

# ***Plano Municipal de Saneamento Básico***



## ***Produto 3 - Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços***

**ITABIRITO - MG  
2013**

---

*DRZ Gestão Ambiental*



[www.drz.com.br](http://www.drz.com.br)



**MUNICÍPIO DE ITABIRITO**  
**Plano Municipal de Saneamento Básico**  
**Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços**



---

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABIRITO**

CNPJ 18.307.835/0001-54

Avenida Queiroz Junior, nº 635 - Bairro Praia - Itabirito • 35450.000

Itabirito - MG • Tel. (31) 3561-4000

Gestão 2013-2016

ALEXANDER SILVA SALVADOR DE OLIVEIRA

Prefeito Municipal

WOLNEY PINTO DE OLIVEIRA

Vice-Prefeito Municipal

---

**EQUIPE TÉCNICA:**

**CONSULTORIA CONTRATADA**



**DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA S/S LTDA.**

CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA N° 41972

Avenida Higienópolis, 32, 4° andar, Centro

Tel.: 43 3026 4065 - CEP 86020-080 - Londrina-PR

Home: [www.drz.com.br](http://www.drz.com.br) • e-mail: [drz@drz.com.br](mailto:drz@drz.com.br)

**Agenor Martins Júnior**  
Arquiteto e Urbanista Coordenador

**Leandro Augusto Bassi Alves**  
Analista Ambiental

**Aila Carolina Theodoro de Brito**  
Tecnóloga em Meio Ambiente

**Osmani Vicente Junior**  
Arquiteto e Urbanista

**Robson Ricardo Resende**  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

**José Roberto Hoffmann**  
Engenheiro Civil

**Eneias de Oliveira Cesar**  
Advogado/Engenheiro Agrônomo

**Fernanda Bezerra Mangili**  
Analista Ambiental

**Tito Galvanin Neto**  
Sociólogo

**Ralf Samy Sato**  
Tecnólogo em Processamento de Dados

**Glauco Marighella Ferreira da Silva**  
Analista Ambiental

**Arilson Tavares de Souza**  
Engenheiro Cartógrafo

**José Roberto Tofano**  
Analista Ambiental

**Mayara Maezano Fanta**  
Analista Ambiental

**Marcia Bounassar**  
Arquiteta e Urbanista

**Carla Maria do Prado Machado**  
Educadora Ambiental

**Ana Carolina Vizintim Marques**  
Bióloga

**Rubens Menoli**  
Bacharel em Direito

**Solange Passos Genaro**  
Assistente Social

**Marcos Di Nallo**  
Desenvolvedor de Web

**Willian de Melo Machado**  
Analista de Sistemas

**Carlos Rogério Pereira Martins**  
Administrador de Empresa

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>3. CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>4. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>18</b>
4.1 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS .....	18
4.2 CONSÓRCIO PÚBLICO E INTEGRAÇÃO REGIONAL COMO ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	21
<b>5. NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>25</b>
5.1 PROJEÇÕES DAS DEMANDAS ESTIMADAS PARA O SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	25
5.2 PROJEÇÕES DAS DEMANDAS ESTIMADAS PARA O SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	30
5.3 PROJEÇÕES DAS DEMANDAS ESTIMADAS PARA O SETOR DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	32
5.4 PROJEÇÕES DAS DEMANDAS ESTIMADAS PARA O SETOR DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	34
5.5 PROJEÇÃO POPULACIONAL, CONSUMO DE ÁGUA E GERAÇÃO DE ESGOTO POR DISTRITO EM ITABIRITO.....	34
<b>6. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>38</b>
6.1. CENÁRIOS DE POPULAÇÃO.....	40
6.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	42
6.3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	44
6.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	46
<b>7. CENÁRIOS DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>48</b>
7.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	48
7.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	50
7.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	52
7.4. DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA .....	55
7.5. CARACTERÍSTICAS SOCIOAMBIENTAIS .....	58
7.6. DEMANDA DO SETOR AGRÍCOLA E INDUSTRIAL .....	58
7.7. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E DE HABITAÇÃO .....	59

<b>8. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB .....</b>	<b>61</b>
8.1. POLÍTICA DE ACESSO AO SANEAMENTO BÁSICO .....	66
<b>9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA .....</b>	<b>68</b>
9.1. ÁREAS DE INTERVENÇÃO.....	68
<b>10. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS.....</b>	<b>78</b>
<b>11. OUTROS MECANISMOS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>91</b>
11.1. MECANISMOS PARA DIVULGAÇÃO DO PMSB .....	91
11.2. AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DO PMSB .....	92
11.3. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB .....	94
11.4. PROCEDIMENTOS E MECANISMOS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO COM AS POLÍTICAS E OS PLANOS NACIONAL E ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS .....	117
11.5. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	118
11.6. PROGRAMAS E FONTES DE FINANCIAMENTO .....	118
11.8. PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA ALCANCE DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB.....	121
11.9. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA DOS SERVIÇOS CONSIDERANDO OS CENÁRIOS DO PPA.....	123
<b>12. CONCLUSÃO .....</b>	<b>125</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de Atuação Conjunta .....	24
Figura 2 - Exemplo de Atuação Delegada .....	24
Figura 3 – Declaração da população flutuante de Itabirito .....	28
Figura 4 - Fluxograma da Construção de Cenários .....	39
Figura 5 - Projeção da população de Itabirito para os três cenários de crescimento adotados.....	42
Figura 6 - Superávit/déficit de vazão de água na ETA para os três cenários populacionais .....	44
Figura 7 - Superávit/déficit de vazão na ETE Itabirito para os três cenários populacionais considerando operação da etapa 1 da ETE (100 L/s) em 2013 e da etapa 2 em 2016 (100 L/s) .....	46
Figura 8 - Geração de RSU para os três cenários populacionais.....	47
Figura 9 - Volume de água tratado em 20 anos para cada cenário adotado .....	50
Figura 10 - Volume de esgoto coletado e tratado nos 20 anos de projeto .....	52
Figura 11 - Quantidade de resíduos sólidos recicláveis coletados e de rejeitos cada cenário .....	55
Figura 12 - Áreas de Interesse Social em Itabirito.....	69
Figura 13 - Zonas de atividades, interesses e expansão de Itabirito.....	71
Figura 14 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito séc. XVIII a XIX .....	72
Figura 15 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1900 a 1950 .....	72
Figura 16 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1950 a 1960 .....	73
Figura 17 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1960 a 1970 .....	73
Figura 18 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1970 a 1980 .....	74
Figura 19 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1980 a 1990 .....	74
Figura 20 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1990 até hoje.....	75
Figura 21 - Áreas de expansão dos novos loteamentos em Itabirito.....	75
Figura 22 - Zoneamento do município de Itabirito .....	76
Figura 23 - Obras da empresa Coca-Cola Femsa em Itabirito .....	77

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estudo de demanda do sistema de abastecimento de água para o município de Itabirito .	29
Tabela 2 - Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário para o município de Itabirito .....	31
Tabela 3 - Projeção da geração de resíduos sólidos para o horizonte de 20 anos.....	33
Tabela 4 - Consumo per capita de água estimado por porte da comunidade.....	35
Tabela 5 - Consumo de água e a geração de esgoto <i>per capita</i> do distrito de São Gonçalo do Baçõ .....	36
Tabela 6 - Consumo de água e a geração de esgoto <i>per capita</i> do distrito de Acuruí.....	36
Tabela 7 - Consumo de água e a geração de esgoto <i>per capita</i> do distrito de São Gonçalo do Monte .....	37
Tabela 8 - Projeção da população de Itabirito para os três cenários de crescimento adotados .....	41
Tabela 9 - Superávit/déficit de vazão para os três cenários populacionais .....	43
Tabela 10 - Superávit/déficit de vazão de esgoto na ETE para os três cenários populacionais.....	45
Tabela 11 - Geração de RSU para os três cenários populacionais.....	47
Tabela 12 - Cenários o sistema de abastecimento de água em relação às perdas na rede de reservaçõ e distribuiçõ .....	49
Tabela 13 - Cenários para o sistema de esgotamento sanitário .....	51
Tabela 14 - Cenários para implantaçõ da reciclagem e reduçõ dos resíduos destinados ao aterro sanitário .....	54
Tabela 15 - Cenários para implantaçõ de dispositivos adequados de drenagem em relaçõ a investimentos.....	57
Tabela 16 - Compatibilizaçõ das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Abastecimento de Água .....	62
Tabela 17- Compatibilizaçõ das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Esgotamento Sanitário .....	63
Tabela 18 - Compatibilizaçõ das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Limpeza Urbana .....	64
Tabela 19 - Compatibilizaçõ das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Drenagem.....	65
Tabela 20 - Objetivos e Metas para Ampliaçõ do Abastecimento de Água para a Populaçõ Urbana .....	79

---

Tabela 21 - Objetivos e Metas para Otimização do Sistema de Abastecimento de Água .....	79
Tabela 22 - Objetivos e Metas para Controle e Monitoramento da Qualidade da Água Utilizada em Soluções Individuais.....	80
Tabela 23 - Objetivos e Metas para Preservação dos Mananciais de Abastecimento de Água do Município de Itabirito .....	80
Tabela 24 - Objetivos e Metas para Ampliação e Otimização do Esgotamento Sanitário .....	81
Tabela 25 - Objetivos e Metas do Controle de Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário.....	82
Tabela 26 - Objetivos e Metas - Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município .....	83
Tabela 27 - Objetivos e Metas do Plano Municipal de Drenagem.....	83
Tabela 28 - Objetivos e Metas para Controle das Águas Pluviais.....	84
Tabela 29 - Objetivos e Metas para Atualização dos Dados .....	85
Tabela 30 - Objetivos e Metas de Recuperação e Revitalização das Áreas Verdes .....	86
Tabela 31 - Objetivos e Metas para Reestruturação, Monitoramento e Incremento na Coleta .....	87
Tabela 32 - Objetivos e Metas para Ampliação do Serviço de Varrição .....	88
Tabela 33 - Objetivos, Metas, Cronogramas e Ampliação da Área Atendida .....	89
Tabela 34 - Objetivos e Metas para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção .....	90
Tabela 35 - Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água .....	95
Tabela 36 - Indicadores de desempenho do PMSB Referentes ao eixo esgotamento sanitário .....	102
Tabela 37 - Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos..	106
Tabela 38 - Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo de manejo de águas pluviais.	112
Tabela 39 - Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB.....	115
Tabela 40 - Recursos para o PAC 2 – Saneamento – Cidade Melhor (em bilhões de reais). .....	120
Tabela 41 - Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.....	121
Tabela 42 - Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.....	122



---

## LISTA DE ABREVIATURAS

- a.a. - Ao ano
- AGB Peixe Vivo - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo
- ASCITO - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabirito
- AUM: Área Urbana do Município
- CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica
- CFC - Concentração Final de Coliformes Termotolerantes
- CIC - Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes
- CTEE - Consumo Total de Energia Elétrica
- DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DBO final - Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento
- DBO inicial - Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento
- DE - Despesas de Exploração
- DQO - Demanda Química de Oxigênio
- DT - Despesa Total com o serviço de água
- ECV - Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Varrição
- EGP - Extensão das Galerias Pluviais
- ERC - Extensão da Rede Coletora de Esgoto
- ETA - Estação de Tratamento de Água
- ETE - Estação de Tratamento de Esgotos
- ETS - Extensão Total do Sistema
- ETV - Extensão Total das Vias Urbanas
- EVA - Extensão de vias urbanas sujeitas a alagamento
- EVC - Extensão de Sarjeta Varrida por Empresas Contratadas
- EVU - Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
- K1 - Coeficiente máximo diário
- K2 - Coeficiente máximo horário
- MG - Minas Gerais
- MMA - Ministério do Meio Ambiente
- MS - Ministério da Saúde
- NDA - Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na Área Urbana

NDL - Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo  
NDM - Número Total de Domicílios no Município  
NDR - Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Rural  
NDT - Número Total de Domicílios na Área Urbana  
NDU - Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Urbana  
NEF - Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais  
NET - Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos  
NLT - Número de Ligações Totais de Esgoto  
NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor  
NPD - Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água  
NPP - Número de parâmetros com análises dentro do padrão  
NTA - Número total de ocorrência de alagamento no ano  
NTM - Número Total de Domicílios Urbanos no Município  
NTP - Número total de parâmetros  
NTR - Número Total de Domicílios da Área Rural no Município  
OMS - Organização Mundial de Saúde  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PAD - População Atendida Declarada  
PAE - População Atendida com Rede de Esgoto  
PGIRS - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos  
PIB - Produto Interno Bruto  
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico  
PMI - Prefeitura Municipal de Itabirito  
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico  
PTA - População Total Atendida com Abastecimento de Água  
PTM - População Total do Município  
PU - População Urbana  
PUM - População Urbana do Município  
QAA - Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Cloro Residual  
QEA - Quantidade de Economias Ativas de Água  
QEC - Quantidade Total de Empregados (Coletores + Motoristas)  
QEE - Quantidade de Economias Ativas de Esgoto  
QFP - Quantidade de Amostras Fora do Padrão

QLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água  
QLM - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas  
QMA - Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias  
Qmed - Vazão média  
QRC - Quantidade Total de Resíduos Domiciliares Coletados  
QRTA - Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados e Tratados adequadamente  
QTA - Quantidade Total de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto  
QTC - Quantidade Total Coletada  
QTE - Quantidade Total Coletada por Empresas Contratadas  
QTMR - Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos)  
QTRC - Quantidade Total de Resíduos Sólidos Coletados  
QTRD - Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos Domésticos  
QTRP - Quantidade Total de Resíduos Sólidos Públicos  
QTRSS - Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde  
QTV - Quantidade Total de Varredores  
RA - Receita Arrecadada  
ROA - Receita Operacional Direta de água  
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos  
SAA - Sistema de Abastecimento de Água  
SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto  
SAD - *South American Datum*  
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário  
SIG - Sistema de Informações Geográficas  
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
UTM - Universal Transverso de Mercator  
VAC - Volume de Água Consumido  
VAD - Volume de Água Disponibilizado para Distribuição  
VAE - Volume de Água Exportado  
VAF - Volume de Água Faturado  
VAM - Volume de Água Micromedido  
VAP - Volume de Água Produzido  
VAT - Volume de Água Tratado Exportado  
VD - Volume de Água Disponibilizado para Distribuição  
VEC - Volume de Esgoto Coletado



MUNICÍPIO DE ITABIRITO  
Plano Municipal de Saneamento Básico  
Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços



- 
- VET - Volume de Esgoto Tratado
  - VF - Volume de Água Faturado
  - VM - Volume de Água Micromedido
  - VS - Volume de Serviço
  - VTI - Volume de Água Tratado Importado

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta os Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços para o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Itabirito – MG, em conformidade com o contrato nº 022/2012 da AGB Peixe Vivo.

A elaboração do PMSB abrange o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações dos setores de saneamento básico. Por definição, o saneamento básico engloba quatro eixos: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

O Plano de Saneamento Básico do município de Itabirito visa a estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/07), com vistas à melhoria da salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública. O presente produto é apresentado ao município com a descrição das estratégias para alcançar os objetivos, as diretrizes e as metas definidas para o PMSB.

## 2. INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor, entendendo como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. A referida Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do plano municipal de saneamento básico, que deve ser revisto periodicamente.

A partir da necessidade de melhoria do setor de saneamento básico, e das exigências legais referentes ao setor, este documento foi elaborado referindo-se aos Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços, como parte da elaboração do PMSB de Itabirito – MG, atendendo aos requisitos do município.

O PMSB abrange as seguintes fases: plano de trabalho, de mobilização e comunicação social; diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; desenvolvimento do Sistema de Informações Geográficas (SIG); definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do plano municipal de saneamento básico; criação do modelo de gestão, com a estrutura para a regulação dos serviços de saneamento no município, entre outras.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itabirito foi aprovada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas para ser financiada com recursos da cobrança pelo uso da água. O comitê da bacia hidrográfica do Rio das Velhas foi criado pelo Decreto Estadual 39.692/98. Atualmente, é composto por 28 membros, sendo sua estruturação paritária entre poder público estadual, poder público municipal, usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada. Segundo o Decreto Estadual de criação do CBH Rio das Velhas, suas finalidades são: promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia.

Em seus 14 anos de existência, o CBH Rio das Velhas teve como principais realizações: o enquadramento dos cursos dos corpos de água do Rio das Velhas regulamentado na DN COPAM 20/97, o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas de 1999, a atualização do plano diretor aprovado pela DN CBH Velhas em 2004

---

e, também, a criação da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo), em 15 de setembro de 2006. A AGB Peixe Vivo, por sua vez, constitui-se de uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, com o intuito de fazer cumprir as funções de Agência de Bacia para o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

### 3. CONTEXTUALIZAÇÃO

O presente relatório integra o Produto 3 do PMSB de Itabirito, denominado Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços. O objetivo desta etapa do plano é formular estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social. O Produto 3 tem a finalidade também de analisar e selecionar as alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias nos meios urbano e rural, baseando-se nas carências atuais dos serviços públicos de saneamento básico, e fornecer subsídios para a formulação de projetos técnicos e operacionais para a implementação dos serviços.

Historicamente, questões ligadas ao saneamento básico no Brasil são geridas sem uma integração das ações relativas a todo o sistema. Observa-se essa mesma situação no município de Itabirito onde, de uma forma geral, o saneamento básico tem sido gerido sem uma integração efetiva de toda a administração municipal, principalmente quanto ao planejamento, à gestão e ao controle dos serviços prestados. Em Itabirito, o SAAE realiza a cobrança pelo tratamento e distribuição de água, bem como pela coleta e destinação final de efluentes no município. A cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos no município é feita pela prefeitura municipal através do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Não há cobrança específica pelos serviços de drenagem urbana.

As atividades relativas à coleta seletiva em Itabirito tiveram início em 2002, através da organização da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabirito (ASCITO). Com a implantação do Programa de Coleta Seletiva no município, em 2005, o setor de coleta seletiva conseguiu atingir melhorias na coleta e triagem dos resíduos. O principal objetivo deste programa é atingir a coleta e destinação de resíduos recicláveis em 100% do município até o final do ano de 2014. Além de colaborar com a destinação adequada dos resíduos, a organização da associação colabora com a inserção dos catadores informais no mercado, obtendo melhores condições de trabalho.

O município de Itabirito conta também com um programa de recuperação de voçorocas, através da utilização dos resíduos da poda, capina, roçagem e construção civil, por meio da prefeitura municipal e empresas particulares.

Pode-se citar ainda o projeto elaborado pelo SAAE que objetiva o cadastramento das redes de água e esgoto do município. A autarquia contratou uma empresa especializada em serviços de engenharia para implantação de uma ferramenta computacional que viabilizará o cadastro da rede de distribuição de água e rede coletora de esgotos em Itabirito. O objetivo deste projeto é melhorar o tempo de atendimento das equipes de manutenção, operação e



---

ligação das redes de coleta de efluentes e distribuição de água tratada no município. Com isso, o SAAE prevê o aumento da eficiência no atendimento da população de Itabirito.

Neste contexto, nota-se a importância da elaboração do PMSB para o município de Itabirito, cujos objetivos são a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e o desenvolvimento progressivo da saúde pública no município, proporcionando a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

## 4. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

### 4.1 Alternativas Institucionais

A escolha da alternativa institucional é um tema que tem apresentado ampla discussão nos dias atuais, tornando-se um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente. A seleção entre as diversas alternativas possíveis deve estar direcionada a buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e que também assegure o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

Levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, entre eles: os consórcios e os convênios administrativos, as autarquias, as empresas estatais ou governamentais (empresas públicas e sociedades de economia mista), as fundações, as privatizações, os contratos de gestão, as terceirizações e as terceirizações sob a modalidade de fundos especiais, as franquias, as permissões, as autorizações e as concessões.

Nesta temática, fica evidente a possibilidade da administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento. Os mesmos podem ser executados de forma centralizada, pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias, empresas públicas intermunicipais, sociedades intermunicipais de economia mista ou por empresas privadas, mediante contratos de terceirização ou concessão. No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme previsto nos artigos 8º e 9º da Lei Federal nº 11.445/07:

- Forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
- Por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;
- Por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº 8.987/95;
- Por gestão associada com órgãos da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/05.

Para o município de Itabirito, por exemplo, não existem impedimentos para que sejam adotadas mais de uma forma para a prestação dos serviços. Deve ser considerada a

possibilidade de implementação de modelos híbridos, que possam abranger as vantagens específicas de cada um dos diferentes modelos institucionais, podendo, assim, assumir diversos formatos, de acordo com a conveniência local e o interesse público.

As principais alternativas institucionais das quais o município pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento, podem ser caracterizadas como:

- **Consórcio Público:** De acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar-se melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei Federal 11.107/05, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.
- **Autarquia:** São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a que pertence. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requer, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras municipais.
- **Sociedade de economia mista:** Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.
- **Parceria Público-Privada:** Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal

diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

Os serviços de saneamento estão hoje divididos em parte pela Secretaria de Obras, de Meio Ambiente e de Urbanismo da Prefeitura Municipal de Itabirito e parte pelo SAAE, com formas e aporte de recursos diferenciados pois os serviços tem diferentes tipos de arrecadação. O serviço de água é cobrado através de uma tarifa mensal em relação a quantidade de água consumida pelo usuário. O volume gasto pelo usuário é quantificado com a utilização de hidrômetros (micro medidores). O serviço de esgotamento sanitário também é cobrado na própria conta de água através de um percentual de retorno da água utilizada para a rede coletora, estimado pela autarquia.

O serviço de coleta e destino final de resíduos sólidos é subsidiado por uma parte da cobrança do IPTU. No entanto, em geral este valor não cobre os custos operacionais e de pessoal, fazendo com que a prefeitura municipal tenha que alocar recursos de outras fontes. Com relação ao serviço de drenagem e manejo das águas, não existe forma de cobrança, dessa maneira todas as obras e manutenções realizadas são custeadas pela prefeitura através de outras fontes ou em forma de convênios com programas do governo estadual e federal.

O SAAE atende somente os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Itabirito, mas tem a possibilidade de assumir todos os serviços no espaço de tempo de curto prazo para o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais e de médio prazo para coleta e destino final de resíduos sólidos. Isto é possível se existir uma forma de repasse e atualização dos valores arrecadados pela prefeitura para os resíduos sólidos e criação de uma taxa para os serviços de drenagem, desafogando assim estas responsabilidades do executivo municipal.

Existe uma tendência natural em que as autarquias municipais e concessionárias absorvam os quatro eixos do saneamento seguindo o princípio de que estão relacionados diretamente com a saúde pública, dessa forma é importante que a prestação destes serviços

sejam realizados por um só ente propiciando uma melhor administração e manutenção dos sistemas.

Existem organismos de bacias hidrográficas institucionalizados que estão realizando estudos e planejamentos para que a conservação dos recursos hídricos sejam implantados nas regiões de atuação. O organismo que atua na bacia do rio das Velhas é o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Velhas, o qual prioriza suas atividades de gestão e gerenciamento e na efetivação do Plano de Bacia em conjunto com as Políticas Nacionais e Estaduais de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Meio Ambiente sempre propiciando a ampla participação das comunidades pertencentes às bacias de referência.

#### **4.2 Consórcio Público e Integração Regional como Alternativas de Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

Analisando a realidade em que vivem os municípios brasileiros, pode-se avaliar que muitos não possuem capacidade financeira, recursos técnicos e profissionais especializados para realizar a gestão dos serviços públicos que são de sua competência. Em função do porte ou por não ter escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, foram criadas alternativas para integrar regionalmente a gestão dos serviços de saneamento básico por meio de consórcios públicos dos municípios envolvidos. Esta solução respeita a autonomia constitucional dos municípios e também permite a união dos mesmos para alcançar uma escala suficiente que proporcione a viabilização e a sustentabilidade da prestação dos serviços de suas competências.

Legislativamente, o artigo 25 da Constituição Federal, em seu § 3º, define a possibilidade de integração regional de municípios para a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum:

“§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.”

Neste sistema, as organizações administrativas, que podem ser regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, devem servir de ferramenta de regionalização coordenada da gestão de funções públicas municipais, entre elas os serviços públicos de saneamento básico. Porém, neste dispositivo constitucional, a iniciativa e a competência para instituir as referidas organizações regionais são dos Estados, sendo de responsabilidade das Assembleias Legislativas estipular as funções de interesse comum e

regulamentar a constituição e o funcionamento destas organizações. Sendo um instrumento de coordenação federativa dos Estados, a participação dos municípios nas mesmas é compulsória, caso sejam instituídas.

A gestão associada e a sua execução por meio de consórcios públicos, por sua vez, estão previstas no art. 241 da Constituição Federal, que institui:

“Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.”

Este sistema difere da metodologia anterior de integração regional, porque a gestão associada e os consórcios públicos são instrumentos de cooperação federativa, cujas instituições são da iniciativa e competência dos entes federados interessados e cuja participação se torna voluntária. Desta maneira, os municípios conseguem decidir voluntariamente atuar em conjunto na gestão ou prestação dos serviços públicos de suas responsabilidades, sendo seu dever estipular a área territorial de atuação, bem como a composição dos consórcios, e ainda a sua forma de organização jurídica, os seus objetivos e os serviços da gestão associada, abrangendo também os de saneamento básico.

A partir da possibilidade de adoção destas formas de organização para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal nº 11.107/05 foi editada visando dar execução ao artigo 241 da Constituição, dispondo sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e instituindo também o contrato de rateio, com a finalidade de regular as transferências de recursos dos entes consorciados para o atendimento de obrigações assumidas perante o consórcio. A mesma lei trata dos requisitos e procedimentos para constituição dos consórcios públicos e posteriormente foi regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.

A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, mas também dispõe a respeito dos consórcios públicos que tenham por objetivo a gestão associada dos serviços públicos de saneamento básico, como pode ser observado nos seus artigos 14, 15, 16, 17, 18, 24, 48 e 49 a seguir:

“Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

I - um único prestador do serviço para vários Municípios contíguos ou não;

II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;

III - compatibilidade de planejamento.

Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido ao disposto no art. 241 da Constituição Federal;

II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação;

...

Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

...

XI - estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

...

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;"

Conforme o texto disposto na legislação referente ao saneamento básico, o consórcio público seria a entidade mais adequada para realizar a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. Ou, ainda, no âmbito da gestão associada, para exercer as funções de regulação e fiscalização da prestação regionalizada, bem como para a delegação conjunta da prestação dos serviços de titularidade dos municípios consorciados.

A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação (criando-se uma agência reguladora consorcial) (Figura 1). Ou pode ocorrer que um ente da Federação delegue o



exercício da regulação, fiscalização ou prestação a órgão ou entidade de outro ente da Federação (Figura 2).

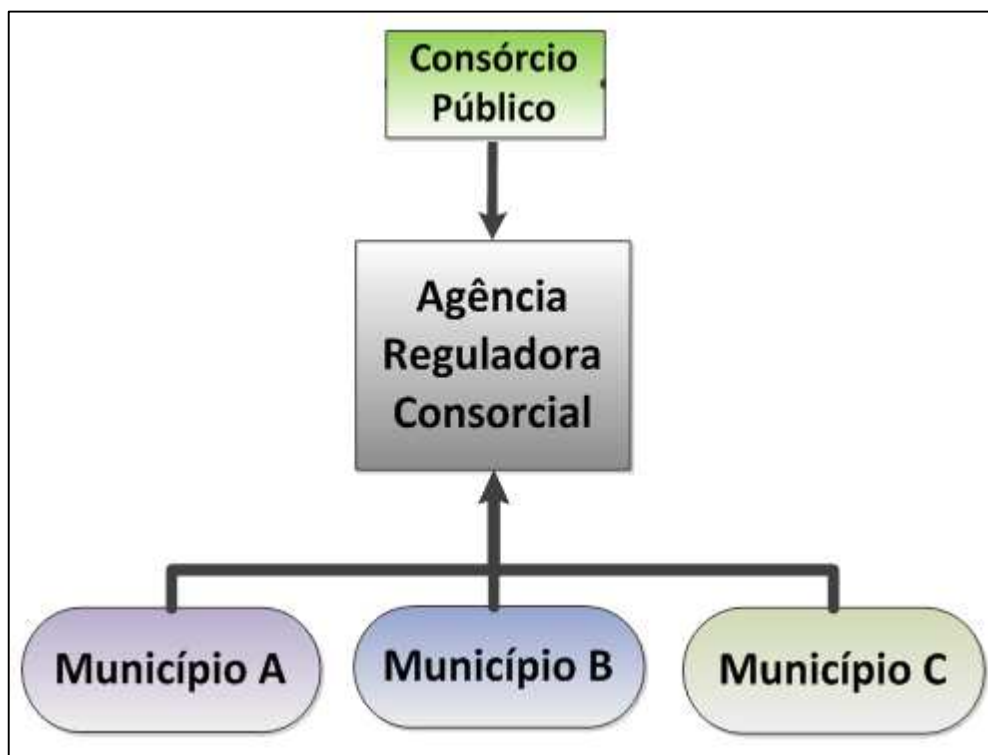


Figura 1 - Exemplo de Atuação Conjunta

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

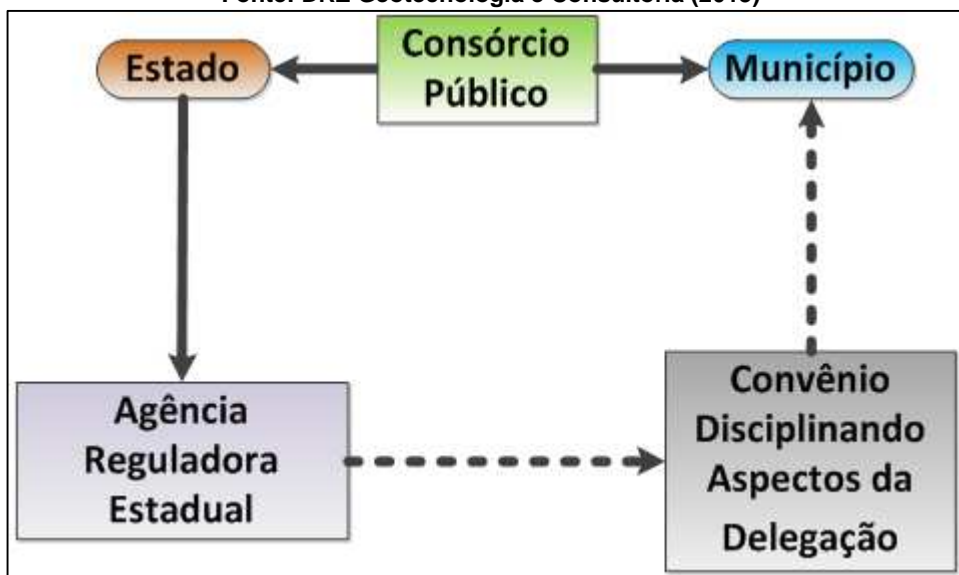


Figura 2 - Exemplo de Atuação Delegada

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)



## 5. NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

### 5.1 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água

O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município. Estabelece a estrutura de análise comparativa entre as capacidades atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional. Para conhecer a projeção de demanda de água, é necessário efetuar o cálculo da vazão média através da seguinte equação:

$$Q_{med} = \frac{P * C}{86.400}$$

Onde:

- $Q_{med}$  = vazão média (L/s);
- P = população inicial e final;
- C = consumo por habitante (L/hab/dia).

Após esta etapa, são calculadas as vazões de captação e distribuição. Todas são calculadas utilizando-se como base a vazão média e os coeficientes de segurança K1 e K2, além da inserção de 3% no cálculo da vazão de captação devido ao consumo da água utilizada na limpeza dos filtros da estação de tratamento de água. A vazão de captação e de distribuição são definidas pelas duas fórmulas a seguir:

$$\text{Vazão de captação} = K1 * Q_{med} + \text{perdas na ETA}$$

Onde:

- $K1 = 1,2$ ; coeficiente de consumo máximo diário;
- $Q_{med}$  = vazão média;
- Consumo na ETA (lavagem dos filtros) = 3% de ( $K1 * Q_{med}$ );

$$\text{Vazão de distribuição} = K1 * K2 * Q_{med}$$

Onde:

- $K1 = 1,2$ ; coeficiente de consumo máximo diário;
- $K2 = 1,5$ ; coeficiente de consumo máximo horário;
- $Q_{med}$  = vazão média.

Atualmente, o SAAE possui três outorgas de captação de água em mananciais superficiais, que, juntas, somam 195 L/s. No entanto, a ETA está captando cerca de 170 L/s. A água utilizada pela população de Itabirito é proveniente de três captações: Barragem do Córrego Seco, com volume de 47 L/s; barragem do Córrego do Bação, com capacidade de 123 L/s; e Barraginha, com 25 L/s. A partir da captação do Córrego Seco, a água chega por gravidade através de adutoras à Estação de Tratamento de Água (ETA). Já a água da barragem do Córrego do Bação é captada e chega até a Estação Elevatória de Água Bruta do Chifrão por gravidade, e daí é bombeada para a ETA. A água da captação denominada Barraginha vai por gravidade até a Estação Elevatória de Água Bruta de mesmo nome, de onde é recalçada para a ETA.

Embora existam ainda a outorga de água de 10 L/s no distrito de Acuruí e 7,36 L/s da soma dos poços profundos, essas não serão utilizadas nos cenários, uma vez que o consumo efetivo de água dessas outorgas se torna insignificante quando analisa-se o município como um todo.

Além das outorgas supracitadas, o SAAE ainda possui mais uma outorga que não está sendo utilizada e por isso não é contemplada nos cálculos apresentados no presente produto. Essa outorga é de 110 L/s no Ribeirão do Silva visando atender às demandas do Distrito Industrial e da expansão urbana projetada para a região da Água Limpa. Também existem os poços que estão sendo perfurados mas ainda não possuem outorga.

O SAAE também está buscando a outorga para captar 100l/s no Rio das Velhas para implantação de um novo sistema de abastecimento na sede do município.

As vazões foram calculadas a critério de dimensionamento das unidades do sistema, podendo ser utilizadas para adequação das existentes ou ainda projeção de novas unidades. Neste sentido, as vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando são comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários, máximos horários e também o consumo da própria ETA. Faz-se necessária a projeção de unidades de armazenamento de água, distribuídas ao longo do território do município, visando minimizar os problemas com falta de água e também uniformizar a vazão média de captação.

A projeção populacional utilizadas nesse Prognóstico é baseada na realizada no Diagnóstico do PMSB (Produto 2), mas com o incremento da população flutuante de 10.000 trabalhadores, dado apresentado pela Coordenadoria do Sistema Nacional de Emprego (SINE) de Itabirito em reunião técnica realizada dia 19/11/2013 (Figura 3).

---

Após apresentar o descritivo dos cálculos realizados para as vazões médias e as vazões para dimensionamento dos dispositivos para captação e distribuição, segue a Tabela 1, especificando as vazões necessárias para cada ano no município de Itabirito.



*Sistema Nacional de Emprego*  
Ministério do Trabalho e Emprego  
Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT  
Governo do Estado de Minas Gerais – SEDESE / STR / DER  
Secretaria de Desenvolvimento Econômico

Itabirito, 19 de novembro de 2013.

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que, de acordo com levantamento realizado nos últimos 10 meses, o número de vagas disponibilizadas no Sistema Mais Emprego e a demanda de empresas em nosso posto de atendimento, foi estimado uma população flutuante de aproximadamente 10.000 trabalhadores atualmente em nossa cidade.

Por ser verdade, firmo o presente.

Atenciosamente,

Andrisa Cristina de Brito S. Eduardo  
Coordenadora SINE Itabirito  
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico  
Prefeitura Municipal de Itabirito

Andrisa Cristina Brito Silva Eduardo  
Coordenadora Sine Itabirito

Rua Dr. Guilherme, 44, Centro – Itabirito/ MG / CEP: 35450-000  
Telefone: (031) 3561-1288      Telefax: (031) 3563-4181

**Figura 3 – Declaração da população flutuante de Itabirito**

**Fonte: PMI (2013)**

**Tabela 1 - Estudo de demanda do sistema de abastecimento de água para o município de Itabirito**

<b>Ano</b>	<b>População urbana<sup>1</sup> (hab)</b>	<b>Vazão média<sup>2</sup> (L/s)</b>	<b>Vazão de distribuição<sup>3</sup> (L/s)</b>	<b>Vazão de captação<sup>4</sup> (L/s)</b>	<b>Superávit / déficit de vazão<sup>5</sup> (L/s)</b>
2013	56.444	139,4	250,9	172,3	-2,3
2014	57.438	141,8	255,3	175,3	-5,3
2015	58.449	144,3	259,8	178,4	191,6
2016	59.477	146,9	264,4	181,5	188,5
2017	60.524	149,5	269,0	184,7	185,3
2018	61.589	152,1	273,8	188,0	182,0
2019	62.673	154,8	278,6	191,3	178,7
2020	63.776	157,5	283,5	194,7	175,3
2021	64.899	160,3	288,5	198,1	171,9
2022	66.041	163,1	293,6	201,6	168,4
2023	67.203	166,0	298,7	205,1	164,9
2024	68.386	168,9	304,0	208,7	161,3
2025	69.590	171,9	309,3	212,4	157,6
2026	70.815	174,9	314,8	216,1	153,9
2027	72.061	178,0	320,3	220,0	150,0
2028	73.329	181,1	326,0	223,8	146,2
2029	74.620	184,3	331,7	227,8	142,2
2030	75.933	187,5	337,5	231,8	138,2
2031	77.270	190,8	343,5	235,9	134,1
2032	78.629	194,2	349,5	240,0	130,0
2033	80.013	197,6	355,7	244,2	125,8

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 153,5 L/hab/dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas da ETA = 3% (lavagem dos filtros); perdas na distribuição = 39%; vazão tratada = 170 L/s (até 2014) e 370 L/s (a partir de 2015, operação da nova ETA)

1 - Projeção populacional urbana

2 - Vazão média (Qmed) = [população urbana \* consumo médio *per capita* \* (1 + 39%)]

3 - Vazão de distribuição = [K1 \* K2 \* Qmed]

4 - Vazão de captação = [(1 + 3%) \* K1 \* Qmed]

5 - Diferença entre a vazão de captação e a vazão de tratamento da ETA

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2013); SNIS (2011); Von Sperling (1996)

É possível observar na Tabela 1 que atualmente existe, para a população urbana, um déficit de 2,3 L/s na vazão de água quando considera-se a vazão de captação. Com a entrada da nova ETA, que poderá tratar uma vazão de até 200 L/s, ao final do horizonte do Plano (ano de 2033), ainda existirá um superávit de 125,8 L/s.

Ressalta-se que grande parte (96,7%) das ligações de água no município de Itabirito são hidrometradas. Essa prática deve ser mantida no horizonte de projeto, uma vez que o abandono, ou falta de manutenção dos hidrômetros pode levar à perda do controle operacional de todo o sistema de abastecimento de água.

A população flutuante do município que faz uso do serviço de abastecimento de água, em determinados períodos do ano provoca picos de demanda por água, ocasionando maior quantidade a ser distribuída para suprir esta necessidade adicional. Este fato contribui para um aumento no consumo de energia e serviços.

## 5.2 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário

Considerando o atual consumo médio *per capita* de água de Itabirito, de 153,5 L/hab/dia, (SNIS, 2011), e levando em conta a projeção do crescimento da população e do consumo de água para os próximos 20 anos, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para o município. Este índice é calculado baseado na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno. Os valores típicos do coeficiente de retorno variam de 60% a 100%, sendo usualmente adotado o de 80%, conforme Von Sperling (1996). Partindo destes princípios, foi elaborada a Tabela 2.

A construção da ETE de Itabirito, no bairro Margazão, foi iniciada no ano de 2008 numa área de 60.000 m<sup>2</sup>, onde 25.000 m<sup>2</sup> seriam destinados para área construída e 35.000 m<sup>2</sup> de área de preservação ambiental. Esta estação foi projetada com o objetivo de tratar todo o esgoto coletado que atualmente é lançado no Rio Itabirito. A ETE do município foi projetada para tratar uma vazão de até 200 L/s, sendo que será construída em duas etapas. A primeira etapa, de 100 L/s, já está construída, mas ainda não possui licença de operação. A segunda etapa do projeto, também de 100 L/s, está em fase de obtenção da licença de operação junto à SUPRAM.

**Tabela 2 - Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário para o município de Itabirito**

Ano	População urbana <sup>1</sup> (hab)	Vazão média gerada <sup>2</sup> (L/s)	Vazão máxima gerada <sup>3</sup> (L/s)	Superávit / déficit de vazão <sup>4</sup> (L/s)
2013	56.444	111,5	200,7	-11,5
2014	57.438	113,5	204,3	-13,5
2015	58.449	115,5	207,8	-15,5
2016	59.477	117,5	211,5	82,5
2017	60.524	119,6	215,2	80,4
2018	61.589	121,7	219,0	78,3
2019	62.673	123,8	222,9	76,2
2020	63.776	126,0	226,8	74,0
2021	64.899	128,2	230,8	71,8
2022	66.041	130,5	234,8	69,5
2023	67.203	132,8	239,0	67,2
2024	68.386	135,1	243,2	64,9
2025	69.590	137,5	247,5	62,5
2026	70.815	139,9	251,8	60,1
2027	72.061	142,4	256,3	57,6
2028	73.329	144,9	260,8	55,1
2029	74.620	147,4	265,4	52,6
2030	75.933	150,0	270,0	50,0
2031	77.270	152,7	274,8	47,3
2032	78.629	155,3	279,6	44,7
2033	80.013	158,1	284,5	41,9

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* de água = 153,5 L/hab/dia; coeficiente de retorno esgoto/água = 80%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário)

1 - Projeção populacional urbana

2 - Vazão média gerada = [população urbana \* consumo *per capita* \* coeficiente de retorno esgoto/água]

3 - Vazão máxima gerada = [K1 \* K2 \* vazão média gerada]

4 - Diferença entre a vazão média gerada e a vazão média de tratamento prevista para primeira etapa da ETE operando em 2013 (100 L/s) e a segunda etapa operando em 2016 (100 L/s)

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2013); Von Sperling (1996)

Pode-se observar na Tabela 2 que no ano de 2033, o horizonte do presente projeto, o município de Itabirito gerará uma vazão média de 158,1 L/s de esgoto. Considerando a vazão média que pode chegar à ETE, tem-se que mesmo no ano de 2033 ainda existirá um superávit de cerca de 41,9 L/s.

Diante da premissa de atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário constata-se a necessidade de prever a expansão do sistema para atender as demandas atuais e as futuras, principalmente quando se trata da rede coletora, dos interceptores e emissários para garantir a coleta e a destinação de todo o esgoto gerado na área urbana para a ETE, e também os sistemas individuais de tratamento para as áreas rurais e distritos. Também existe a possibilidade da instalação de ETEs nos distritos.

De acordo com a análise da projeção de demanda da geração de esgoto, toda a população urbana poderá ter seu esgoto tratado pela ETE de Itabirito nos próximos 20 anos. No entanto, a estação de tratamento de esgoto ainda necessita do término das obras de



reconstrução dos interceptores coletores de esgoto no município. Ressalta-se a importância de retirada das ligações irregulares de água pluvial das redes de esgoto e vice-versa.

Uma das diretrizes da política municipal de saneamento básico deve ser de garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa, com uso de fiscalização dos estabelecimentos que gerem efluentes não domésticos, criando diretrizes que os obriguem a implantar soluções individuais eficazes de tratamento. A área rural do município de Itabirito apresenta problemas referentes aos sistemas individuais de tratamento, que tornaram-se explícitos durante a realização das reuniões técnicas. Nesse sentido, deverão ser previstas ações específicas nas áreas de fiscalização e implantação desses sistemas.

Os distritos do município deverão ser tratados isoladamente, tentando viabilizar gradativamente a implantação de sistemas individuais eficientes de tratamento para a população ou ainda a possibilidade da construção de redes coletoras e a instalação de unidades de estações compactas de tratamento de esgoto para prever o tratamento adequado do esgoto gerado. A solução apresentada será construída buscando tecnologias de sistemas de tratamento descentralizados, de fácil operação e custos compatíveis com os sistemas convencionais.

Com o acréscimo da demanda pelo serviço de esgotamento sanitário, também existem as complicações oriundas da má utilização do sistema como um todo, além do desgaste natural das instalações, aumentando assim o custo e planejamento das operações de manutenção.

### **5.3 Projeções das demandas estimadas para o setor de manejo de resíduos sólidos**

Tomando como base a quantidade de pessoas atendidas por coleta domiciliar, sendo a população em 2010 de 55.449 habitantes, juntamente com a quantidade de resíduos coletados por dia, verificou-se que a média *per capita* de produção de resíduos em Itabirito é de 0,63 kg/hab/dia, segundo dados fornecidos pela Prefeitura Municipal e pela empresa Ecosystem.

Em Itabirito, a Coleta Seletiva começou em 2002, através da organização da Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Itabirito (ASCITO). Inicialmente, a associação não possuía estrutura adequada para atender o município. Com a implantação do Programa de Coleta Seletiva no Município (2005), a ASCITO conseguiu adquirir um barracão e equipamentos para melhor coletar e processar os resíduos. Este programa tem como um dos objetivos fazer com que a coleta e a destinação de resíduos recicláveis atinja 100% do município até o final de 2014.



Diante deste aspecto, a projeção populacional, juntamente com a geração per capita de resíduos visam estimar a quantidade de resíduos que serão gerados no município para um horizonte de 20 anos, que pode ser observada na Tabela 3.

**Tabela 3 - Projeção da geração de resíduos sólidos para o horizonte de 20 anos**

Ano	População estimada <sup>1</sup>	Produção de resíduos sólidos <sup>2</sup> (t/dia)	Produção de resíduos sólidos (t/ano)
2013	58.429	36,8	13.436
2014	59.457	37,5	13.672
2015	60.503	38,1	13.913
2016	61.568	38,8	14.158
2017	62.652	39,5	14.407
2018	63.754	40,2	14.660
2019	64.877	40,9	14.918
2020	66.018	41,6	15.181
2021	67.180	42,3	15.448
2022	68.363	43,1	15.720
2023	69.566	43,8	15.997
2024	70.790	44,6	16.278
2025	72.036	45,4	16.565
2026	73.304	46,2	16.856
2027	74.594	47,0	17.153
2028	75.907	47,8	17.455
2029	77.243	48,7	17.762
2030	78.602	49,5	18.075
2031	79.986	50,4	18.393
2032	81.394	51,3	18.716
2033	82.826	52,2	19.046

1 - Projeção populacional

2 - Considerando geração *per capita* de 0,63 kg/hab/dia

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2012)

O município de Itabirito possui um aterro sanitário devidamente licenciado, com equipamentos e procedimentos adequados para a disposição dos resíduos sólidos. A célula onde atualmente estão sendo depositado os resíduos tem capacidade de recebimento por mais dois anos. Posteriormente pretende-se construir outras células nas atuais áreas de empréstimos localizadas na mesma área do aterro sanitário, dependendo somente de aprovação de licença ambiental pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

A partir da análise da Tabela 3, é possível observar que a projeção de demanda de geração de resíduos sólidos pode atingir até 52,2 toneladas por dia, num horizonte de projeto de 20 anos. Este valor implicaria numa geração de 19.046 toneladas de resíduos sólidos no ano de 2033. Existe a possibilidade de o SAAE assumir o serviço de coleta e destinação final dos resíduos sólidos a partir de 2017.

#### 5.4 Projeções das demandas estimadas para o setor de manejo de águas pluviais

Para o melhor planejamento do sistema de drenagem de Itabirito, visando atender a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de uma política que institua medidas que busquem melhorias nas condições atuais e futuras no sistema de drenagem urbana do município. Estas medidas devem estar relacionadas aos seguintes temas:

- Controlar a ocupação e o adensamento do solo: aumentar a fiscalização e garantir o cumprimento das normas e condições para o parcelamento, a ocupação e o uso do solo urbano no município de Itabirito, visando promover a redução da área impermeável e a distribuição coerente das diferentes densidades de ocupação.
- Espaços verdes municipais: garantir a manutenção de áreas verdes já existentes e áreas de proteção permanente, incentivar a criação de novos espaços verdes, além de recuperar os degradados, instituir a obrigatoriedade de construção de calçadas ecológicas.
- Execução de serviços de controle e manutenção das redes de drenagem no município: diminuir os problemas com depósito de resíduos sólidos e de material nas estruturas de drenagem.
- Educação ambiental da população: conscientizar os munícipes sobre os problemas relativos à drenagem urbana, como ligações clandestinas de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias etc.
- Sistema de monitoramento e controle de cheias: implantação de um sistema que alimente um banco de dados hidrológico, visando auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de inundações de áreas, devido principalmente a chuvas intensas que combinam com o relevo acidentado do município e podem causar graves problemas de inundações e desbarrancamentos.

Existe também a possibilidade de o SAAE assumir o setor de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Este fato pode ocorrer ainda no ano de 2014.

#### 5.5 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Distrito em Itabirito

A projeção populacional de cada distrito foi calculada e, a partir desses cálculos, foi realizado um estudo estimado de consumo de água e a geração de esgoto *per capita* para os mesmos. Para isso, foi utilizada a estimativa elaborada por Von Sperling (2005), no qual as médias de consumo de água são relacionados com o porte da comunidade, conforme Tabela

4. Utilizando a perspectiva de Von Sperling, foi possível calcular, por interpolação dos dados, o consumo de água dos distritos do município de Itabirito, de acordo com o número de habitantes, conforme dados do IBGE (2010).

**Tabela 4 - Consumo per capita de água estimado por porte da comunidade.**

Porte da comunidade	Faixa da população (hab)	Consumo <i>per capita</i> (L/hab/dia)
Povoado rural	< 5.000	90 - 140
Vila	5.000 - 10.000	100 - 160
Pequena localidade	10.000 - 50.000	110 - 180
Cidade média	50.000 - 250.000	120 - 220
Cidade grande	> 250.000	150 - 300

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); Von Sperling (2005)

Para a projeção de geração de esgoto per capita considerou-se uma taxa de retorno de 80% do volume de água consumido. Assim foi possível obter os valores estimados de consumo de água e geração de esgoto per capita em cada um dos distritos de Itabirito. Os resultados podem ser analisados conforme: Tabela 5 (São Gonçalo do Baçõ), Tabela 6 (Acuruí) e Tabela 7 (São Gonçalo do Monte).

**Tabela 5 - Consumo de água e a geração de esgoto *per capita* do distrito de São Gonçalo do Bação**

Ano	População (hab)	Consumo de água (L/hab/dia)	Consumo de água (L/s)	Esgoto gerado (L/hab/dia)	Esgoto gerado (L/s)
2013	1.255	103	1,5	82	1,2
2014	1.293	103	1,5	82	1,2
2015	1.331	103	1,6	83	1,3
2016	1.369	104	1,6	83	1,3
2017	1.407	104	1,7	83	1,4
2018	1.445	104	1,7	84	1,4
2019	1.483	105	1,8	84	1,4
2020	1.521	105	1,8	84	1,5
2021	1.559	106	1,9	84	1,5
2022	1.597	106	2,0	85	1,6
2023	1.635	106	2,0	85	1,6
2024	1.673	107	2,1	85	1,7
2025	1.712	107	2,1	86	1,7
2026	1.750	107	2,2	86	1,7
2027	1.788	108	2,2	86	1,8
2028	1.826	108	2,3	87	1,8
2029	1.864	109	2,4	87	1,9
2030	1.902	109	2,4	87	1,9
2031	1.940	109	2,4	88	2,0
2032	1.978	110	2,5	88	2,0
2033	2.016	110	2,6	88	2,1

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); IBGE (2010)

**Tabela 6 - Consumo de água e a geração de esgoto *per capita* do distrito de Acuruí**

Ano	População (hab)	Consumo de água (L/hab/dia)	Consumo de água (L/s)	Esgoto gerado (L/hab/dia)	Esgoto gerado (L/s)
2013	416	94	0,5	75	0,4
2014	428	94	0,5	75	0,4
2015	441	94	0,5	76	0,4
2016	454	95	0,5	76	0,4
2017	466	95	0,5	76	0,4
2018	479	95	0,5	76	0,4
2019	491	95	0,5	76	0,4
2020	504	95	0,6	76	0,4
2021	517	95	0,6	76	0,5
2022	529	95	0,6	76	0,5
2023	542	95	0,6	76	0,5
2024	554	96	0,6	76	0,5
2025	567	96	0,6	77	0,5
2026	580	96	0,6	77	0,5
2027	592	96	0,7	77	0,5
2028	605	96	0,7	77	0,5
2029	617	96	0,7	77	0,5
2030	630	96	0,7	77	0,6
2031	643	96	0,7	77	0,6
2032	655	97	0,7	77	0,6
2033	668	97	0,7	77	0,6

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); IBGE (2010)

Tabela 7 - Consumo de água e a geração de esgoto *per capita* do distrito de São Gonçalo do Monte

Ano	População (hab)	Consumo de água (L/hab/dia)	Consumo de água (L/s)	Esgoto gerado (L/hab/dia)	Esgoto gerado (L/s)
2013	413	94	0,4	75	0,4
2014	425	94	0,5	75	0,4
2015	437	94	0,5	75	0,4
2016	449	94	0,5	76	0,4
2017	462	95	0,5	76	0,4
2018	475	95	0,5	76	0,4
2019	488	95	0,5	76	0,4
2020	502	95	0,6	76	0,4
2021	516	95	0,6	76	0,5
2022	531	95	0,6	76	0,5
2023	546	95	0,6	76	0,5
2024	561	96	0,6	76	0,5
2025	577	96	0,6	77	0,5
2026	593	96	0,7	77	0,5
2027	610	96	0,7	77	0,5
2028	627	96	0,7	77	0,6
2029	645	96	0,7	77	0,6
2030	663	97	0,7	77	0,6
2031	682	97	0,8	77	0,6
2032	701	97	0,8	78	0,6
2033	721	97	0,8	78	0,6

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); IBGE (2010)

## 6. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

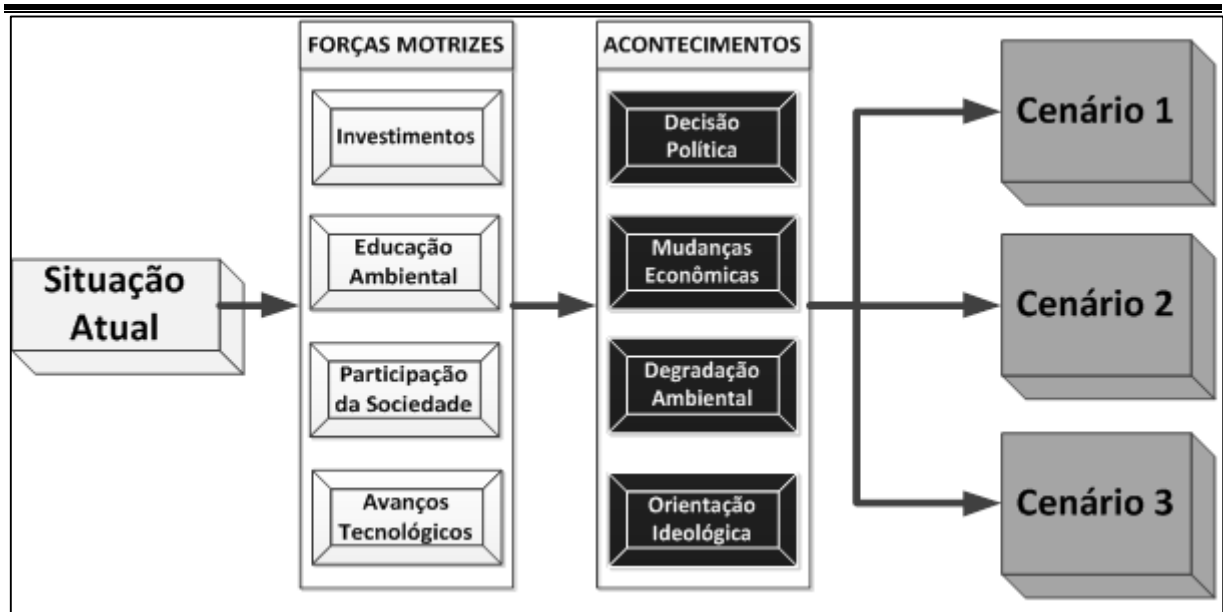
O objetivo deste capítulo é apresentar cenários para a universalização, e criar mecanismos e instrumentos de eficiência nos quatro eixos do saneamento no município (sistemas de água e esgoto, resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais), com identificação de questões prioritárias no saneamento para a construção dos cenários.

A criação, e conseqüente estudo de cenários alternativos para o projeto constituem parte essencial do processo de planejamento, uma vez que a análise de diferentes tipos de cenários futuros oferecem uma orientação para as tomadas de decisões sobre iniciativas e ações, que serão apresentadas neste produto, o Prognóstico, e serão apresentadas de forma mais detalhada, inclusive com a estimativa de valores, no produto Planos, Projetos e Ações, subsequente a este.

Sua grande importância na sociedade contemporânea está em razão da aceleração das mudanças tecnológicas, econômicas e sociais. O planejamento por cenários permite que se reflita e ensaie diversos futuros possíveis, evitando assim o comodismo ou receio de mudar uma situação presente favorável. Este estudo de possibilidades é utilizado como ferramenta de prospecção do futuro e dá ao administrador a possibilidade de ter modelos ou mapas mentais, auxiliando a tomada de decisões que nortearão o sucesso no futuro.

Para a construção de cenários, existem dois modelos básicos de elaboração. Um deles é a abordagem projetiva, que busca explicar o futuro estudando o padrão de comportamento passado, utilizando modelos determinísticos e quantitativos e avaliando-se somente os fatores que já são conhecidos. O outro modelo é o prospectivo, que considera diferentes possibilidades de futuro, todas apresentando diferentes probabilidades de ocorrer.

Os cenários constituem instrumento geral de orientação de medidas a serem tomadas no presente para construir o futuro desejado, que podemos apresentar pelo seguinte diagrama da Figura 4, em que as forças motrizes do sistema podem ser elencadas como investimentos, educação ambiental, pressão da sociedade, avanços tecnológicos, fatores legais etc. E os acontecimentos podem ser decisão política, tendências de governo, orientação ideológica, degradação ambiental, mudanças econômicas, dentre outros.



**Figura 4 - Fluxograma da Construção de Cenários**  
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

A construção de cenários para o saneamento no município de Itabirito tem como objetivo principal o entendimento das prováveis situações que podem determinar o futuro, bem como as ameaças e oportunidades que tenham capacidade de interferir no desenvolvimento, elaborando desta maneira uma cena ou situação consistente do futuro.

Os cenários construídos tornam-se importantes instrumentos de planejamento estratégico, com a capacidade de monitorar e ainda antever o ambiente, respondendo com melhor precisão às possíveis surpresas e crises, fazendo com que o PMSB seja fundamentado também numa realidade futura plausível de acontecer.

Como principais objetivos da construção de cenários futuros, pode-se listar:

- Conhecimento do ambiente do saneamento básico e suas influências;
- Propiciar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PMSB;
- Identificar as inter-relações entre fatores externos e internos ao saneamento no município.

A metodologia escolhida para a construção dos cenários para o PMSB de Itabirito toma como base o estudo realizado por Buarque (2003), que sugere a elaboração de três cenários para cada serviço de saneamento:

- O cenário tendencial considera a manutenção das condições atuais;
- O cenário de universalização ou desejável considera a universalização e a adequação dos sistemas de saneamento, visando um horizonte de 20 anos;



- O Cenário Normativo considera a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidade de serviços, resultante das definições do estudo de projeção populacional e dos aspectos levantados pelo Grupo Consultivo.

O Cenário Tendencial é construído mantendo-se as tendências do passado ao longo do período de planejamento, reproduzindo no futuro os comportamentos dominantes no passado.

O Cenário Desejável, também conhecido como Cenário de Universalização, reflete na melhor situação possível para o futuro, em que a melhor tendência de desenvolvimento é realizada ao longo do período de planejamento, sem preocupação com a plausibilidade e a disponibilidade de recursos.

O Cenário Normativo aproxima-se das aspirações dos planejadores em relação ao futuro, ou seja, apresenta a melhor situação possível, a mais aceitável e viável. Baseia-se num cenário capaz de ser efetivamente construído e demonstrado, técnica e logicamente, como plausível. Este cenário aponta também a expressão da vontade coletiva, sem desviar da possibilidade de aplicação (BUARQUE, 2003).

### 6.1. Cenários de população

Nesta seção, a construção de cenários será baseada na projeção populacional realizada pela DRZ. A construção do PMSB requer uma metodologia para análise dessa dinâmica demográfica no horizonte de 20 anos, sendo assim o estudo dos cenários populacionais foi baseado na projeção demográfica realizada pelo método aritmético, de acordo com o estudo apresentado no Diagnóstico do referido PMSB, segundo a linha de tendência que melhor se ajustou aos dados dos censos do IBGE para Itabirito. Essa projeção, que dá início ao estudo de cenários, é tratada nesta fase do trabalho como Cenário Normativo. A partir do Cenário Normativo, considerando a população em 2010 de 55.449 habitantes, com base no Censo IBGE 2010 e da estimativa da população flutuante, foi feito o estudo dividido em três panoramas de evolução:

- **Cenário Populacional Normativo:** projeção populacional baseada no estudo realizado no Diagnóstico do PMSB, que apontou um crescimento de 1,76% a.a. para o município.

- **Cenário Populacional Alternativo 1:** Crescimento populacional de 0,88% a.a., considerando a alternativa de metade do crescimento apontado pelo estudo de projeção da população realizado no Diagnóstico do Plano;

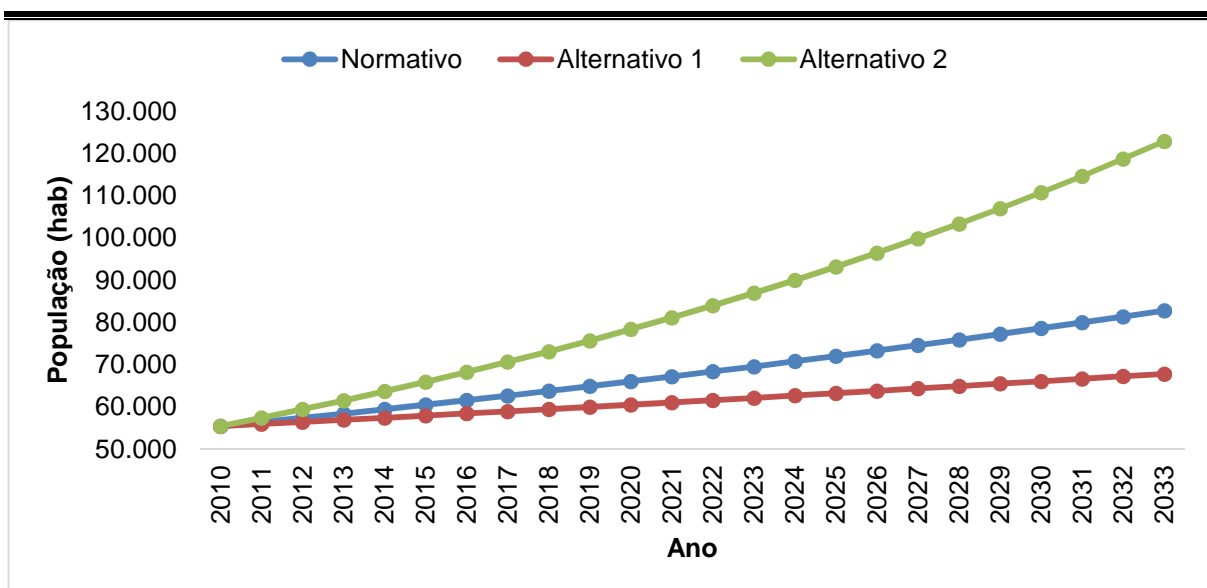
• **Cenário Populacional Alternativo 2:** Crescimento populacional de 3,52% a.a., considerando a alternativa do dobro do crescimento apontado pelo estudo de projeção da população realizado no Diagnóstico do Plano.

Para o Cenário Populacional Alternativo 1, a projeção da população total do município de Itabirito (Tabela 8 e Figura 5) demonstrou número populacional para final de plano de 67.828 habitantes em 2033, representando uma diferença negativa de 14.998 habitantes, quando comparado à projeção do Cenário Normativo de 67.814 habitantes. Para o Cenário Alternativo 2, a população para o ano de 2033 foi de 122.872, apresentando um acréscimo de 40.046 habitantes quando comparado ao Cenário Normativo.

**Tabela 8 - Projeção da população de Itabirito para os três cenários de crescimento adotados**

Ano	Cenário Populacional Normativo - crescimento de 1,76% a.a. (hab)	Cenário Populacional Alternativo 1 - crescimento de 0,88% a.a. (hab)	Cenário Populacional Alternativo 2 - crescimento de 3,52% a.a. (hab)
2010	55.449	55.449	55.449
2011	56.425	55.937	57.401
2012	57.418	56.429	59.421
2013	58.429	56.926	61.513
2014	59.457	57.427	63.678
2015	60.503	57.932	65.920
2016	61.568	58.442	68.240
2017	62.652	58.956	70.642
2018	63.754	59.475	73.129
2019	64.877	59.998	75.703
2020	66.018	60.526	78.368
2021	67.180	61.059	81.126
2022	68.363	61.596	83.982
2023	69.566	62.138	86.938
2024	70.790	62.685	89.998
2025	72.036	63.237	93.166
2026	73.304	63.793	96.445
2027	74.594	64.355	99.840
2028	75.907	64.921	103.355
2029	77.243	65.492	106.993
2030	78.602	66.069	110.759
2031	79.986	66.650	114.658
2032	81.394	67.237	118.694
2033	82.826	67.828	122.872

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); IBGE (2010)



**Figura 5 - Projeção da população de Itabirito para os três cenários de crescimento adotados**  
 Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); IBGE (2010)

Com base nos cenários populacionais futuros criados para o município, para os 20 anos de horizonte de projeto, pode-se estabelecer as demandas e cenários futuros no que diz respeito aos serviços de abastecimento público de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana, para o município de Itabirito. A criação de cenários, para o entendimento da dinâmica populacional em Itabirito, projeta informações sobre o comportamento dos componentes que determinam a estrutura, o crescimento e a quantidade de pessoas que possivelmente usufruirão dos serviços de saneamento básico num futuro próximo.

## 6.2. Sistema de Abastecimento de Água

A Tabela 9 e a Figura 6 apresentam os superávits/déficits de vazão de captação de água considerando os Cenários Populacionais Normativo, Alternativo 1 e Alternativo 2.

Tabela 9 - Superávit/déficit de vazão para os três cenários populacionais

Ano	Cenário Normativo <sup>1</sup>		Cenário Alternativo 1 <sup>2</sup>		Cenário Alternativo 2 <sup>3</sup>	
	Vazão de captação <sup>4</sup> (L/s)	Superávit / de vazão <sup>5</sup> (L/s)	Vazão de captação (L/s)	Superávit / de vazão (L/s)	Vazão de captação (L/s)	Superávit / de vazão (L/s)
2013	172,3	-2,3	167,9	2,1	181,4	-11,4
2014	175,3	-5,3	169,3	0,7	187,8	-17,8
2015	178,4	191,6	170,8	199,2	194,4	175,6
2016	181,5	188,5	172,3	197,7	201,2	168,8
2017	184,7	185,3	173,8	196,2	208,3	161,7
2018	188,0	182,0	175,4	194,6	215,6	154,4
2019	191,3	178,7	176,9	193,1	223,2	146,8
2020	194,7	175,3	178,5	191,5	231,1	138,9
2021	198,1	171,9	180,0	190,0	239,2	130,8
2022	201,6	168,4	181,6	188,4	247,6	122,4
2023	205,1	164,9	183,2	186,8	256,3	113,7
2024	208,7	161,3	184,8	185,2	265,4	104,6
2025	212,4	157,6	186,5	183,5	274,7	95,3
2026	216,1	153,9	188,1	181,9	284,4	85,6
2027	220,0	150,0	189,8	180,2	294,4	75,6
2028	223,8	146,2	191,4	178,6	304,8	65,2
2029	227,8	142,2	193,1	176,9	315,5	54,5
2030	231,8	138,2	194,8	175,2	326,6	43,4
2031	235,9	134,1	196,5	173,5	338,1	31,9
2032	240,0	130,0	198,3	171,7	350,0	20,0
2033	244,2	125,8	200,0	170,0	362,3	7,7

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 153,5 L/hab/dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas da ETA = 3% (lavagem dos filtros); perdas na distribuição = 39%; vazão tratada = 170 L/s (até 2014) e 370 L/s (a partir de 2015, operação da nova ETA); vazão média (Qmed) = [população urbana \* consumo médio per capita \* (1 + 39%)]

1 - Crescimento populacional de 1,76% a.a.

2 - Crescimento populacional de 0,88% a.a.

3 - Crescimento populacional de 3,52% a.a.

4 - Vazão de captação = [(1 + 3%) \* K1 \* Qmed]

5 - Diferença entre a vazão de captação e a vazão de tratamento da ETA

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); IBGE (2010)

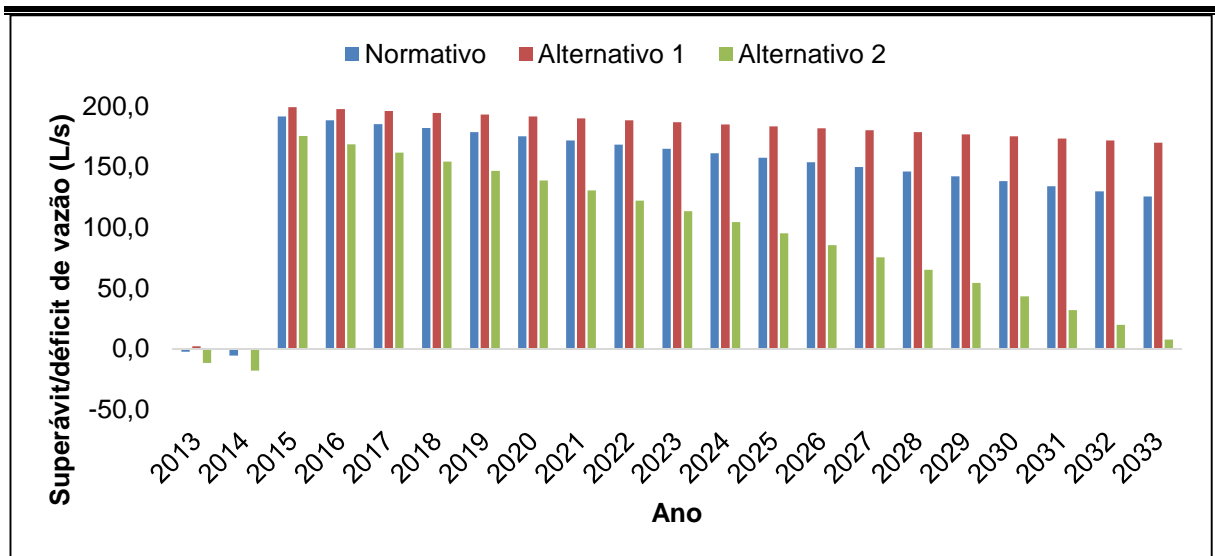


Figura 6 - Superávit/déficit de vazão de água na ETA para os três cenários populacionais  
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2013); SNIS (2011)

### 6.3. Sistema de Esgotamento Sanitário

A Tabela 10 apresenta os valores de superávit/déficit de vazão de esgotos para o município de Itabirito, considerando os três Cenários Populacionais (Normativo, Alternativo 1 e Alternativo 2). Nota-se que se considerarmos o Cenário Alternativo 2, a ampliação da ETE é ainda não é suficiente para garantir 100% de tratamento dos efluentes da sede do município (Figura 6). No entanto, nos outros cenários, com a ETE funcionando em sua capacidade máxima (200 L/s), não existe déficit de capacidade. No Cenário Populacional Normativo existe sobra de 41,9 L/s e no Cenário Populacional Alternativo 1 existe sobra de 70,5 L/s.

**Tabela 10 - Superávit/déficit de vazão de esgoto na ETE para os três cenários populacionais**

Ano	Normativo <sup>1</sup>		Alternativo 1 <sup>2</sup>		Alternativo 2 <sup>3</sup>	
	Vazão média gerada <sup>4</sup> (L/s)	Superávit de vazão <sup>5</sup> (L/s)	Vazão média gerada (L/s)	Superávit de vazão (L/s)	Vazão média gerada (L/s)	Superávit de vazão (L/s)
2013	111,5	-11,5	117,4	-8,6	108,6	-17,4
2014	113,5	-13,5	121,5	-9,6	109,6	-21,5
2015	115,5	-15,5	125,8	-10,6	110,6	-25,8
2016	117,5	82,5	130,2	88,5	111,5	69,8
2017	119,6	80,4	134,8	87,5	112,5	65,2
2018	121,7	78,3	139,6	86,5	113,5	60,4
2019	123,8	76,2	144,5	85,5	114,5	55,5
2020	126,0	74,0	149,6	84,5	115,5	50,4
2021	128,2	71,8	154,8	83,5	116,5	45,2
2022	130,5	69,5	160,3	82,4	117,6	39,7
2023	132,8	67,2	165,9	81,4	118,6	34,1
2024	135,1	64,9	171,8	80,4	119,6	28,2
2025	137,5	62,5	177,8	79,3	120,7	22,2
2026	139,9	60,1	184,1	78,2	121,8	15,9
2027	142,4	57,6	190,5	77,2	122,8	9,5
2028	144,9	55,1	197,3	76,1	123,9	2,7
2029	147,4	52,6	204,2	75,0	125,0	-4,2
2030	150,0	50,0	211,4	73,9	126,1	-11,4
2031	152,7	47,3	218,8	72,8	127,2	-18,8
2032	155,3	44,7	226,5	71,7	128,3	-26,5
2033	158,1	41,9	234,5	70,5	129,5	-34,5

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 153,5 L/hab/dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); coeficiente de retorno de esgotos = 80%

1 - Crescimento populacional de 1,76% a.a.

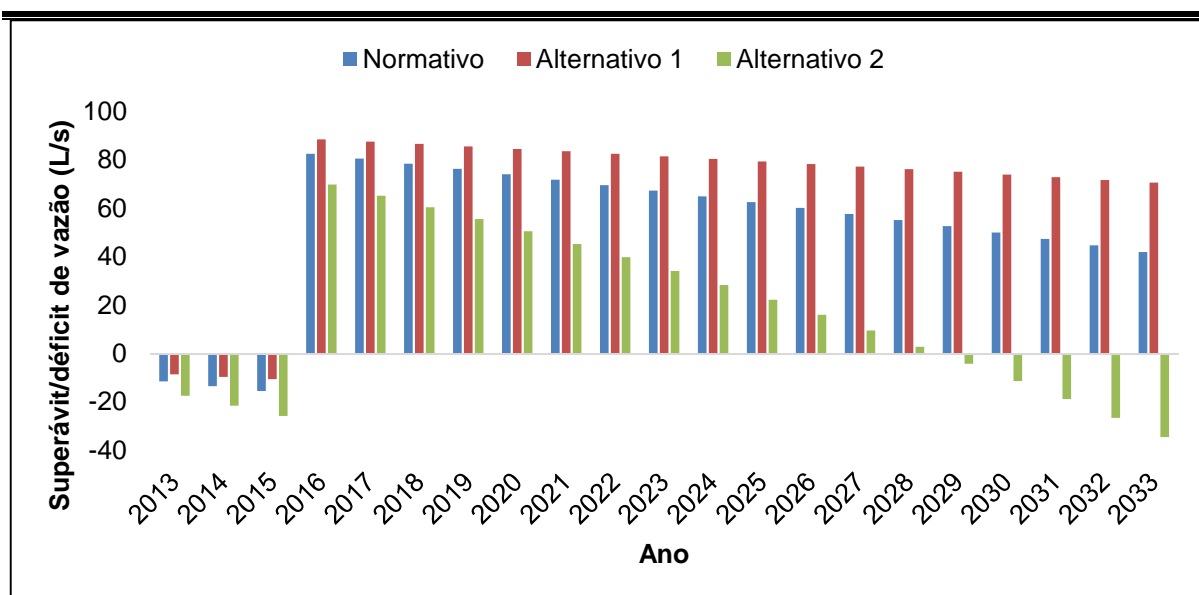
2 - Crescimento populacional de 0,88% a.a.

3 - Crescimento populacional de 3,52% a.a.

4 - [153,5 L/hab/dia \* população \* coeficiente de retorno \* K1 \* K2]

5 - considerando a vazão de tratamento atual da ETE, de 100 L/s e a vazão de tratamento futura da expansão da ETE (100 L/s)

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2013); SNIS (2011)



**Figura 7 - Superávit/déficit de vazão na ETE Itabirito para os três cenários populacionais considerando operação da etapa 1 da ETE (100 L/s) em 2013 e da etapa 2 em 2016 (100 L/s)**  
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2012)

#### 6.4. Limpeza Urbana e manejo dos Resíduos Sólidos

Com relação à geração de resíduos sólidos, são apresentadas na Tabela 11 e na Figura 8 as projeções de produção de RSU para o município de Itabirito.



Tabela 11 - Geração de RSU para os três cenários populacionais

Ano	Geração de resíduos sólidos <sup>1</sup>					
	Normativo <sup>2</sup>		Alternativo 1 <sup>3</sup>		Alternativo 2 <sup>4</sup>	
	t/dia	t/ano	t/dia	t/ano	t/dia	t/ano
2013	36,8	13.436	35,9	13.090	38,8	14.145
2014	37,5	13.672	36,2	13.205	40,1	14.643
2015	38,1	13.913	36,5	13.321	41,5	15.158
2016	38,8	14.158	36,8	13.439	43,0	15.692
2017	39,5	14.407	37,1	13.557	44,5	16.244
2018	40,2	14.660	37,5	13.676	46,1	16.816
2019	40,9	14.918	37,8	13.797	47,7	17.408
2020	41,6	15.181	38,1	13.918	49,4	18.021
2021	42,3	15.448	38,5	14.041	51,1	18.655
2022	43,1	15.720	38,8	14.164	52,9	19.312
2023	43,8	15.997	39,1	14.289	54,8	19.991
2024	44,6	16.278	39,5	14.414	56,7	20.695
2025	45,4	16.565	39,8	14.541	58,7	21.424
2026	46,2	16.856	40,2	14.669	60,8	22.178
2027	47,0	17.153	40,5	14.798	62,9	22.958
2028	47,8	17.455	40,9	14.929	65,1	23.766
2029	48,7	17.762	41,3	15.060	67,4	24.603
2030	49,5	18.075	41,6	15.192	69,8	25.469
2031	50,4	18.393	42,0	15.326	72,2	26.366
2032	51,3	18.716	42,4	15.461	74,8	27.294
2033	52,2	19.046	42,7	15.597	77,4	28.254
<b>Total</b>	-	<b>337.808</b>	-	<b>300.485</b>	-	<b>429.091</b>

1 - Considerando geração *per capita* de 0,63 kg/hab/dia

2 - Crescimento populacional de 1,76% a.a.

3 - Crescimento populacional de 0,88% a.a.

4 - Crescimento populacional de 3,52% a.a.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); PMI (2013)

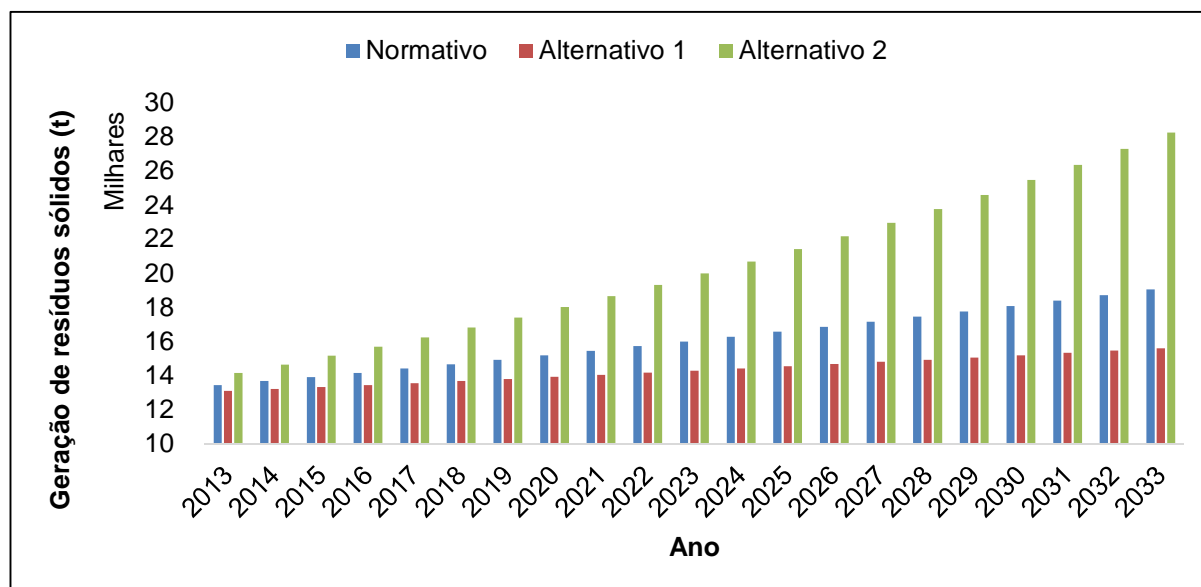


Figura 8 - Geração de RSU para os três cenários populacionais

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2012)

## 7. CENÁRIOS DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

### 7.1. Sistema de Abastecimento de Água

Os próximos cenários a serem criados, para os quatro eixos do saneamento no município, levarão em consideração o crescimento populacional estimado no cenário populacional normativo, sendo este o mais lógico e provável para o futuro de Itabirito.

O município de Itabirito possui duas estações de tratamento de água, uma na sede do município e outra situada no distrito de Acuruí. Os distritos de São Gonçalo do Baçõ e São Gonçalo do Monte são atendidos por captação subterrânea e tratamento com desinfecção. A partir desses serviços, o SAAE atende, aproximadamente, 99% da população (SAAE, 2012).

Apesar de contemplar 99% da população com serviço de água, existe um número preocupante quando se analisa o sistema como um todo: as perdas na rede de distribuição e reservação. Este valor, de 39% do total de toda a água produzida (SAAE, 2013), deve ser encarado como um desafio a ser superado, uma vez que a diminuição das perdas garantirá a continuidade da operação do sistema de abastecimento de água como um todo.

O SAAE tem desenvolvido diversas ações para a redução das perdas no sistema de abastecimento de água. Entre elas, cita-se: a substituição das redes mais antigas, o zoneamento por áreas de pressão, criação de controle operacional, criação de equipe *caça-fraudes* e aquisição e instalação de micromedidores.

Desta forma, foram criados três cenários, que podem ser vistos na Tabela 12: o Tendencial, no qual este valor de perda continua constante no sistema (39%); o Normativo, onde há a redução para 20% em 20 anos, e o Desejável, onde ocorre a redução para 20% em 10 anos. A Figura 9 apresenta os volumes totais de água que serão tratados no horizonte de projeto.

**Tabela 12 - Cenários o sistema de abastecimento de água em relação às perdas na rede de reservação e distribuição**

Ano	Cenário Tendencial <sup>1</sup>		Cenário Normativo <sup>2</sup>				Cenário Desejável <sup>3</sup>	
	Vazão média (L/s)	Volume (m <sup>3</sup> )	Perdas (%)	Vazão média (L/s)	Volume (m <sup>3</sup> )	Perdas (%)	Vazão média (L/s)	Volume (m <sup>3</sup> )
2013	139,4	4.395.786	39	139,4	4.395.786	39	139,4	4.395.786
2014	141,8	4.473.152	38	140,8	4.440.971	37	139,8	4.408.790
2015	144,3	4.551.879	37	142,3	4.486.385	35	140,2	4.420.890
2016	146,9	4.631.993	36	143,7	4.532.021	33	140,5	4.432.050
2017	149,5	4.713.516	35	145,2	4.577.875	31	140,9	4.442.234
2018	152,1	4.796.473	34	146,6	4.623.938	29	141,2	4.451.403
2019	154,8	4.880.891	33	148,1	4.670.205	27	141,4	4.459.519
2020	157,5	4.966.795	32	149,6	4.716.669	25	141,6	4.466.542
2021	160,3	5.054.211	31	151,0	4.763.321	23	141,8	4.472.431
2022	163,1	5.143.165	30	152,5	4.810.154	21	142,0	4.477.143
2023	166,0	5.233.685	29	154,0	4.857.160	20	143,3	4.518.289
2024	168,9	5.325.797	28	155,5	4.904.331	20	145,8	4.597.811
2025	171,9	5.419.531	27	157,0	4.951.658	20	148,4	4.678.732
2026	174,9	5.514.915	26	158,5	4.999.132	20	151,0	4.761.078
2027	178,0	5.611.978	25	160,0	5.046.742	20	153,6	4.844.873
2028	181,1	5.710.748	24	161,5	5.094.481	20	156,3	4.930.143
2029	184,3	5.811.258	23	163,1	5.142.336	20	159,1	5.016.913
2030	187,5	5.913.536	22	164,6	5.190.298	20	161,9	5.105.211
2031	190,8	6.017.614	21	166,1	5.238.355	20	164,7	5.195.062
2032	194,2	6.123.524	20	167,6	5.286.496	20	167,6	5.286.496
2033	197,6	6.231.298	20	170,6	5.379.538	20	170,6	5.379.538
<b>Total</b>	-	<b>110.521.745</b>	-	-	<b>102.107.852</b>	-	-	<b>98.740.935</b>

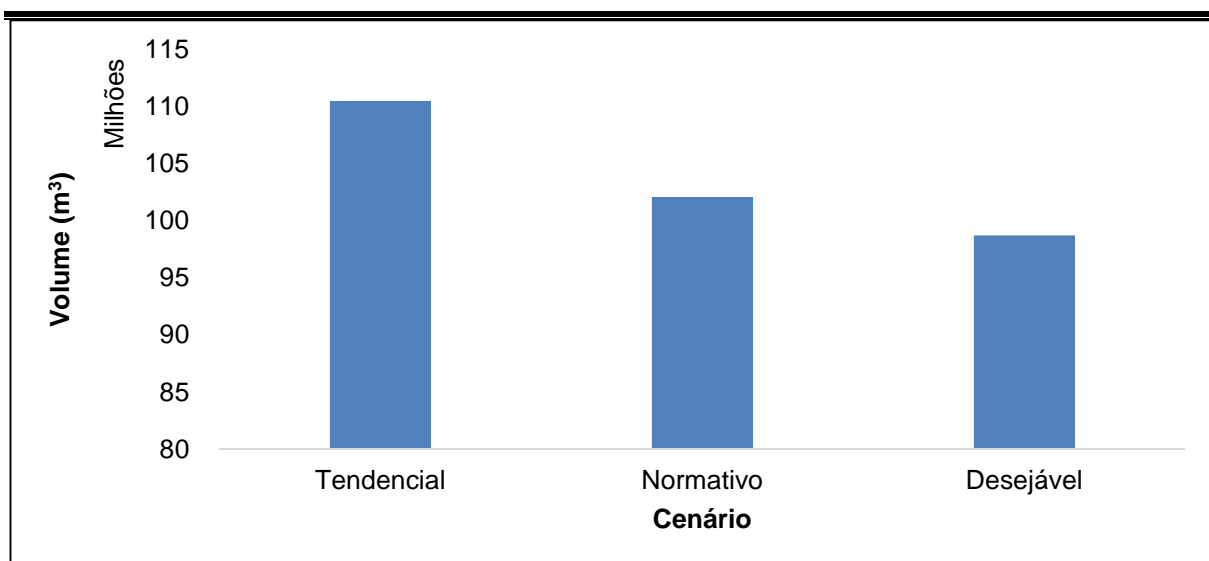
1 - Projeção populacional (crescimento de 1,76% a.a.)

2 - Considerando 39% de perdas

3 - Redução gradativa de perdas até alcançar 20% de perdas em 20 anos

4 - Redução gradativa de perdas até alcançar 20% de perdas em 10 anos

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2013)



**Figura 9 - Volume de água tratado em 20 anos para cada cenário adotado**  
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2013); SNIS (2011)

## 7.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

A Tabela 13 apresenta os três cenários construídos para o sistema de esgotamento sanitário do município de Itabirito. O Cenário Tendencial assume que a coleta de esgoto se manterá no patamar atual, de 84%, e a ETE Itabirito virá a tratar 100% do esgoto coletado a partir de 2017. O Cenário Normativo assume que a coleta de esgotos aumentará gradativamente, a uma taxa de 2% ao ano, atingindo uma coleta de 100% do esgoto gerado em 2021, e tratamento de 100% do coletado em 2017. O Cenário Desejável assume que, em 2016, será coletado 100% do esgoto gerado no município e a ETE Itabirito tratará 100% do esgoto coletado.

A Figura 10 apresenta o volume de esgoto que será gerado no município e o volume tratado na ETE. O volume de esgoto tratado no Cenário Desejável é cerca de 95% de todo o esgoto gerado no município em 20 anos. No Cenário Tendencial, 79%, e no Cenário Normativo, 91% do esgoto gerado é tratado.

Tabela 13 - Cenários para o sistema de esgotamento sanitário

Ano	Esgoto gerado <sup>2</sup> (L/s)	Esgoto gerado (m <sup>3</sup> )	Cenário Tendencial				Cenário Normativo				Cenário Desejável			
			Esgoto coletado		Esgoto tratado		Esgoto coletado		Esgoto tratado		Esgoto coletado		Esgoto tratado	
			(m <sup>3</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> )	(%)
2013	111,5	3.516.629	2.953.968	30	886.190	84	2.953.968	30	886.190	84	2.953.968	30	886.190	
2014	113,5	3.578.522	3.005.958	50	1.502.979	86	3.077.529	50	1.538.764	90	3.220.669	70	2.254.469	
2015	115,5	3.641.504	3.058.863	70	2.141.204	88	3.204.523	70	2.243.166	95	3.459.428	100	3.459.428	
2016	117,5	3.705.594	3.112.699	90	2.801.429	90	3.335.035	90	3.001.531	100	3.705.594	100	3.705.594	
2017	119,6	3.770.812	3.167.482	100	3.167.482	92	3.469.147	100	3.469.147	100	3.770.812	100	3.770.812	
2018	121,7	3.837.179	3.223.230	100	3.223.230	94	3.606.948	100	3.606.948	100	3.837.179	100	3.837.179	
2019	123,8	3.904.713	3.279.959	100	3.279.959	96	3.748.525	100	3.748.525	100	3.904.713	100	3.904.713	
2020	126,0	3.973.436	3.337.686	100	3.337.686	98	3.893.967	100	3.893.967	100	3.973.436	100	3.973.436	
2021	128,2	4.043.369	3.396.430	100	3.396.430	100	4.043.369	100	4.043.369	100	4.043.369	100	4.043.369	
2022	130,5	4.114.532	3.456.207	100	3.456.207	100	4.114.532	100	4.114.532	100	4.114.532	100	4.114.532	
2023	132,8	4.186.948	3.517.036	100	3.517.036	100	4.186.948	100	4.186.948	100	4.186.948	100	4.186.948	
2024	135,1	4.260.638	3.578.936	100	3.578.936	100	4.260.638	100	4.260.638	100	4.260.638	100	4.260.638	
2025	137,5	4.335.625	3.641.925	100	3.641.925	100	4.335.625	100	4.335.625	100	4.335.625	100	4.335.625	
2026	139,9	4.411.932	3.706.023	100	3.706.023	100	4.411.932	100	4.411.932	100	4.411.932	100	4.411.932	
2027	142,4	4.489.582	3.771.249	100	3.771.249	100	4.489.582	100	4.489.582	100	4.489.582	100	4.489.582	
2028	144,9	4.568.599	3.837.623	100	3.837.623	100	4.568.599	100	4.568.599	100	4.568.599	100	4.568.599	
2029	147,4	4.649.006	3.905.165	100	3.905.165	100	4.649.006	100	4.649.006	100	4.649.006	100	4.649.006	
2030	150,0	4.730.829	3.973.896	100	3.973.896	100	4.730.829	100	4.730.829	100	4.730.829	100	4.730.829	
2031	152,7	4.814.091	4.043.837	100	4.043.837	100	4.814.091	100	4.814.091	100	4.814.091	100	4.814.091	
2032	155,3	4.898.819	4.115.008	100	4.115.008	100	4.898.819	100	4.898.819	100	4.898.819	100	4.898.819	
2033	158,1	4.985.038	4.187.432	100	4.187.432	100	4.985.038	100	4.985.038	100	4.985.038	100	4.985.038	
<b>Total</b>	-	<b>88.417.396</b>	<b>74.270.613</b>	-	<b>69.470.927</b>	-	<b>85.778.650</b>	-	<b>80.877.247</b>	-	<b>87.314.808</b>	-	<b>84.280.830</b>	

2 - Considerando consumo *per capita* de água de 153,5 L/hab/dia

3 - Coletado constante (84%) e tratamento de 100% do coletado em 2017

4 - 100% coletado em 2021 e tratamento de 100% do coletado em 2017

5 - 100% coletado em 2016 e tratamento de 100% do coletado em 2015

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2013); SNIS (2011)

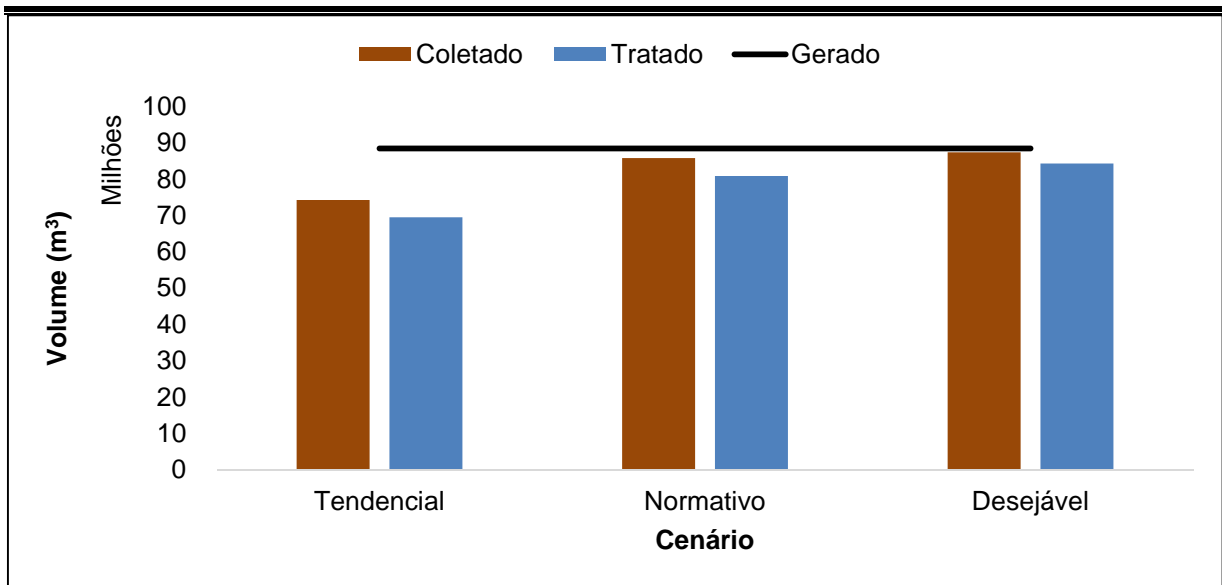


Figura 10 - Volume de esgoto coletado e tratado nos 20 anos de projeto  
 Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); SAAE (2012)

### 7.3. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

O município de Itabirito possui um aterro sanitário devidamente licenciado, com equipamentos e procedimentos adequados para a disposição dos resíduos sólidos. A célula onde atualmente está sendo depositado os resíduos tem capacidade de recebimento por mais dois anos, posteriormente pretende-se construir outras células nas atuais áreas de empréstimos localizadas na mesma área do aterro sanitário, dependendo somente de aprovação de licença ambiental pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM).

Estima-se que sejam coletadas 35 toneladas de resíduos por dia no município de Itabirito, envolvendo os domésticos e os de varrição, segundo dados cedidos pela Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Tomando como base a quantidade de pessoas atendidas por coleta domiciliar, sendo a população de 55.449 habitantes e a população rural de 1.883 habitantes, juntamente com a quantidade de resíduos coletados por dia, verificou-se que a média de produção de resíduos em Itabirito é de 0,63 kg/hab/dia.

Em Itabirito, o poder público local (Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável) é responsável diretamente pela administração do aterro, parte da limpeza pública e fiscalização geral dos serviços. Os demais serviços são terceirizados, sendo parte da limpeza pública, a coleta convencional, parte da coleta seletiva e a operação do aterro sanitário executadas pela empresa Contorno Construtora de Obras Ltda., ganhadora da concorrência pública 006 de 9 de setembro de 2010, com prazo de vigência até 31 de

dezembro de 2010, podendo ser prorrogada até o limite de 60 meses, conforme os termos do artigo 57, da Lei 8.666/93. O valor global do contrato é de R\$ 1.427.243,17.

De acordo com dados da prefeitura municipal, todos os domicílios da área urbana da sede são atendidos pelo serviço de coleta convencional. Além disso, toda a população dos distritos do município também é atendida por este serviço, ou seja, 100% da população é atendida pelo serviço de coleta de resíduos sólidos. Inicialmente, a coleta era feita em 11 bairros dos 52 existentes no município. Atualmente, contando com a participação de 21 associados, a coleta seletiva tem como prioridade o serviço em 35 bairros, atendendo as expectativas da prefeitura dentro do programa de coleta seletiva.

A empresa privada Paty Reciclagem também faz a coleta dos grandes geradores, envolvendo supermercados e fábricas. Possui seis funcionários devidamente registrados que exercem as funções de coleta, triagem e prensa dos materiais.

Baseado nessas informações, foi elaborada a Tabela 14, onde foram construídos três cenários para o manejo dos resíduos sólidos em Itabirito. Esses cenários foram construídos a partir da mudança dos padrões da reciclagem no município. Hoje, a reciclagem atinge cerca de 15,8% de todo o RSU gerado, sendo este o Cenário Tendencial. O Cenário Normativo assume que essa porcentagem pode atingir 31,9% em vinte anos, valor da estimativa da participação dos recicláveis na composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil (IPEA, 2012). No Cenário Desejável, é projetado que no ano de 2015 nenhum resíduo reciclável de Itabirito seja depositado no aterro sanitário.

A Figura 11 apresenta o volume de resíduos que serão depositados no aterro sanitário de Itabirito nos 20 anos do horizonte do projeto. No Cenário Desejável, existe uma redução de 31% na quantidade de resíduos depositados no aterro quando comparado com o Cenário Tendencial. Desta forma, é possível afirmar que a vida útil do aterro sanitário pode ser expandida em um terço caso as metas de reciclagem desde relatório sejam atingidas.

Tabela 14 - Cenários para implantação da reciclagem e redução dos resíduos destinados ao aterro sanitário

Ano	Gerado (t/dia)	Gerado (t/ano)	Cenário Tendencial		Cenário Normativo			Cenário Desejável		
			Reciclado (t/dia)	Reciclado (t/ano)	Reciclado (%)	Reciclado (t/dia)	Reciclado (t/ano)	Reciclado (%)	Reciclado (t/dia)	Reciclado (t/ano)
2013	36,8	13.436	5,8	2.123	15,8	5,8	2.123	15,8	5,8	2.123
2014	37,5	13.672	5,9	2.160	16,6	6,2	2.271	23,8	8,9	3.254
2015	38,1	13.913	6,0	2.198	17,4	6,6	2.424	31,9	12,2	4.438
2016	38,8	14.158	6,1	2.237	18,2	7,1	2.581	31,9	12,4	4.516
2017	39,5	14.407	6,2	2.276	19,0	7,5	2.743	31,9	12,6	4.596
2018	40,2	14.660	6,3	2.316	19,9	8,0	2.910	31,9	12,8	4.677
2019	40,9	14.918	6,5	2.357	20,7	8,4	3.082	31,9	13,0	4.759
2020	41,6	15.181	6,6	2.399	21,5	8,9	3.259	31,9	13,3	4.843
2021	42,3	15.448	6,7	2.441	22,3	9,4	3.442	31,9	13,5	4.928
2022	43,1	15.720	6,8	2.484	23,1	9,9	3.630	31,9	13,7	5.015
2023	43,8	15.997	6,9	2.527	23,9	10,5	3.823	31,9	14,0	5.103
2024	44,6	16.278	7,0	2.572	24,7	11,0	4.022	31,9	14,2	5.193
2025	45,4	16.565	7,2	2.617	25,5	11,6	4.227	31,9	14,5	5.284
2026	46,2	16.856	7,3	2.663	26,3	12,2	4.438	31,9	14,7	5.377
2027	47,0	17.153	7,4	2.710	27,1	12,8	4.655	31,9	15,0	5.472
2028	47,8	17.455	7,6	2.758	28,0	13,4	4.879	31,9	15,3	5.568
2029	48,7	17.762	7,7	2.806	28,8	14,0	5.108	31,9	15,5	5.666
2030	49,5	18.075	7,8	2.856	29,6	14,6	5.345	31,9	15,8	5.766
2031	50,4	18.393	8,0	2.906	30,4	15,3	5.588	31,9	16,1	5.867
2032	51,3	18.716	8,1	2.957	31,2	16,0	5.838	31,9	16,4	5.971
2033	52,2	19.046	8,2	3.009	31,9	16,6	6.076	31,9	16,6	6.076
<b>Total</b>	-	<b>337.808</b>	-	<b>53.374</b>	-	-	<b>82.464</b>	-	-	<b>104.490</b>

1 - Projeção populacional (crescimento de 1,76% a.a.)

2 - Considerando geração de RSU *per capita* de 0,63 kg/hab/dia

3 - Coleta de recicláveis de 15,8%

4 - Aumento gradativo da coleta de recicláveis, atingindo 31,9% em 2033

5 - Aumento da coleta de recicláveis para 31,9% em 2015

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); IPEA (2012)



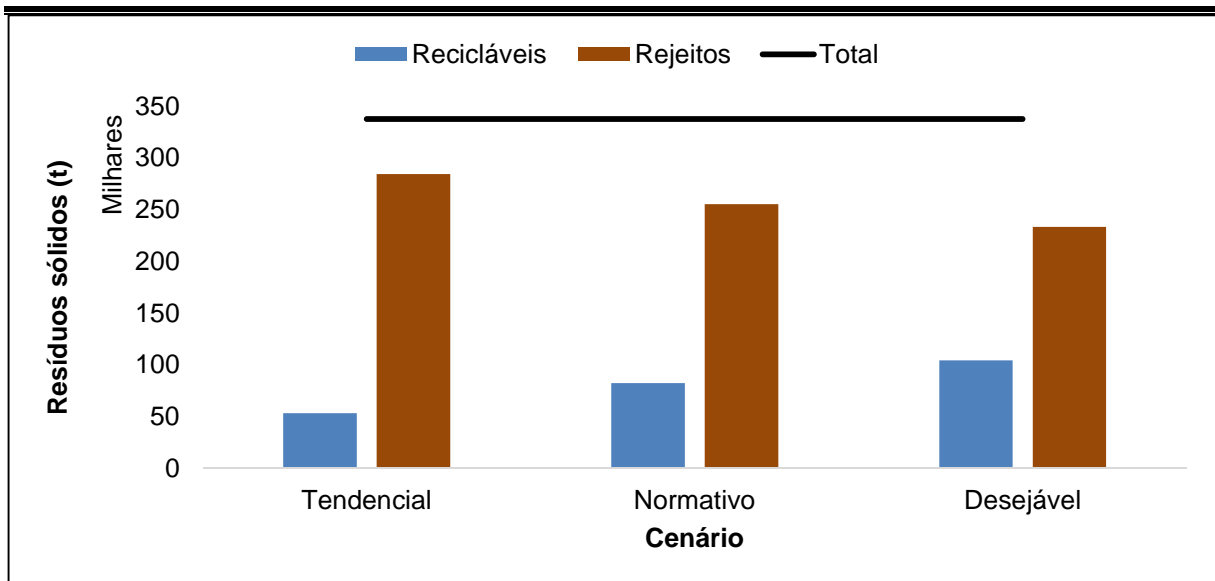


Figura 11 - Quantidade de resíduos sólidos recicláveis coletados e de rejeitos cada cenário  
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); IPEA (2012)

#### 7.4. Drenagem Urbana e Manejo das Águas da Chuva

Para a criação dos cenários do sistema de manejo de águas pluviais para o município de Itabirito considerou-se a definição de investimentos em drenagem urbana do Plansab (2011), que leva em conta quatro componentes básicos para o cálculo:

- a implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana;
- a reposição desses ao longo do horizonte da simulação;
- a reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macro drenagem) existentes nos municípios, conforme descritos na PNSB (2000), ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação;
- a adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações. Deve-se ressaltar que os investimentos estimados referem-se àqueles necessários ao controle de inundações e não incluem os custos relacionados à desapropriação ou à aquisição de terrenos, nem às obras de micro drenagem.

A estimativa de custos de expansão e melhoria dos sistemas de drenagem urbana foi definida pelo Plansab, entre outros, pelos seguintes elementos:

- Parcela referente à reposição da infraestrutura atualmente existente;
- Custos anuais de recuperação estrutural de canais de macro drenagem, consistindo na recuperação do concreto e armaduras dos canais, estimada em 10% de sua área total por ano. A infraestrutura existente considerou o patrimônio de macro drenagem implantado em cada um dos municípios brasileiros, conforme a PNSB (2000). Os

dados da PNSB (2008) não foram utilizados na estimativa dos investimentos em drenagem pluvial em função desta pesquisa não mais informar a área inundada dos municípios, dado relevante para o referido cálculo e que só está contemplado na PNSB (2000).

Dentro da metodologia utilizada pelo Plansab (2011), o investimento total a ser realizado em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, entre os anos de 2011 e 2030, foi estimado em R\$ 55 bilhões. As maiores necessidades de investimentos são relativas às regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Vale ressaltar ainda que a parcela referente à expansão é sempre superior à da reposição.

Para se ter uma ideia da grandeza dos números para expansão e reposição da drenagem urbana, partimos do valor estimado de R\$ 55 bilhões para chegar ao valor por habitante, de forma a mensurar a grandeza dos investimentos necessários em cada município. Ressalta-se a dificuldade para a previsão em função da falta de dados, ainda que aproximados, para se avaliar a necessidade de expansão e de reposição dos sistemas de drenagem, pelas suas características e particularidades, bem como as características do terreno e do solo.

A estimativa foi baseada nos seguintes pressupostos:

- População urbana total do Brasil: 160.925.792 (IBGE 2010);
- 21,4% dos municípios possuem algum sistema de drenagem, principalmente os de grande porte (IBGE 2000);
- Estes 21,4% dos municípios representariam 34.438.120 habitantes urbanos, e deste total, 50% da população estaria bem servida com rede de drenagem (17.219.060). Portanto, temos uma população de 143.706.732 (160.925.792 - 17.219.060) carente de drenagem;
- Custo total estimado: R\$ 55 bilhões (Plansab, 2011);
- Custo estimado por habitante: R\$ 382,72. Corrigido para 2013, temos um custo por habitante de R\$ 430,02 (inflação média de 6% ao ano).

Para a construção dos cenários para atendimento com dispositivos de drenagem, foram feitos cálculos a partir dos dados fornecidos pelo Plansab (2011) determinando o custo *per capita* necessário, de R\$ 430,02, para suprir as carências desse eixo no município.

Para determinação dos cenários, foi adotado o percentual atual de 50% de atendimento. Este baixo índice de atendimento foi adotado em função da difícil mensuração do percentual da população contemplada com o serviço atualmente.

Além disso, com a readequação do sistema de drenagem, parte da rede e dos dispositivos já instalados sofrerá redimensionamento ou substituição, sendo assim

considerou-se que toda a estrutura e os investimentos já implantados atendem 50% da população, pois o que se busca é um valor de grandeza para investimentos no setor.

O custo *per capita* de R\$ 430,02 foi multiplicado por 50% da população de fim de plano, estimada. Assim, para alcançar 100% de implantação de dispositivos adequados de drenagem (ao longo de 20 anos), o município deverá fazer investimentos anuais na ordem de R\$ 860.179,76 (Cenário Normativo). Caso ocorra o dobro do investimento anual (R\$ 1.720.359,52), a universalização do serviço ocorrerá em 10 anos (Cenário Desejável), conforme demonstra a Tabela 15.

**Tabela 15 - Cenários para implantação de dispositivos adequados de drenagem em relação a investimentos**

Ano	População atendida com dispositivos de drenagem por ano (%)		
	Cenário Tendencial <sup>1</sup>	Cenário Normativo <sup>2</sup>	Cenário Desejável
2013	50	50	50
2014	50	53	55
2015	50	55	60
2016	50	58	65
2017	50	60	70
2018	50	63	75
2019	50	65	80
2020	50	68	85
2021	50	70	90
2022	50	73	95
2023	50	75	100
2024	50	78	100
2025	50	80	100
2026	50	83	100
2027	50	85	100
2028	50	88	100
2029	50	90	100
2030	50	93	100
2031	50	95	100
2032	50	98	100
2033	50	100	100

1 - Adotando a porcentagem de 50% de atendimento da população atual com dispositivos adequados de drenagem

2 – Investimento de R\$ 860.179,76 a. a.

2 – Investimento de R\$ 1.720.359,52 a. a.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Vale ressaltar que a possibilidade de universalização dos serviços de saneamento básico está vinculada à disponibilidade de recursos para investimentos nesta área. Sendo assim, os investimentos necessários ao cenário normativo devem estar embasados na disponibilidade de recursos através de incentivos em programas governamentais que visam o fomento do setor de saneamento básico em Itabirito.

## 7.5. Características socioambientais

Além da importância econômica, no Quadrilátero Ferrífero se localizam nascentes que alimentam duas importantes bacias hidrográficas do Brasil: a Bacia Hidrográfica do Rio Doce e a Bacia hidrográfica do Rio São Francisco. A primeira está representada pelo Rio Piracicaba, e a segunda, pelo Rio das Velhas e pelo Rio Paraopeba.

A importância das nascentes localizadas no centro de Minas Gerais para garantia do abastecimento hídrico faz com que se torne necessário que as populações da região reconheçam o risco das atividades minerárias e as influências destas na qualidade e quantidade hídrica da região (FAGUNDES, 2013).

As grandes declividades do município, a falta de disponibilidade hídrica natural e a ação das mineradoras e as ações antrópicas tornam a universalização dos serviços de saneamento em Itabirito muito difícil de ser concretizada.

## 7.6. Demanda do setor Agrícola e Industrial

Entre 2005 e 2009, segundo o IBGE, o Produto Interno Bruto (PIB) do município cresceu 27,37%, passando de 783,6 milhões de reais para 998,1 milhões de reais. Em 2010, a estrutura econômica municipal demonstrava participação expressiva do setor da Indústria, respondendo por 48,8% do PIB municipal.

Mesmo com uma parcela menos significativa, a agropecuária também contribui com a economia local. De acordo com o Censo realizado pelo IBGE no ano de 2010, a bovinocultura destaca-se dentro da pecuária, que também engloba em suas atividades a suinocultura, a avicultura e a apicultura. Menos expressivo, o setor agrícola incorpora em suas atividades, a produção de laranja, tangerina, banana e limão.

A região do Quadrilátero Ferrífero é muito conhecida pela grande extração mineral, visto que é a maior jazida mineral do Sudeste brasileiro e uma das mais importantes do mundo. Localizado no centro de Minas Gerais, abrange 22% da população do estado em 34 cidades. Por ano, são extraídos quase 300 milhões de toneladas de minério de ferro (FAGUNDES, 2013).

A parcela mais importante da economia do município de Itabirito é constituída em torno da mineração, da siderurgia e do comércio. No entanto, a mineração é o setor dominante da economia. Grandes mineradoras, como a Vale S.A. e a Gerdau Açominas S.A., e empresas como a VDL Siderurgia e a Delphi *Automotive Systems* do Brasil atuam na região.

Outras indústrias também estão se instalando no município, como a anglo-australiana BHP Billiton, mineradora que está investido em um complexo minerador em Itabirito e Ouro Preto, incluindo lavra e planta de beneficiamento de minério de ferro, gerando mais de mil empregos diretos. Além disso, a indústria de bebidas Coca-Cola Femsa já finalizou as obras de terraplenagem de uma área de 300.000 m<sup>2</sup>, localizada no Distrito Industrial da BR-040. No total, em toda região da Água Limpa é estimado um consumo de 450 L/s.

Para atender essa demanda, o SAAE de Itabirito está iniciando a perfuração de cinco poços profundos, além de possuir uma outorga de 110 L/s no Ribeirão da Silva. Estes poços, perfurados para captação de água do Aquífero Cauê, atenderão a demanda inicial da empresa e também o consumo dos três loteamentos que já estão sendo instalados na mesma região, como o bairro Balneário Água Limpa, com 2.669 lotes residenciais, comerciais e industriais. O primeiro deles já foi realizado teste de vazão que cerca de 180 m<sup>3</sup>/h (50 L/s). Para a segunda fase da demanda exigida pela Femsa, o SAAE planeja construir uma ETA com captação de água de rebaixamento da lavra da mina da Gerdau, com capacidade de produção de aproximadamente 130 L/s, além da opção de se captar água do Ribeirão da Silva.

## 7.7. Aspectos demográficos e de Habitação

De acordo com o censo demográfico do IBGE (2010), a população do município ampliou entre os Censos Demográficos de 2000 e 2010, à taxa de 1,83% ao ano, passando de 37.901 para 45.449 habitantes, distribuídos no meio rural 1.883 habitantes e no meio urbano 43.566 habitantes. Essa taxa foi superior àquela registrada no Estado, que ficou em 0,93% ao ano, e superior à cifra de 1,06% ao ano da região Sudeste. A taxa de urbanização apresentou alteração no mesmo período. A população urbana em 2000 representava 92,99% e em 2010 passou a representar 95,86% do total. A densidade demográfica em 2010 foi de 83,76 hab/km<sup>2</sup>.

O crescimento populacional, de 1,76% a.a. projetado através dos censos demográficos do IBGE pode não representar o crescimento real do município de Itabirito para os próximos anos. Isso se dá devido ao fato dos novos empreendimentos, principalmente industriais, que estão sendo instalados. Ainda, Diversos novos loteamentos estão sendo construídos ou estão em fase de planejamento. Desta forma, é bastante provável que o crescimento de Itabirito seja maior que a projeção, podendo atingir valores de crescimento próximos, do que aquele projetado no cenário populacional Alternativo 2, de 3,52% a.a.

Estas características de rápido crescimento populacional necessitam do atendimento dos serviços de saneamento, uma vez que se busca a universalização destes serviços. É



**MUNICÍPIO DE ITABIRITO**  
**Plano Municipal de Saneamento Básico**  
**Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços**



---

necessária a atenção do poder público no acompanhamento do crescimento populacional, principalmente das populações mais distantes da sede do município, para garantir a todos o acesso ao saneamento básico.

## 8. COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB

Tendo em vista a perspectiva de acréscimo da população, evidenciada pelo estudo de projeção populacional para Itabirito para um horizonte de planejamento de 20 anos, surge a necessidade de analisar alternativas que visam a aumentar e melhorar a disponibilidade e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico no município de Itabirito.

As dificuldades encontradas para a prestação de serviços relativos ao saneamento básico são fatores limitantes na garantia de melhor qualidade de vida e saúde da população atendida, bem como no compromisso de prever o desenvolvimento sustentável de um município. Em Itabirito, as principais carências foram levantadas e discutidas na fase de diagnóstico dos sistemas que compõem o saneamento básico no município. Também dentro do PMSB foram estimadas as demandas por serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana.

A partir do diagnóstico da situação atual e das projeções das demandas futuras para o setor de saneamento em Itabirito, foi possível conhecer as carências, necessidades e disponibilidades de serviços, visando estimar as ações necessárias para garantir a eficiência e a efetividade na prestação dos serviços públicos que envolvem o saneamento no município para os eixos de Abastecimento de Água (Tabela 16), Esgotamento Sanitário (Tabela 17), Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Tabela 18) e Drenagem Urbana e Manejo das Águas da Chuva (Tabela 19).

**Tabela 16 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Abastecimento de Água**

<b>Carências atuais</b>	<b>Alternativas de compatibilização (ações)</b>
Falta de processo de desinfecção no Condomínio Aconchego da Serra.	Implantar processo de desinfecção no Condomínio Aconchego da Serra.
Falta de um novo sistema de captação, tratamento, reservação e distribuição.	Necessidade de construção de captação, ETA, reservatórios e rede de distribuição.
O município não possui plano de emergência e contingência da água para situações de acidentes naturais ou provocados por ação humana.	Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Itabirito.
No serviço de abastecimento de água exercido pelo SAAE não existe plano de redução de energia elétrica.	Criar e impactar plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SAAE e Prefeitura Municipal.
Os servidores públicos não têm programa periódico de capacitação profissional.	Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais.
O plano de cargos e salários do servidor público municipal encontra-se desatualizado.	Implantar plano de cargos e salários uniformemente para todos os servidores públicos do municípios.
Não existe plano de combate a incêndios nas estruturas municipais.	Implantar plano de combate a incêndio nas estruturas do município.
Alta percentagem de perdas na rede distribuição de água (41,6%)	Identificar os pontos de perdas na rede de distribuição de água
Saboeiro/Macedo existe falta de sistema de distribuição e reservação	Implantar sistema de distribuição de reservação em Saboeiro e Macedo.
Falta de equipamentos (máquinas para execução de obras de água e esgoto e ferramentas para uso na manutenção que facilitem e agilizem o serviço).	Adquirir novos equipamentos e ferramentas para o setor de manutenção da autarquia municipal responsável pelo abastecimento de água no município.
Falta de sistema de distribuição e controle da qualidade da água nas pequenas localidades.	Implantar sistema de distribuição e controle da qualidade da água nas pequenas localidades.
Demanda de água não atendida no Distrito Industrial da BR-040.	Melhorar a distribuição de água no Distrito Industrial

**Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)**



**Tabela 17- Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Esgotamento Sanitário**

<b>Carências atuais</b>	<b>Alternativas de compatibilização (ações)</b>
Necessidade de padronizar a rede coletora para separadora absoluta dos esgotos coletados.	Extinguir os pontos de lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto, passando toda a tubulação para coletora absoluta.
Carência de políticas de educação ambiental referente ao serviço de esgotamento sanitário.	Criação e implantação de um programa de educação ambiental que vislumbre o contexto geral do uso do equipamento público e a maneira correta de fazer as ligações na rede de esgotamento sanitário.
Falta de atendimento de 30% da população da sede município com coleta e tratamento de esgoto.	Construção de interceptores, principalmente paralelos ao Rio Itabirito, e redes auxiliares.
Falta de atendimento de coleta e tratamento de esgoto nos distritos de Acuruí, São Gonçalo do Bação e São Gonçalo do Monte.	Implementação de sistema de fossa séptica e sumidouro ou sistema de ETEs compactas nos distritos.
Falta de atendimento de coleta e tratamento de esgoto nas localidades Bom Sucesso, Teixeira, Cachoeirinha, Saboeiro/Macedo, Condomínio Villa Bella e Condomínio Aconchego da Serra.	Implementação de sistema de fossa séptica e sumidouro nas localidades.

**Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)**

**Tabela 18 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Limpeza Urbana**

Carências atuais	Alternativas de compatibilização (ações)
Necessidade de alternativas para disposição final de resíduos sólidos, em função do término da vida útil do aterro sanitário atual.	Providenciar a obtenção de uma nova área e prover as respectivas licenças, prévia, de instalação e operação, para a construção de um novo aterro sanitário; estudar a instalação de uma usina de geração de energia a partir dos resíduos sólidos.
Carência de melhorias na política de coleta seletiva no município.	Promover o aumento da abrangência da coleta seletiva no município no intuito de aumentar o volume de materiais coletados e reciclados; realizar campanhas de sensibilização da população quanto à importância da reciclagem dos resíduos coletados.
Deficiência do serviço de varrição, capina e roçagem nos distritos menores e pequenas localidades.	Ampliar a equipe de prestação de serviços de varrição, capina e roçagem, bem como os equipamentos utilizados para estes serviços visando aumentar as áreas atendidas, principalmente nos menores distritos e pequenas localidades.
As associações e empresas privadas de coleta seletiva necessitam de melhorias.	Investimentos públicos, na forma de redução de impostos para as entidades que realizem a coleta e destinação dos resíduos sólidos recicláveis.
Falta de coleta de resíduos sólidos no meio rural (áreas não urbanizadas).	Ampliar a rota de coleta de resíduos sólidos visando atender também o meio rural (áreas não urbanizadas).

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 19 - Compatibilização das carências de saneamento básico com as ações do PMSB – Eixo Drenagem**

<b>Carências atuais</b>	<b>Alternativas de compatibilização (ações)</b>
Necessidade de aquisição de equipamentos para limpeza e manutenção das redes de drenagem.	Adquirir equipamentos para limpeza e manutenção das redes e dispositivos de drenagem urbana, garantindo a eficiência e a durabilidade dos componentes do sistema.
Inexistência de cadastro das redes de drenagem e galerias pluviais.	Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município.
Falta de monitoramento dos locais com a existência de emissários finais das galerias.	Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores.
Deficiência na integração entre a prefeitura e a população usuária do sistema de drenagem.	Criação de uma central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo, com objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população.
Carência de um Plano Diretor de Drenagem Urbana para o município de Itabirito.	Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço.
Sistema de drenagem na região central encontra-se defasado.	Avaliação e possível reconstrução do sistema de drenagem existente na região central da cidade revisando inclusive dimensionamento para atender a demanda atual e futura.
Ligações clandestinas de esgoto na rede de coleta de água pluvial.	Fiscalizar e extinguir as ligações clandestinas de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial.
Rios e córregos do perímetro urbano sem canalização.	Canalização das margens.
Falta de estudos de bacias do perímetro urbano.	Rever bacias e contribuição a montante da parte central da cidade (Reverendo o cálculo de vazão das redes existentes).
Ocorrência de voçorocas na área rural do município.	Criar plano de combate as voçorocas, para recuperação das áreas e realizar fiscalização.
Ausência de mata ciliar e curvas de nível.	Criar programa para instituir patrulha mecanizada para construção de curvas de nível nas pequenas e medias propriedades rurais principalmente àquelas próximas de cursos d'água.
Topografia acidentada, desmatamentos e ocupação do solo sem planejamento, reduzindo a infiltração de água.	Ordenação das ocupações de acordo coma as leis ambientais e de usos e ocupação do solo urbano e rural e programa de recuperação de matas ciliares alagados e nascentes.
Assoreamento dos rios causado por acúmulo de RSU.	Limpeza dos corpos hídricos e programas de educação ambiental.
Falta de abaulamento nas ruas (declividade transversal).	Reconstrução do pavimento das ruas tecnicamente correto.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

## 8.1. Política de Acesso ao Saneamento Básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico é estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, que o considera instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem como determina os princípios dessa prestação de serviços. Esta lei veio estabelecer também as diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico no Brasil, retomando a questão da política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminação por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas, considerando a instituição de tarifa social visando atender as populações de baixa renda.

A definição desta política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminar a falta de capacidade de pagamento de taxas ou tarifas, pode basear-se na instituição de subsídios para as populações de baixa renda. Conforme exposto pela referida lei em seu artigo 29, os atores a serem beneficiados pelos subsídios vigentes a partir da efetivação dos princípios deste marco legal são tanto os usuários quanto as localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica adequada para cobrir os custos totais dos serviços.

No artigo 31 da lei de saneamento, citada anteriormente, é disposta a classificação dos tipos de subsídios previstos pela legislação, que obviamente estão limitados aos usuários e localidades de baixa renda, conforme podem ser visualizados abaixo:

“Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.”

Uma das formas mais utilizadas no País para inclusão das pessoas de baixa renda aos serviços de saneamento básico é a instituição de uma Tarifa Social. Esta tarifa baseia-se numa redução do montante pago pelo serviço de água e/ou esgoto para usuários residenciais que, de acordo com uma série de critérios, são caracterizados como “baixa renda”. O SAAE de Itabirito já adota esta política.

Os critérios para caracterizar a população de baixa renda devem estar baseados na realidade socioeconômica das famílias, levando em consideração diversas informações de todo o núcleo familiar, das características do domicílio, das formas de acesso a serviços públicos essenciais e, também, dados de cada um dos componentes da família.

A política de acesso a todos aos serviços de saneamento básico deve estar focada na criação de uma Tarifa Social para pessoas e comunidades que comprovem baixa renda, com o objetivo de aumentar a viabilidade da capacidade de pagamento dos serviços prestados, permitindo desta maneira que todos os munícipes tenham direito ao acesso aos serviços de saneamento, que são de caráter essencial à vida e à salubridade das pessoas.

## 9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

### 9.1. Áreas de Intervenção

Como política de saneamento municipal, o plano contempla também os aspectos socioambientais, principalmente os relacionados com a drenagem urbana, o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a coleta e destinação final dos resíduos sólidos no município. A análise dos aspectos sociais possui grande importância na compreensão dos indicadores de saúde pública, uma vez que ambos são extremamente ligados no que diz respeito às políticas públicas de bem-estar da população.

A gestão social integrada e a intersetorialidade são dois mecanismos importantes na implementação de políticas operacionais para o desenvolvimento local (BUSS, 2000). A melhoria das condições de vida e a qualidade desta dependem do envolvimento e do compromisso público no sentido de priorizar políticas que foquem o benefício da população, principalmente da parcela mais vulnerável. As políticas interferem não somente na questão da saúde pública, mas num conjunto de ações que vão desde projetos sociais até controle e planejamento da urbanização e de ocupações no meio ambiente.

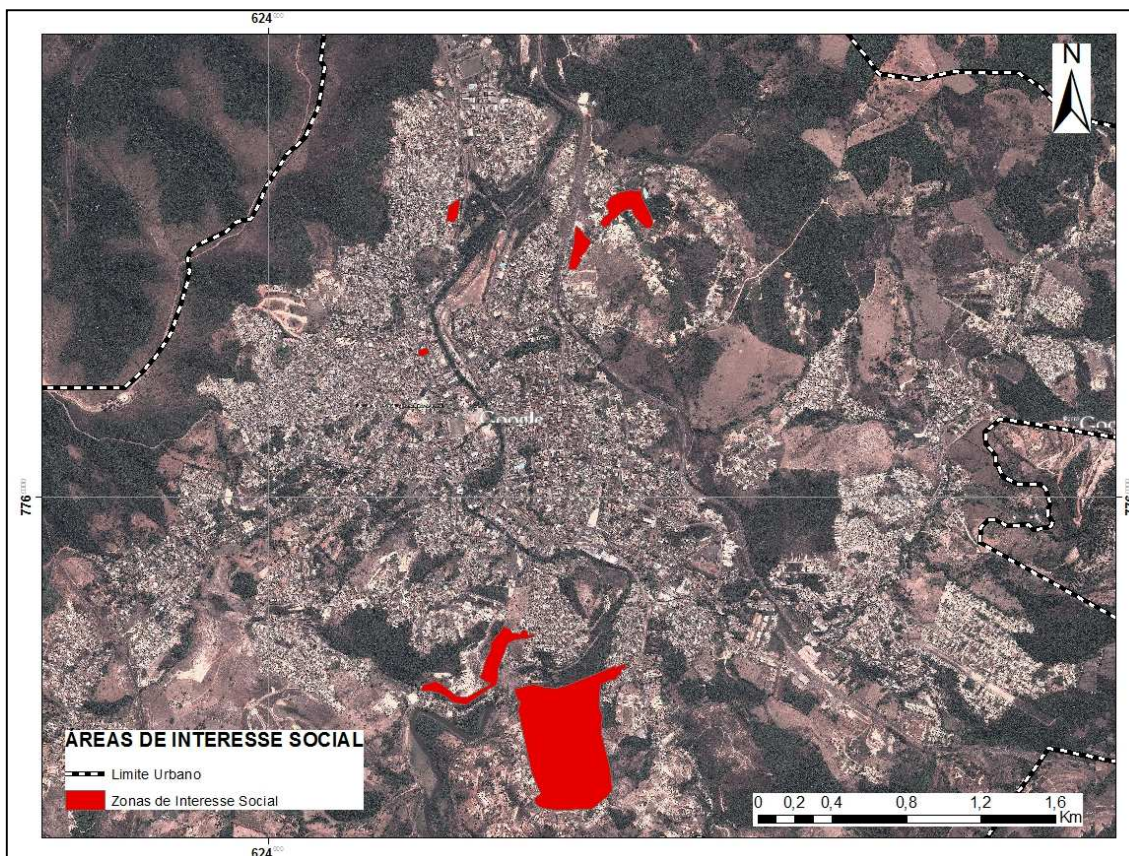
O procedimento adotado na determinação das áreas com maior incidência de vulnerabilidade social para o estudo a que nos propusemos se deu com suporte na escolha de informações prestadas pelos técnicos do município, do Plano Diretor Municipal, Plano Local de Habitação de Interesse Social de Itabirito e Secretaria Municipal de Saúde. Estas áreas foram identificadas com a elaboração de quatro mapas, nos quais foram espacializadas as seguintes informações:

- espacialização dos casos de dengue;
- espacialização da média salarial dos bairros de Itabirito;
- área de preservação permanente dentro da malha urbana;
- Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) de Itabirito.

O município de Itabirito possui uma urbanização recente, com grande crescimento populacional na área urbana principalmente a partir da década de 1990, juntamente com o crescimento populacional do município de um modo geral. Segundo o Plano Diretor do Município, Itabirito tem sete áreas de interesse social, sendo quatro ao Norte do município e três ao Sul, conforme o mapa da Figura 12. Ao Norte tem-se os assentamento de baixa renda do bairro Praia, COHAB, Agostinho Rodrigues e Quinta



dos Inconfidentes. Ao Sul, os assentamentos de baixa renda de Padre Eustáquio e Padre Adelmo.



**Figura 12 - Áreas de Interesse Social em Itabirito**

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); Itabirito (2005)

A ocupação desordenada e sem planejamento desses aglomerados resulta em inúmeros impactos ambientais e na saúde pública, além de oferecer riscos à vida desta população. Os baixos índices de renda, o analfabetismo e, em certas regiões, a alta taxa de densidade demográfica são fatores que influenciam na vulnerabilidade dessa população, que acaba por escolher lugares periféricos, áreas de preservação permanente e locais próximos a redes hidrográficas para construir suas casas. Essas regiões acumulam, também, altas taxas de agravos de saúde, como doenças relacionadas à falta de saneamento, principalmente devido à falta de manejo adequado dos resíduos e problemas de drenagem urbana.

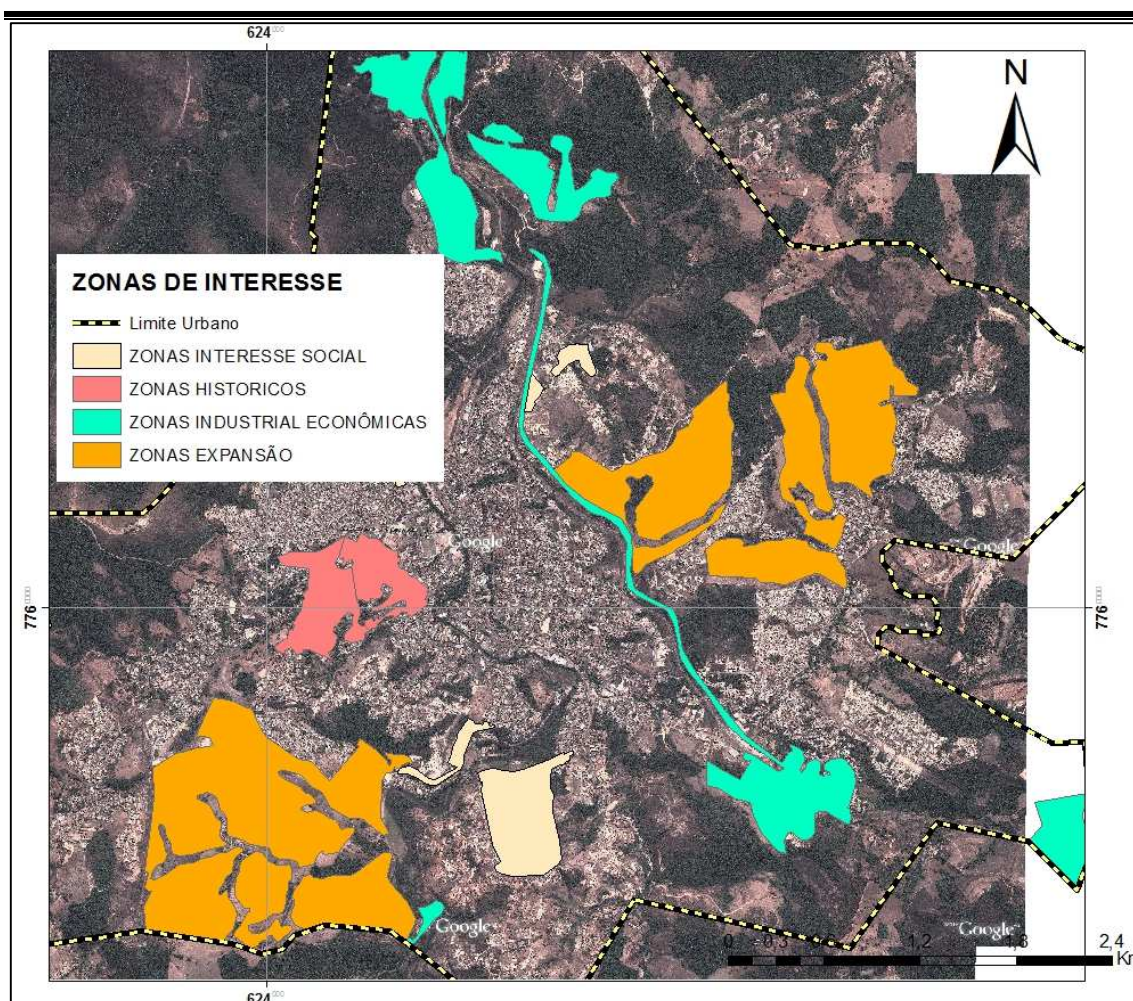
A deposição irregular de resíduos sólidos é intensa nessas áreas e ocasiona a obstrução da rede de drenagem, além de atrair vetores que possibilitam a proliferação de doenças que colocam em risco a saúde pública, principalmente da camada social

excluída. Além dos aspectos fundiários, genericamente as áreas irregulares são divididas em dois grandes grupos:

- Áreas particulares e públicas (municipais), dotadas de infraestrutura e serviços públicos, parceladas irregularmente e não levadas a registro e;
- Áreas públicas (municipais, estaduais e federais), de preservação permanente, como fundos de vale e mangues, ocupadas irregularmente e sem infraestrutura.

As zonas de atividade econômica formam um corredor que percorre de Sudeste até a porção Norte da área urbana do município, abrangendo as principais empresas instaladas no município (regiões Norte e Sudeste), bem como a região comercial de Itabirito, na porção central. As zonas de expansão, conforme o plano diretor se encontra principalmente nas regiões Sudoeste e Nordeste da área urbana, caracterizando-se prioritariamente por loteamentos que se instalaram no município nos últimos anos. A zona de interesse histórico localiza-se na porção Centro-Oeste da área urbana de Itabirito. Esta região baseia-se na parte mais antiga da cidade, reflexo da colonização da época em que os tropeiros transitavam pelas montanhas entre Itabirito e Ouro Preto. Essas zonas podem ser visualizadas na Figura 13.





**Figura 13 - Zonas de atividades, interesses e expansão de Itabirito**

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); Itabirito (2005)

Historicamente houve a expansão da área urbana do município, que se iniciou no século XVIII e continua até os dias de hoje. Essa evolução pode ser acompanhada pela Figura 14 (séc. XVIII a XIX), Figura 15 (1900 a 1950), Figura 16 (1950 a 1960), Figura 17 (1960 a 1970), Figura 18 (1970 a 1980), Figura 19 (1980 a 1990) e Figura 20 (1990 até atualmente). A Figura 21 apresenta as áreas de expansão dos novos loteamentos que estão sendo construídos ou estão em fase de aprovação. Os principais são o bairro Balneário Água Limpa a Oeste, bairro Marzagão ao Norte e o bairro Portões a Leste.



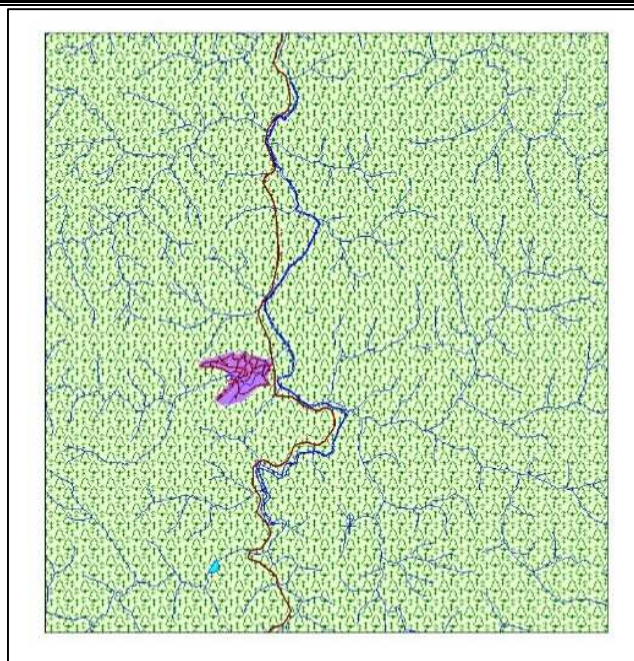


Figura 14 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito séc. XVIII a XIX

Fonte: Itabirito (2005)

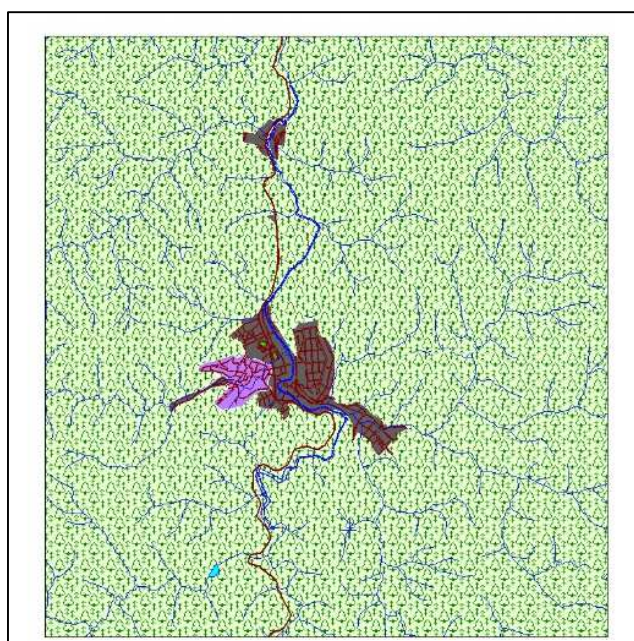


Figura 15 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1900 a 1950

Fonte: Itabirito (2005)

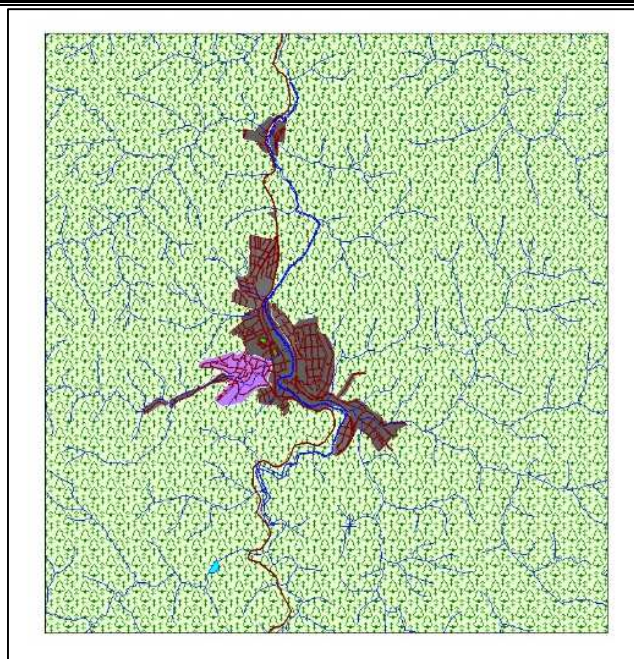


Figura 16 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1950 a 1960

Fonte: Itabirito (2005)

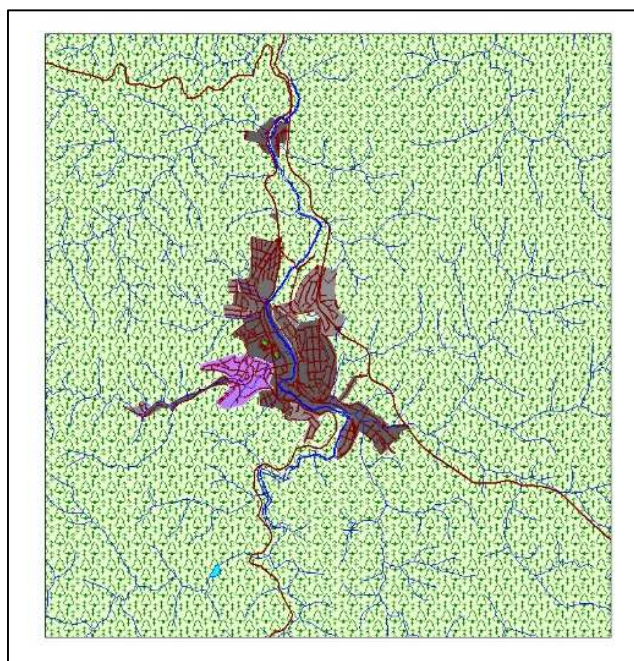
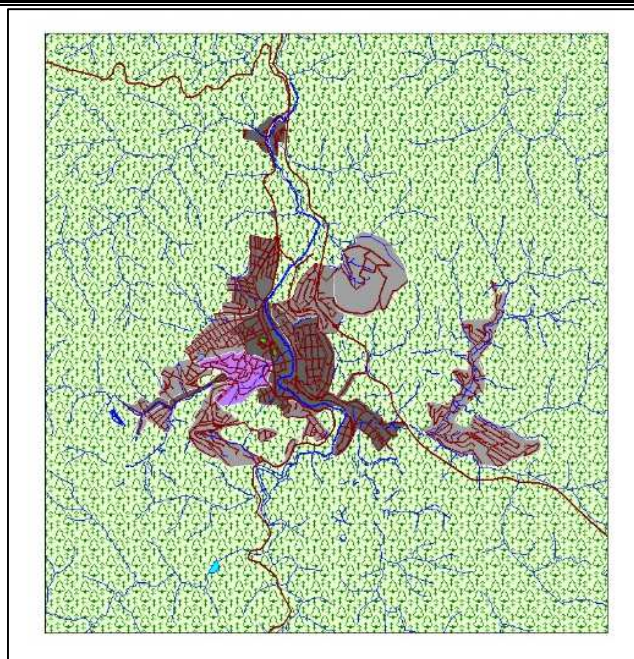


Figura 17 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1960 a 1970

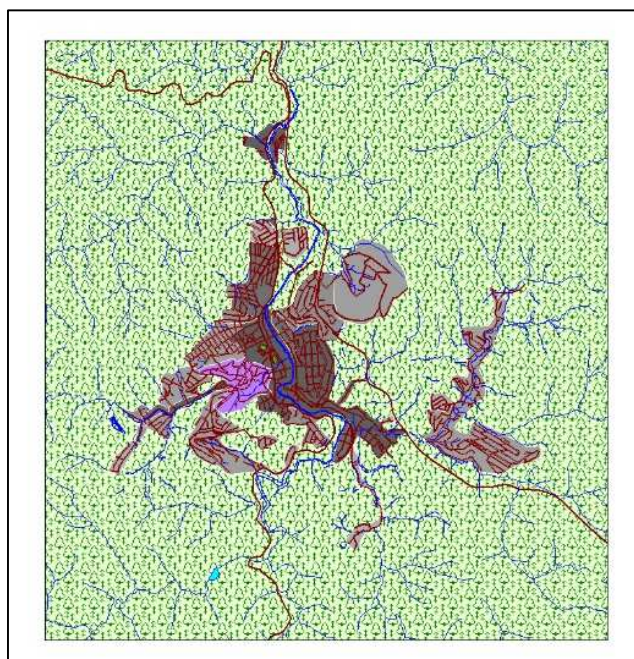
Fonte: Itabirito (2005)





**Figura 18 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1970 a 1980**

Fonte: Itabirito (2005)



**Figura 19 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1980 a 1990**

Fonte: Itabirito (2005)

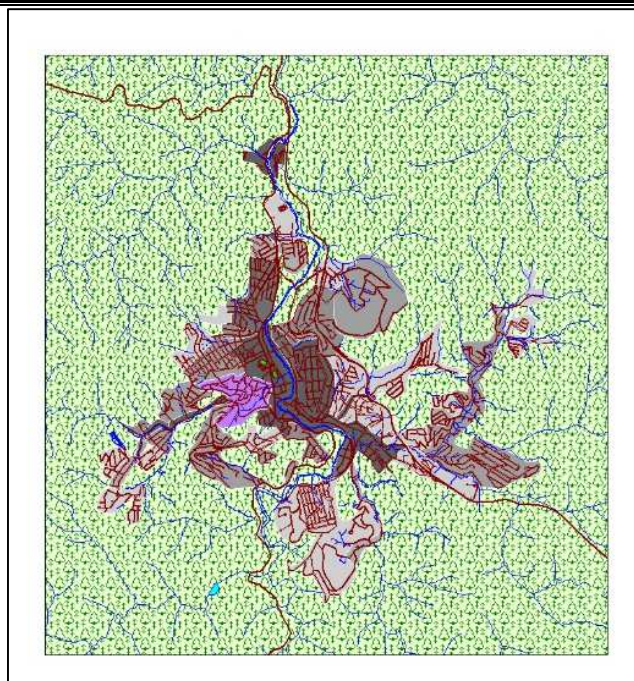


Figura 20 - Mancha Urbana da Sede Municipal de Itabirito: 1990 até hoje

Fonte: Itabirito (2005)

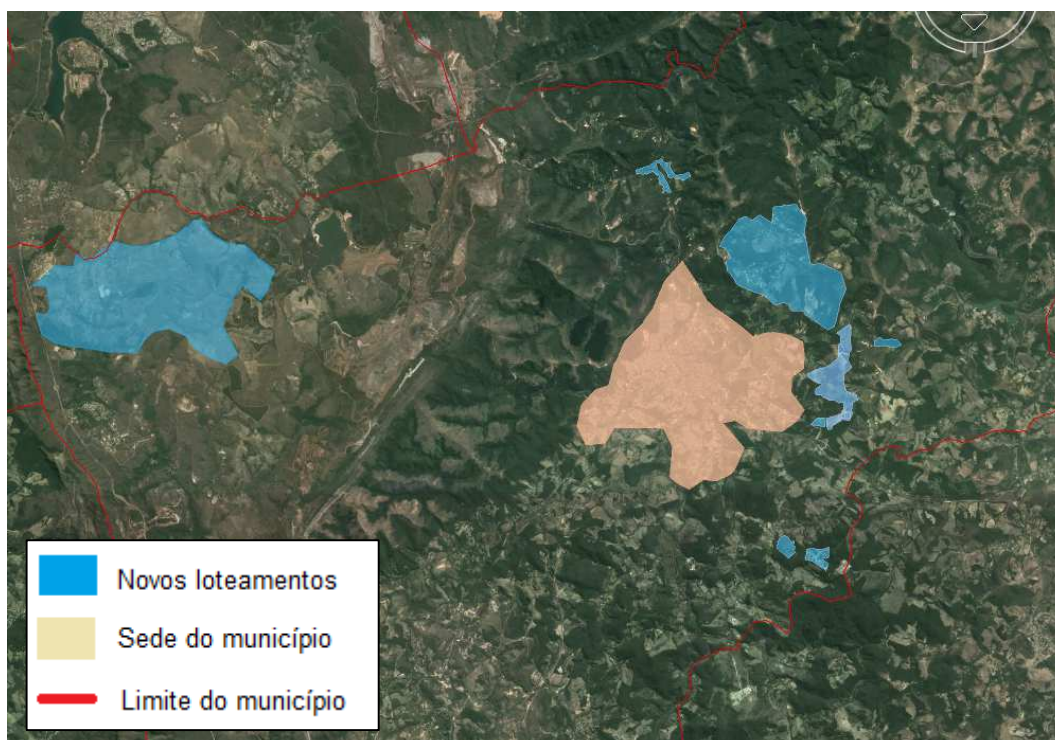
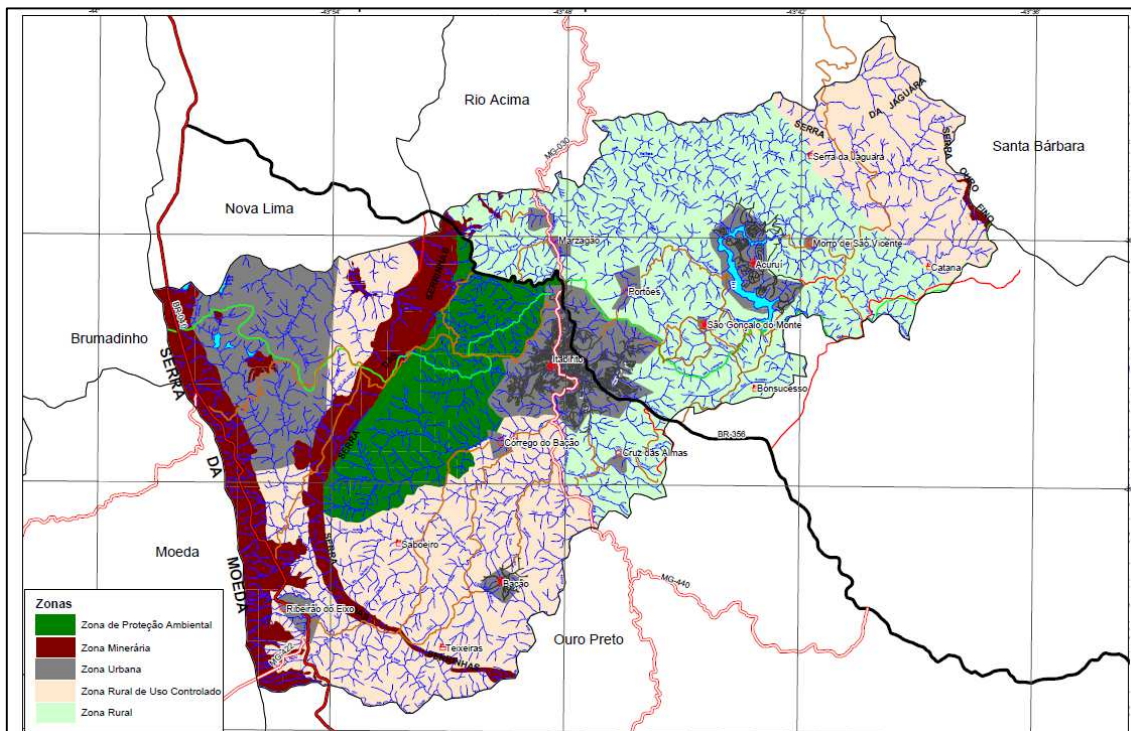


Figura 21 - Áreas de expansão dos novos loteamentos em Itabirito

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013); Itabirito (2005)



A Figura 22 apresenta todas as zonas delimitadas no município de Itabirito, tanto na área urbana quanto na rural. É possível identificar a zona de proteção ambiental, manchas de zonas mineradoras, a zona urbana atual e as duas zonas rurais: uma de uso controlado e outra de uso livre.



**Figura 22 - Zoneamento do município de Itabirito**

Fonte: Itabirito (2005)

Percebe-se então uma clara expansão no sentido leste-oeste quando se trata de crescimento próximo ao perímetro urbano da cidade e um crescimento acentuado no distrito industrial da BR-040 onde indústrias estão se instalando nessa área como é o caso da indústria de bebidas Coca-Cola Femsa (Figura 23), que finalizou as obras de terraplenagem de uma área de 300.000 m<sup>2</sup>, localizada no Distrito Industrial da BR-040.



**Figura 23 - Obras da empresa Coca-Cola Femsa em Itabirito**  
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Outras indústrias estão se instalando no município e região, como a anglo-australiana BHP Billiton, mineradora que está investido em um complexo minerador em Itabirito e Ouro Preto, incluindo lavra e planta de beneficiamento de minério de ferro, gerando mais de mil empregos diretos.

A expansão não é maior no entorno da sede por motivos geográficos, onde temos a Oeste relevo acentuado que impossibilita, pela lei de uso e parcelamento do solo, novas construções.

## 10. DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

Ao longo do horizonte do plano, os sistemas que envolvem o saneamento básico no município deverão dar atendimento, através de rede pública, a todos os imóveis de uso residencial, comercial e públicos em todas aquelas áreas urbanizadas dentro ou fora do perímetro urbano, desde que elas sejam atualmente existentes ou estabelecidas no futuro com o cumprimento de todos os requisitos legais referentes à ocupação e uso de solo e autorizações administrativas respectivas.

O PMSB também objetiva o atendimento da população rural de Itabirito nos quatro eixos do saneamento, através de metodologias adequadas com as condições de distância das áreas urbanizadas e densidade demográfica, utilizando sistemas individuais e/ou coletivos no caso do esgotamento sanitário.

Como princípios básicos e diretrizes dos programas dos serviços públicos de saneamento básico podem ser citados os seguintes:

- Universalização do acesso aos serviços públicos que envolvem o saneamento básico;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional dos sistemas, inclusive dos trabalhadores encarregados de sua manutenção;
- Adoção de critérios sociais, epidemiológicos e ambientais para o estabelecimento de prioridades de intervenção e não somente o retorno monetário do investimento;
- Participação comunitária;
- Integração e articulação de cada eixo do saneamento básico com os demais serviços públicos;
- Fundamento na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos da falta de saneamento básico;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista a sua prevenção desde a origem.

Na Tabela 20 até a Tabela 34 estão colocados os objetivos e metas, determinados para o PMSB nos tempos de curto, médio e longo prazos, admitindo soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.



**Tabela 20 - Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana**

MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVO	1	AMPLIAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA POPULAÇÃO URBANA		
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>		No município existem localidades não contempladas com abastecimento de água tratada e distribuída pelo SAAE de Itabirito. Conforme relatado no diagnóstico, são áreas com população carente e vulnerável do ponto de vista socioambiental que se situam em áreas afastadas e que possuem seus próprios sistemas de captação de água. Devem ser previstos programas para abastecer estes habitantes com água potável, visando atender as exigências da Política Nacional de Saneamento Básico, que tem como premissa a universalização dos serviços, busca a equidade social e considera os riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais na priorização de ações.		
OBJETIVOS E METAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.1.1	Ampliar os sistemas de abastecimento através da operacionalização de poços artesianos, seguido de adução e tratamento e distribuição ou opção alternativa e acordo com a legislação de controle e qualidade de água.			

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 21 - Objetivos e Metas para Otimização do Sistema de Abastecimento de Água**

MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVO	2	OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>		Para melhorar a eficácia do sistema de abastecimento de água, os sistemas devem estar providos de estrutura necessária para garantir seu bom funcionamento operacional e administrativo. Ainda visando a otimização dos sistemas, deve-se, reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenção do sistema e solução de problemas atípicos.		
OBJETIVOS E METAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.2.1	Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas.			

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 22 - Objetivos e Metas para Controle e Monitoramento da Qualidade da Água Utilizada em Soluções Individuais**

MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVO	3	CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA EM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS		
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Considerando a necessidade de toda a população ter acesso à água em quantidade e qualidade adequadas, o município deve proporcionar condições para que a população rural, que adota soluções individuais, tenha acesso a meios apropriados de abastecimento. Constata-se a necessidade de dar assistência para que a referida população utilize formas corretas de captação de água e que a qualidade da mesma atenda aos padrões de potabilidade.			
OBJETIVOS E METAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.3.1	Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto à construção de poços, adotando medidas de proteção sanitária.			Constante*

\* Quando citada a palavra “constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano  
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 23 - Objetivos e Metas para Preservação dos Mananciais de Abastecimento de Água do Município de Itabirito**

MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVO	4	PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Dentre os problemas identificados, há preocupação com as ações voltadas para preservação dos mananciais nascentes e áreas de reposição de aquíferos, responsáveis pela captação de água visando o abastecimento público.			
OBJETIVOS E METAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.4.1	Elaboração e implementação de ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes e áreas de reposição de aquíferos, utilizados para abastecimento de água.			

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 24 - Objetivos e Metas para Ampliação e Otimização do Esgotamento Sanitário**

**MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
OBJETIVO	1	AMPLIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	Conforme diagnóstico apresentado, o Sistema de Esgotamento Sanitário de Itabirito atende 84% da população urbana da sede municipal. A premissa é atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Ampliar rede de coleta de esgotos na sede municipal, considerando as demandas atual e futura (dando condições para que os novos loteamentos tenham o esgoto coletado de forma imediata), além da execução de projetos da SAAE existentes para melhoria e incremento do sistema.	Constante*			
2.1.2	Ampliar programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto e de esgoto na rede pluvial.	Constante*			
2.1.4	Otimizar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.				
2.1.5	Digitalizar cadastro e mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios.				
2.1.6	Implantar rede de esgoto nas áreas urbana e rural e seus equipamentos de acordo com projeto.	Constante*			
2.1.7	Reestruturação do corpo técnico da autarquia municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.				

\* Quando citada a palavra “constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 25 - Objetivos e Metas do Controle de Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário**

**MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

SETOR	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
OBJETIVO	2	CONTROLE DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>		Ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento. No entanto, como uma das diretrizes da política de saneamento básico deve-se garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa. Tendo em vista a manutenção da qualidade de vida das presentes e futuras gerações e o risco de contaminação do meio ambiente devido a práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que os obriguem a implantar soluções individuais eficazes de tratamento.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.2.1	Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto à construção e à manutenção adequada dos mesmos, minimizando o risco de contaminação ambiental.				
2.2.2	Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando sistema eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.				
2.2.3	Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras).				

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 26 - Objetivos e Metas - Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município**

MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	3	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA		
OBJETIVO	1	MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE TODO O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO		
FUNDAMENTAÇÃO	Itabirito deve atualizar e digitalizar o mapeamento do sistema de drenagem urbana de águas pluviais. São necessários o mapeamento das áreas, a digitalização dos projetos analógicos existentes e o georreferenciamento de todo o sistema de drenagem urbana de Itabirito.			
OBJETIVOS E METAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.1.1	Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informações Georreferenciadas (SIG), com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, sistemas existentes (amplitude de atendimento da rede existente, carências, diâmetros das tubulações existentes, emissários etc.), pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros.			

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 27 - Objetivos e Metas do Plano Municipal de Drenagem**

MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	3	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA		
OBJETIVO	2	ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
FUNDAMENTAÇÃO	Pela necessidade de levantamentos muito específicos relacionados ao sistema de drenagem urbana, e principalmente pela falta de dados e parâmetros para a elaboração de projetos de drenagem (especialmente os de galerias de águas pluviais) mais eficientes, é extremamente necessária a criação de um Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Itabirito, conforme o Programa Drenagem Sustentável do Ministério das Cidades, sendo que este plano e os dados e equações dele resultantes deverão ter atualizações periódicas.			
OBJETIVOS E METAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.2.1	Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.			

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 28 - Objetivos e Metas para Controle das Águas Pluviais**

**MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

SETOR	3	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA			
OBJETIVO	3	CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>		Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a montante não aumente. Assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retida poderia ser utilizada para fins não potáveis. O município deve realizar tal controle nos prédios públicos, assim como fiscalizar a execução dos novos projetos de edificações em lotes e loteamentos particulares, conforme consta na legislação proposta pelo PMSB.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO		DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.3.1		Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.			
3.3.2		Fiscalização dos índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos.	<b>Constante*</b>		

\* Quando citada a palavra "constante" na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 29 - Objetivos e Metas para Atualização dos Dados**

**MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

SETOR	3	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA		
OBJETIVO	4	MELHORIA E ATUALIZAÇÃO DOS DADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE MACRO E MICRODRENAGEM		
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	No diagnóstico foram levantadas as áreas críticas de alagamentos com prováveis problemas de falta de manutenção e limpeza dos dispositivos de drenagem. Estes problemas trazem riscos para a população, meio ambiente, além de prejuízo para os equipamentos existentes nestes pontos. Todos estes problemas necessitam de resolução imediata, como realização da manutenção e limpeza.			
OBJETIVOS E METAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.1	Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como robô para monitoramento da rede, caminhão-prancha para transporte, pá carregadeira, retroescavadeira, retroescavadeira hidráulica, caminhão-caçamba, caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias (um de maneira imediata e outros em curto e médio prazos).			
3.4.2	Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos), destinando corretamente estes resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto.	<b>Constante*</b>		

\* Quando citada a palavra “constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)



**Tabela 30 - Objetivos e Metas de Recuperação e Revitalização das Áreas Verdes**

**MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

SETOR	3	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA			
OBJETIVO	5	RECUPERAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>		A impermeabilização do solo é a maior causa de problemas de alagamentos na área urbana de Itabirito. Uma forma de amenizar este problema é a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vale, parques e praças. Quanto maior a área permeável em uma bacia, menor o escoamento superficial. A criação de praças, parques ou canteiros e áreas para reduzir o índice de impermeabilização do solo representa possibilidades de lazer da população, especialmente a mais carente, possibilitando o descanso e ponto de encontro dos moradores e, com isso, estas áreas devem ser seguras e bem conservadas. Outro fato importante na recuperação destas áreas é a desapropriação de casas localizadas à margem dos rios. Além disso deve-se prever a revitalização das matas ciliares construção de curvas de nível e proteção das nascentes no meio rural.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.5.1	Realizar estudo e executar a desapropriação das casas localizadas em áreas irregulares.				
3.5.2	Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos.	<b>Constante*</b>			
3.5.3	Recuperar Áreas de Preservação Permanente por meio da recomposição da mata ciliar, utilizando esta recuperação como atividade de educação e sensibilização ambiental da população tanto no meio rural quanto no urbano.				

\* Quando citada a palavra “constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 31 - Objetivos e Metas para Reestruturação, Monitoramento e Incremento na Coleta**

MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR	4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	1	REESTRUTURAÇÃO, MONITORAMENTO E INCREMENTO DA COLETA SELETIVA			
FUNDAMENTAÇÃO	A coleta seletiva é um importante instrumento na busca de soluções que visem à redução dos resíduos sólidos urbanos. Em Itabirito, a coleta seletiva necessita de expansão, uma vez da necessidade do aumento da vida útil do aterro sanitário.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO		CURTO	MÉDIO	LONGO
4.1.1	Readequar Plano de Coleta Seletiva para Itabirito e seus Distritos e Localidades e ampliar as rotas da coleta seletiva nas áreas urbanas, distritos e comunidades rurais				
4.1.2	Implantar novos postos de entrega voluntária de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores em locais estratégicos como prédios públicos (escolas, repartições públicas, ginásios de esporte etc.).				
4.1.3	Promover programas de Educação Ambiental para divulgar o sistema de coleta e sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos na fonte de geração.				
4.1.4	Programa de educação ambiental para a população realizar a coleta seletiva de forma apropriada				

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 32 - Objetivos e Metas para Ampliação do Serviço de Varrição**  
**MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

SETOR	4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	2	AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO			
<b>FUNDAMENTAÇÃO</b>	A limpeza urbana do município é um serviço que deve ser expandido para todo o perímetro urbano para assegurar a salubridade ambiental dos munícipes e garantir que os equipamentos de drenagem não sofram com assoreamento e entupimento atrapalhando a drenagem e causando alagamentos e enxurradas.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.2.1	Ampliar a área atendida pelo serviço de varrição, utilizando a frequência de uma vez por semana para as novas vias atendidas pelo serviço.	Constante*			
4.2.2	Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à limpeza das vias urbanas com o objetivo de reduzir os problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nestes sistemas.	Constante*			

\* Quando citada a palavra "Constante" na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.

Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 33 - Objetivos, Metas, Cronogramas e Ampliação da Área Atendida**  
**MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

SETOR	4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	3	ESTABELECEM CRONOGRAMAS E AMPLIAÇÃO DA ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO			
FUNDAMENTAÇÃO	Para a realização de capina e roçagem, a prefeitura conta somente com funcionários e equipamentos do quadro de servidores. No entanto, é preciso atingir com os serviços de poda, capina e roçagem em 100% das áreas verdes do município. Para isso será preciso ampliar o serviço para as áreas não cobertas e as novas áreas que surgirem.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.3.1	Ampliar e manter a área atendida com os serviços de poda, capina e roçagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes.	Constante*			
4.3.2	Realizar levantamento junto ao departamento competente das áreas atendidas mensalmente pelo serviço de capina, raspagem e roçagem.				
4.3.3	Melhorar a eficiência do sistema de manutenção e limpeza de lotes particulares, através da atualização imediata da lei municipal ou decreto específico regulamentando o sistema de execução dos serviços e cobrança de valores/multas, como por exemplo a implantação do IPTU progressivo, bem como de incremento a curto prazo do sistema junto à secretaria responsável pela realização dos serviços.				
4.3.4	Elaborar um cronograma através de um estudo de viabilidade, necessidade e urgência para a realização dos serviços referentes a capina, roçagem, limpeza de bocas de lobo e galerias.				

\* Quando citada a palavra “constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.  
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

**Tabela 34 - Objetivos e Metas para Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção**

MUNICÍPIO DE ITABIRITO - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
SETOR	4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	4	ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL		
FUNDAMENTAÇÃO	Itabirito tem o Plano de Gestão dos Resíduos da Construção Civil e Demolição, contudo deve haver maior fiscalização para a eliminação de pontos irregulares desses resíduos.			
OBJETIVOS E METAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.4.1	Fiscalizar o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) a fim de evitar a continuidade da má destinação dos resíduos, assim como efetivar o sucesso da implantação do PMGRCC.	<b>Constante*</b>		

\* Quando citada a palavra “constante” na tabela, entende-se que a ação será aplicada ao longo do plano.  
Elaboração: DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

## 11. OUTROS MECANISMOS COMPLEMENTARES

### 11.1. Mecanismos para Divulgação do PMSB

A participação social é um instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. A efetiva participação da sociedade pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, em busca da convergência dos seus variados anseios em torno de consensos no interesse da sociedade.

Garantir o controle social assegura informação, representação e participação nos processos de formulação, planejamento e avaliação do PMSB. Os processos de elaboração e execução do Plano devem ser democráticos, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços de saneamento prestados. Este fato vem ao encontro também dos princípios da transparência e do controle social. A Lei Federal nº 11.445/2007 assegura, em seu artigo 19, § 5º, a ampla divulgação das propostas do Plano e dos estudos que as fundamentem.

As técnicas e mecanismos, que deverão ser implementados para que ocorra a divulgação do PMSB, deverão estar focados em demonstrar o alcance dos objetivos e metas do Plano. Para isto podem ser utilizados os indicadores, apresentados neste estudo, após serem revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática. Recomenda-se as seguintes ferramentas para divulgação do PMSB:

- Elaboração e utilização de mapas georreferenciados demonstrando as obras de ampliação e a consequente melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de material de divulgação (folhetos, cartazes, folders) contendo o balanço anual do atendimento às metas do PMSB;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações e metas relativas ao Plano;
- Realização de audiência pública anual para apresentação dos resultados e do desenvolvimento do Plano;
- Disponibilidade no website da Prefeitura Municipal de Itabirito e do SAAE de um *link* com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento.

Ressalta-se ainda a importância da divulgação dos resultados e metas do PMSB alcançados ao longo do tempo, de forma a garantir o pleno acesso às partes

interessadas, entre as quais a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

## 11.2. Avaliação, Fiscalização e Monitoramento do PMSB

Os recursos e mecanismos necessários para avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB devem ser estipulados a fim de auxiliar o poder público (municipal, estadual e/ou federal) na análise, durante e após a conclusão e implantação do Plano, da garantia do cumprimento dos objetivos e metas do plano, bem como dos impactos das suas ações na qualidade de vida da população contemplada.

Quanto aos recursos humanos e administrativos, sugere-se a constituição de uma comissão de fiscalização, acompanhamento e avaliação, formada por representantes (autoridades e/ou técnicos) das instituições do poder público municipal, estadual e federal relacionadas com o saneamento ambiental.

Além destas representações, a comissão pode contar com membros do Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA) de Itabirito, do Conselho Municipal de Saneamento e representantes de organizações da sociedade civil (entidades do movimento social, entidades sindicais e profissionais, grupos ambientalistas, entidades de defesa do consumidor, dentre outras).

A comissão deverá acompanhar e avaliar a implementação do PMSB, monitorando a implantação das ações e os resultados alcançados, garantindo que os objetivos do Plano sejam gradativamente atingidos.

Pode-se definir, para o PMSB, alguns recursos materiais, tecnológicos e econômico-financeiros, indispensáveis para a gestão do monitoramento, fiscalização e avaliação do plano, bem como da eficácia das ações programadas e dos resultados alcançados e das justificativas para os resultados não alcançados:

- a) Utilização dos indicadores do PMSB, visando avaliar e monitorar os cenários atuais e futuros dos quatro eixos do saneamento no município. O uso dos indicadores permite a verificação dos sistemas de saneamento com relação a diversos aspectos, bem como a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de análise quanto à existência de falhas operacionais e adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. Os indicadores também permitem uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de



readequação do sistema, para redução do consumo e desperdício de fontes de energia e recursos naturais.

- b) Elaboração de relatórios periódicos de acompanhamento do PMSB, com periodicidade anual. O relatório deverá conter: o acompanhamento de todos os indicadores, comparando sua evolução com a linha de base e o objetivo ainda a ser alcançado, o resumo das atividades realizadas de acordo com a programação do PMSB, os avanços da implantação do PMSB, a identificação de eventual variação existente, e por fim as medidas corretivas adotadas ou recomendadas. Os relatórios de acompanhamento deverão ser apresentados aos responsáveis pelo seu acompanhamento, conforme relatado anteriormente.
- c) Elaboração de relatórios periódicos de análise que apresentem cunho administrativo em relação ao progresso do PMSB. Os relatórios de análise devem ser realizados com a periodicidade de uma vez a cada quatro anos, em conformidade com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico. O relatório deverá incluir análises referentes ao desempenho do PMSP, comparando os fatores de sucesso e os de insucesso, também a identificação das restrições e imprevistos que afetaram a execução do plano, suas causas e as medidas corretivas adotadas, e também eventuais novos delineamentos de metas e readequações operacionais. Os relatórios analíticos permitirão manter o foco de longo prazo do PMSB ativo, permeando suas ações e objetivos para os demais setores da administração municipal. Devido ao seu caráter estratégico, recomenda-se que tais relatórios sejam devidamente publicados e disponibilizados à sociedade civil, podendo motivar fóruns e debates sobre os temas específicos que se façam pertinentes.

Considerando a situação de Itabirito, bem como a necessidade de revisão periódica do PMSB (no máximo a cada quatro anos), sugere-se a manutenção e atualização constante do banco de dados para cálculo periódico de indicadores. Este banco de dados deve ser incrementado gradativamente conforme a execução das ações do Plano e aperfeiçoamento da estrutura (física, operacional e administrativa) dos setores relativos ao saneamento. Assim, um número maior de indicadores poderá efetivamente ser calculado com dados atualizados, precisos e específicos para as

bacias/regiões/setores, facilitando o acompanhamento e a fiscalização da situação do saneamento em cada ponto do município.

Contudo, é necessário que os órgãos gestores dos quatro setores de saneamento utilizem os indicadores essenciais relacionados nas Tabelas 39 a 42, pertinentes à realidade municipal e sensíveis às principais alterações previstas no PMSB. Cabe destacar, ainda, que para esta utilização deve ser considerada a estrutura dos setores visando o levantamento de dados utilizados para o cálculo dos indicadores.

Os indicadores, adotados como forma permanente de avaliação de desempenho, deverão ser analisados e seus resultados criticados, tomando-se como base os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelas metas e ações previstas no PMSB.

Com a atualização periódica do Plano, o sistema com todos os indicadores poderá ser reavaliado e implantado gradativamente. As informações estratégicas sobre os serviços de saneamento básico deverão ser colocadas à disposição do governo federal e estadual, dentro dos padrões solicitados e em articulação com o SNIS. Além disso, cabe ressaltar que os instrumentos de gestão para monitoramento, fiscalização e avaliação propostos neste documento podem ser incrementados durante a aplicação dos mesmos.

### 11.3. Indicadores de Desempenho do PMSB

#### ***9.3.1 Indicadores de desempenho do PMSB referentes ao eixo abastecimento de água***

A avaliação da situação do sistema de abastecimento de água e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, podem ser realizadas através da utilização dos indicadores apresentados na Tabela 35.

Os indicadores permitem a verificação do desempenho do sistema com relação a diversos aspectos, bem como a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de análise quanto à existência de falhas operacionais e adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. Eles também permitem uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo e desperdício de fontes de energia e recursos naturais.

Tabela 35 - Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Abastecimento de Água

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLM / QLA) * 100$	QLM: Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] * 100$	VM: Volume de Água Micromedido VD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição VS: Volume de Água de Serviços	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAF: Volume de Água Faturado		SAAE	SAAE
Consumo médio de água por economia	Calcular a quantidade média de água consumida por economia no município.	Mensal	$(VAC - VAT) / QEA$	VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratado Exportado QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água		SAAE	SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Consumo médio per capita de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) * (1000/365)] / PTA$	VAC: Volume de Água Consumido VAT: Volume de Água Tratada Exportado PTA: População Total Atendida com Abast. De Água	L/hab/dia	SAAE	SAAE
Volume de água disponibilizado por economia	Calcular o volume de água disponibilizado para distribuição por economia ativa de água	Semestral	$VAD / QEA$	VAD: Volume de Água Disponibilizado para Distribuição QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	m <sup>3</sup> /mês/economia	SAAE	SAAE
Índice de consumo de água	Calcular a porcentagem de consumo de água referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAC / (VAP + VTI - VS)] * 100$	VAC: Volume de Água Consumido VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAF / (VAP + VTI - VS)] * 100$	VAF: Volume de Água Faturado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$(PUA / PUM) * 100$	PUA: População Urbana Atendida com Abastecimento de Água PUM: População Urbana do Município	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) * 100$	PTA: População Total Atendida com Abastecimento de Água PTM: População Total do Município	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de micromedicação relativo ao consumo	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	$[VAM / (VAC - VATE)] * 100$	VAM: Volume de Água Micromedido VAC: Volume de Água Consumido VATE: Volume de Água Tratado Exportado	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[VAP + VTI - VS] - VAC\} / (VAP + VTI - VS) * 100$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de Água Consumido	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de perdas por ligação	Quantificar o volume de perdas por ligação ativa de água.	Mensal	$[(VAP + VTI - VS) - VAC] / QLA$	VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado VS: Volume de Serviço VAC: Volume de Água Consumido QLA: Quantidade de Ligações Ativas de Água	L/dia/ligação	SAAE	SAAE
Índice de fluoretação de água	Calcular o volume de água fluoretado referente ao volume de água total tratado.	Semestral	$[VF / (VAP + VTI)] * 100$	VF: Volume de Água Fluoretado VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume Tratado Importado	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de abastecimento por volume de água tratado.	Mensal	$CTEE / (VAP + VTI)$	CTEE: Consumo Total de Energia Elétrica no Sistema de Abastecimento de Água VAP: Volume de Água Produzido VTI: Volume de Água Tratado Importado	kWh/m <sup>3</sup>	SAAE	SAAE



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] * 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de qualidade da água tratada	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] * 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Cloro Residual	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais QMA: Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Coliformes Totais	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE

**VAP – volume de água produzido:** volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada;

**VTI – volume de água tratada importado:** volume anual de água potável, previamente tratada, recebido de outros agentes fornecedores;

**VS – volume de água de serviços:** soma dos volumes de água usados para atividades operacionais e especiais<sup>4</sup>, acrescido do volume de água recuperado;

**VF – volume de água faturado:** volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas) para fins de faturamento, incluindo o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria

---

### **9.3.2 Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Esgotamento Sanitário**

Os indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 34) permitem uma avaliação quanto ao atendimento deste serviço ao longo do período de execução do PMSB, podendo indicar o desenvolvimento do mesmo ou ainda a necessidade de ampliação e/ou melhorias.

Alguns índices permitem constatar anormalidades e avaliar a qualidade dos serviços prestados, uma vez que a frequência de ocorrência de alguns problemas pode indicar a necessidade de readequação do sistema ou de algumas alterações técnicas e/ou administrativas.

**Tabela 36 - Indicadores de desempenho do PMSB Referentes ao eixo esgotamento sanitário**

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[\text{VEC} / (\text{VAC} - \text{VAE})] * 100$	VEC: Volume de Esgoto Coletado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[\text{VET} / \text{VEC}] * 100$	VET: Volume de Esgoto Tratado VEC: Volume de Esgoto Coletado	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume de água consumido.	Semestral	$[\text{VET} / (\text{VAC} - \text{VAE})] * 100$	VET: Volume de Esgoto Tratado VAC: Volume de Água Consumido VAE: Volume de Água Exportado	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[\text{PUA} / \text{PUM}] * 100$	PUA: População Urbana Atendida com Rede de Esgoto PUM: População Urbana do Município	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[\text{PAE} / \text{PTM}] * 100$	PAE: População Atendida com Rede de Esgoto PTM: População Total do Município	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	Quantificar o consumo total de energia elétrica no sistema de esgotamento sanitário por volume de esgoto coletado.	Mensal	$CTE / VEC$	CTE: Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Esgotamento Sanitário VEC: Volume de Esgoto Coletado	kWh/m <sup>3</sup>	SAAE	SAAE
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(DBO\ inicial - DBO\ final) / DBO\ inicial] * 100$	DBO inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(CFC) / CIC] * 100$	CFC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes - Concentração Final de Coliformes Termotolerantes CIC: Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] * 100$	QFP: Quantidade de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão QTA: Quantidade Total de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE
Extensão da rede de esgoto por ligação	Quantificar a relação entre a extensão da rede coletora de esgoto e as ligações totais de esgoto no município.	Anual	$[ERC / NLT]$	ERC: Extensão da Rede Coletora de Esgoto NLT: Número de Ligações Totais de Esgoto	m/ligação	SAAE	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



---

### **9.3.3 Indicadores de Desempenho do PMSB Referentes ao Eixo Manejo De Resíduos Sólidos**

Os indicadores quanto ao atendimento com serviço de coleta de lixo e limpeza urbana (Tabela 37) permitem uma avaliação, ao longo do período de execução do PMSB, com relação à evolução do serviço de manejo de resíduos sólidos no município.

O cálculo e a análise de tais indicadores de desempenho proporcionam o direcionamento para a implantação de programas de incentivo à coleta seletiva e à destinação correta dos resíduos gerados, minimizando os impactos ambientais e exigindo uma grande mobilização de conscientização quanto a estes aspectos. Também geram informações referentes à coleta e ao destino adequado do lixo, que pode ser associado à saúde da população, pois o destino inadequado favorece a proliferação de vetores de doenças e pode contaminar o solo e os corpos hídricos.

Tabela 37 - Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo manejo de resíduos sólidos.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento da coleta dos resíduos sólidos urbanos	Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[EVU / ETV] * 100$	EVU: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos ETV: Extensão Total das Vias Urbanas	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	$[QRTA / QTRC] * 100$	QRTA: Quantidade de Resíduos Sólidos Coletados e Tratados adequadamente QTRC: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Coletados	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação a quantidade total (rdo + rpu) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] * 100$	QTMR: Quantidade Total de Materiais Recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade Total Coletada	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	Anual	$[PAD / PU] * 100$	PAD: População Atendida Declarada PU: População Urbana	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Taxa de terceirização do serviço de coleta de rdo e rpu em relação à quantidade coletada	Calcular a taxa de terceirização do serviço de coleta de resíduos domiciliares e públicos em relação à quantidade total de resíduos coletada.	Anual	$QTE / QTC * 100$	QTE: Quantidade Total Coletada por Empresas Contratadas QTC: Quantidade Total Coletada	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (rdo + rpu) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	Anual	$[QEC*1000] / PU$	QEC: Quantidade Total de Empregados (Coletores + Motoristas) PU: População Urbana	Empregados/ 1000 habitantes	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	Quantificar a massa coletada de resíduos domiciliares e públicos em relação à população atendida com serviço de coleta de resíduos	Semestral	$QRC / PAD$	QRC: Quantidade Total de Resíduos Domiciliares Coletados PAD: População Atendida Declarada	kg/habitante/ dia	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação a quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletada em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletada	Anual	$[QTRP / QTRD] * 100$	QTRP: Quantidade Total de Resíduos Sólidos Públicos QTRD: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos Domésticos	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Massa de resíduos de serviços de saúde coletada per capita em relação a população urbana	Quantificar a massa coletada de resíduos de serviço da saúde em relação à população urbana	Anual	$[QTRSS * 1000] / PU$	QTRSS: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde PU: População Urbana	kg/ 1000 habitantes/dia	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Taxa de rss coletada em relação à quantidade total coletada	Calcular a taxa de resíduos do serviço de saúde coletada em relação à quantidade total de resíduos sólidos coletados.	Anual	$[QTRSS / QTC] * 100$	QTRSS: Quantidade Total Coletada de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde QTC: Quantidade Total Coletada	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Taxa de terceirização da extensão varrida	Calcular a taxa de terceirização da extensão de vias municipais contempladas com o serviço de varrição	Anual	$[EVC / ETS] * 100$	EVC: Extensão de Sarjeta Varrida por Empresas Contratadas ETS: Extensão Total de Sarjeta Varrida	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada ml habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV * 1000] / PU$	QTV: Quantidade Total de Varredores PU: População Urbana	Empregados/ 1000 habitantes	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de domicílios atendidos com coleta de lixo	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	Anual	$[NDL / NDM] * 100$	NDL: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo NDM: Número Total de Domicílios no Município	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDU / NTM] * 100$	NDU: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Urbana NTM: Número Total de Domicílios Urbanos no Município	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDR / NTR] * 100$	NDR: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta de lixo na Área Rural NTR: Número Total de Domicílios da Área Rural no Município	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento do serviço de varrição	Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.	Anual	$[ECV / ETV] * 100$	ECV: Extensão das Vias Urbanas com Serviços de Varrição ETV: Extensão Total das Vias Urbanas	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	Anual	$[NDA / NDT] * 100$	NDA: Número de Domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na Área Urbana NDT: Número Total de Domicílios na Área Urbana	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



---

#### ***9.3.4 Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo drenagem urbana e manejo de águas pluviais***

Para avaliação do desempenho e da evolução do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, alguns indicadores estão relacionados na Tabela 38. Estes permitem, por exemplo, a identificação do percentual de atendimento atual e futuro do referido eixo do saneamento básico municipal, assim como de problemas advindos da falta e da inadequação da drenagem urbana.

Os indicadores permitem uma avaliação da eficiência do sistema, quanto à ocorrência de alagamentos e erosões, e um monitoramento de resultados do desenvolvimento do serviço prestado.

Tabela 38 - Indicadores de desempenho do PMSB referente ao eixo de manejo de águas pluviais.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	Anual	$[PAD / PUM] * 100$	PAD: População Urbana Atendida com Sistema de Drenagem Urbana PUM: População Urbana do Município	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] * 100$	EGP: Extensão das Galerias Pluviais ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m <sup>2</sup> de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	AUM: Área urbana do município NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano	Pontos de alagamento / km <sup>2</sup>	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas sujeitas a alagamento	Identificar o índice de vias urbanas sujeitas a alagamento no sistema viário urbano.	Anual	$[EVA / ETS] * 100$	EVA: Extensão de vias urbanas sujeitas a alagamento ETS: Extensão Total do Sistema Viário Urbano	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] * 100$	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.

### **9.3.5 Indicadores de Desempenho do PMSB Referente aos Setores Administrativo e Econômico-financeiro**

Para avaliação do desempenho dos setores administrativos e econômico-financeiros referente ao PMSB, a Tabela 39 apresenta alguns indicadores que devem gerar dados e informações essenciais para auxiliar a tomada de decisão e ainda avaliar a evolução dos setores com relação principalmente às despesas provindas da cobrança pelos serviços de saneamento e ao desempenho financeiro dos sistemas.

**Tabela 39 - Indicadores de desempenho administrativos e econômico-financeiros do PMSB.**

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Despesa de exploração por economia de água	Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de água por economia de água ativa no município.	Anual	[DE / QEA]	DE: Despesas de Exploração QEA: Quantidade de Economias Ativas de Água	R\$/ano/economia	SAAE	SAAE
Despesa de exploração por economia de esgoto	Calcular a despesa de exploração pelo tratamento de esgoto por economia de esgoto ativa no município.	Anual	[DE / QEE]	DE: Despesas de Exploração QEE: Quantidade de Economias Ativas de Esgoto	R\$/ano/economia	SAAE	SAAE
Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana	Calcular a despesa per capita do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos em relação à população atendida.	Anual	[DT / PU]	DT: Despesa Total com Manejo de RSU PU: População Urbana	R\$/ano/habitante	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Autossuficiência financeira com manejo de resíduos sólidos urbanos	Calcular o índice de autossuficiência financeira com o serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos.	Anual	[RA / DT] * 100	RA: Receita Arrecadada com Manejo de RSU DT: Despesa Total com Manejo de RSU	Porcentagem (%)	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Indicador de desempenho financeiro do sistema de tratamento de água	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de abastecimento de água no município.	Anual	[ROA / DT] * 100	ROA: Receita Operacional Direta de água DT: Despesa Total com o serviço de água	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Indicador de desempenho financeiro do sistema de tratamento de esgoto	Calcular o indicador de desempenho financeiro do sistema de esgotamento sanitário no município.	Anual	$[ROE / DT] * 100$	ROE: Receita Operacional Direta de Esgoto DT: Despesa Total com o serviço de esgoto	Porcentagem (%)	SAAE	SAAE

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria.



### 9.3.6 Considerações

Adotados como instrumentos permanentes de avaliação de desempenho do PMSB, os indicadores deverão ser analisados e seus resultados criticados, tomando-se como base os parâmetros exigidos pelos órgãos oficiais competentes, quando existentes, e pelos programas, planos e ações previstos no PMSB. Com a atualização periódica do plano, o sistema com todos os indicadores poderá ser reavaliado e implantado gradativamente.

As informações estratégicas sobre os serviços de saneamento básico deverão ser colocadas à disposição dos governos federal e estadual, dentro dos padrões solicitados e em articulação com o SNIS.

Cabe ressaltar que os instrumentos de gestão para monitoramento, fiscalização e avaliação, propostos neste documento, podem ser incrementados durante sua aplicação.

O principal objetivo dos indicadores previstos neste relatório é realizar o monitoramento do PMSB. Devem ser avaliados, dentre outros: o cumprimento das metas estabelecidas, com o conseqüente alcance dos objetivos fixados; o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas; e a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões. Monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico passa a ser tarefa rotineira, sistematizada e cotidiana, garantindo a melhoria da qualidade de vida da população.

## 11.4. Procedimentos e Mecanismos para a Compatibilização com as Políticas e os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos

A elaboração do PMSB, em sua íntegra, levou em conta os diversos objetivos, diretrizes e ações sobre os temas relacionados ao saneamento abordados pela legislação vigente. As políticas públicas para a área de saneamento básico, recursos hídricos, proteção do meio ambiente e proteção e promoção da saúde foram levadas em consideração na formulação de todo o conteúdo apresentado no PMSB de Itabirito.

Entretanto, os planos e as políticas públicas, durante sua implementação, podem sofrer alterações em função de políticas governamentais ou de fortes impactos na economia, devendo as ações, metas e critérios de implementação do PMSB serem revisados e adaptados às novas condições que surgirem devido à dinâmica das políticas e dos planos referentes à temática ambiental.

A compatibilização entre os planos é um processo bilateral. De maneira geral, estes são formulados em diferentes momentos, o que exige complementações de um ou de outro plano. São necessárias constantes verificações e atualizações das políticas e dos planos que possam exercer influência sobre o PMSB, porque os mesmos, por sua própria natureza, não são estáticos.

### **11.5. Análise da Viabilidade Técnica e Econômico-financeira da Prestação dos Serviços**

#### **11.6. Programas e Fontes de Financiamento**

Os esforços para o desenvolvimento do setor do saneamento no Brasil vêm se consolidando na última década através da concepção da Política Nacional do Saneamento Básico, marco regulatório instituído pela Lei Federal nº 11.445, de 2007. A expectativa de incremento do setor foi impulsionada, ainda, com a criação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O PAC 2 – Cidade Melhor apresenta para o País um investimento orçado em R\$ 33.100.000.000,00, entre os anos de 2011 e 2014, para prevenção em áreas de risco e saneamento (TAVARES, 2010).

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, a alocação de recursos federais está atrelada à Política de Saneamento Básico, materializada nos Planos de Saneamento Básico, que passam a ser um referencial para a obtenção de recursos. Estes planos são importantes instrumentos para planejamento e avaliação da prestação dos serviços; para a utilização de tecnologias apropriadas; para a obtenção de recursos, não onerosos e ou onerosos (financiamento); e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de pagamento dos diferentes usuários dos serviços (BRASIL, 2009).

Itabirito, assim como a grande maioria dos municípios brasileiros, encontra dificuldades institucionais, técnicas e financeiras para cumprir, com seus próprios recursos, as determinações estabelecidas pela Lei Federal nº 11.445/2007 e, desta forma, necessita de aportes financeiros complementares de outros entes federados (União e Estado).

Diante dessa necessidade, Cunha (2011) analisa a obrigação da União, dos Estados membros e dos municípios na promoção de programas de saneamento básico e a participação dos três níveis de governo no financiamento do setor, através da disponibilização de recursos orçamentários ou não orçamentários para investimento. Isto porque a tarifa é a principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento básico, mesmo não sendo a única.

De acordo com Peixoto (2006), existem diversas formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, quais sejam:

- Cobrança direta dos usuários – taxa ou tarifa: principal fonte de financiamento dos serviços. Uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, podendo até mesmo não depender de empréstimos no médio ou longo prazos, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimento.
- Subsídios tarifários: forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como as Companhias Estaduais de Saneamento e Consórcios Públicos de Municípios, ou por fundos especiais de âmbito regional ou estadual (Regiões Metropolitanas), com contribuição obrigatória.

No caso de Serviço Municipal de Saneamento Básico, esta forma de financiamento ocorre geralmente entre diferentes tipos de serviços:

- Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgoto; e
- Tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e ou de águas pluviais, ou entre diferentes categorias ou grupos de usuários: tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres.
- Financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos): na fase do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) esta foi a forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das Companhias Estaduais, com recursos do FGTS. Estes financiamentos foram retomados, contando, desde então, com participação de recursos do FAT/BNDES, que financia também concessionárias privadas.
- Concessões e Parcerias Público-privadas (PPP): as concessões foram adotadas pelo PLANASA para viabilizar os financiamentos dos serviços por meio das Companhias Estaduais. A partir de 1995, alguns municípios passaram a adotar a concessão a empresas privadas como alternativa de financiamento dos serviços. As Parcerias Público-privadas são modalidades especiais de concessão de serviços públicos a entes privados. É o contrato administrativo de concessão, no qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar à administração pública ou à comunidade uma certa utilidade mensurável mediante a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Em contrapartida a uma remuneração periódica paga

pele Estado e vinculada ao seu desempenho no período de referência através de indicadores de avaliação.

- Recursos do Orçamento Geral da União e de Orçamentos Estaduais: são recursos constantes do Orçamento Geral da União e dos Estados. Por serem recursos não onerosos, estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. Os recursos da União são acessados pelos municípios via emenda parlamentar ou atendimento de editais de carta consulta dos Ministérios. Com relação aos Estados, os recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados às condições financeiras dos mesmos.
- Recursos para saneamento previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para o período 2011/2014: o PAC 2 – Saneamento – Cidade Melhor está contemplando para o setor de saneamento recursos da ordem de R\$ 22,1 bilhões e R\$ 11 bilhões para prevenção em áreas de risco para o período de 2011 a 2014, conforme a Tabela 54.

**Tabela 40 - Recursos para o PAC 2 – Saneamento – Cidade Melhor (em bilhões de reais).**

Setor	Orçamento Geral da União (OGU)	Financiamento	Total
Setor Público	11,7	7,4	19,1
Água	-	-	13,0
Esgoto	8,0	6,0	14,0
Resíduos Sólidos	1,0	0,5	1,5
Drenagem	5,0	5,0	10,0
Contenção de encostas	1,0	-	1,0
Projetos	0,3	0,3	0,6
Setor Privado	-	3,0	3,0
<b>Total</b>	<b>27,0</b>	<b>22,2</b>	<b>62,2</b>

Fonte: Tavares (2010)

Para o setor de drenagem, o PAC 2 contempla para o período de 2011 a 2014 recursos do OGU da ordem de R\$ 5 bilhões e outros R\$ 5 bilhões de recursos onerosos (financiamento) (TAVARES, 2010).

Proprietário do imóvel urbano: esta forma transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento – basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não disponham dos serviços.

### 11.8. Principais Fontes de Financiamento para Alcance dos Objetivos e Metas do PMSB

No governo federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que pode ser subdividido em: ações diretas (Tabela 41) e ações relacionadas com esse setor (Tabela 42).

O grupo de ações diretas de saneamento básico refere-se ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, à drenagem de águas pluviais e aos resíduos sólidos. O objetivo dessas ações é ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços de saneamento básico em ações estruturais. As ações relacionadas ao saneamento básico visam atuar em áreas especiais, vulneráveis e com maiores déficits dos serviços, que apresentem populações tradicionais, bem como estejam enfrentando problemas com intensa urbanização e tenham necessidade de serviços e infraestrutura urbana.

Observa-se também a incorporação de programas e a ampliação das ações e dos investimentos nos componentes: limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, procurando desenvolver ações integradas de saneamento a partir dos projetos de urbanização e de assentamentos precários (BRASIL, 2011).

**Tabela 41 - Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.**

<b>Campo de Ação</b>	<b>Programas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Ministério Responsável</b>
<b>Programas Orçamentários</b>			
Abastecimento de água potável	Serviços urbanos de água e esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água.	Ministério das Cidades
	Infraestrutura hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade.	Ministério da Integração Nacional
Esgotamento sanitário	Serviços urbanos de água e esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário.	Ministério das Cidades
<b>Campo de Ação</b>	<b>Programas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Ministério Responsável</b>
<b>Programas Orçamentários</b>			
Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Resíduos sólidos urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	Ministério do Meio Ambiente
Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas	Drenagem urbana e controle de erosão	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	Ministério da Integração Nacional

	marítima e fluvial		
Institucional	Prevenção e preparação para emergências e desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos.	Ministério da Integração Nacional
Saneamento rural	Saneamento rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.	Ministério da Saúde/Funasa
<b>Campo de Ação</b>	<b>Programas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Ministério Responsável</b>
<b>Programas Não Orçamentários</b>			
Diversas modalidades em saneamento básico	Saneamento para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Ministério das Cidades

Fonte: BRASIL (2011)

**Tabela 42 - Programa do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.**

<b>Campo de Ação</b>	<b>Programas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Ministério Responsável</b>
Áreas especiais	Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido-CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem a dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido.	Ministério da Integração Nacional
	Programa de Desenvolvimento Sustentável de Projetos Assentamento	Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da reforma agrária e tem como público alvo as famílias assentadas.	Ministério do Desenvolvimento Agrário
	Acesso à Alimentação: Programa 1 Milhão de cisterna	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universaliza as condições de acesso adequado a água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas.	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiário, integrando-os ao tecido urbano da cidade.	Ministério das Cidades
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – PRÓ-Municípios	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100.000 habitantes.	Ministério das Cidades



	Pró-Municípios de Médio e Grande Porte	Apoiar a implantação e adequação da infraestrutura urbana em municípios com população superior a 100 mil habitantes.	Ministério das Cidades
	Habilitação de Interesse Social	Ampliar o acesso à terra urbanizada e a moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbana e rural.	Ministério das Cidades
	Calha Norte	Aumentar a presença do Poder Público na região ao norte do rio Solimões/Amazonas, contribuindo para a defesa nacional, proporcionando assistência às suas populações e fixando o homem na região.	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
<b>Campo de Ação</b>	<b>Programas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Ministério Responsável</b>
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	Ministério da Integração Nacional
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação.	Ministério da Integração Nacional
	Programa de Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas	Melhorar a eficiência do uso dos recursos hídricos, a conservação e a qualidade das águas.	Ministério do Meio Ambiente
	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	Ministério da Integração Nacional
Ações de Gestão	Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais - PROMESO	Induzir o aproveitamento dos potenciais endógenos de forma articulada, com vistas à sustentabilidade das sub-regiões definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional.	Ministério da Integração Nacional
	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Coordenar o planejamento e formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.	Ministério das Cidades
	Fortalecimento da Gestão Urbana	Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional.	Ministério das Cidades

Fonte: BRASIL (2011)

### 11.9. Análise da Viabilidade Técnico-econômica dos Serviços Considerando os Cenários do PPA

---

Com relação a análise técnico econômica financeira para prestação dos serviços considerando os cenários dos objetivos, metas, programas, projetos e ações houve uma abordagem superficial no produto diagnostico, e deve ser estruturado com mais ênfase no produto 8 (Indicadores de Desempenho do PMSB).

## 12. CONCLUSÃO

A elaboração do PMSB para o município de Itabirito objetiva proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e na saúde da população, garantir a proteção dos recursos hídricos e planejar o desenvolvimento progressivo do município, com o objetivo de proporcionar a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

A partir do diagnóstico da situação atual e das projeções das demandas futuras para o setor de saneamento em Itabirito, foi possível conhecer as carências, necessidades e disponibilidades de serviços, possibilitando a formulação de objetivos e metas para o PMSB nos tempos de curto, médio e longo prazos, admitindo soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.

Embora Itabirito possua um bom sistema de saneamento básico em geral, existem diversos desafios que irão se tornar cada vez mais graves com o passar do tempo. Cita-se a necessidade da construção de nova ETA e ativação da ETE, a construção de interceptores de esgoto, a necessidade de construção de um novo aterro sanitário, além da modernização e cadastramento de toda a rede de água, esgoto e drenagem do município. Além disso, medidas devem ser tomadas para que a Autarquia Municipal - SAAE receba melhorias, com reformulação dos cargos e salários e contratação de novos profissionais.

O município deve estar focado em buscar as diversas alternativas apresentadas no presente relatório para aquisição de recursos financeiros, nas escalas municipal, estadual e federal. Esta busca tem o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento no município e garantir a universalização do acesso a estes serviços indispensáveis para a salubridade do ambiente e da população de Itabirito.

A elaboração dos indicadores do PMSB se faz de grande importância para o monitoramento do plano, proporcionando a avaliação do cumprimento das metas estabelecidas e o alcance dos objetivos fixados. Os estudos de cenários constituem parte importante do processo de planejamento do presente PMSB, pois os mesmos serão de extrema relevância para as tomadas de decisões e formulação de ações que construirão o futuro de Itabirito, desenhado pela sociedade e pelo poder público municipal.

Na sequência do processo de elaboração do PMSB serão desenvolvidas as seguintes etapas: estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do plano municipal de saneamento básico, bem como a elaboração do relatório final do PMSB.

---

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. **Deliberação Normativa nº 20, de 24 de junho de 1997.** Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas. Brasília, 1997.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília, 1995.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras disposições. Brasília, 2007.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB.** Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais:** Módulo específico licenciamento ambiental de estações de tratamento de esgoto e aterros sanitários. Brasília, 2009.

BRASIL. **SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO.** 2010. Disponível em: <[www.snis.gov.br](http://www.snis.gov.br)>. Acesso em: 06 mai. 2012.

BUARQUE. S. C. **Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais.** Texto para discussão n. 939. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.

BUSS, P.M. **Promoção da Saúde e Saúde Pública.** ENSP, Rio de Janeiro. 1998.

FAGUNDES, M. **Onde existe minério de ferro, existe água. A mineração depende dela e a vida humana também.** 2013. Revista Dois Pontos. Disponível em: <<http://revistadoisPontos.com/trilha-do-minerio/aguas-gerais/>>. Acesso em: 25 de out. de 2013.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>> Acesso em: 30 jun. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Censo demográfico 2010.** Disponível em: <[www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=310220#](http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=310220#)>. Acesso em: 04 set. 2013.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa.** Brasília, 2012.

ITABIRITO (Município). **Lei nº 2466**, de 14 de dezembro de 2005. Institui o plano diretor de Itabirito, em conformidade com o Estatuto da Cidade. Itabirito, 2005.

MINAS GERAIS. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. **Deliberação CBH Rio das Velhas nº 06.** Belo Horizonte, 2011.

PEIXOTO, J. B. **Financiamento dos Serviços de Saneamento Básico.** Fontes de Recursos. Brasília, 2006.

TAVARES, R. P. de. Linhas de Financiamento. **Workshop 2014 – Saneamento na rede.** Rio de Janeiro, 2010.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, v. 3. 2005.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.