeclaração dos prestadores de serviços (prefeituras, SAAE, DAE, COPASA). 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 2.3, são apresentados os percentuais de coleta e de tratamento declarados (PCD e PTD) dos municípios contribuintes da bacia hidrográfica do rio Piracicaba, assim como de toda a bacia. Embora os resultados apresentados referem-se a todo o município (sede e distritos), para o cálculo do PCD e PTD da BHRPI, 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. Verifica-se que todos os municípios têm o PCD superior a 80%, sendo que o menor valor foi de 86,7%. Avaliando a população urbana que contribui na bacia, dos 725.701 habitantes, 703.467 (96,9%) são atendidos por serviço de coleta. 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.

Quanto ao percentual de tratamento de esgotos, observam-se valores discrepantes entre os municípios, compreendidos entre 0 e 98%. Vale lembrar que estes percentuais referem-se àqueles obtidos nas visitas, entre março e maio de 2012. 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.

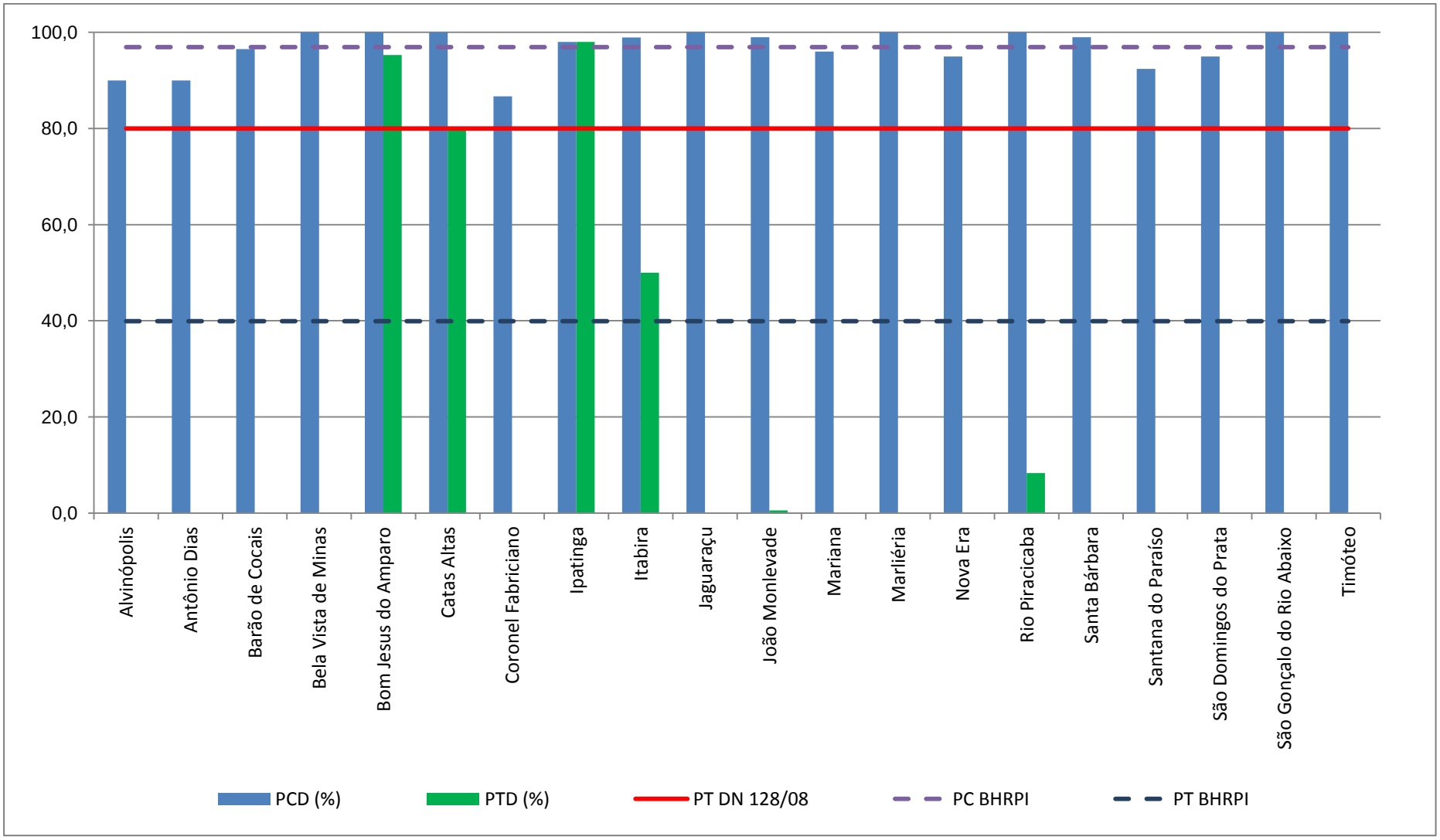


Figura 2.3– Percentuais de coleta e tratamento da BHRPI e dos municípios

Na bacia, 39,9% da população urbana, equivalente a 289.573 habitantes, é atendida por serviços de tratamento de esgotos. Como pode ser observado na Figura 2.3, esse percentual é superior ao da grande maioria dos municípios. Isso se deve, principalmente, ao elevado percentual de tratamento de esgotos em Ipatinga (98%), o município mais populoso da BHRPI, contabilizando 232.229 habitantes atendidos por serviços de tratamento somente neste município.

Entre todos os 20 municípios, 14 não têm nenhum serviço de tratamento (ou seja, na data da visita, nenhuma ETE em operação) e apenas três têm o percentual igual ou superior a 80%, como preconizado pela DN COPAM nº 128/2008. Para saber se o município atende ou não à DN, é preciso verificar, entre outras informações, o porte do município e o grupo o qual está enquadrado, o que será discutido no item 2.6.

Os municípios dotados de serviços de tratamento de esgotos em operação e seus respectivos PTD são: Ipatinga (98,0%), Bom Jesus do Amparo (95,3%), Catas Altas (80,0%), Itabira (50,0%), Rio Piracicaba (8,4%) e João Monlevade (0,58%).

Em **Ipatinga**, os restantes 2% da população urbana que não é atendida por coleta e tratamento lança seus esgotos clandestinamente na rede pluvial ou faz uso de fossas negras. Já em **Bom Jesus do Amparo**, na área urbana, apenas um bairro não é atendido por serviços de tratamento e o esgoto é encaminhado para uma fossa negra. Em **Catas Altas**, já existe um projeto para atendimento por tratamento dos 20% da população que ainda não é atendida, sendo que são necessárias apenas intervenções no sistema de condução dos esgotos. No município de **Itabira**, apesar de que o percentual de tratamento é de apenas 50%, está previsto, para final de plano, a expansão da ETE da sede, o que deve aumentar este percentual para cerca de 98%.

O percentual de 8,4% de tratamento de **Rio Piracicaba** refere-se ao distrito de Padre Pinto, que possui uma ETE. Para a sede do município foi enviado um projeto de sistema de esgotamento sanitário (SES) à Funasa, porém este não foi aprovado. Segundo informado pelos gestores municipais, o projeto continha muitos erros e foi elaborado como condicionante por mineradora de grande porte, que não está disposta a fazer a sua reelaboração.

Com relação a **João Monlevade**, o percentual de apenas 0,58% corresponde ao atendimento pelos tanques sépticos comunitários do município. Mas cabe ressaltar que o município já possui projeto aprovado pela CAIXA para a implantação de SES que irá atender a maior parte da população. Em meados de 2012 foi inaugurada uma ETE que irá atender, em final de plano, até aproximadamente 25% dos habitantes; entretanto, ocorreram alguns atrasos na instalação dos interceptores. Para a implantação da outra ETE, que atenderá cerca de 67% da população, ainda eram necessárias negociações quanto ao terreno.

Quanto aos 14 municípios que possuem PTD nulo – Coronel Fabriciano, Timóteo, Santana do Paraíso, São Gonçalo do Rio Abaixo, Jaguaraçu, Santa Bárbara, Mariana, Alvinópolis, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas e São Domingos do Prata, Antônio Dias, Marliéria e Nova Era – várias foram as situações encontradas: alguns possuem projetos aprovados pelos órgãos financiadores e até mesmo obras em andamento,

outros não possuem projetos ou estes não foram aprovados pelos órgãos financiadores, em outros há ETEs fora de operação, etc.

Coronel Fabriciano tem a concessão da COPASA e um projeto de SES elaborado desde o ano de 2008 para atender até 95% da população pelo serviço de tratamento de esgotos. Entretanto, o local para implantação da ETE representa o principal entrave devido à resistência de proprietários de um condomínio próximo ao local onde a ETE deveria ser implantada. Com relação a **Timóteo** e **Santana do Paraíso**, cujas concessões também são da COPASA, os projetos de SES encontram-se em elaboração e as obras da rede coletora já estão em andamento. Em Timóteo, há duas ETEs fora de operação que atendiam uma pequena parcela da população, mas estas foram desativadas permanentemente.

Em **São Gonçalo do Rio Abaixo** existe um projeto elaborado, em que o sistema de tratamento deverá atender a 100% da população urbana. O município declarou possuir recursos próprios para as obras, que devem ser iniciadas em breve.

Jaguaraçu e **Santa Bárbara** tiveram seus projetos aprovados pela Funasa, mas os recursos para as obras estão paralisados. Isso porque, em Jaguaraçu, a empresa que ganhou a licitação das obras está respondendo por um processo no Ministério Público, e em Santa Bárbara alguns requisitos da Funasa ainda não foram atendindos, inclusive a regularização ambiental.

No município de **Mariana**, para a sede há um projeto de SES que deve ser implantado com recursos próprios da arrecadação municipal. Entretanto, conforme informado, enfrentam dificuldades devido a muitas mudanças no executivo e na administração municipal ocorridas nos últimos anos, por razões diversas, e à resistência da população para o local da ETE e pagamento pelo serviço. Para os distritos foram enviados projetos para o Ministério das Cidades, que recomendou a execução por etapas. Mas, como não há cobrança pelos serviços de água e esgotos, os recursos do PAC ainda não foram liberados, uma vez que o critério de sustentabilidade financeira não foi atendido.

O projeto de SES de **São Domingos do Prata** para atender a sede do município encontra-se em elaboração com recursos e sob coordenação da Funasa. **Alvinópolis** também foi contemplado pela Funasa para elaboração do projeto de SES no distrito de Fonseca (cerca de 20% da pop. urbana). Entretanto, não há nenhum projeto em vista de SES para a sede do município. Situação semelhante encontra-se em **Barão de Cocais**, que no último edital da Funasa solicitou a elaboração de projeto de SES para o distrito de Cocais (aprox. 10% da população total), e foi contemplado. Mas para a sede, apesar de que já existe um projeto elaborado, este foi recusado por parte de vários órgãos (Funasa, Fhidro, Ministério das Cidades, entre outros), conforme informado. Também não atendeu aos requisitos da Funasa o projeto de SES de **Bela Vista de Minas**, que foi recusado em sua totalidade.

Em **Marliéria** não há perspectivas de SES coletivo, mas apenas de melhorias sanitárias domiciliares (MSD). Foi aprovado pela Funasa um projeto para a construção de tanques sépticas e banheiros, beneficiando 183 famílias em todo município (cerca de

20% da população total). As obras já estão em andamento. Em **Antônio Dias** há uma ETE que atende cerca de 280 habitantes (aproximadamente 6% da população urbana). Entretanto, a ETE estava inoperante no momento da visita devido a problemas operacionais. O município está em fase de transição da concessão dos serviços de esgotos para a COPASA, o que pode melhorar a sua situação. Por fim, em **Nova Era**, não há perspectivas de projeto. Havia três ETEs que foram projetadas em 2001 para atender, ao todo, 8% da população na época, mas, segundo informado, foram desativadas por falta de manutenção.

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 Tabela 2.3 e na Figura 2.4, é apresentado o panorama da prestação dos serviços de esgotamento sanitário de maneira geral, considerando o número de municípios e o número de habitantes. Já na Tabela 2.4 e na Figura 2.5, é apresentada a prestação dos serviços exclusivamente de tratamento de esgotos, ou seja, somente foram considerados os municípios que têm ETEs em operação e a população urbana atendida por tratamento.É importante salientar que para o 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 BHRPI.

Tabela 2.3 – Prestação dos serviços de esgotamento sanitário dos municípios que contribuem com lançamento de esgotos na BHRPI

Prestador serviço	Número de municípios	Pop. atendida na BHRPI	Municípios
Prefeitura	14 (70,0%)	119.154 (16,4%)	Alvinópolis, Antonio Dias, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Jaguaraçu, Mariana*, Marliéria, Nova Era, Rio Piracicaba, Santa Bárbara, São Domingos do Prata e São Gonçalo do Rio Abaixo
SAAE/ DAE	2 (10,0%)	173.664 (23,9%)	Itabira (SAAE) e João Monlevade (DAE)
COPASA	4 (20,0%)	432.883 (59,7%)	Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo
Total	**20 (100%)**	**725.701 (100%)**	

*No caso de Mariana a prefeitura foi considerada, apesar de a responsabilidade ser partilhada com o SAAE. Isso porque a prefeitura é a prestadora de serviços no distrito de Santa Rita Durão, o único que contribui com lançamento de esgotos na BHRPI.

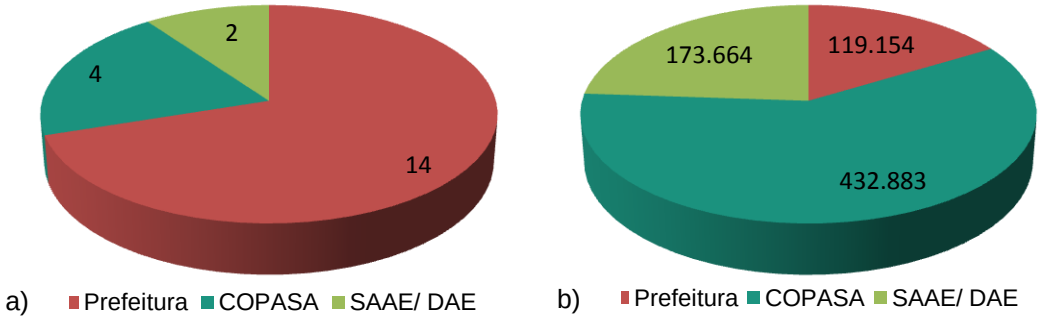


Figura 2.4 – Prestação dos serviços de esgotamento sanitário na BHRPI segundo a) o número de municípios e b) o número de habitantes atendidos pelos serviços contribuintes da BHRPI

Tabela 2.4 – Prestação do serviço de esgotamento sanitário nos municípios da BHRPI que têm tratamento de esgotos

Prestadora de serviço	Número de municípios que têm tratamento	Pop. atendida por tratamento de esgoto (hab.)	Municípios (nº de habitantes atendidos pelo serviço de tratamento)
Prefeitura	3 (50,0%	6.731 (2,3%)	Bom Jesus do Amparo (2.398), Catas Altas (3.392) e Rio Piracicaba (941)
SAAE/ DAE	2 (33,3%)	50.613 (17,5%)	Itabira (50.193) e João Monlevade (420)
COPASA	1 (16,7%)	232.229 (80,2%)	Ipatinga (232.229)
Total	**6 (100,0%)**	**289.573 (100,0%)**	

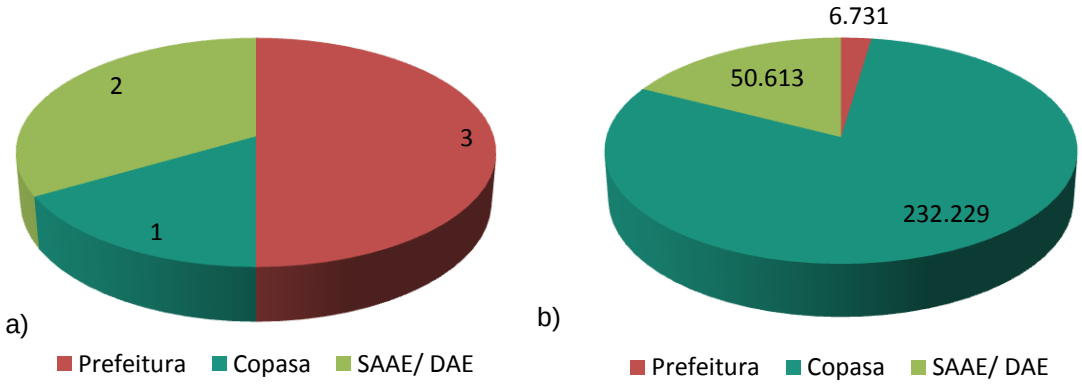


Figura 2.5 - Prestação do serviço dos municípios da BHRPI que tratam seus esgotos segundo a) o nº de municípios que lançam esgotos tratados na BHRPI e b) o percentual da população urbana da BHRPI que é atendida pelo serviço de tratamento

Verifica-se que os cinco municípios mais populosos da bacia do rio Piracicaba (Ipatinga, Itabira, Coronel Fabriciano, Timóteo e João Monlevade) têm a prestação de serviços de esgotamento sanitário da COPASA ou autarquia (SAAE e DAE). Tanto para os serviços de esgotamento sanitário gerais quanto para os serviços de tratamento de esgotos a COPASA atende ao menor número de municípios mas ao mesmo tempo à maior parte da população, devido à sua concessão ocorrer principalmente em municípios de maior porte. Por outro lado, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário pela administração direta da prefeitura predomina em número de municípios, porém é inferior em termos populacionais.

2.4 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DA BHRPI

Nos 21 municípios da BHRPI foram identificadas 55 ETEs (em operação, fora de operação, em obras e em projeto). Tendo por base apenas as ETEs inseridas na bacia do rio Piracicaba, ou seja, que lançam ou têm previsão de lançamento de seus seus efluentes na BHRPI, foram consideradas 37 ETEs.

2.4.1 SITUAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS

Todas as ETEs identificadas na etapa de diagnóstico e que lançam seus efluentes na BHRPI 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 ETEs pode ser verificada na Tabela 2.5 e na Figura 2.6.

Tabela 2.5– Panorama da situação das ETEs na BHRPI

Situação da ETE	Número de ETEs	Municípios (Nº de ETEs)
Em operação	13 (35,1%)	Bom Jesus do Amparo (1), Catas Altas (4), Ipatinga (4), Itabira (1), João Monlevade (2), Rio Piracicaba (1)
Fora de Operação	8 (21,6%)	Antônio Dias (1), Nova Era (3), São Domingos do Prata (2), Timóteo (2)
Em obras	2 (5,4%)	João Monlevade (1), Santa Bárbara (1)
Projeto	14 (37,8%)	Barão de Cocais (2), Bela Vista de Minas (1), Coronel Fabriciano (1), Jaguaraçu (1), João Monlevade (1), Mariana (2), Rio Piracicaba (1), Santa Bárbara (2), São Domingos do Prata (1), São Gonçalo do Rio Abaixo (1), Timóteo (1)
TOTAL	**37 (100%)**	**BHRPI (37)**

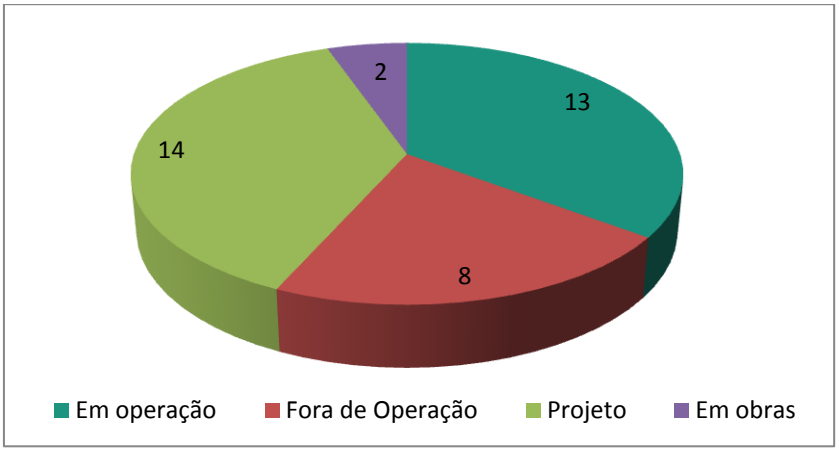


Figura 2.6– Panorama da situação das ETEs da BHRPI

A partir da classificação nestas quatro categorias, foi possível fazer um panorama da situação das ETEs por prestador de serviço, conforme mostrado na Tabela 2.6 e na Figura 2.7.

Tabela 2.6 – Panorama da situação das ETEs por prestador de serviço

Situação da ETE	Número de ETEs			
	COPASA	Prefeitura	SAAE/ DAE	Total
Em operação	4 (30,8%)	6 (46,2%)	3 (23,1%)	13 (100%)
Fora de Operação	0 (0,0%)	8 (100%)	0 (0,0%)	8 (100%)
Em obras	0 (0,0%)	1 (50,0%)	1 (50,0%)	2 (100%)
Projeto	2 (14,3%)	11 (78,6%)	1 (7,1%)	14 (100%)
TOTAL	6 (16,2%)	26 (70,3%)	5 (13,5%)	37 (100,0%)

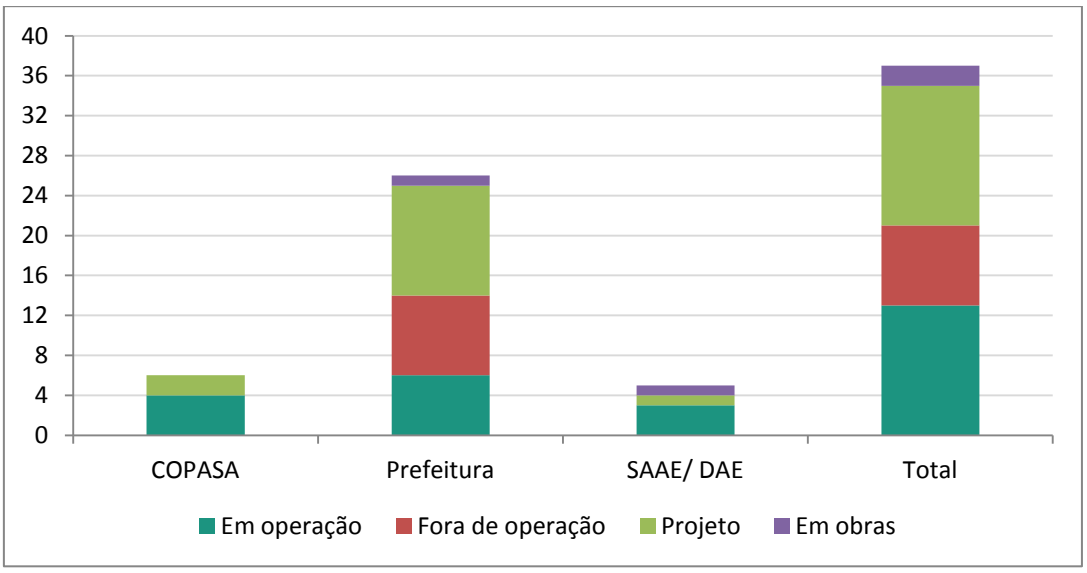


Figura 2.7 – Panorama da situação das ETEs por prestador de serviço

De acordo com a tabela Tabela 2.6, pode-se observar que do total das 37 ETEs da BHRPI, **13 ETEs estão em operação**, e estas atendem um total de 289.573 habitantes (Tabela 2.4). Destas, seis são de responsabilidade da administração direta da prefeitura: uma em Bom Jesus do Amparo (ETE Bom Jesus do Amparo), quatro em Catas Altas (ETE Sede, ETE Morro D´água Quente, Tanques-sépticos 1 e 2), e uma em Rio Piracicaba (ETE Padre Pinto). Quatro são da COPASA, sendo todas localizadas em Ipatinga (ETE Ipanema, ETE Areal, ETE Bela Vista e ETE Horto), duas são do DAE de João Monlevade (Tanques sépticos 1 e 2 Cidade Nova) e uma do SAAE de Itabira (ETE Laboreaux).

Em contrapartida, existem na bacia **oito ETEs classificadas como fora de operação** e todas são de responsabilidade da administração direta da prefeitura. Entre as ETEs fora de operação, pode-se dizer, conforme as informações levantadas nas visitas, que **três têm chances de (re)ativação**: as ETEs Cerâmica e Vargem Linda instaladas em São Domingos do Prata e a ETE Severo em Antônio Dias. A ETE Cerâmica e a ETE Severo encontravam-se temporariamente fora de operação devido a problemas operacionais; no caso da primeira por causa de chuvas na virada do ano de 2011 para 2012, que causaram o rompimento do interceptor, e no caso da última por causa de problemas em uma bomba que deve ser trocada. Já a ETE Vargem Linda nunca operou, desde que foi instalada em 2003, pois o esgoto não chega até a ETE, uma vez que não há rede interceptora. **As demais cinco ETEs fora de operação têm condições remotas de (re)ativação**. Em Timóteo, apesar de a concessão do serviços de esgotos ter sido passada recentemente para a COPASA, as duas ETEs fora de operação (ETE Cachoeira do Vale e ETE Limoeiro) foram instaladas previamente à concessão e eram de responsabilidade da prefeitura, sendo que a empresa revelou não ter a intenção de reativar estas ETEs. A ETE Cachoeira do Vale nunca chegou a operar, funcionando apenas como uma caixa de passagem, e atualmente suas instalações estão cobertas. A ETE Limoeiro atendia a poucas famílias e foi desativada permanentemente no início de 2012, onde atualmente já existem obras para instalação de outro empreendimento. Em Nova Era, as ETEs Mora dos Heróis e Baixada do Pimenta já foram completamente destruídas e a a ETE Santa Maria, apesar de ainda ter suas instalações no local, foi desativada há mais de oito anos.

Até a data da visita, as ETEs Cruzeiro Celeste em João Monlevade e a ETE Sumidouro no subdistrito de Brumal, em Santa Bárbara, que são de responsabilidade do DAE e da administração direta da prefeitura, respectivamente, estavam em fase de final de **obras**.

O número de ETEs em **projeto**, totalizando 14, elucida um cenário promissor quanto à expansão da parcela de população atendida por tratamento. 11 das 14 ETEs em projeto estão em municípios em que o serviço de esgotamento sanitário é realizado pela administração direta da prefeitura. Vale ressaltar que as situações dos projetos são particulares de cada município; alguns devem ser reelaborados, outros ajustados, enquanto alguns estão em plena condição de viabilização da obra. Os projetos dos SES dos municípios de Mariana, Barão de Cocais, Bela Vista de Minas e Rio Piracicaba, totalizando seis ETEs em projeto na BHRPI, não atenderam aos requisitos dos órgãos financiadores, segundo informado, e, portanto, devem ser reelaborados ou ajustados, sendo que são em locais cuja prestação dos serviços é da prefeitura. Já os projetos de

Jaguaraçu, Santa Bárbara, São Gonçalo do Rio Abaixo, João Monlevade, que respondem por cinco ETEs em projeto na BHRPI, em que a prefeitura é responsável direta pelos serviços, com exceção de João Monlevade que possui DAE, estes foram elaborados mas alguns impasses devem ser resolvidos para que se iniciem as obras conforme comentado no item 2.2. O projeto da ETE de São Domingos do Prata, onde a prestação dos serviços é da prefeitura, encontra-se em elaboração pela Funasa. Em Coronel Fabriciano e Timóteo os projetos de SES, que contam com duas ETEs em projeto na BHRPI, são de responsabilidade da COPASA. Em Coronel Fabriciano o projeto já foi elaborado e o local para a instalação da ETE representa o principal entrave, sendo que, dependendo das circunstâncias, o projeto deverá sofrer modificações. O projeto de SES para Timóteo encontra-se em processo de elaboração.

2.4.2 SISTEMAS DE TRATAMENTO EMPREGADOS NAS ETES

Nas visitas realizadas foram identificados os sistemas de tratamento empregados (ou que serão empregados) nas ETEs e são apresentado na Tabela 2.7 e na Figura 2.8

Tabela 2.7 – Panorama dos sistemas de tratamento das ETEs da BHRPI

Situação	UASB	UASB+pós-tratamento aeróbio	UASB+pós-tratamento anaeróbio	Tanque-séptico	Lagoa facultativa	Não definido	Total
Em operação	2 (15,4%)	2 (15,3%)	5 (38,5%)	4 (30,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	13 (100%)
Fora de operação	1 (12,5%)	0 (0,0%)	6 (75,0%)	0 (0,0%)	1 (12,5%)	0 (0,0%)	8 (100%)
Em obras	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0%)	0 (0,0%)	2 (100%)
Projeto	2 (14,3%)	4 (28,6%)	6 (42,9%)	0 (0,0%)	0 (0%)	2 (14,3%)	14 (100%)
Total	**5 (13,5%)**	**6 (16,2%)**	**19 (51,4%)**	**4 (10,8%)**	**1 (2,7%)**	**2 (5,4%)**	**37 (100%)**

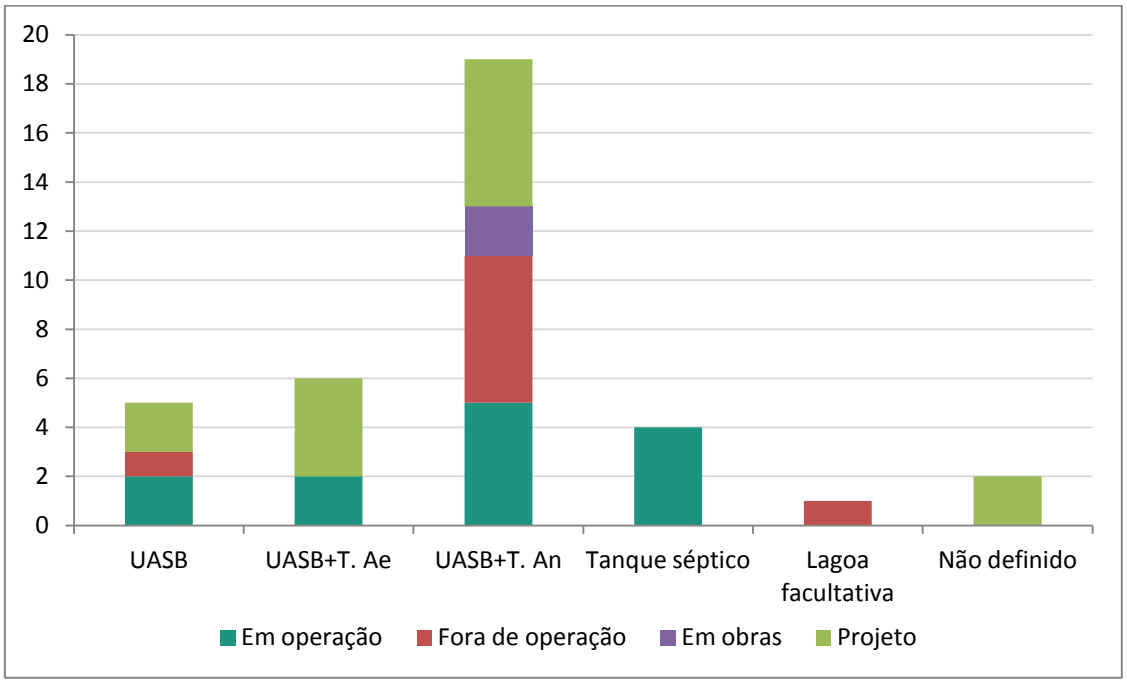


Figura 2.8 – Panorama dos sistemas de tratamento das ETEs da BHRPI

Segundo os dados apresentados na Tabela 2.7 e no gráfico da Figura 2.8, verifica-se que os sistemas de tratamento compostos por reatores UASB seguidos ou não por pós-tratamento destacam-se pela prevalência e está presente em 69% das ETEs em operação e 81% do total das ETEs identificadas (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.

Todas as quatro ETEs compostas por tanque séptico seguido de filtro anaeróbio (fossa-filtro) encontravam-se em operação na data da visita, sendo duas delas localizadas em João Monlevade e as outras duas em Catas Altas. A única estação composta por lagoa facultativa é a ETE Limoeiro, no município de Timóteo, que se encontrava fora de operação. Apesar de ser uma opção de tratamento relativamente simples, barata e eficiente, os elevados requisitos de área dificultam a implantação de lagoas facultativas (VON SPERLING, 2005).

2.4.3 REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DAS ETEs 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 ETEs 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. Já para as ETEs em operação, todas, indistintamente, devem estar regularizadas ambientalmente. Por isso, somente para as ETEs que se encontravam em funcionamento na data das visitas é apresentado o panorama da regularização ambiental (Figura 2.9), que foi feito com base na pesquisa realizada no SIAM em março de 2012 e em informações obtidas nas visitas.

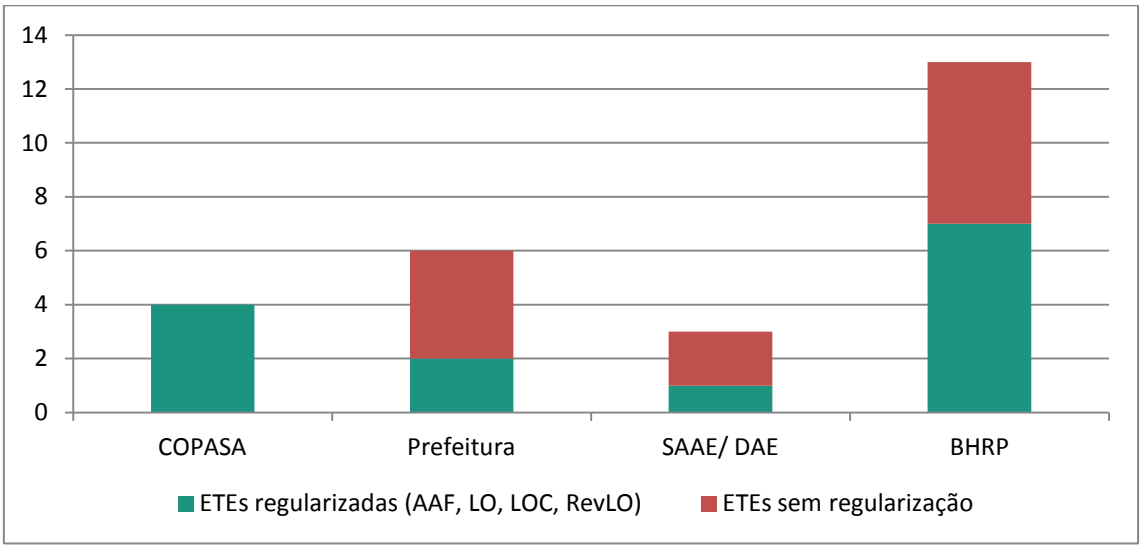


Figura 2.9 - Panorama da Regularização Ambiental das ETEs em operação da BHRPI

Conforme o diagnóstico apresentado, praticamente se equiparam a quantidade de ETEs regularizadas (sete) e não regularizadas ambientalmente (seis). Verifica-se que as ETEs não regularizadas estão em sua maioria sob responsabilidade da administração direta da prefeitura. As ETEs regularizadas eram: ETE Bom Jesus do Amparo em Bom Jesus do Amparo, ETE Sede em Catas Altas, ETE Laboreaux em Itabira, e as ETEs Ipanema, Areal, Horto e Bela Vista em Ipatinga. Já não estavam regularizadas ambientalmente a ETE Padre Pinto em Rio Piracicaba, a ETE Morro d'Agua Quente e os Tanques sépticos 1 e 2 em Catas Altas, bem como os Tanques sépticos 1 e 2 Cidade Nova em João Monlevade. Constata-se que a falta licença de operação (LO) ou autorização ambiental de funcionamento (AAF) é predominante para as ETEs constituídas de tanque séptico seguido por filtro anaeróbio, sendo que todas da bacia constituídas por este tipo de tratamento não possuíam regularização ambiental.

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 2012 (Figura 2.10).

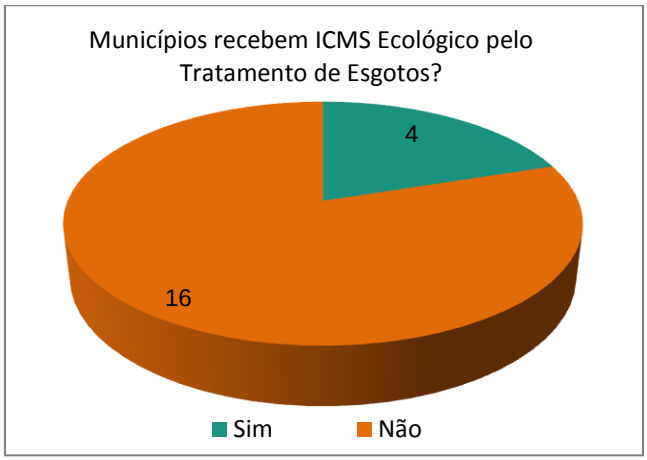


Figura 2.10 – Situação dos municípios em relação ao recebimento do ICMS Ecológico critério Saneamento Ambiental, subcritério Tratamento de Esgotos

Apenas 4 dos 20 municípios que contribuem na BHRPI recebem ICMS Ecológico pelo tratamento de esgotos. São eles: Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Ipatinga e Itabira. Estes municípios fazem jus ao recebimento desta parcela, pois possuem sistemas de tratamento de esgoto sanitário regularizados ambientalmente que atendem a, no mínimo, 50% da população urbana.

2.6 ATENDIMENTO À DN COPAM Nº 128/2008

A DN COPAM nº 128/2008 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 ETEs regularizadas que atendam a pelo menos 80% da população ubana 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 20 municípios que contribuem com o lançamento de esgotos na bacia, 11 cumprem o estabelecido por essa deliberação (Figura 2.11).

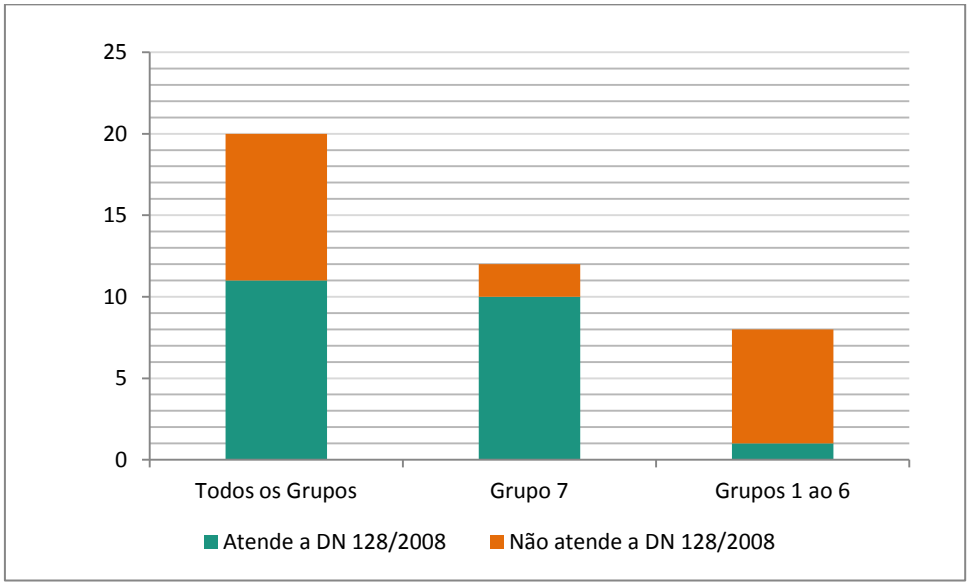


Figura 2.11 – Atendimento à DN COPAM 128/2008 dos municípios contribuintes da BHRPI, segundo o grupo que estão enquadrados na DN COPAM 96/2006

Como pode ser observado na Figura 2.11, há uma clara diferença entre os municípios do Grupo 7 e os municípios dos demais grupos, em relação ao atendimento à DN nº 128/2008. Dos 12 municípios do Grupo 7, 10 – Alvinópolis, Antônio Dias, Bela Vista de Minas, Bom Jesus do Amparo, Catas Altas, Jaguaraçu, Marliéria, Rio Piracicaba, Santana do Paraíso e São Gonçalo do Rio Abaixo – atendem a deliberação, apesar de que somente dois deles – Bom Jesus do Amparo e Catas Altas – têm percentual de tratamento igual ou superior a 80% e eficiência mínima de remoção de DBO de 60%. Isso se justifica pelo fato de que estes municípios têm até o ano de 2017 para implantaram sistemas regularizados de tratamento de esgotos e até o ano de 2017 o atendimento à DN está condicionado apenas ao envio do relatório técnico (RT) à

FEAM. Entre os municípios enquadrados nos demais Grupos, somente Ipatinga atende à DN nº 128/2008.

Portanto, não atendem à DN COPAM nº 128/2008: Nova Era e São Domingos do Prata, que estão enquadrados no Grupo 7 e, até a data das visitas, não haviam enviado o RT para a FEAM; Barão de Cocais e Santa Bárbara, que não possuem ETE em operação e, como estão enquadrados no Grupo 6, já deveriam possuir percentual de tratamento igual ou superior a 60%; e Mariana (Grupo 4), João Monlevade (Grupo 3), Timóteo (Grupo 3), Coronel Fabriciano (Grupo 2) e Itabira (Grupo 2), que deveriam possuir percentual de tratamento igual ou superior a 80%. Entre estes municípios, somente Itabira tem ETE em operação, mas esta atende atualmente apenas a aproximadamente 50% da população.

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 estabele 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 a Art. 11 da Lei nº 11.445/2007.

Conforme pode ser visualizado na Figura 2.12, apenas dois municípios contribuintes da BHRPI têm os respectivos PMSB concluídos: João Monlevade e Timóteo.

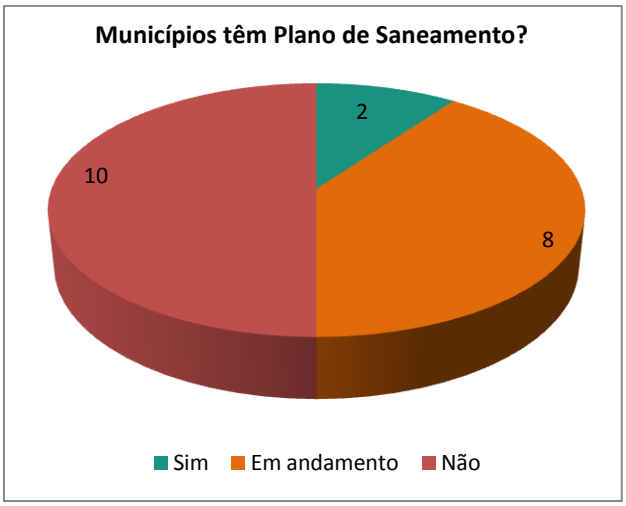


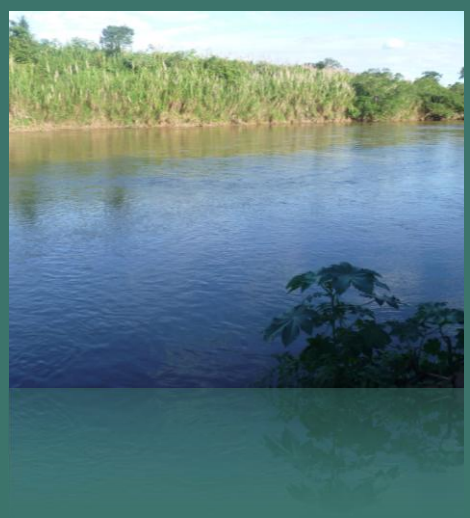
Figura 2.12 – Situação frente à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico

Foram considerados em andamento os PMSB de oito municípios, embora estes ainda não estejam sendo elaborados efetivamente. Os Planos de Alvinópolis, Bela Vista de Minas, Nova Era e Rio Piracicaba serão financiados através de recursos do Consórcio Público de Gestão de Resíduos Sólidos (CPGRS). Segundo informado, os Planos ainda não foram licitados, mas o plano de trabalho e o termo de referência já foram

aprovados pela CAIXA. São Domingos do Prata possui uma proposta aprovada e convênio firmado com a Funasa para custeio do PMSB, que deverá ser elaborado em 2013, mediante o convênio. Em Mariana, a elaboração do PMSB se encontra em processo de licitação, conforme informado pelos gestores municipais. Em Santana do Paraíso, foi firmado um convênio em 2009 com a Funasa para a elaboração do PMSB, mas os recursos ainda não foram repassados porque são necessários alguns ajustes na proposta, que não foram realizados até então, conforme informado por representantes da Funasa. A situação é semelhante em Antônio Dias, que teve sua proposta de elaboração do PMSB pré-selecionada em 2012 pela Funasa, entretanto são necessárias adequações na proposta para que o convênio seja firmado, que ainda não haviam sido realizadas.

Os demais municípios não possuem PMSB e, até a data das visitas, nenhuma previsão de sua elaboração.

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) (PITE Piracicaba vol. I, Apêndice 8.4).

3.1.1 CÁLCULO DO IQES

A seguir são apresentados 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

$$PC = PCD \; x \; q_{pc}$$

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

$$PT = PTD \; x \; q_{pt}$$

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 ETEs – OP

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

n = número de ETEs em operação

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

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

PTD_{ETE} = percentual de tratamento declarado de cada ETE (valor entre 0 e 100%)

$PTD_{município}$ = percentual de tratamento declarado do município (valor entre 0 e 100%)

q_{op} = peso do subindicador OP (valor igual a 21)

O POF é inversamente proporcional ao nº de pontos-chaves (inconformidades) identificados nas visitas às ETEs, por meio do preenchimento de *cheklists* específicos, elaborados pelas equipes dos PITEs, para avaliação da infraestrura e condições operacionais em cada etapa de tratamento das ETEs. 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 Piracicaba.

- Indicador da Disposição de Resíduos Sólidos da ETE – DR

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

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

q_{dr*} = 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

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

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

q_{ra*} = 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 128/2008 (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 ETEs que apresentam o programa de monitoramento e o percentual de atendimento de cada, conforme a fórmula abaixo:

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

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:

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

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 ETEs 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 3.1).

Tabela 3.1 – Faixas de classificação do IQES

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

3.1.2 APLICAÇÃO DO IQES NOS MUNICÍPIOS DA BHRPI

Na Tabela 3.2, 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 3.2 – Valores obtidos nos indicadores e subindicadores e no IQES dos municípios da BHRPI

Município	Indicadores/ subindicadores								IQES
	PC - 23	PT - 25	OP - 21	DR - 12	RA - 9	MO - 3,9	DN - 3,7	IE - 2,4	
Alvinópolis	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	**24,4**
Antônio Dias	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	**24,4**
Barão de Cocais	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**22,2**
Bela Vista de Minas	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	**26,5**
Bom Jesus do Amparo	23,0	23,8	15,0	6,0	9,0	3,9	3,7	2,4	**85,2**
Catas Altas	23,0	20,0	18,3	12,0	5,8	3,9	3,7	2,4	**81,1**
Coronel Fabriciano	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**19,9**
Ipatinga	22,5	24,5	17,0	12,0	9,0	3,9	3,7	2,4	**94,2**
Itabira	22,8	12,3	18,3	6,0	9,0	3,9	0,0	2,4	**55,6**
Jaguaraçu	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	**26,7**
João Monlevade	22,8	0,1	13,5	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**23,0**
Mariana	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**22,1**
Marliéria	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	**26,7**
Nova Era	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**21,9**
Ouro Preto	19,6	0,6	8,4	11,3	1,0	0,5	0,0	0,0	**20,6**
Rio Piracicaba	23,0	2,1	11,0	12,0	0,0	**3,9**	3,7	0,0	**31,0**
Santa Bárbara	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**22,8**
Santana do Paraíso	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	**25,0**
São Domingos do Prata	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**21,7**
São Gonçalo do Rio Abaixo	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	**26,7**
Timóteo	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	**23,0**

Para um melhor entendimento do indicador OP para os municípios que possuem ETEs 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.

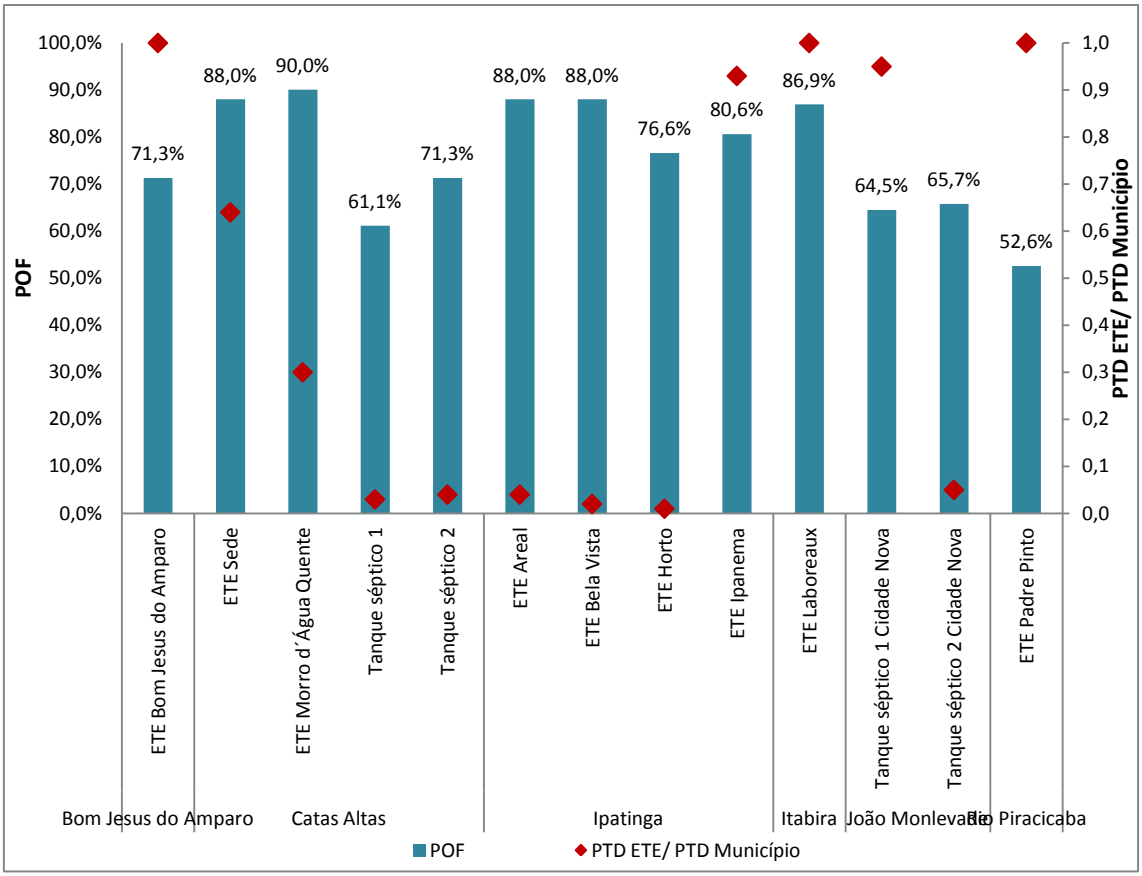


Figura 3.1 – Valores do Percentual Operacional Final (POF) das ETEs em operação

Como pode ser observado na Tabela 3.2, Coronel Fabriciano foi o município que obteve o menor valor do IQES, equivalente a 19,9 e, por isso, foi classificado como "Muito Ruim". Como Coronel Fabriciano está entre os 14 municípios desprovidos de sistema de tratamento de esgotos, os parâmetros que determinaram o pior valor do IQES em relação aos demais municípios em situação semelhante foram o menor percentual de coleta e o não atendimento à DN COPAM nº 128/2008. Ressalta-se que Coronel Fabriciano é o segundo município com maior população contribuinte da BHRPI, sendo responsável pelo maior lançamento de carga orgânica associada aos esgotos sanitários na bacia (Tabela 3.3). Apesar da precária situação atual, o município tem a concessão da COPASA para o sistema de tratamento de esgotos e um projeto para instalação de uma ETE para atender até 95% da população urbana (item 2.2).

A maioria dos municípios (75%) foi classificada como "Ruim" quanto à situação do esgotamento sanitário, segundo os valores calculados do IQES. Entre os 15 municípios enquadrados nesta faixa, 13 não têm nenhum sistema de tratamento de esgotos e, por isso, os valores do IQES correspondem aos valores obtidos no indicador PC e no subindicador DN. Os outros dois municípios enquadrados nesta faixa são João Monlevade e Rio Piracicaba. Apesar de possuírem ETEs em operação, o IQES destes municípios foi muito baixo principalmente devido ao baixo percentual de atendimento por tratamento de esgotos – apenas 0,58% em João Monlevade e 8,35% em Rio Piracicaba –, uma vez que os valores obtidos nos indicadores OP, DR, RA e no subindicador MO são ponderados pelo PTD do município na fórmula geral do IQES.

O município de Itabira foi o único cuja situação do esgotamento sanitário foi classificada como “Média”. O município apresenta uma ETE em ótimas condições de operação e infraestrutura, como refletido na alta pontuação no indicador OP. Entretanto, o percentual de tratamento em torno de 50% afetou de negativamente no valor final do IQES, uma vez que os indicadores e subindicador relativos diretamente à ETE (OP, RA, DR, MO) são ponderados pelo percentual de tratamento do município. Outro problema verificado foi a dispoisção dos resíduos sólidos da ETE em aterro controlado. Portanto, o incremento do percentual de tratamento, bem como a disposição adequada dos resíduos sólidos da ETE, seriam os principais fatores responsáveis para melhorar de forma significativa a situação geral do esgotamento sanitário de Itabira.

Os municípios que obtiveram as melhores pontuações no IQES, classificados como “Muito bom” perante a situação do esgotamento sanitário, foram Ipatinga, Bom Jesus do Amparo e Catas Altas, respectivamente. De fato a classificação condiz com a situação destes municípios, que apresentam PCD igual ou superior a 98% e os maiores PTD da bacia, igual ou superior a 80% (item 2.2). Os três municípios recebem ICMS Ecológico pelo tratamento de esgotos e atendem à DN nº 128/2008 (itens 2.5 e 2.6). Além disso, os sistemas de tratamento de esgotos destes municípios se encontram em boas ou ótimas condições de operação, conforme pontuação no indicador OP, estão total ou parcialmente regularizados ambientalmente, possuem programas de monitoramento de qualidade que são enviados à FEAM e têm os resíduos sólidos do tratamento dispostos em aterro sanitário, no caso de Ipatinga e Catas Altas, e aterro controlado, no caso de Bom Jesus do Amparo (Tabela 3.2). Os valores do IQES de Catas Altas e Bom Jesus do Amparo foram inferiores ao de Ipatinga principalmente pelo menor percentual de tratamento em Catas Altas o menor pontuação nos indicadores OP e DR em Bom Jesus do Amparo.

No mapa da Figura 3.2, os municípios foram coloridos de acordo com a cor da faixa do IQES na qual foram enquadrados.

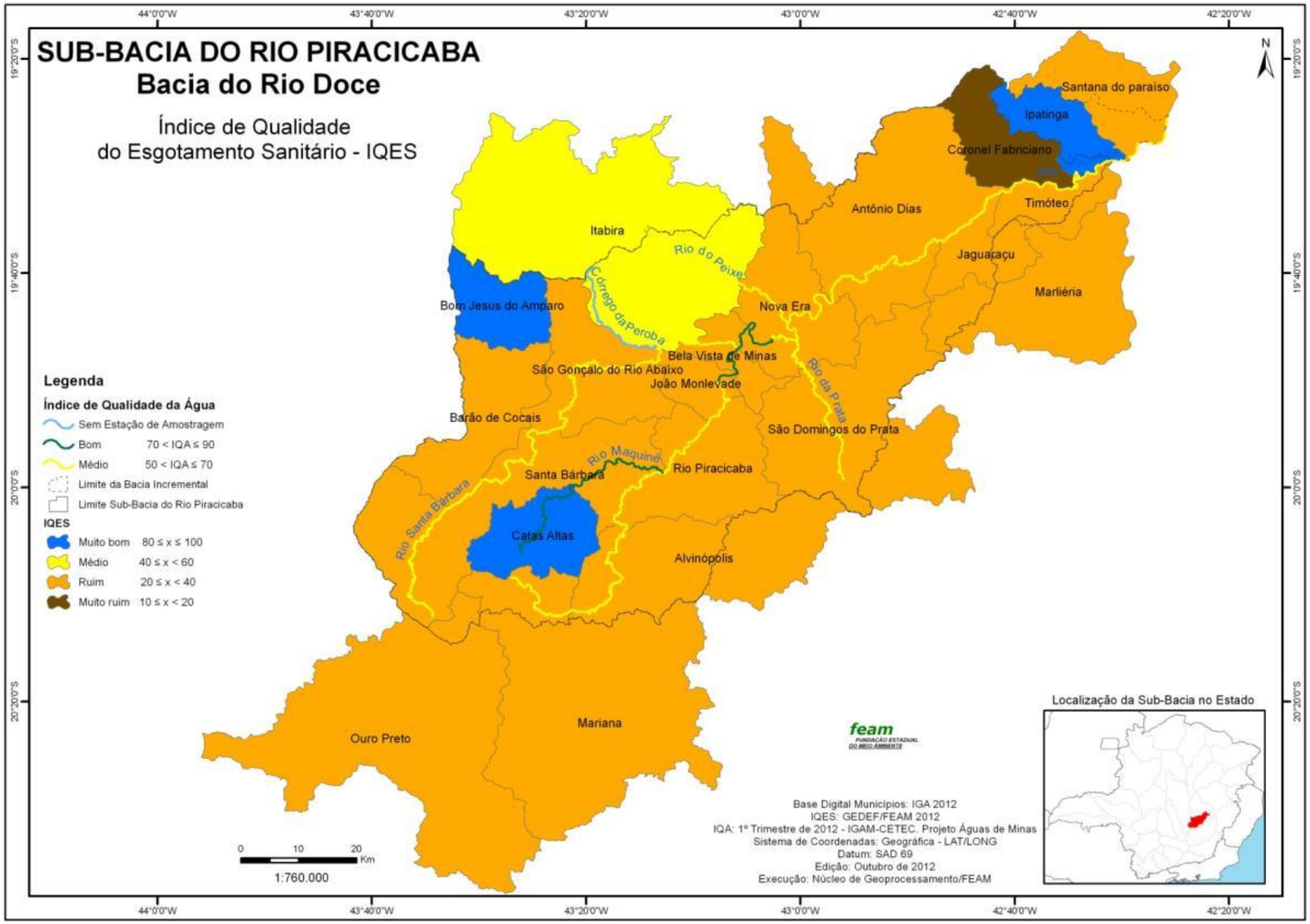


Figura 3.2 – IQES dos municípios da BHRPI

3.2 CARGA POLUIDORA GERADA E LANÇADA NA BHRPI

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^{-1}.d^{-1} (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 ETEs, quando existentes. Esta, por sua vez, pode ser estimada pelo produto da eficiência de remoção de DBO pela carga afluente à ETE (Eq. 2). Por fim, a carga lançada é calculada como a diferença entre a carga gerada e a carga removida (Eq. 3).

$$\boldsymbol{Carga\ gerada}\ \left(\boldsymbol{kgDBO.d^{-1}}\right)$$

$$= população\ x\ carga\ per\ capita$$

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

$$\boldsymbol{Carga\ removida}\ \left(\boldsymbol{kgDBO.d^{-1}}\right)$$

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

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

$$\boldsymbol{Carga\ lançada}\ \left(\boldsymbol{kgDBO.d^{-1}}\right)$$

$$= \ carga\ gerada - carga\ removida$$

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

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 BHRPI. Avaliou-se a carga removida atualmente pelas ETEs 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 ETEs fora de operação com chance de reativação, as ETEs em obras e as ETEs 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 ETEs 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 ETEs 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 3.3, são apresentados os cálculos da carga orgânica gerada e lançada pela população urbana total inserida na bacia do Piracicaba dos municípios atualmente e no cenário futuro, ou seja, considerando a operação das ETEs fora de operação com chance de (re)ativação, as ETEs em obras e as ETEs em projeto. Nos mapas das Figura 3.3, Figura 3.4 e Figura 3.5, é possível visualizar, em faixas, a carga orgânica na bacia gerada, lançada atualmente e lançada no cenário futuro, respectivamente.

Conforme pode ser observado na Tabela 3.3, a carga gerada e lançada na BHRPI corresponde a 39.187,9 e 27.122,3 kgDBO.d^{-1}, respectivamente. Portanto, tem-se uma remoção de aproximadamente 30,8% da carga. A existência de sistemas de tratamento de esgotos em Ipatinga é a principal responsável por esta remoção, evitando-se o lançamento de 9.185,9 kgDBO.d^{-1}, o que corresponde a 23,4% da carga gerada na bacia.

Os municípios com o maior número de habitantes contribuintes com o lançamento de esgotos na bacia teoricamente têm a maior carga gerada na bacia, sendo eles, em ordem decrescente: Ipatinga, Coronel Fabriciano, Itabira, Timóteo e João Monlevade (Tabela 3.3, Figura 3.3). Já em relação ao lançamento da carga orgânica, em que se leva em consideração a abrangência e eficiência das ETEs em operação, os municípios que contribuem com o maior lançamento são, em ordem decrescente: Coronel Fabriciano, Timóteo, João Monlevade, Ipatinga e Itabira. Em relação ao percentual de remoção atual, ou seja, a carga removida nas ETEs existentes em relação à carga gerada, os municípios com maior redução são Ipatinga (71,8%), Catas Altas (70,3%), Bom Jesus do Amparo (62,0%) e Itabira (46,6%) (Tabela 3.3, Figura 3.4).

Conforme pode ser verificado na Tabela 3.3, a reativação das ETEs fora de operação contribuiria para a redução do lançamento de aproximadamente 0,4% da carga lançada, não tendo, portanto, um grande impacto sobre a carga total lançada na bacia. Entretanto, nos municípios contemplados pela reativação das ETEs, Antônio Dias e São Domingos do Prata, a carga lançada seria reduzida em 6,6% e 16,4%, respectivamente, em relação à carga lançada na bacia por estes municípios. No que diz respeito às ETEs em obras, com a operação da ETE Cruzeiro Celeste em João Monlevade e da ETE Sumidouro em Santa Bárbara, espera-se evitar o lançamento na bacia de cerca de 2,9% da carga. Em relação à carga atual lançada na bacia, esta redução seria equivalente a 19,5% e 1,4%, para João Monlevade e Santa Bárbara, respectivamente (Tabela 3.3).

Adicionalmente, foi analisado o impacto da implantação das **ETEs em projeto** sobre a carga lançada na bacia. Verifica-se que seria de grande importância, contribuindo para uma **redução de 55,2%** da carga lançada na bacia. Os municípios de Coronel Fabriciano e Timóteo seriam os principais responsáveis por esta redução, em que a implantação das respectivas ETEs em projeto reduziria em 24,9% a carga total lançada na bacia. Em seguida, a expansão da ETE Laboreaux em Itabira e a implantação da ETE Carneirinhos em João Monlevade contribuiriam para reduzir a carga lançada na bacia em 9,1% e

7,6%, respectivamente. Em relação à carga lançada na bacia por cada município, os municípios que teriam os maiores percentuais de redução com a execução dos projetos seriam Bela Vista de Minas (95,0%), Itabira (86,9%), São Gonçalo do Rio Abaixo (82,5%) e Rio Piracicaba (81,9%) (Tabela 3.3, Figura 3.5).

Por fim, calculou-se a carga que seria lançada na bacia no cenário mais otimista, se as ETEs fora de operação, em obras e em projeto estivessem operando. Em relação à **carga total lançada** atualmente, a redução esperada seria de **58,5%** (3,3% correspondente às ETEs fora de operação e em obras e 55,2% correspondente às ETEs em projeto). Já em relação à **carga total gerada** na bacia, a carga removida com o tratamento de esgotos passaria de **30,8%** (correspondente às ETEs em operação) para **71,3%** (acréscimo de 40,5% devido à operação das ETEs fora de operação, em obras e em projeto) (Tabela 3.3, Figura 3.5).

Tabela 3.3 - Estimativa da carga orgânica gerada, removida e lançada pela população urbana dos municípios da BHRPI, nos cenários atual e futuro

Município	Carga gerada na bacia (kgDBO/d)	Carga removida na bacia (kgDBO/d)	Carga lançada na bacia (kgDBO/d)	Percentual de remoção atual (%)	Carga removida - ETEs fora de oper. (kgDBO/d)	Carga removida - ETEs obras (kgDBO/d)	Carga removida - ETEs projeto (kgDBO/d)	Carga que seria lançada (kgDBO/d)	Percentual de remoção no cenário hipotético(%)
Alvinópolis	137,1	0,0	137,1	0,0%	0,0	0,0	0,0	137,1	0,0%
Antônio Dias	205,8	0,0	205,8	0,0%	13,6	0,0	0,0	192,2	6,6%
Barão de Cocais	1.392,4	0,0	1.392,4	0,0%	0,0	0,0	1.050,1	342,3	75,4%
Bela Vista de Minas	506,4	0,0	506,4	0,0%	0,0	0,0	481,1	25,3	95,0%
Bom Jesus do Amparo	135,9	84,2	51,7	62,0%	0,0	0,0	0,0	51,7	62,0%
Catas Altas	229,0	161,1	67,9	70,3%	0,0	0,0	0,0	67,9	70,3%
Coronel Fabriciano	5.529,3	0,0	5.529,3	0,0%	0,0	0,0	3.677,0	1.852,3	66,5%
Ipatinga	12.796,3	9.185,9	3.610,4	71,8%	0,0	0,0	0,0	3.610,4	71,8%
Itabira	5.420,9	2.574,9	2.846,0	47,5%	0,0	0,0	2.471,9	374,1	93,1%
Jaguaraçu	115,5	0,0	115,5	0,0%	0,0	0,0	61,0	54,5	52,8%
João Monlevade	3.957,0	18,8	3.938,2	0,5%	0,0	766,7	2.054,7	1.116,9	71,8%
Mariana	78,6	0,0	78,6	0,0%	0,0	0,0	63,7	14,9	81,0%
Marliéria	49,6	0,0	49,6	0,0%	0,0	0,0	0,0	49,6	0,0%
Nova Era	832,7	0,0	832,7	0,0%	0,0	0,0	0,0	832,7	0,0%
Ouro Preto	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Rio Piracicaba	608,7	40,7	568,0	6,7%	0,0	0,0	465,0	103,0	83,1%
Santa Bárbara	1.338,9	0,0	1.338,9	0,0%	0,0	18,6	823,4	496,9	62,9%
Santana do Paraíso	669,4	0,0	669,4	0,0%	0,0	0,0	272,2	397,2	40,7%
São Domingos do Prata	552,7	0,0	552,7	0,0%	90,7	0,0	287,3	174,7	68,4%
São Gonçalo do Rio Abaixo	251,0	0,0	251,0	0,0%	0,0	0,0	207,1	43,9	82,5%
Timóteo	4.380,7	0,0	4.380,7	0,0%	0,0	0,0	3.066,5	1.314,2	70,0%
Total	**39.187,9**	**12.065,7**	**27.122,3**	**30,8%**	**104,3**	**785,3**	**14.980,9**	**11.251,8**	**71,3%**

Figura 3.3 - Carga orgânica gerada no interior da BHRPI atualmente

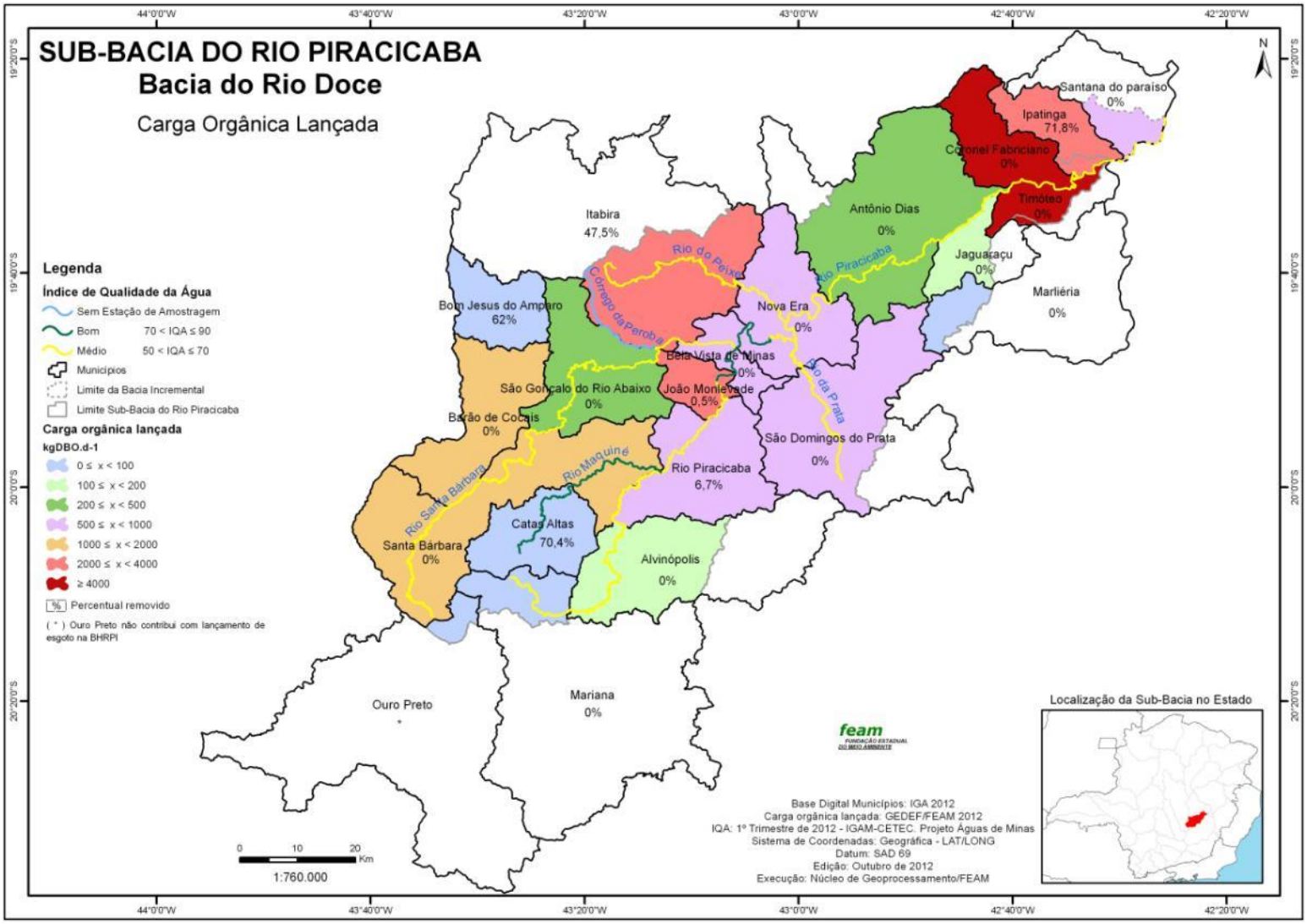


Figura 3.4 - Carga orgânica lançada atualmente na BHRPI e percentual de remoção por localidade

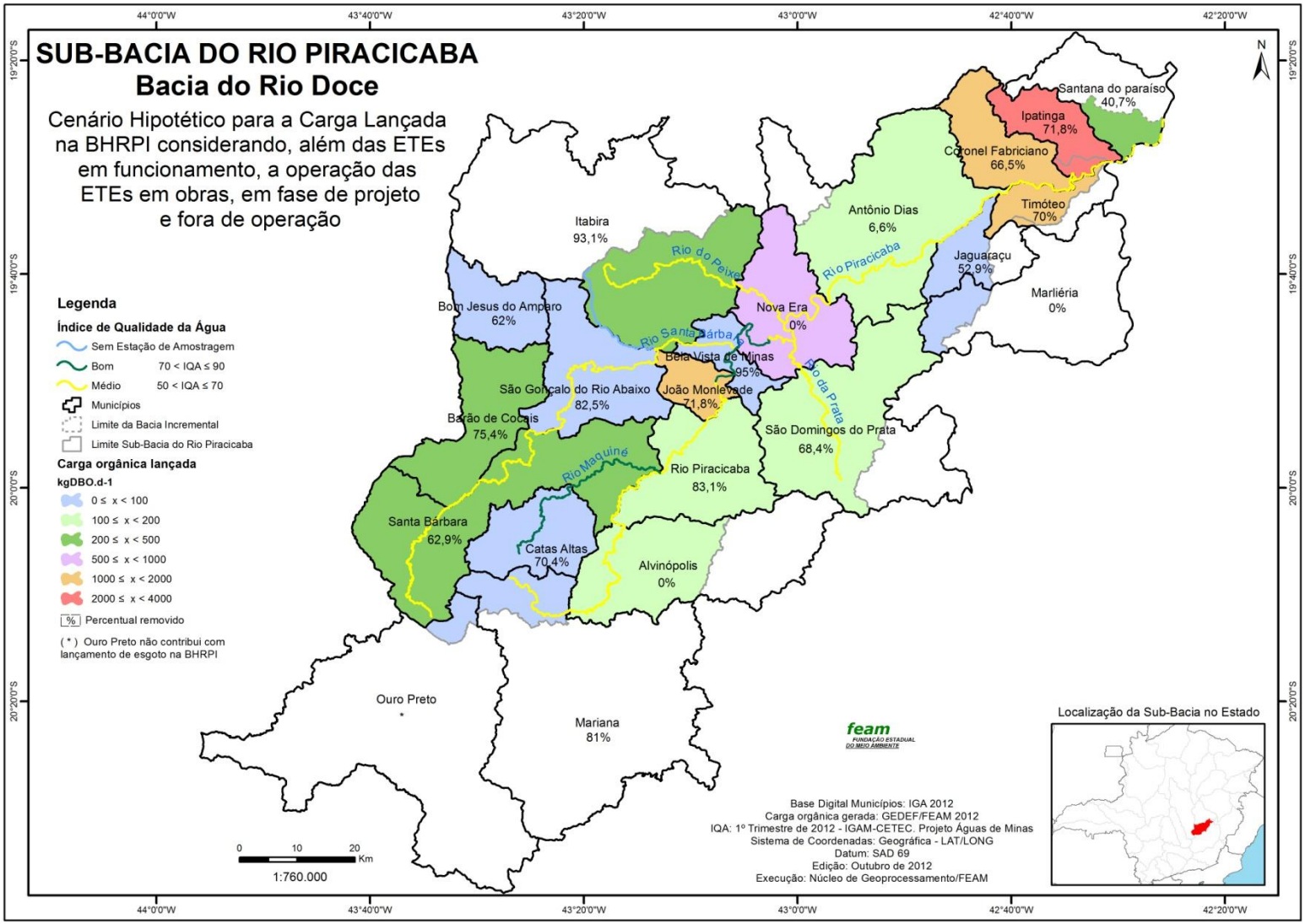
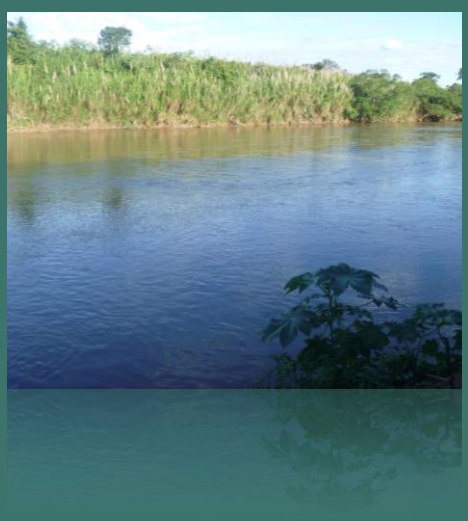


Figura 3.5 - Carga orgânica que seria lançada no interior da BHRPI e percentual de remoção por localidadconsiderando um cenário hipotético otimista

4. DIRETRIZES



4 DIRETRIZES

A partir da análise das informações obtidas foi possível identificar as principais deficiências dos municípios da BHRPI no que tange aos serviços de esgotamento sanitário. Esse levantamento, juntamente com a articulação com profissionais de diversos órgãos e instituições ligadas ao saneamento (Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH Piracicaba, Agência de Bacia Hidrográfica – IBio AGB Doce, Fundação Nacional da Saúde – Funasa, Ministério das Cidades, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – Sedru, e Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – Fhidro), serviu de base para a elaboração de diretrizes para a melhoria da gestão do esgotamento sanitário nos municípios. Na versão completa do PITE Piracicaba podem ser consultadas o detalhamento das diretrizes e ações propostas gerais, que contemplam toda a bacia e o estado de Minas Gerais (volume I) e as diretrizes específicas por município (volume II). No presente Sumário, as diretrizes gerais e as ações são discutidas brevemente. Primeiramente é apresentado o problema, seguido das diretrizes propostas e, por fim, são levantadas as ações que devem ser realizadas ou que já estão sendo realizadas pela equipe do PITE Piracicaba.

Problema 1: Falta de planejamento e carência de informações por parte dos gestores municipais. Na última convocação feita pela Funasa para elaboração de projetos de SES com recursos do PAC, muitos municípios elegíveis que não possuíam projetos atualizados não se inscreveram. Outros solicitaram projetos apenas para uma parcela pequena da população. No caso dos municípios elegíveis pela Funasa ou Ministério das Cidades para recebimento de recursos do PAC para obras de infraestrutura de SES que enviaram projetos na última convocação, a maioria não atendeu aos requisitos dos órgãos financiadores e tiveram os projetos reprovados ou enfrentam dificuldades para a liberação dos recursos. Isso, em parte, se deve ao planejamento inadequado, em que durante a elaboração dos projetos não foram seguidas as recomendações e requisitos dos órgãos financiadores para a aprovação ou liberação de recursos. A falta de planejamento e/ou carência de informações também se evidenciam no desconhecimento do PMSB, em que não há perspectivas de sua elaboração em muitos municípios.

→ **Diretriz:** articulação da FEAM e IGAM com outros órgãos ligados ao saneamento para orientação aos municípios.

→ **Ações:**

1) Elaboração do “Guia para captação de recursos para investimento em esgotamento sanitário”. A ideia deste guia é concentrar as informações sobre os principais órgãos governamentais responsáveis por alocação de recursos e apoio à gestão do saneamento na esfera federal e estadual, destacando-se: Funasa, Ministério das Cidades, Fhidro e Sedru, além das Agências de bacia e financiamento direto. A sistematização dessas informações pode auxiliar os gestores municipais na definição do órgão mais apropriado a ser recorrido, bem como no direcionamento dos requisitos iniciais que devem ser cumpridos para a obtenção de recurso para a modalidade

desejada (projetos ou obras de esgotamento sanitário ou PMSB). A prévia do guia pode ser consultada no Apêndice 8.7 do PITE Piracicaba volume I.

2) Orientação direta aos gestores municipais através do repasse de orientações para os gestores municipais via email e telefone, disponibilização de informações no PITE Piracicaba e parceria com o CBH Piracicaba e IBio AGB Doce. O repasse de determinadas orientações vêm sendo feitas através da mediação entre os gestores municipais e a Funasa, quando foram verificadas situações de desconhecimento, principalmente devido a mudanças na administração municipal, sobre convênios não concretizados ou paralisados. A parceria com o CBH Piracicaba e a IBio AGB Doce tem sido realizada pelo intercâmbio de informações sobre a situação do esgotamento sanitário nos municípios e compatibilização das metas. O PITE Piracicaba estará disponível para consulta no *site* da FEAM, e também será apresentado ao governo do Estado e ao CBH-Piracicaba.

3) Criação de um *link* na página eletrônica da FEAM para publicação dos editais abertos na área de saneamento. Essa proposta será levada aos responsáveis pelo gerenciamento do *site* da FEAM.

Problema 2: falta de continuidade de programas de administrações anteriores, perda de documentos e informações, inacessibilidade aos dados municipais por parte de órgãos regionais e estaduais.

→ **Diretriz:** armazenamento e disponibilização de dados referentes ao esgotamento sanitário dos municípios.

→ **Ações:**

1) Criação do Sistema de Informação sobre Serviços de Esgotamento Sanitário de Minas Gerais – SISEMG. A proposta consiste basicamente na criação de um sistema *online* a ser disponibilizado no *site* do SISEMAnet, onde os titulares e prestadores de serviços de esgotamento sanitário deverão preencher dados relativos aos serviços de esgotamento sanitário. Os dados armazenados nesse sistema poderão auxiliar a administração municipal bem como o órgão ambiental e o Estado a elaborarem ações e políticas adequadas para a melhoria da qualidade do esgotamento sanitário do Estado. De forma a evitar uma elevada taxa de abstenção de respostas no sistema, foi proposta, complementariamente, uma minuta de Deliberação Normativa para convocar os municípios para o preenchimento anual do formulário e cadastro no sistema. O conteúdo sugerido para o SISEMG e a prosposta da minuta podem ser consultados nos Apêndices 8.8 e 8.9 do PITE Piracicaba volume I.

Problema 3: problemas operacionais e falta de manutenção de algumas ETEs. Em algumas ETEs, principalmente aquelas compostas por tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, foram verificadas inconformidades operacionais. Além disso, em determinados municípios algumas ETEs foram desativadas permanente ou temporariamanete por falta de manutenção.

→ **Diretriz:** promoção de oficinas ou contratação de profissionais para a melhoria das condições de manutenção e operação de sistemas de tratamento de esgotos.

→ **Ações:**

1) Identificação das deficiências na manutenção/operação de sistemas de tratamento de esgotos e disseminação das "Oficinas para Capacitação na Área de Sistemas de Esgotamento Sanitário". A ideia de promoção de oficinas de capacitação na área de esgotamento sanitário será levada à SEDRU, CBH Piracicaba e IBio AGB Doce, de forma que estes órgãos possam articular convênios desse tipo, com o apoio da equipe do PITE Piracicaba que poderá auxiliar na seleção dos municípios onde são necessárias melhorias na manutenção/operação dos sistemas de tratamento. Além disso, propõe-se que os próprios gestores municipais contratem profissionais capacitados para auxiliar na proposição de soluções para a melhoria das ETEs existentes, através da verificação dos parâmetros de projeto e elaboração de manuais de operação.

Problema 4: não solicitação de informações relevantes no Formulário de caracterização do empreendimento (FCE), descrição insuficiente das responsabilidades do empreendedor no Termo de Responsabilidade (TR) da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) e falta de monitoramento das ETEs de pequeno porte.

→ **Diretriz:** Alterações em documentos do processo de regularização ambiental dos empreendimentos de esgotamento sanitário.

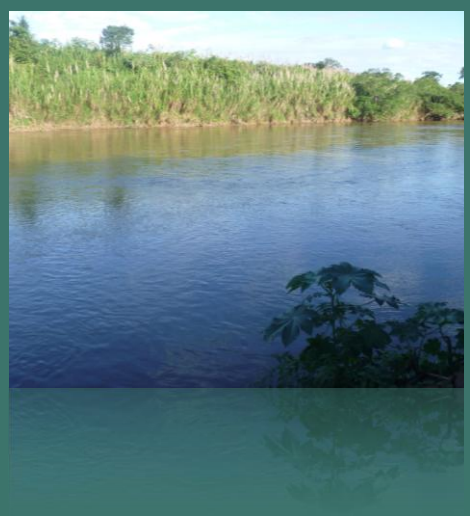
→ **Ações:**

1) Proposição de modificações nas informações solicitadas para o preenchimento do FCE-esgoto. Diante da ausência de informações relevantes no FCE para a modalidade esgotamento sanitário foram propostas algumas alterações no item 7 do FCE-Esgoto, referente aos dados da(s) atividade(s) do empreendimento, objeto do requerimento. Informações detalhadas sobre as alterações propostas podem ser visualizadas na versão completa do PITE Piracicaba vol. I cap. Diretrizes. As alterações propostas para o FCE serão submetidas à análise pelo COPAM.

2) Proposição de modificações de alterações no texto do Termo de Responsabilidade da AAF. Essas modificações também estão na versão completa do PITE Piracicaba vol. I cap. Diretrizes e serão submetidas à análise pelo COPAM.

3) Proposição da exigência do programa de automonitoramento para todas as ETEs. Esta exigência imposta a todas as ETEs em operação, inclusive aquelas da Classe 1 (portadoras de AAF), aumentaria a garantia do adequado controle operacional desses sistemas, o que iria contribuir para a minimização da degradação dos corpos d'água. Destaca-se que existe uma proposta nesse sentido, sendo elaborada por profissionais da GEDEF/FEAM. Essa proposta encontra-se em fase de discussão interna na gerência, e posteriormente será submetida para análise pelo COPAM.

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>. 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>. 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 N° 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 N° 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.