

# **Plano Municipal de Saneamento Básico**

**Versão Final**



Prefeitura Municipal  
**Itaú de Minas**

**IPGC**



## ELABORAÇÃO



Av. Paraná, nº 485, 4º e 7º Andares - Edifício Capemi, Bairro Centro - CEP 30120-020 – Belo Horizonte | MG | [www.ipgc.com.br](http://www.ipgc.com.br).

## APOIO



Praça Monsenhor Ernesto Cavicchioli, nº 340, Bairro Centro - CEP: 37.975-000 – Itaú de Minas | MG | [www.itaudeminas.mg.gov.br](http://www.itaudeminas.mg.gov.br).

### PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITAÚ DE MINAS (MG)

Contrato por Dispensa de Licitação, de 13 de setembro de 2022 | Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Itaú de Minas/MG.

#### ELABORADO POR:

**Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades – IPGC**  
CNPJ: 18.684.416/0001-31

Av. Paraná, nº 485, 4º e 7º Andares - Edifício Capemi, Bairro Centro - CEP 30120-020 – Belo Horizonte | MG

**Leonardo Luiz dos Santos**  
Presidente do Instituto Planejamento e Gestão de Cidades

#### CONTRATANTE:

**Prefeitura Municipal de Itaú de Minas (MG)**  
CNPJ: 23.767.031/0001-78

Praça Monsenhor Ernesto Cavicchioli, nº 340, Bairro Centro - CEP: 37.975-000 – Itaú de Minas | MG

**Norival Francisco de Lima**  
Prefeito Municipal de Itaú de Minas (MG)



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atores envolvidos na elaboração do PMSB .....	40
Figura 2 – Mapa de localização de Itaú de Minas (MG).....	48
Figura 3 – Mancha urbana Itaú de Minas.....	48
Figura 4 – Climograma do Município de Itaú de Minas .....	51
Figura 5 – Geomorfologia do município de Itaú de Minas .....	52
Figura 6 – Mapa hipsométrico de Itaú de Minas .....	53
Figura 7 – Mapa de Declividade do Município de Itaú de Minas .....	54
Figura 8 – Hidrografia de Itaú de Minas .....	55
Figura 9 – Mapa de Uso e Ocupação do solo - Itaú de Minas (2021) .....	59
Figura 10 – Domínios hidrogeológicos de Itaú de Minas .....	60
Figura 11 – Unidades geológicas predominantes em Itaú de Minas .....	61
Figura 12 – Tipos de solos predominantes em Itaú de Minas .....	62
Figura 13 – Áreas com risco de erosão em Itaú de Minas .....	63
Figura 14 – Mapa de Vegetação de Itaú de Minas .....	64
Figura 15 – Localização de Itaú de Minas em relação à bacia e UPGRH .....	65
Figura 16 – Sistema de Abastecimento de Água de Itaú de Minas .....	83
Figura 17 – Captação São João.....	84
Figura 18 – Captação Mina do Angico .....	85
Figura 19 – Captação Gruta do Angico.....	86
Figura 20 – EEAB baixo recalque .....	87
Figura 21 – Conjunto Motobomba da EEAB baixo recalque .....	88
Figura 22 – Tanque de sucção EEAB alto recalque .....	89
Figura 23 – Conjuntos motobomba da EEAB alto recalque .....	89
Figura 24 – Vista da entrada das ETA's .....	91
Figura 25 – Vista geral da ETA convencional .....	91
Figura 26 – Vista Geral da ETA de fibra .....	92
Figura 27 – <i>Calha Parshall</i> (ETA convencional).....	94
Figura 28 – Floculador (ETA convencional) .....	95
Figura 29 – Decantador (ETA convencional) .....	95
Figura 30 – Filtro (ETA convencional).....	96
Figura 31 – <i>Calha Parshall</i> (ETA de fibra) .....	97
Figura 32 – Floculador (ETA de fibra) .....	97



Figura 33 – Decantador (ETA de fibra) .....	98
Figura 34 – Filtro (ETA de fibra) .....	98
Figura 35 – Tanque de Contato das ETA's .....	99
Figura 36 – Policloreto de Alumínio Concentrado (PAC) .....	100
Figura 37 – Cloradores.....	100
Figura 38 – Cilindros de Gás Cloro .....	101
Figura 39 – Laboratório (fluorímetro, Phmetro, turbidímetro e destilador).....	101
Figura 40 – Laboratório (estufa).....	102
Figura 41 – R1, R2 e R3.....	104
Figura 42 – R4 .....	104
Figura 43 – R6 .....	105
Figura 44 – R8 .....	105
Figura 45 – R10 .....	106
Figura 46 – R11 .....	106
Figura 47 – R12 .....	107
Figura 48 – R5 .....	107
Figura 49 – R7 (à direita) .....	108
Figura 50 – R9 .....	109
Figura 51 – EEAT Novo Horizonte .....	110
Figura 52 – <i>Booster</i> .....	111
Figura 53 – Início do trecho canalizado no Córrego do Ferro e interceptor .....	118
Figura 54 – Pontos de lançamento de esgoto ao longo do município de Itaú de Minas .....	119
Figura 55 – Lançamento do interceptor no Córrego do Ferro.....	121
Figura 56 – Área delimitada do Aterro Sanitário .....	126
Figura 57 – Disposição dos resíduos no Aterro Sanitário.....	127
Figura 58 – Resíduos espalhados nas estradas .....	129
Figura 59 – Resíduos espalhados nas estradas .....	129
Figura 60 – Descarte incorreto de resíduos .....	129
Figura 61 – Descarte incorreto de resíduos .....	130
Figura 62 – Taludes .....	130
Figura 63 – Taludes .....	130
Figura 64 – Canaletas de escoamento de água da chuva .....	131
Figura 65 – Canaletas de escoamento de água da chuva .....	131
Figura 66 – Vias de acesso .....	131



Figura 67 – Vias de acesso .....	131
Figura 68 – Vias de acesso .....	132
Figura 69 – Descarte incorreto de resíduos .....	132
Figura 70 – Descarte incorreto de resíduos .....	132
Figura 71 – Vias com necessidade de manutenção.....	133
Figura 72 – Vias com necessidade de manutenção.....	133
Figura 73 – Lagoa de chorume .....	133
Figura 74 – Lagoa de chorume .....	134
Figura 75 – Usina de Triagem e Compostagem de Itaú de Minas.....	135
Figura 76 – Usina de Triagem e Compostagem de Itaú de Minas.....	135
Figura 77 – Varrição manual de vias .....	136
Figura 78 – Mapa com rota de coleta.....	139
Figura 79 – Caminhão de coleta .....	140
Figura 80 – Caminhão de coleta .....	140
Figura 81 – Equipamentos de coleta.....	143
Figura 82 – Caçamba para descarte de resíduos volumosos .....	144
Figura 83 – Pronto Socorro Municipal .....	147
Figura 84 – Pneus para descarte .....	150
Figura 85 – Material educativo.....	151
Figura 86 – Mapa de coleta seletiva .....	151
Figura 87 – Bocas de lobo com grelha.....	156
Figura 88 – Bocas de lobo sem grelha .....	156
Figura 89 – Canalização do Córrego do Ferro .....	158
Figura 90 – Fórmulas de cálculo do SAA.....	172
Figura 91 – Áreas para implantação da ETE.....	190
Figura 92 – Novas áreas para implantação da ETE .....	191



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da cobertura do solo por florestas e uso agropecuário (1985 - 2021) ...	57
Gráfico 2 – Evolução da cobertura do solo por formação natural não florestal, área não vegetada e água (1985 - 2021) .....	57
Gráfico 3 – Comportamento de população urbana e rural de Itaú de Minas (1991 a 2010) ....	67
Gráfico 4 – Pirâmide etária de Itaú de Minas.....	68
Gráfico 5 – Situação dos domicílios de Itaú de Minas .....	68
Gráfico 6 – Participação da Indústria sobre o PIB de Itaú de Minas.....	72
Gráfico 7 – Índice Firjan de Gestão Fiscal de Itaú de Minas .....	73
Gráfico 8 – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal de Itaú de Minas .....	74
Gráfico 9 – Composição Gravimétrica .....	125
Gráfico 10 – Resultados da projeção da população total .....	165
Gráfico 11 – Resultados das projeções da população urbana .....	167



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Equipe de elaboração do PMSB .....	27
Quadro 2 – Equipe do Comitê de Execução do PMSB.....	27
Quadro 3 – Cronograma de elaboração do PMSB de Itaú de Minas.....	34
Quadro 4 – Fases e produtos do Plano Municipal de Saneamento Básico .....	40
Quadro 5 – Cronograma de elaboração do PMSB de Itaú de Minas.....	41
Quadro 6 – Ferramentas de Comunicação .....	44
Quadro 7 – Principais deficiências SAA.....	114
Quadro 8 – Principais deficiências SES.....	122
Quadro 9 – Características atuais do Aterro Sanitário.....	127
Quadro 10 – Principais deficiências .....	152
Quadro 11 – Principais deficiências drenagem .....	159
Quadro 12 – Parâmetros SAA .....	173
Quadro 13 – Riscos potenciais associados ao sistema de abastecimento de água potável e suas respectivas medidas de contingência. ....	180
Quadro 14 – Riscos potenciais associados ao sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas medidas de contingência. ....	193
Quadro 15 – Ações de emergência e contingência para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduo sólidos.....	211
Quadro 16 – Riscos potenciais associados ao sistema de drenagem urbana e suas respectivas medidas de contingência. ....	218
Quadro 17 – Programa, Projetos e Ações SAA.....	228
Quadro 18 – Programa, Projetos e Ações SES .....	230
Quadro 19 – Programa, Projetos e Ações Resíduos Sólidos.....	231
Quadro 20 – Programa, Projetos e Ações Drenagem de águas pluviais .....	233
Quadro 21 – Indicadores de avaliação e monitoramento .....	237



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distância das capitais da região Sudeste e da capital federal do país.....	47
Tabela 2 – Usos e cobertura do solo em Itaú de Minas (2021) .....	56
Tabela 3 – Descrição das unidades geológicas predominantes em Itaú de Minas .....	61
Tabela 4 – Características dos solos de Itaú de Minas.....	62
Tabela 5 – Evolução populacional de Itaú de Minas (1991-2010).....	66
Tabela 6 – Estabelecimentos de saúde de Itaú de Minas .....	69
Tabela 7 – Taxa de mortalidade infantil em Itaú de Minas (2016 – 2020).....	70
Tabela 8 – Unidades Escolares do município.....	71
Tabela 9 – Alfabetização em Itaú de Minas em comparação ao panorama brasileiro em 2010 .....	71
Tabela 10 – Características EEAB Baixo e Alto Recalque.....	86
Tabela 11 – Resumo dos reservatórios ativos .....	103
Tabela 12 - Características EEAT e <i>boosters</i> (Sistema Sede).....	109
Tabela 13 – Caracterização da rede de distribuição .....	111
Tabela 14 – Dados comerciais abastecimento de água .....	112
Tabela 15 – Pontos de lançamento de esgoto.....	118
Tabela 16 – Composição Gravimétrica.....	125
Tabela 17 – Quantitativo de resíduos destinados .....	149
Tabela 18 – Córregos localizados no perímetro urbano .....	157
Tabela 19 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil .....	161
Tabela 20 – Censo Demográfico de Itaú de Minas (1991, 2000 e 2010).....	163
Tabela 21 – Método Aritmético (População total) .....	163
Tabela 22 – Métodos com Linha de Tendência (População total) .....	163
Tabela 23 – Resumo das projeções para a população total .....	164
Tabela 24 – Método Aritmético (População urbana).....	165
Tabela 25 – Método Geométrico (População urbana) .....	166
Tabela 26 – Métodos com Linha de Tendência (População urbana).....	166
Tabela 27 – Resumo das projeções para a população urbana .....	166
Tabela 28 – Projeção da População rural.....	168
Tabela 29 – Resumo das projeções adotadas .....	169
Tabela 30 – Metas para o Abastecimento de Água no país e na região Sudeste (em %) .....	171
Tabela 31 – Metas a serem alcançadas SAA.....	171



Tabela 32 – Projeção de consumo total de água (Sistema Sede).....	174
Tabela 33 – Metas para o Esgotamento Sanitário no país e na região Sudeste (em %) .....	185
Tabela 34 – Metas a serem alcançadas SES .....	185
Tabela 35 – Projeção de contribuição de esgoto (Sistema Sede) .....	187
Tabela 36 – Metas para o Manejo de Resíduos Sólidos no país e na região Sudeste (em %) .....	196
Tabela 37 – Metas a serem alcançadas resíduos sólidos .....	199
Tabela 38 – Projeção de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviço de Saúde.....	200
Tabela 39 – Descrição Equipamentos .....	203
Tabela 40 – Equipamentos para Coleta Seletiva .....	205
Tabela 41 – Tecnologias Proposta para UTC.....	210
Tabela 42 – Metas para a drenagem urbana no país e na região Sudeste (em %) .....	214
Tabela 43 – Metas a serem alcançadas para drenagem.....	215



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C – Graus celsius

AAGAIM – Associação dos Agentes Ambientais de Itaú de Minas

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APP – Áreas de Preservação Permanente

AR1 – Afloramentos rochosos

ARSAE-MG – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgoto Sanitário de Minas Gerais

Art. – Artigo

Av. – Avenida

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CBMMG – Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado a Quente

CE – Comitê de Execução

CEMEI – Centro Municipal de Educação Infantil

CEP – Código de Endereçamento Postal

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CF – Constituição Federal

CIS MIP – Consórcio Intermunicipal de Saúde da Microrregião de Passos

CNES – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil

CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas



CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CPF – Cadastro de Pessoa Física

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

cv – cavalo-vapor

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DN – Diâmetro Nominal

e – Exponencial

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Eng. – Engenheiro

Eq. – Equação

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  – Óxido de Ferro III

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

GD7 – Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande

h – Horas

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



h/dia – Horas por dia

ha – Hectare

hab. – Habitantes

IAT – Instituto de Água e Terra

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDE Sisema – Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IFDM – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

IFGF – Índice Firjan de Gestão Fiscal

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão de Águas

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPGC – Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades

$k_1$  – Coeficiente do dia de maior consumo

$k_2$  – Coeficiente da hora de maior consumo

Ka – Coeficiente de Crescimento Aritmético

Kg – Coeficiente de Crescimento Geométrico

kg – Quilogramas

km – Quilômetros

km<sup>2</sup> – Quilômetros quadrados

L/hab./dia – Litros por habitante por dia

L/s – Litros por segundo

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



ln – Logaritmo natural

LVd1 – Latossolo vermelho distrófico típico

m – Metros

$m^2$  – Metros quadrados

$m^3$  – Metros cúbicos

$m^3/\text{dia}$  – Metros cúbicos por dia

$m^3/\text{h}$  – Metros cúbicos por hora

mca – Metros de coluna d’água

MDU – Manual de Drenagem Urbana

MG – Minas Gerais

mm – Milímetros

MS – Ministério da Saúde

MZR – Macrozona Rural

MZU – Macrozona Urbana

n° – Número

NBR – Norma Brasileira

NR – Norma Regulamentadora

ONG – Organização Não Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

P – População



PAC – Policloreto de Alumínio Concentrado

PEV – Pontos de Entrega Voluntária.

pH – Potencial Hidrogeniônico

PIB – Produto Interno Bruto

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PPP – Parceria Público-Privada

PSF – Programa de Saúde da Família

PV's – Poços de Visita

PVAe2 – Argissolo vermelho-amarelo eutrófico A moderado

PVC – Polímero de Adição Policloreto de Vinila

PVe2 – Argissolo vermelho eutrófico A moderado

$q_{ETA}$  – Consumo de Água na ETA

qpc – Consumo per capita

$Q_s$  – Vazão singular de grande consumidor

R – Reservatório

R\$ – Reais

$R^2$  – Coeficiente de Correlação

RAFA – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente

RAG – Resíduos Agrossilvopastoris



RCC – Resíduos de Construção Civil.

RDO – Resíduos Domiciliares.

RID – Resíduos Industriais

RLU – Resíduos de Limpeza Urbana

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS – Resíduos de Serviço de Saúde.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

RVL – Resíduos Volumosos

s.d. – Sem data

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SINISA – Sistema Nacional de Informações de Saneamento

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SUS – Sistema Único de Saúde

t – Período de funcionamento da produção

t/ano – Toneladas por ano.

t/dia – Toneladas por dia.

t/mensal – Toneladas mensais.

TCE-MG – Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais



ton/ano – Toneladas por ano

ton/dia – Toneladas por dia

TOPODATA – Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil

UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket*

UFC – Universidade Federal do Ceará

UNECE – União Econômica das Nações Unidas para a Europa

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UPGRH – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

UTC – Unidade de Triagem e Compostagem.

UTM – Universal Transversa de Mercator

UTR – Unidade de Tratamento de Resíduos



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>1. PLANO DE TRABALHO .....</b>	<b>23</b>
1.1. DADOS INSTITUCIONAIS .....	23
1.1.1. A Contratante .....	23
1.1.2. A Contratada .....	23
1.2. DADOS DO PROJETO .....	25
1.2.1. Descrição do Contrato .....	25
1.2.2. Objeto.....	25
1.2.3. Área de Abrangência .....	26
1.2.4. Atividades Previstas.....	26
1.2.5. Prazos .....	26
1.3. EQUIPE DE TRABALHO.....	26
1.4. JUSTIFICATIVA .....	29
1.5. OBJETIVOS E DIRETRIZES .....	30
1.6. PRODUTOS .....	31
1.6.1. PRODUTO 1 - Plano de Trabalho .....	31
1.6.2. PRODUTO 2 - Plano de Mobilização Social.....	32
1.6.3. PRODUTO 3 - Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico .....	32
1.6.4. PRODUTO 4 - Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico.....	32
1.6.5. PRODUTO 5 - Programas, Projetos e Ações do PMSB .....	32
1.6.6. PRODUTO 6 - Indicadores de Desempenho do PMSB .....	33
1.6.7. PRODUTO 7 - Versão Preliminar do PMSB.....	33
1.6.8. PRODUTO 8 - Versão Final do PMSB .....	33
1.6.8.1. Produto 8.1 - Minuta de norma para aprovação do PMSB .....	33
1.7. CRONOGRAMA DE ENTREGA .....	33
1.8. CONTROLE E ACOMPANHAMENTO .....	34



<b>2. PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....</b>	<b>36</b>
2.1. INTRODUÇÃO .....	36
<b>2.1.1. Exigências e aspectos legais .....</b>	<b>36</b>
<b>2.1.2. Princípios e objetivos .....</b>	<b>37</b>
2.2. ATORES ENVOLVIDOS.....	39
2.3. ETAPAS E PRODUTOS .....	40
2.4. METODOLOGIA E AÇÕES .....	43
2.5. EXECUÇÃO .....	46
<b>3. DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>47</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	47
<b>3.1.1. História do Município.....</b>	<b>49</b>
<b>3.1.2. Caracterização dos aspectos fisiográficos .....</b>	<b>50</b>
3.1.2.1. Clima.....	50
3.1.2.2. Aspectos geomorfológicos .....	51
3.1.2.3. Altimetria .....	52
3.1.2.4. Hidrografia .....	54
3.1.2.5. Uso e cobertura do solo.....	56
3.1.2.6. Geologia e hidrogeologia .....	59
3.1.2.7. Pedologia.....	61
3.1.2.8. Vegetação .....	63
3.1.2.9. Recursos hídricos.....	64
<b>3.1.3. Caracterização dos aspectos demográficos, econômicos e socioculturais ...</b>	<b>66</b>
3.1.3.1. Aspectos demográficos .....	66
3.1.3.2. Saúde .....	69
3.1.3.3. Educação .....	70
3.1.3.4. Economia .....	71
3.2. ASPECTOS JURÍDICO-INSTITUCIONAL E ADMINISTRATIVO .....	74



3.3. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO	75
3.4. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	79
<b>3.4.1. Sistema de Abastecimento de Água.....</b>	<b>80</b>
3.4.1.1. Mananciais .....	81
3.4.1.2. Sistema Sede .....	82
3.5.1.2.1. <i>Captação</i> .....	83
3.5.1.2.2. <i>Estação elevatória de água bruta e adutoras</i> .....	86
3.5.1.2.3. <i>Estação de tratamento de água</i> .....	90
3.5.1.2.4. <i>Reservatórios</i> .....	102
3.5.1.2.5. <i>Estação elevatória de água tratada, booster e adutoras</i> .....	109
3.5.1.2.6. <i>Rede de distribuição</i> .....	111
3.4.1.3. Área rural .....	113
3.4.1.4. Resumo das deficiências do sistema de abastecimento de água .....	113
<b>3.4.2. Sistema de Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>114</b>
3.4.2.1. Corpo receptor.....	115
3.4.2.2. Sistema Sede .....	116
3.5.2.2.1. <i>Rede coletora e interceptor</i> .....	116
3.5.2.2.2. <i>Estação de tratamento de esfluente e destinação final</i> .....	119
3.4.2.3. Área rural .....	121
3.4.2.4. Resumo das deficiências do sistema de esgotamento sanitário.....	122
<b>3.4.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>122</b>
3.4.3.1. Caracterização dos resíduos sólidos .....	123
3.4.3.2. Resíduos de limpeza urbana.....	136
3.5.3.2.1. <i>Acondicionamento</i> .....	137
3.5.3.2.2. <i>Coleta e transporte</i> .....	137
3.5.3.2.3. <i>Tratamento e disposição final</i> .....	137
3.4.3.3. Resíduos domiciliar e comercial .....	137
3.5.3.3.1. <i>Acondicionamento</i> .....	138
3.5.3.3.2. <i>Coleta e transporte</i> .....	138



3.5.3.3.3. <i>Tratamento e disposição final</i> .....	140
3.4.3.4. Resíduos recicláveis.....	141
3.5.3.4.1. <i>Acondicionamento</i> .....	141
3.5.3.4.2. <i>Coleta e transporte</i> .....	141
3.5.3.4.3. <i>Tratamento e disposição final</i> .....	142
3.4.3.5. Resíduos de construção civil .....	142
3.5.3.5.1. <i>Acondicionamento</i> .....	142
3.5.3.5.2. <i>Coleta e transporte</i> .....	142
3.5.3.5.3. <i>Tratamento e disposição final</i> .....	143
3.4.3.6. Resíduos Volumosos .....	144
3.5.3.6.1. <i>Acondicionamento</i> .....	144
3.5.3.6.2. <i>Coleta e transporte</i> .....	145
3.5.3.6.3. <i>Tratamento e disposição final</i> .....	145
3.4.3.7. Resíduo de serviço de saúde.....	145
3.5.3.7.1. <i>Acondicionamento</i> .....	147
3.5.3.7.2. <i>Coleta e transporte</i> .....	148
3.5.3.7.3. <i>Tratamento e disposição final</i> .....	148
3.4.3.8. Outros tipos de resíduos.....	148
3.4.3.9. Coleta seletiva e reciclagem.....	150
3.4.3.10. Educação ambiental.....	152
3.4.3.11. Principais deficiências da gestão dos resíduos sólidos.....	152
<b>3.4.4. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>153</b>
3.4.4.1. Infraestruturas existentes.....	154
3.5.4.1.1. <i>Microdrenagem</i> .....	154
3.5.4.1.2. <i>Macrodrenagem</i> .....	157
3.4.4.2. Áreas de risco e áreas sujeitas a inundações, enchentes e alagamentos ...	158
3.4.4.3. Resumo das deficiências dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	159
<b>4. PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>161</b>
4.1. CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS .....	161



4.2. ESTUDO DE PROJEÇÃO POPULACIONAL .....	162
<b>4.2.1. Projeção da população total .....</b>	<b>163</b>
<b>4.2.2. Projeção da população urbana.....</b>	<b>165</b>
<b>4.2.3. Projeção da população rural .....</b>	<b>167</b>
<b>4.2.4. Resumo da projeção populacional .....</b>	<b>168</b>
4.3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	170
<b>4.3.1. Objetivos e Metas.....</b>	<b>170</b>
<b>4.3.2. Proposições técnicas.....</b>	<b>172</b>
4.3.2.1. Sistema Sede .....	173
4.3.2.1.1. Manancial/Captação.....	175
4.3.2.1.2. Estação elevatória de água bruta e adutoras .....	175
4.3.2.1.3. Estação de Tratamento de Água.....	176
4.3.2.1.4. Reservatórios.....	176
4.3.2.1.5. Estação elevatória de água tratada, boosters e adutoras .....	177
4.3.2.1.6. Rede de distribuição .....	177
4.3.2.2. Área Rural .....	178
<b>4.3.3. Ações de Emergência e Contingência.....</b>	<b>179</b>
4.4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	184
<b>4.4.1. Objetivos e Metas.....</b>	<b>184</b>
<b>4.4.2. Proposições técnicas.....</b>	<b>186</b>
4.4.2.1. Sistema Sede .....	186
4.4.2.1.1. Rede coletora, interceptores e emissários .....	188
4.4.2.1.2. Estação elevatória de esgoto.....	188
4.4.2.1.3. Estação de tratamento de efluentes .....	188
4.4.2.2. Área Rural .....	191
<b>4.4.3. Ações de Emergência e Contingência.....</b>	<b>192</b>
4.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	196
<b>4.5.1. Objetivos e Metas.....</b>	<b>196</b>
<b>4.5.2. Proposições técnicas.....</b>	<b>200</b>



4.5.2.1.	Resíduos de limpeza urbana.....	202
4.5.2.2.	Resíduos domiciliar e comercial .....	202
4.5.2.3.	Resíduos recicláveis.....	204
4.5.2.4.	Resíduos de construção civil .....	206
4.5.2.5.	Resíduos volumosos .....	207
4.5.2.6.	Resíduos de serviço de saúde .....	207
4.5.2.7.	Outros tipos de resíduo .....	208
4.5.2.8.	Aterro sanitário e UTC.....	208
<b>4.5.3.</b>	<b>Ações de Emergência e Contingência.....</b>	<b>210</b>
4.6.	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	214
4.6.1.	Objetivos e Metas.....	214
4.6.2.	Proposições técnicas.....	215
4.6.3.	Ações de Emergência e Contingência.....	217
<b>5.</b>	<b>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES .....</b>	<b>227</b>
<b>6.</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB .....</b>	<b>235</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>239</b>
	<b>ANEXO A – LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DA VERSÃO PRELIMINAR DO PMSB (08/12/2022) .....</b>	<b>251</b>



## APRESENTAÇÃO

O presente documento compõe a Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município (PMSB) de Itaú de Minas, desenvolvido no âmbito do Contrato por Dispensa de Licitação, de 13 de setembro de 2022, celebrado entre o MUNICÍPIO DE ITAÚ DE MINAS e o INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE CIDADES – IPGC.

Este Plano Municipal de Saneamento Básico foi desenvolvido em conformidade com as diretrizes estabelecidas no Termo de Referência, instrumento que norteia a presente contratação e Anexo do referido Contrato.

O Plano Municipal de Saneamento Básico é uma ferramenta central para planejar a prestação dos serviços de saneamento básico no município, prevendo os objetivos e metas, diretrizes e estratégias, bem como ações necessárias para estruturar e implementar um sistema de saneamento abrangente e eficaz. O PMSB de Itaú de Minas contempla os quatro objetos do setor: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Como dispõe a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, em seu art. 19, a Versão Preliminar deste PMSB foi submetida à Consulta Pública e Audiência Pública, como forma de garantir a participação da sociedade civil e a transparência do processo de elaboração do Plano. Para os interessados em formular comentários e sugestões, a Consulta Pública ficou disponível entre os dias 09/11/2022 e 08/12/2022, tanto de forma online como de forma física. Além disso, a Prefeitura Municipal de Itaú de Minas realizou Audiência Pública no dia 8 de dezembro de 2022, às 18h, presencialmente no Plenário da Câmara Municipal de Itaú de Minas e com transmissão online. Na oportunidade, foi apresentada a versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico com abertura de espaço para perguntas, sugestões e comentários, bem como para resposta aos questionamentos apresentados. O Anexo A deste documento consta a lista de presença da Audiência Pública do PMSB de Itaú de Minas, e a gravação do evento pode ser acessada através do link: [https://m.facebook.com/story.php?story\\_fbid=490681693158683&id=100064762116529&message\\_id=NnVzG8](https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=490681693158683&id=100064762116529&message_id=NnVzG8).



## 1. PLANO DE TRABALHO

### 1.1. DADOS INSTITUCIONAIS

#### 1.1.1. A Contratante

**Nome:** Prefeitura Municipal de Itaú de Minas (MG)

**CNPJ:** 23.767.031/0001-78

**Endereço:** Praça Monsenhor Ernesto Cavicchioli, nº 340, Bairro Centro, CEP: 37.975-000 – Itaú de Minas/MG

**Representante legal:** Norival Francisco de Lima

**Cargo:** Prefeito Municipal de Itaú de Minas (MG)

#### 1.1.2. A Contratada

**Nome:** Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades - IPGC

**CNPJ:** 18.684.416/0001-31

**Endereço:** Av. Paraná, 485 - Edifício Capemi, 4º e 7º andar, Centro, CEP: 30130-002 – Belo Horizonte/MG

**Representante legal:** Leonardo Luiz dos Santos

**Cargo:** Diretor-presidente

### O Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades (IPGC)

O Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades (IPGC) é uma instituição do terceiro setor certificada pelo Ministério da Justiça como uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), que atua junto ao poder público e à iniciativa privada, desenvolvendo estudos e modelagens de projetos de infraestrutura urbana, como iluminação pública, saneamento básico, energia e conectividade. O IPGC foi criado em 2013 em Divinópolis, no Centro-Oeste de Minas Gerais, e mudou-se para a capital mineira em 2018.

Partimos da posição de instituição do terceiro setor sem fins lucrativos, para estabelecer uma ponte entre o poder público e o setor privado, oferecendo projetos que atendam às melhores necessidades e peculiaridades de cada uma dessas esferas. Os nossos trabalhos buscam soluções

modernas para os problemas da administração pública, através de propostas alternativas para atração de investimentos. A viabilização de investimentos através dessas parcerias significa mais recursos para o Poder Público melhorar a infraestrutura das cidades e mais qualidade e segurança para as instituições privadas investirem. Não obstante, tais iniciativas fundamentam-se em princípios de respeito ao interesse coletivo, ao bem-estar da sociedade, aos recursos públicos e ao meio ambiente, com objetivo final de transformar e ampliar, na prática, a qualidade e a capacidade de atendimento dos serviços públicos.

O IPGC é pioneiro pelo formato e execução de projetos inovadores mediados entre o setor público e o privado. Dentre as soluções oferecidas, ressalta-se nosso arranjo de Parceria Público-Privada (PPP) de Cidade Inteligente como proposta para eficientização, modernização e valorização das infraestruturas de iluminação pública, telecomunicações e usinas fotovoltaicas dos estados e municípios. A implantação e gestão eficaz desses serviços gera melhoria do parque de Iluminação Pública e da segurança da região, otimização da velocidade de conexão com a internet e inserção digital dos municípios, além da geração de energia limpa e diversificação da matriz elétrica, a partir do uso de fonte solar.

Como destaque do nosso desenho de Cidade Inteligente, cita-se a parceria assinada em Carmo do Cajuru (MG), considerada em 2022 pela UNECE (Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa) como uma das cinco melhores PPP's do mundo e premiada no Fórum Internacional de PPP's - evento promovido em Barcelona pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Para além do arranjo Cidade Inteligente, o IPGC modela projetos de saneamento básico, cemitérios e Unidades de Saúde. Ainda, o Instituto passou a oferecer em 2020 o serviço de Verificação Independente às gestões municipais. A finalidade é manter o equilíbrio da parceria entre público e privado após a assinatura do contrato entre as partes. Durante o período da concessão, nossa equipe técnica fiscaliza todas as etapas das entregas, garantindo que tanto o poder concedente, quanto o concessionário, cumpram suas respectivas obrigações contratuais.

A partir desta concepção, o IPGC tem por objetivo atuar junto ao setor público, ao setor privado e à própria sociedade, desenvolvendo programas duradouros, cuidando do bem comum e dos interesses da coletividade, evitando assim as rupturas típicas dos governos a cada eleição e promovendo a responsabilidade social das empresas do setor privado. Por fim, o Instituto possui parcerias estratégicas com grandes centros de pesquisas e ensino, como a Universidade Federal de Minas Gerais, Fundação João Pinheiro, Fundação Getúlio Vargas, dentre outras.



## 1.2. DADOS DO PROJETO

### 1.2.1. Descrição do Contrato

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Itaú de Minas é firmada pelo Contrato por Dispensa de Licitação, de 13 de setembro de 2022, celebrado entre o MUNICÍPIO DE ITAÚ DE MINAS e o INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE CIDADES – IPGC, para realização de serviço técnico especializado. Tal instrumento é regido pelas cláusulas e condições nele alinhavadas e lastreado pelo processo de Dispensa de Licitação, nos termos do inciso I, artigo 24, da Lei nº 8.666/93 e alterações posteriores. Ainda, no processo de execução do objeto previsto no Contrato em comento serão observadas as normas técnicas constantes no seu ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA.

### 1.2.2. Objeto

O presente instrumento tem como objeto a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Itaú de Minas, tendo como finalidade o planejamento, implementação e a administração do serviço de saneamento básico prestado no município.

Os serviços a serem contemplados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico compreendem:

- a) Abastecimento de água: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde adução até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente;
- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos domésticos, industrial e dos resíduos originários de varrição e limpeza de logradouro e vias públicas e recuperação da área degradada, bem como os resíduos da construção civil e de saúde, na conformidade com a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- d) Drenagem Urbana: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o



amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

### **1.2.3. Área de Abrangência**

O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá abranger toda a extensão territorial do Município, considerando-se suas populações urbanas e rurais, com vistas à universalização dos serviços de saneamento básico, sejam integrados ou isolados.

### **1.2.4. Atividades Previstas**

Está contemplada a execução das seguintes tarefas:

- a) Elaboração do diagnóstico da situação do saneamento e seus impactos nas condições de vida. Levando em consideração indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- b) Elaboração das proposições para o saneamento, objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a propagação do sistema. Deve ser compatível com outros planos do município e do estado;
- c) Elaboração das ações emergenciais e de contingência;
- d) Elaboração de mecanismos e procedimentos de avaliação da eficiência e eficácia das ações planejadas.

### **1.2.5. Prazos**

O prazo para a execução do objeto previsto neste documento é de 90 (noventa) dias, contados a partir da data de assinatura do Contrato que rege as condições de sua realização. As entregas parciais de cada produto estão detalhadas no item “8. Cronograma de Entrega” deste Plano de Trabalho.

## **1.3. EQUIPE DE TRABALHO**

O plano a ser desenvolvido contará com uma equipe multidisciplinar. A assessoria e acompanhamento do projeto se dará por um gestor da área de Administração Pública. A equipe de elaboração do PMSB será constituída por um quadro de engenheiros, economistas e advogados, responsáveis por fornecer consultorias e elaborar os documentos da modelagem específicos das áreas técnica, econômica e jurídica.



Assim, ao projeto em comento o IPGC disponibilizará uma equipe mínima coordenada pelos integrantes apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Equipe de elaboração do PMSB

ESTRUTURA DO IPGC	COLABORADOR	CARGO	IDENTIFICAÇÃO
GERÊNCIA DE PROJETOS	Leonardo Luiz dos Santos	Diretor Presidente	CPF 061.387.266-50
	Mariana Esteves Pereira	Assistente de Projetos	CPF 114.817.586-59
	Hugo Calaes de Andrade Santos	Assessor de Projetos	CPF 094.194.906-02
	Gabriela Maia Salomão	Assessora de Projetos	CPF 104.826.516-10
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA	Mariana Marques Bessas	Engenheira Ambiental	CREA-MG 289092/D
	Luiz Felipe Sampaio Miranda	Engenheiro Civil	CREA-MG 232072/D
	Marina Alves Oliveira	Engenheira Ambiental e Sanitária	CREA-MG 142125983-4/P
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA	Bárbara Cristina da Silva	Assessora de Economia	CPF 131.713.656-00
DEPARTAMENTO JURÍDICO	Paulo Roberto Hoffert Cruz Filho	Advogado	OAB/MG 219.949

Fonte: IPGC, 2022.

A equipe da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, responsável pela consulta, avaliação fiscalização e acompanhamento dos produtos apresentadas pelo IPGC, será composta pelos integrantes do Comitê de Execução (CE), criado através do Decreto nº 1825, de 30 de setembro de 2022 e nomeados por meio da Portaria nº 6085, de 30 de setembro de 2022, conforme indicados no Quadro 2.

Quadro 2 – Equipe do Comitê de Execução do PMSB

--	--	--	--



<b>ESTRUTURA DO COMITÊ DE EXECUÇÃO</b>	<b>NOME DO SERVIDOR</b>	<b>REPRESENTATIVIDADE</b>	<b>FUNÇÃO NO COMITÊ DE EXECUÇÃO</b>
<b>COORDENAÇÃO GERAL</b>	Mackson Antônio da Silva	Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Económico e Turismo de Itaú de Minas	Titular - Coordenador Geral
	José Eurípedes Roriz	Secretaria Municipal de Obras Públicas de Itaú de Minas	Suplente - Coordenador Adjunto
	Wallison Costa Parreira	Chefia de Gabinete da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Coordenador de Comunicação
	Matheus Henrique de Sousa	Secretaria Municipal de Administração de Itaú de Minas	Assessor de Administração
	Fernando Chaves Arantes de Frestas	Ouvidoria Municipal da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Assessor
<b>COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA</b>	Fábio de Castro Alves	Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Titular - Coordenador Técnico de Engenharia
	Flávia Rangel de Oliveira Pereira	Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Suplente - Coordenadora Adjunta Técnica de Engenharia
	José Aparecido de Pádua	Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Assessor
<b>COORDENAÇÃO JURÍDICA</b>	Helena Figueiredo Salva de Faria	Procuradoria Jurídica da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Titular - Procuradora Geral
	Antônio dos Reis Nunes	Procuradoria Jurídica da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Assessor Jurídico
<b>COORDENAÇÃO DE ECONOMIA</b>	Eliana Rodrigues de Souza Borges	Secretaria Municipal de Finanças da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Titular - Coordenadora Técnica de Economia

	Josiane Nayara de Andrade	Secretaria Municipal de Finanças da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas	Suplente - Coordenadora Adjunta Técnica de Economia
--	---------------------------	---	---

Fonte: IPGC, 2022.

## 1.4. JUSTIFICATIVA

O investimento no setor de saneamento básico produz impactos diretos sobre as políticas de promoção da saúde e de combate à pobreza. O incentivo à prestação desses serviços contribui para a redução das morbidades e dos custos em saúde decorrentes de doenças associadas à falta de saneamento. Ainda, beneficia as políticas de preservação dos recursos hídricos, de conservação ambiental e de desenvolvimento urbano e regional. Portanto, investir nos serviços de saneamento é uma estratégia de sustentabilidade, desenvolvimento econômico, efetivação de direitos sociais e, como consequência, de favorecimento do próprio setor público. Nesse sentido, o projeto de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaú de Minas configura-se como uma iniciativa para direcionar a prestação desses serviços de maneira eficiente e sustentável, prezando também por uma governança assertiva.

Não obstante, para além dos impactos positivos que o investimento em saneamento básico produz enquanto setor de infraestrutura, também é importante ressaltar a importância do PMSB como instrumento estratégico de fundamental importância para o conhecimento da situação atual e a proposição de metas para a ampliação gradual dos serviços, com vistas à sua universalização.

A legislação brasileira que instituiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, representada sobretudo pela Lei Federal nº 11.445/2007 (Lei Nacional de Saneamento Básico), preconiza a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico como importante ferramenta para estruturar e implementar um sistema de saneamento básico abrangente e eficaz, balizado pelos princípios da universalidade e do controle social. É o principal instrumento de planejamento e definição das atividades relativas à identificação, quantificação, qualificação, organização e orientação das ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada.

A estrutura desses planos deve apresentar o diagnóstico da situação da prestação dos serviços e de seus impactos nas condições de vida da população atendida, as metas de curto, médio e longo prazos, os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas apontados anteriormente, as ações para situações de emergências e de contingências e os



mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e da eficácia das ações programadas.

Além disso, a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico é condição para que os municípios possam tanto 1) celebrar contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico (Lei Federal nº 11.445/2007, Art. 11, inciso I); quanto 2) acessar recursos orçamentários da União ou recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal destinados a serviços de saneamento básico após 31 de dezembro de 2022 (Decreto Federal nº 10.203/2020).

No entanto, verifica-se um número expressivo de municípios brasileiros, sobretudo de pequeno porte populacional, que não possuem planos de saneamento ou que possuem planos desatualizados e pouco abrangentes. Tal cenário pode ser atribuído à considerável complexidade envolvida na formulação do PMSB, que demanda investimento relativamente expressivo de recursos financeiros, humanos, técnicos e gerenciais, além do envolvimento de vários atores sociais.

Nesse sentido, além de estruturar e apresentar o Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaú de Minas em conformidade com as legislações concernentes, a cooperação técnica com o IPGC é justificada pelo compromisso do Instituto em auxiliar o governo com todos os aspectos envolvidos no processo de aprovação do PMSB. Em suma, o projeto em comento justifica-se na entrega de soluções capazes de potencializar as respostas do governo às demandas públicas, simplificando o trabalho da Administração Pública no processo e tornando-os mais responsivos na consecução de propostas sustentáveis, que gerem economicidade aos cofres públicos e que atendam às demandas sociais.

## 1.5. OBJETIVOS E DIRETRIZES

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município (PMSB) de Itaú de Minas será o principal instrumento para planejar, implementar e administrar a prestação do serviço de saneamento básico no Município, estabelecendo o planejamento das ações com participação popular e atendendo aos princípios das principais leis, políticas e diretrizes federais, estaduais e municipais.

As seguintes diretrizes deverão nortear o processo de elaboração do plano:



- a) Fornecer aos representantes municipais dados e informações adequadas para avaliar e decidir sobre a forma de prestação dos serviços de saneamento básico em seu município;
- b) Prover diretrizes para os contratos de concessão a serem eventualmente firmados entre o município e prestadores de serviços;
- c) Orientar o desenvolvimento de programas e ações da política municipal de saneamento básico;
- d) Orientar a atuação da entidade de regulação e fiscalização no acompanhamento da execução dos serviços de saneamento básico;
- e) Identificar os indicadores setoriais a serem incorporados aos sistemas de informações para acompanhamento e avaliação da prestação dos serviços de saneamento básico;
- f) Adotar propostas inovadoras para os quatro serviços que contribuam para a melhoria das condições de salubridade ambiental e para a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços e dos investimentos necessários para a implantação do Plano;
- g) Observar as bacias hidrográficas do município, articulando-se com planejamento dos recursos hídricos;
- h) Ser desenvolvido com participação social, de forma a promover não somente sua aceitação, mas também observando a necessidade de sua real e efetiva implementação.

## 1.6. PRODUTOS

As entregas previstas para cada fase de elaboração do projeto são realizadas a partir de um cronograma pactuado previamente entre o IPGC e o Poder Público, e disposto no item 8. CRONOGRAMA DE ENTREGA deste Plano de Trabalho.

Os produtos resultantes deste documento deverão ser apresentados pela empresa de consultoria sob a forma de relatórios conforme a listagem a seguir, orientadas pelo Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Ainda, os produtos deverão ser apresentados em via gravada em meio digital.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaú de Minas será composto por 08 (oito) produtos, conforme descritos abaixo:

### 1.6.1. PRODUTO 1 - Plano de Trabalho

O Plano de trabalho consistirá no conjunto de descrições que mapeiam e qualificam as atividades a serem executadas pela CONTRATADA e entregues à CONTRATANTE,



conjuntamente com os prazos designados para cada entrega bem como com a especificação da equipe responsável pelo seu desenvolvimento.

## **1.6.2. PRODUTO 2 - Plano de Mobilização Social**

O Plano de Mobilização Social consiste numa ferramenta de planejamento das ações de fomento à participação popular na elaboração do PMSB e é o guia de referência para desenvolver, passo a passo, as ações de mobilização social. Nela são descritos todos os procedimentos, estratégias e metodologias para que a comunicação e mobilização social sejam feitas de forma eficiente, auxiliando no processo de articulação de informações para os diversos setores sociais do município e estimulando a participação da sociedade ao longo da construção do PMSB.

## **1.6.3. PRODUTO 3 - Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico**

Os diagnósticos a serem produzidos têm como finalidade identificar, qualificar e quantificar as diversas realidades do saneamento básico do município. Os diagnósticos devem ser estruturados de modo a apresentar a caracterização geral do município, aspectos jurídico-institucional e administrativo, alternativas de gestão dos serviços públicos de saneamento e diagnóstico dos quatro eixos que compõem os serviços de saneamento básico.

## **1.6.4. PRODUTO 4 - Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico**

Os Prognósticos do PMSB cuidarão de caracterizar os cenários de referência para a gestão dos serviços bem como seus objetivos e metas, as prospectivas técnicas para abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. Além disso, serão também elaboradas as ações de emergência e contingência, bem como os estudos de demanda buscando o atendimento e melhoria da prestação dos serviços durante todo o horizonte do plano.

## **1.6.5. PRODUTO 5 - Programas, Projetos e Ações do PMSB**

Os Programas, projetos e ações do PMSB são os instrumentos de operacionalização necessários para atingimento das metas estabelecidas. Além disso, serão apresentados os investimentos necessários e as fontes de captação de recursos.



## 1.6.6. PRODUTO 6 - Indicadores de Desempenho do PMSB

Demonstrará por intermédio dos métodos de aferição e cálculo previamente estipulados, que combine os métodos quantitativos e qualitativos, quais são os meios suficientes e necessários para certificar a efetividade dos resultados alcançados da prestação dos serviços relacionados ao saneamento básico, com fundamento nos princípios da eficácia e eficiência.

## 1.6.7. PRODUTO 7 - Versão Preliminar do PMSB

Será elaborado com base nos conteúdos dos diagnósticos e no estudo de cenários, sendo estruturado por setores de serviços, são eles: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. O Plano deverá estar alinhado com os pressupostos da Política Nacional de Saneamento, estabelecendo Princípios e Diretrizes; Objetivos; Plano de Metas; Programa, Projetos e Ações; Instrumentos de Avaliação e Monitoramento; Ações de Emergências e Contingências; etc. A versão preliminar será disponibilizada para consulta pública no sítio eletrônico do município.

## 1.6.8. PRODUTO 8 - Versão Final do PMSB

A versão final do Plano Municipal de Saneamento Básico, revisada e ajustada a partir da consulta pública e audiência pública local, será disponibilizada no sítio eletrônico do município, objetivando dar a devida publicidade ao PMSB. Com base no documento de sistematização da Audiência Pública Municipal de Saneamento Básico, será apresentada pela CONTRATADA a versão final do Plano Municipal de Saneamento Básico, acompanhada de minuta da norma que institui o Plano.

### 1.6.8.1. Produto 8.1 - Minuta de norma para aprovação do PMSB

Finalizada a elaboração do PMSB, como forma de assegurar publicidade ao Plano e garantir a lisura dos trabalhos, tem-se como importante etapa a elaboração de minuta de norma para aprovação do documento produzido. Nesse viés, a institucionalização do Plano no âmbito municipal deverá ser formalizada normativamente.

## 1.7. CRONOGRAMA DE ENTREGA

O cronograma das atividades foi definido considerando os prazos acordados no Contrato, e, ainda, com base nas resoluções estipuladas pelos dispositivos legais e normativos federais, estaduais e municipais de regência. Ressalta-se, contudo, que as atividades, datas e prazos previstos podem sofrer alterações ao longo dos processos de construção do PMSB, sob demanda



e comum acordo entre as partes. As entregas parciais se referem à data de entrega do IPGC para a revisão e aprovação por parte da Prefeitura e as entregas finais à data de entrega definitiva dos produtos, já formatados e revisados por ambas as partes.

Quadro 3 – Cronograma de elaboração do PMSB de Itaú de Minas

AÇÕES	ENTREGA PARCIAL	ENTREGA FINAL
Produto 1 - Plano de Trabalho	23/09/2022	30/09/2022
Produto 2 - Plano de Mobilização Social	23/09/2022	30/09/2022
Produto 3 - Diagnóstico do Saneamento Básico	30/9/2022	12/10/2022
Produto 4 - Prognóstico do Saneamento Básico	14/10/2022	25/10/2022
Produto 5 - Programas, projetos e ações	14/10/2022	25/10/2022
Produto 6 - Indicadores de desempenho	14/10/2022	25/10/2022
Produto 7 - Versão Preliminar PMSB	28/10/2022	7/11/2022
Produto 8 - Versão Final do PMSB e Minuta de norma para aprovação		14/12/2022

Fonte: IPGC, 2022.

## 1.8. CONTROLE E ACOMPANHAMENTO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaú de Minas contará com o acompanhamento e participação efetiva do Parceiro Público. Com a abertura do projeto, o Município designará um membro responsável por acompanhar e manter contato direto com o coordenador do projeto do IPGC.

Além disso, o grupo no WhatsApp criado anteriormente à execução dos trabalhos, contendo todos os membros envolvidos na execução do projeto, também é um dos meios disponíveis para

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



a equipe da Administração Pública estar constantemente informada do seu andamento. Ainda, o IPGC valoriza o contato constante com os parceiros através de reuniões periódicas e por demanda. Por fim, as entregas previstas são outro meio de controle do projeto e as demais formas de comunicação são detalhadas no Plano de Mobilização Social.



## 2. PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

### 2.1. INTRODUÇÃO

O presente Plano de Mobilização Social tem o intuito de apresentar o planejamento das ações de mobilização e incentivo à participação popular nos processos de construção do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaú de Minas (MG).

As formas de planejamento e de gestão participativas têm trazido novas possibilidades na administração pública. Por isso, a legislação brasileira que instituiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico estabelece que a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ocorrer por meio de processos democráticos e participativos, de forma a incorporar as visões e necessidades da sociedade.

De acordo com o Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico da Funasa, “a construção da Estratégia de Mobilização, Participação Social e Comunicação ocorre na fase inicial do processo, onde serão planejados os procedimentos e as atividades a serem adotadas ao longo de todo o período de elaboração do PMSB, visando garantir a efetiva participação social” (2018, p. 38).

Dessa forma, o município tem o compromisso de fomentar a efetiva participação da população e dos diversos setores sociais em todas as fases de elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico. Vale ressaltar, ainda, que a ampla divulgação dos processos participativos só é possível através da utilização adequada dos meios de comunicação, consoante ao perfil da sociedade. Considerando a diversidade da população do município, essa Estratégia preconiza ações de mobilização múltiplas e abrangentes, de tal maneira a garantir o alcance de todas as regiões da cidade e a efetiva participação social na construção do PMSB.

Assim, a fim de se estruturar e apresentar o Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaú de Minas em conformidade com as legislações concernentes, o presente documento apresenta a proposta de Plano de Mobilização Social para o referido município, de forma a garantir participação ampla da sociedade civil organizada e da população em geral na elaboração desta política pública.

#### 2.1.1. Exigências e aspectos legais

O Plano de Mobilização Social deve seguir as diretrizes sobre a participação e controle social estabelecidas na Lei de Saneamento Básico, nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº



14.026/2020. O Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007, ressalta a importância desse mecanismo, impondo a obrigação do correto planejamento para sua execução antes, durante e após a elaboração do PMSB. Tal encargo é manifestado no art. 23º, inciso II, que determina que os titulares dos serviços de saneamento devem estabelecer mecanismos de participação e controle social de tal forma a garantir a ampla participação da população e de associações representativas de vários segmentos da sociedade.

Ainda, o referido planejamento se tornou condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços de saneamento básico por meio do Decreto nº 9.254/2017, que alterou o Decreto nº 7.217/2010. Na prática, isso significa que nada poderá ser feito sem que tenha sido estabelecido como a sociedade e os órgãos colegiados de caráter consultivo poderão participar das atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços e dos PMSB.

Ademais, também deve atender às diretrizes e garantias da Constituição Federal de 1988, responsável pela consolidação da Democracia brasileira e da participação social como uma de suas diretrizes.

### **2.1.2. Princípios e objetivos**

A participação democrática e as formas de controle social possuem o potencial de garantir um maior equilíbrio entre os diversos interesses presentes na sociedade. Ou seja, a elaboração e o planejamento de ações de mobilização social coerentes, através do uso de ferramentas democráticas, viabilizam e otimizam o envolvimento e comprometimento dos indivíduos, contribuindo assim para a concretização do direito à participação social estabelecido na Lei Nacional de Saneamento Básico.

Em vista disto, este Plano de Mobilização Social tem como objetivo geral construir um PMSB que obedeça aos princípios fundamentais de ação e gestão participativa e de controle social, previstos na Política Nacional de Saneamento Básico, através de um “[...] conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico” (Lei 11.445/2007, art. 3º, inciso IV d).

Ainda, o planejamento das ações para a garantia da participação no planejamento e na avaliação das políticas de saneamento básico tem como seus principais pilares constitutivos os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, entre outros.



Nessa perspectiva, considerando a participação social como princípio democrático essencial, o presente Plano de Mobilização Social define as formas de comunicação e os critérios que serão aplicados pelo poder público municipal no processo de articulação de informações para os diversos setores sociais do município, de tal maneira a estimular e efetivar a participação da sociedade ao longo da construção do PMSB.

Além dos objetivos já apresentados, a Estratégia busca:

- Produzir e divulgar informações sobre a elaboração do Plano de Saneamento Básico para o Município de Itaú de Minas, em linguagem acessível e transparente, democratizando o acesso à informação;
- Estimular a participação de toda a sociedade no processo de elaboração e planejamento dos serviços de saneamento básico, identificando os interesses do município nesta área;
- Conscientizar e envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento ambiental no Município, em toda sua plenitude, e suas consequências na qualidade de vida;
- Assegurar uma participação social democrática e abrangente, permitindo a livre demonstração de opiniões que serão analisadas e respondidas pela equipe técnica responsável;
- Levantar alternativas de soluções de saneamento tendo em vista as características da população local, tais como a cultura, os hábitos, as percepções e as atitudes, agregando a realidade das práticas locais às informações técnicas obtidas;
- Estabelecer procedimentos regulares de articulação entre os diversos setores de saneamento para a gestão dos recursos naturais no âmbito do município;
- Compartilhar amplamente os objetivos, as etapas de processo, as formas e canais de participação do plano, bem como as informações quanto a realização de eventos públicos, reuniões, seminários, audiências, entre outros;
- Utilizar de meios modernos de divulgação e comunicação de forma a atingir todos os públicos, possibilitando também a adequação ou reformulação de qualquer instrumento de comunicação que se mostrar menos eficiente no decorrer da mobilização;



- Atrair a cooperação e parcerias junto a conselhos municipais e outras instâncias de participação popular existentes nos municípios, em especial a outros processos locais de mobilização e ação para assuntos relacionados ao saneamento básico;
- Sensibilizar gestores e técnicos municipais para o fomento de ações de educação ambiental e mobilização social, de forma permanente, com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a serem implantadas por meio dos planos;
- Incorporar a opinião da população na escolha de diretrizes, cenários futuros e priorização de programas, projetos e ações, compatíveis do ponto de vista técnico e econômico.

Dessa forma, percebe-se a importância dada ao estímulo à participação da sociedade e a necessidade de envolver os diferentes grupos sociais atuantes no município, processo que permitirá elaborar um plano extensivo, coerente e adequado com a realidade local. Não obstante ser uma obrigação legal, quanto mais plural e participativo for a mobilização social, mais capaz o plano será de identificar e propor soluções eficientes para as questões de saneamento básico do município.

## 2.2. ATORES ENVOLVIDOS

Como já apontado, um PMSB completo e eficiente prescinde que o chamamento para a participação seja o mais amplo possível, de forma a alcançar e mobilizar os diferentes grupos sociais atuantes nas comunidades urbanas e rurais, incluindo o setor empresarial, os movimentos sociais e o setor público de outros níveis de governo e de outros poderes, como o Poder Judiciário e o Poder Legislativo Municipal.

A representação e participação dos cidadãos são fundamentais para incorporar ao PMSB as reais necessidades das comunidades para melhoria das condições e da qualidade de vida. O envolvimento dos servidores públicos municipais no processo também é essencial, já que passam a compreender melhor o impacto das políticas públicas para o município e para a população, qualificando, assim, sua forma de atuação.

Destaca-se ainda a importância da participação do Poder Legislativo Municipal. Todo o processo deve ser bem compreendido pelos vereadores e vereadoras de Itaú de Minas, pois serão eles os responsáveis pela análise e aprovação da minuta de lei do Plano Municipal de Saneamento Básico.



Diante disso, apresentamos a seguir os agentes envolvidos na estruturação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaú de Minas (MG) e suas respectivas atribuições ao longo desse processo.

Figura 1 – Atores envolvidos na elaboração do PMSB



Fonte: IPGC, 2022.

### 2.3. ETAPAS E PRODUTOS

Como pode ser observado no Quadro 4, o Plano Municipal de Saneamento Básico é desenvolvido a partir de uma sequência de etapas que resultam, cada uma, em produtos finais específicos. As atividades envolvidas na execução dessas fases de formulação do PMSB devem, necessariamente, contar com a participação e contribuição da população através de determinados eventos e mecanismos oportunos para cada etapa.

Quadro 4 – Fases e produtos do Plano Municipal de Saneamento Básico

ETAPAS DE ELABORAÇÃO DO PMSB	PRODUTOS RELACIONADOS
<b>ETAPA 1</b> - Atividades iniciais e Planejamento do processo do Plano Municipal de Saneamento Básico	<b>PRODUTO 1</b> - Plano de Trabalho <b>PRODUTO 2</b> - Plano de Mobilização Social
<b>ETAPA 2</b> - Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico	<b>PRODUTO 3</b> - Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico



	<b>PRODUTO 4</b> - Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico
	<b>PRODUTO 5</b> - Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico
	<b>PRODUTO 6</b> - Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico
	<b>PRODUTO 7</b> - Versão Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico
<b>ETAPA 3</b> - Aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico	<b>PRODUTO 8</b> - Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico
	<b>PRODUTO 8.1</b> – Minuta de norma para aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico

Fonte: IPGC, 2022. Adaptado do Termo de Referência para elaboração do PMSB da Funasa, 2018.

O Quadro 5 discrimina o cronograma previsto para entrega de cada Produto que compõe o Plano. Ressalta-se, contudo, que as atividades, datas e prazos previstos podem sofrer alterações ao longo dos processos de construção do PMSB, sob demanda ou necessidade do Poder Público.

Quadro 5 – Cronograma de elaboração do PMSB de Itaú de Minas

<b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITAÚ DE MINAS (MG)</b>	
<b>Cronograma Geral</b>	
<b>Atividade</b>	<b>Data Prevista</b>
<b>PRODUTO 1</b> - Plano de Trabalho	30/09/2022
<b>PRODUTO 2</b> - Plano de Mobilização Social	30/09/2022
<b>PRODUTO 3</b> - Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico	12/10/2022
<b>PRODUTO 4</b> - Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico	25/10/2022
<b>PRODUTO 5</b> - Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico	25/10/2022
<b>PRODUTO 6</b> - Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico	25/10/2022
<b>PRODUTO 7</b> - Versão Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico	7/11/2022



**PRODUTO 8** - Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e Minuta de norma para aprovação do PMSB

15/12/2022

Fonte: IPGC, 2022.

Ainda, conforme estipula o Decreto nº 7217/2010, que regulamenta e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, “a proposta de plano ou de sua revisão, bem como os estudos que a fundamentam, deverão ser integralmente publicados na internet, além de divulgados por meio da realização de audiências públicas e de consulta pública” (art. 61).

A realização de consulta e audiência pública se propõem a, de forma conjunta aos participantes, levantar questões sobre à infraestrutura e à qualidade dos serviços de saneamento do local, compreender a percepção e avaliação da comunidade local em relação aos quatro componentes da rede de saneamento básico do município, bem como discutir propostas e pensar em soluções para promover a melhoria da oferta e do acesso aos serviços. As informações coletadas irão contribuir para a elaboração dos Produtos do Plano de saneamento básico.

Dessa forma, a Consulta e a Audiência Pública são importantes mecanismos de participação popular que permitem que o cidadão influencie na tomada de decisão, tornando-o mais próximo do processo de elaboração da política pública. De um lado, estes espaços dão oportunidade à população para expor seus relatos e para manifestarem suas opiniões, preferências e sugestões em relação às propostas apresentadas. Por outro lado, permitem aos gestores obterem conhecimento sobre a situação dos serviços públicos de saneamento básico do local.

Além disso, com a realização de ambos instrumentos - Consulta e Audiência Pública - objetiva-se também obter a validação das propostas apresentadas, etapa essencial de legitimação do PMSB. A participação social, caracterizada nesse processo pelo intercâmbio de informações entre as autoridades decisórias e a comunidade, é um elemento fundamental para ratificar o PMSB. Vale relembrar que o envolvimento da comunidade favorece a construção de um projeto coerente e adequado com a realidade e necessidade local, e verdadeiramente capaz de promover a melhoria da qualidade de vida da população local propiciada por uma melhor prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

Isto posto, após finalizada a Versão Preliminar do PMSB de Itaú de Minas, o documento será publicado no Portal Municipal da Prefeitura, para acesso e apreciação dos cidadãos, e aberto um espaço de Consulta Pública. Por meio desse espaço a população residente terá a oportunidade de opinar sobre o produto desenvolvido e de propor adequações. A Consulta



Pública permanecerá aberta por 30 dias, e, na sequência, será realizada uma Audiência Pública. Destaca-se que serão promovidas estratégias de mobilização social e de divulgação antes de cada evento, para convidar a comunidade a participar e contribuir nas etapas.

Após encerrado o período de consulta pública e realizada a Audiência Pública, as propostas advindas desses eventos serão apreciadas pela equipe de elaboração do PMSB e, se pertinentes, incorporadas ao Plano. Quando a versão final dos documentos for consolidada, o PMSB será submetido para aprovação final no Poder Legislativo Municipal sob a forma de Projeto de Lei. Após sua aprovação, a versão final do PMSB será disponibilizada e divulgada à população local para consulta e download no site da prefeitura e demais canais de comunicação, bem como de forma física, em local a ser definido pela Prefeitura.

## 2.4. METODOLOGIA E AÇÕES

Nesta seção serão discriminadas as estratégias metodológicas, os mecanismos de divulgação e procedimentos de mobilização social a serem adotados em cada etapa de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itaú de Minas para assegurar a participação democrática da população e a construção de soluções completas e abrangentes.

A proposta metodológica para elaboração do Plano de Mobilização Social fundamenta-se no princípio do controle social, estabelecido pelo inciso IV do art. 3º da Lei de Saneamento, nº 11.445/2007, que consiste em um “[...] conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”. Assim, a mobilização social pressupõe que, para além de apenas difundir informações e fomentar o envolvimento da população, deve-se garantir a qualificação da participação, amplo acesso aos documentos e dados do procedimento e, ainda, sensibilizar sobre a relevância do PMSB e da participação da comunidade local nesse processo.

Dessa forma, ressalta-se que ações de mobilização social serão executadas continuamente, durante o desenvolvimento do PMSB e após sua finalização. Essas atividades compreendem principalmente estratégias de publicização do andamento do processo, como forma de garantir o controle social em todas as fases, inclusive na regulação e na fiscalização do serviço.

Ainda, além das campanhas regulares de divulgação, há também momentos determinantes do desenvolvimento do PMSB para os quais são previstas ações específicas de divulgação e



mobilização da população - e, consequentemente, que demandam planejamento antecipado. Essas etapas são:

- 1) Durante a fase preliminar do PMSB, para divulgar a decisão do município de elaborar o PMSB e o cronograma com datas dos principais eventos e entregas;
- 2) Durante a fase de elaboração do PMSB, para divulgar quando cada Produto for disponibilizado no site da prefeitura, em especial quando a versão preliminar do PMSB for publicada;
- 3) 15 dias antes da abertura da Consulta Pública, para divulgar as informações relativas à realização da Consulta Pública e da Audiência Pública;
- 4) Durante a fase de aprovação do PMSB, para divulgar informações sobre a consolidação da versão final do PMSB e sobre o processo de submissão e aprovação do Projeto de Lei pelo Poder Legislativo.

Para que a divulgação e mobilização durante essas etapas de formulação do PMSB seja abrangente e alcance tanto os segmentos sociais organizados, quanto a população em geral, é importante que as ações empreguem estratégias e instrumentos variados. Em vista disso, o Quadro 6 apresenta as ferramentas de comunicação que serão adotadas em Itaú de Minas para a publicização do processo do PMSB.

Quadro 6 – Ferramentas de Comunicação

FERRAMENTA	PROPÓSITO
SITE DA PREFEITURA	Ferramenta para publicar o andamento da elaboração do PMSB, disponibilizar os produtos formulados, abrir espaço para tirar dúvidas e enviar sugestões e comentários e, ainda, dar acesso a informações completas e aprofundadas. O endereço eletrônico será divulgado da forma mais ampla possível, em todas as ferramentas de comunicação utilizadas.
LINHA DIRETA DA PREFEITURA	Canal de contato para população realizar consultas através de ligação telefônica. O número será divulgado da forma mais ampla possível, em todas as ferramentas de comunicação utilizadas.
IMPRESSOS	Folhetos, cartazes, panfletos e faixas;  Materiais com foco no impacto visual e textos breves e pontuais. Conterão apenas informações importantes e sucintas. Serão utilizados para divulgar os eventos a serem realizados e os principais produtos e/ou resultados do processo de elaboração do PMSB. Serão distribuídos e fixados em locais com grande circulação de cidadãos (avenidas centrais, praças, escolas, estações de ônibus e metrô, etc.).



CAMPANHAS VIRTUAIS	Realizadas em redes sociais, nas páginas oficiais da prefeitura e de associações ou empresas parceiras para comunicar sobre a elaboração do PMSB e manter todos os canais informados da evolução dos trabalhos em tempo real, além de divulgar os eventos.
VÍDEOS	Produções curtas, de poucos minutos, preferencialmente narradas e com impacto visual. Informações voltadas para a elaboração do PMSB e a importância da participação popular no processo. Divulgação nas redes sociais e nos canais de comunicação da internet.
MÍDIAS LOCAIS DE GRANDE CIRCULAÇÃO	Estações de rádio, jornais impressos e televisionados, boletins e periódicos. Linguagem do texto simples e de fácil assimilação, para divulgar a realização dos eventos.
OFÍCIOS	Convite para entidades, ONG's, empresas, associações e membros do Legislativo Municipal, convocando para a Audiência Pública. Linguagem formal e direta, contendo informações básicas do evento. Enviado por e-mail ou correspondência.

Fonte: IPGC, 2022.

Os materiais de divulgação utilizados incluirão as informações listadas abaixo, discernindo o nível de detalhamento de cada tópico conforme o mais adequado para a ferramenta de comunicação e para o público-alvo. É importante destacar que este documento preconiza estratégias claras e objetivas para a transmissão das informações, valendo-se sempre de linguagem simples, acessível e direta e, quando possível, incluindo imagens e elementos gráficos para facilitar e favorecer a assimilação da mensagem.

- Informações gerais sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como a importância do PMSB na vida da comunidade e da participação popular no processo de sua elaboração, destacando orientações sobre como colaborar;
- Informações básicas sobre os eventos (data, horário, local, tema, objetivos, como participar, etc.);
- Fonte para consulta de materiais informativos mais detalhados sobre a política de saneamento básico, instruções para acompanhar o andamento da elaboração do PMSB de Itaú de Minas e onde ter acesso aos Produtos produzidos.



## 2.5. EXECUÇÃO

As atividades de divulgação, comunicação e participação popular previstas neste Plano de Mobilização Social serão Decreto nº 1825, de 30 de setembro de 2022 e nomeados por meio da Portaria nº 6085, de 30 de setembro de 2022. Este Comitê é formado por equipe multidisciplinar, com profissionais dos órgãos e entidades municipais da área de saneamento básico e secretarias afins. O Produto 01 - Plano de Trabalho deste Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta o quadro de integrantes do CE.

O Comitê de Execução é a instância responsável por operacionalizar os processos de mobilização, participação social e comunicação acerca da elaboração do PMSB, bem como por fiscalizar e acompanhar as ações executadas pela equipe de formulação. Assim, os seus membros irão, dentre outras atribuições, conferir suporte e assessoramento à Equipe de Elaboração do Plano; analisar e validar os Produtos produzidos; planejar, coordenar e conduzir as estratégias do Plano de Mobilização Social; organizar e participar das Audiências Públicas de aprovação do PMSB; desempenhar o papel de interlocutores de todo esse processo junto à sociedade.

A equipe do Comitê de Execução possui capilaridade no território e conhece melhor a dinâmica do município com relação à organização do território (distritos, bairros e localidades), a distribuição da população, a relação urbano-rural, etc. Assim, a presença do Comitê de Execução na construção do PMSB irá assegurar que sejam agregados conhecimentos específicos a respeito da atual situação do saneamento básico no município. Além disso, a sua proximidade com a comunidade e possibilidade de contato direto favorece a captura das demandas sociais da forma mais acurada possível. A combinação entre os dados e as informações levantadas indicarão a melhor forma de mobilizar os moradores locais, direcionando as ações de comunicação e de divulgação.



## 3. DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO

O Diagnóstico do Saneamento Básico deste Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta a consolidação dos levantamentos e estudos realizados para o município de Itaú de Minas/MG. O capítulo constitui a caracterização e avaliação dos quatro eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais), assim como uma análise jurídica e demais informações relevantes para um diagnóstico do saneamento no município.

### 3.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O município de Itaú de Minas está localizado na mesorregião Sul/Sudoeste do estado de Minas Gerais (MG) e na microrregião de Passos. Com uma extensão territorial de 153,421 km<sup>2</sup>, Itaú de Minas faz divisa com os municípios mineiros de Passos, Fortaleza de Minas, Pratápolis e Cássia. Além disso, o município está localizado a 363 km da capital do estado, Belo Horizonte. A Tabela 1 apresenta a distância entre o município de Itaú de Minas e as principais capitais do Brasil.

Tabela 1 – Distância das capitais da região Sudeste e da capital federal do país

Município	Distância (km)
Belo Horizonte	363
São Paulo	373
Rio de Janeiro	655
Vitória	875
Brasília	738

Fonte: Google Maps, 2022.

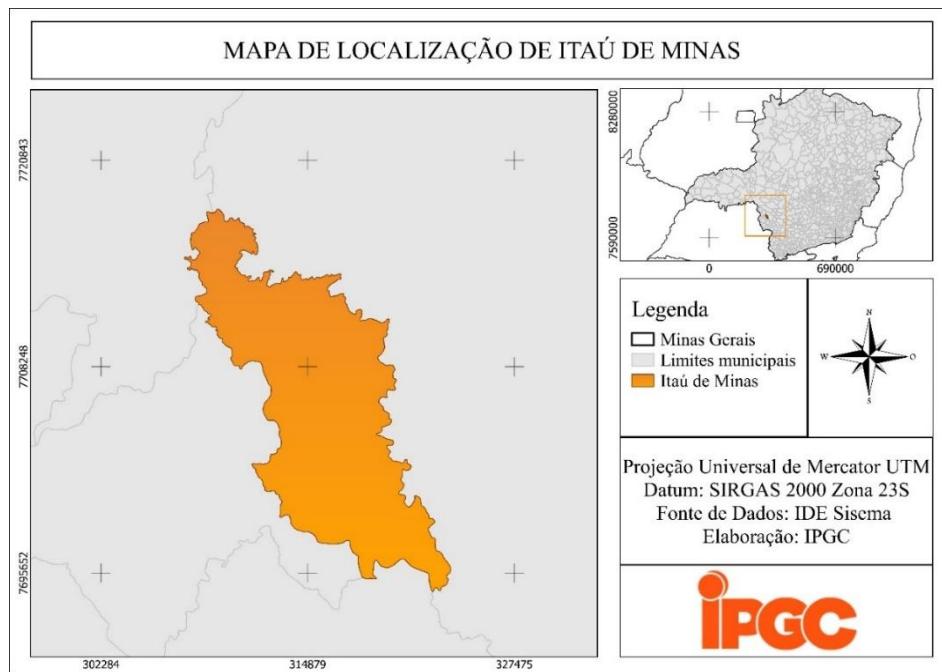
A Figura 2, apresenta o mapa de localização do município de Itaú de Minas.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



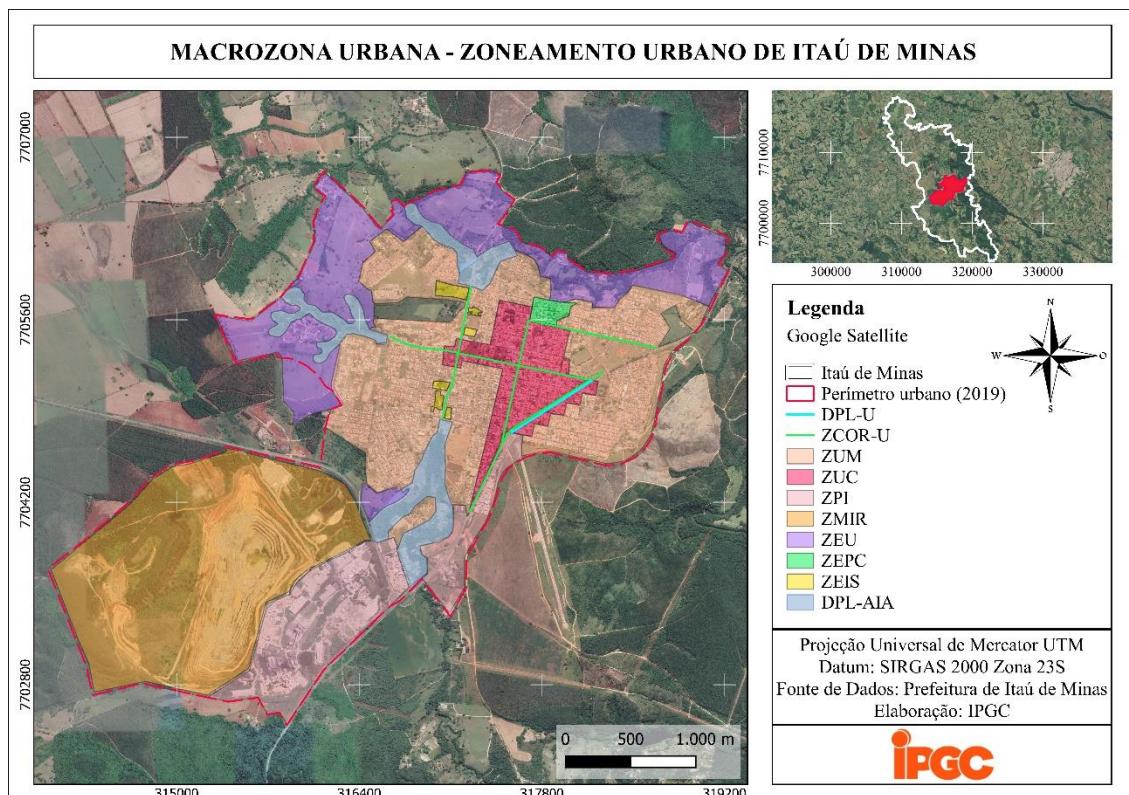
Figura 2 – Mapa de localização de Itaú de Minas (MG)



Fonte: IDE Sisema, 2022.

Na Figura 3 se encontra apresentado o mapa do município de Itaú de Minas com identificação da mancha urbana municipal.

Figura 3 – Mancha urbana Itaú de Minas



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2019.



### 3.1.1. História do Município

Segundo o Historiador Antônio Grillo, o município de Itaú de Minas tem seus primeiros registros em meados do século XIX, quando o povoado era conhecido como “Córrego do Ferro”. A cidade se originou a partir do desmembramento do município de Passos realizado no final do ano de 1870. No entanto, há inventários anteriores a essa data que indicam a presença de mineradores no território denominado à época como “Sertões do Jacuí”, e que relatam também os caminhos da região por onde eles passavam.

Um dos caminhos mais conhecidos era o chamado “Caminho do Desemboque”, que ia em direção ao município de Jacuí. Saindo de Jacuí, havia o caminho chamado “do São João”, que seguia o curso de retorno para o Desemboque. Esse segundo itinerário estava localizado numa região fechada pelos rios Santana e São João, dessa forma dando importância aos vales dos pequenos ribeirões do local.

Os primeiros assentamentos no local dizem respeito as experiências pouco duradouras com a mineração de ouro, seguida pela busca por prata e outros minérios, como o ferro. Ao que tudo indica, a mineração de ferro também não foi bem sucedida e terminou esquecida, ao passo que jazidas de calcário ali descobertas se converteram então na principal atividade econômica. Foram essas atividades que levaram à fixação de povoados no Córrego do Ferro e ao surgimento de alguns estabelecimentos rudimentares que serviam de suporte. Essa é a origem da colônia que foi denominada de Córrego do Ferro.

No início do último século, em 1911, a primeira usina hidrelétrica foi construída nos arredores de Itaú. A chamada Usina Santana, ao possibilitar o acesso da população local à energia elétrica, impulsionou a qualidade de vida no município e fomentou o desenvolvimento da região.

Entre os anos 1910 e 1930, o Governo Federal realizou grandes investimentos na implantação de redes ferroviárias por todo o país, a fim de facilitar o transporte de mercadorias. Em Itaú de Minas, o ramal foi inaugurado oficialmente em 1921. A partir disso, a Companhia ferroviária “Mogiana de Estradas de Ferro”, que na época atuava em São Paulo e Minas Gerais, tomou a denominação Córrego do Ferro e fez a sua tradução para o Tupi-Guarani.

Assim, o nome Itaú surgiu da junção de Ita e U. Ita quer dizer pedra, mas quer também dizer “ferro, metal”, e U quer dizer “rio, riacho, ribeirão”. Dessa forma, na tradução do Tupi para o português, Itaú corresponde à “Córrego do Ferro”. Anos mais tarde foi acrescentado o “de Minas”, já que já existia outro município brasileiro com o mesmo nome (Itaú).

No final dos anos 30', os fundadores da usina hidrelétrica perceberam o potencial das rochas calcárias para a produção de cal e cimento. Assim, pouco tempo depois, em 1937, foi fundada a Companhia de Cimento Portland, fábrica de cimento que aqueceu a economia local e atraiu diversos trabalhadores para a região. A Cia Cimento Portland Itaú foi comprada pela Votorantim Cimentos e logo após mudou de endereço, migrando de dentro da cidade para as margens da rodovia MG-050 e representa fábrica de cimento e cal da América Latina. Com isso, a antiga Cia Cimento Portland Itaú é tombada pela Prefeitura Municipal.

Até 1937, Itaú de Minas era apenas um povoado na zona rural de Passos, sem muita participação nas decisões políticas. Com a instalação da fábrica de cimento, contudo, a relação entre os representantes da empresa e os políticos de Passos se desgastou. Dessa forma, em 31 de dezembro de 1943, Benedito Valadares (Governador de Minas Gerais) sancionou o Decreto-Lei nº 1058, que criou o município de Pratápolis e promoveu Itaú de Minas a seu distrito.

Nos anos subsequentes, Itaú de Minas buscou a emancipação política de Pratápolis, que dificultou o processo em função da renda que obtia através do distrito. Mais de quarenta anos mais tarde, em 28 de agosto de 1987 foi sancionado o projeto de Lei nº 202/87 que emancipou Itaú de Minas, surgindo assim esse novo município mineiro.

### **3.1.2. Caracterização dos aspectos fisiográficos**

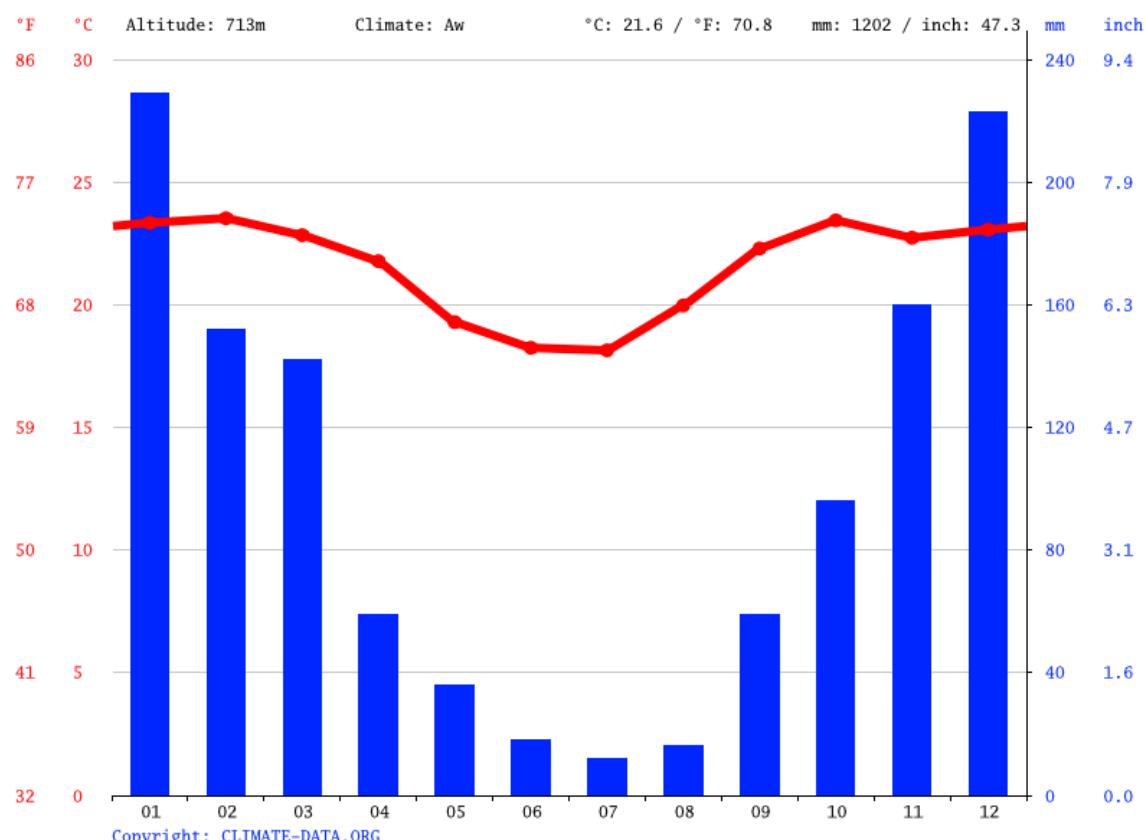
#### **3.1.2.1. Clima**

O clima é definido pela média das condições do tempo ao longo de um período de algumas décadas (Cavalcanti, *et al.*, 2009). No decorrer dos anos, existem os sistemas de tempo que provocam as alterações que afetam as atividades humanas. Dito isso, o estudo do clima busca entender dentre outras características, o regime pluviométrico de modo a compreender sua influência sobre o dimensionamento dos equipamentos relacionados aos recursos hídricos e outras infraestruturas dos sistemas de saneamento básico.

Segundo o mapa de classificação climática elaborado por Alvares *et al.* (2013) e com base na classificação de Köppen e Geiger, o clima que prevalece na região é o tropical com estação seca no inverno (Aw). Segundo dados históricos do Climate Data, o município de Itaú de Minas possui temperatura média anual de 21,6°C com invernos secos e verões chuvosos. A precipitação média anual é de 1.202 mm, sendo julho o mês mais seco, quando ocorrem apenas 12 mm de precipitação. Em janeiro, o mês mais chuvoso, a média precipitada fica em 278 mm. No mês de fevereiro, o mês mais quente do ano, a temperatura média é de 23,5 °C. Já o mês de julho é o mês mais frio do ano, com uma temperatura média de 18,1 °C (CLIMATE, 2022).

O município está localizado a, aproximadamente, 720 metros de altitude e, conforme apresentado na Figura 4, existem duas estações climáticas bem definidas ao longo do ano. Há uma estação quente e úmida de outubro a março e uma estação seca com temperaturas mais amenas de abril a setembro.

Figura 4 – Climograma do Município de Itaú de Minas



Fonte: CLIMATE DATA, 2022.

### 3.1.2.2. Aspectos geomorfológicos

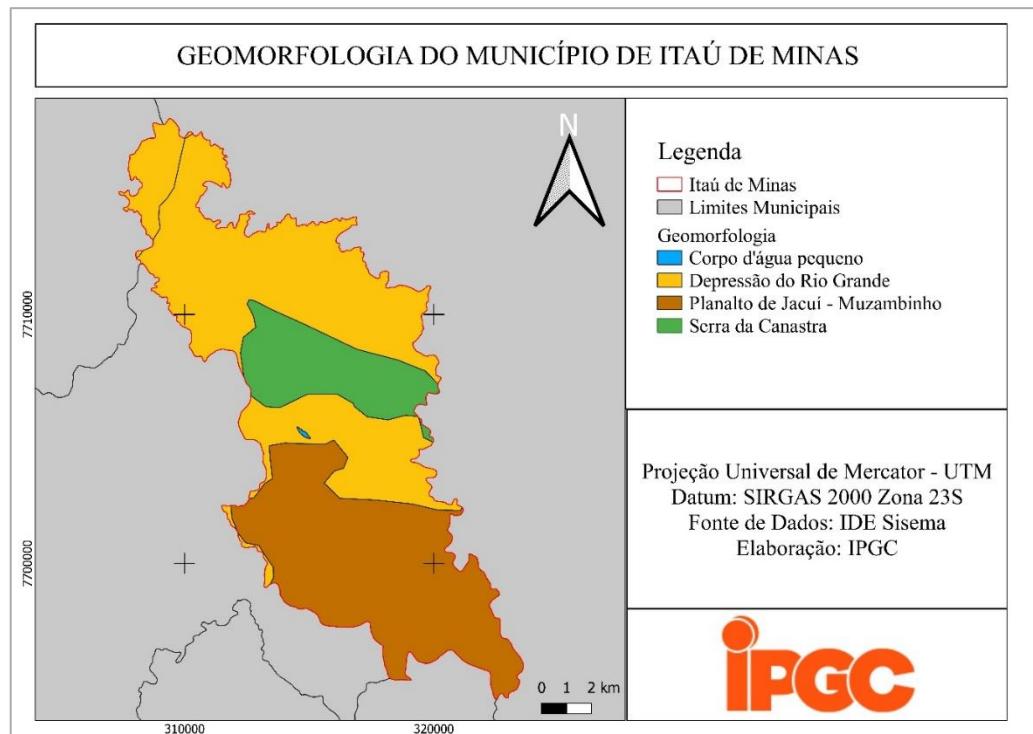
A geomorfologia busca entender as formas de relevo, suas origens e estruturas (INPE, 2022). Segundo SANTOS (2004), o estudo da formação atual de uma área pode contribuir para a análise do tipo e da intensidade de processos de erosão, a caracterização e prever potenciais usos para o solo. Tendo isso em vista, é possível relacionar a formação do solo com o relevo, visto que esse último influencia diretamente no arraste de sedimentos e água na superfície, assim como nas condições de drenagem do local.

O relevo brasileiro é composto principalmente por planaltos, planícies e depressões (IBGE, 2022). Sabe-se que os planaltos são terrenos mais antigos relativamente planos, já as depressões

são caracterizadas por estarem localizadas em áreas mais baixas do que as áreas ao redor. Por fim, as planícies são áreas planas formadas a partir da deposição de sedimentos (IBGE, 2022).

O município de Itaú de Minas possui regiões de depressão ao redor de uma área pertencente à Serra da Canastra e uma área de planalto, sendo a Depressão do Rio Grande, a porção predominante do município, seguida do Planalto de Jacuí – Muzambinho, ao sul (Figura 5).

Figura 5 – Geomorfologia do município de Itaú de Minas



Fonte: IDE Sisema, 2022.

### 3.1.2.3. Altimetria

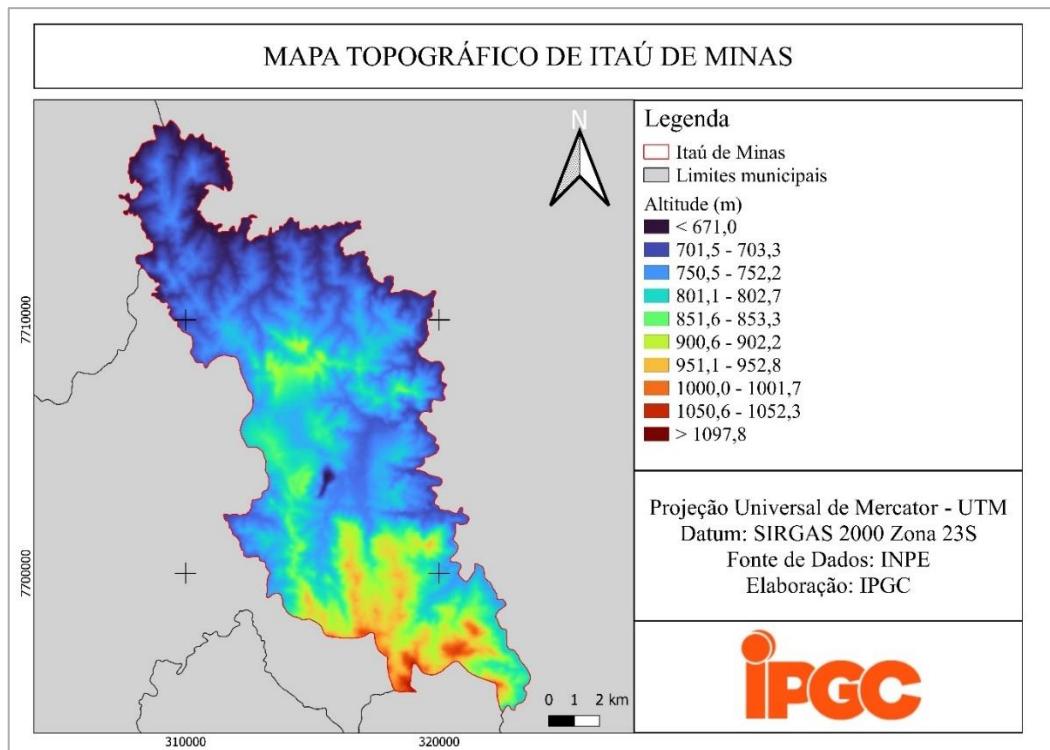
A altimetria, segundo a UNESP (s.d.), é a arte e a ciência da medição de alturas, assim como a interpretação dos resultados obtidos e/ou mensurados. É importante ressaltar que as cotas medidas são números que expressam a altitude de certo ponto em relação à uma referência, que é, geralmente, definida a partir do nível do mar (UNESP s.d.).

A Figura 6, apresenta o mapa de altitudes de Itaú de Minas, construído a partir de dados disponibilizados pelo Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA) do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE).

Assim, é possível observar a diferença entre as regiões de depressão e planalto, descritas no tópico anterior, assim como faz-se simplificada a visualização da localização da Serra da

Canastra. Percebe-se, também, onde estão os principais cursos d'água no município, visto que eles se encontram nas regiões de fundo de vale, demarcados na Figura 6 em azul escuro.

Figura 6 – Mapa hipsométrico de Itaú de Minas

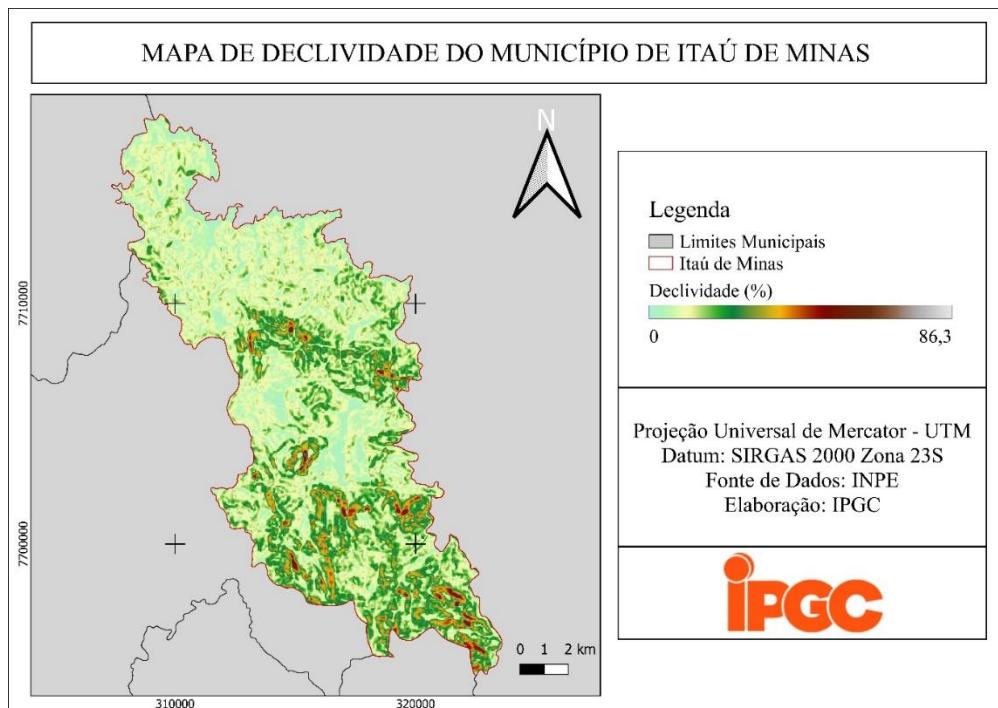


Fonte: TOPODATA, INPE, 2022.

O mapa altimétrico é importante para determinar as regiões de encostas, que estão, geralmente, mais suscetíveis à processos erosivos. Ainda que o fator da declividade não seja determinante para afirmar se uma área sofre com a erosão ou não, a afirmação anterior se aplica às regiões de alta declividade.

Sendo assim, a Figura 7 apresenta o mapa de declividade do município, evidenciando que a região ao sul da cidade destoa do restante da área do município e possui altas declividades, caracterizando a região como montanhosa e fortemente ondulada. Ao passo que a região norte e a região central do município são regiões planas e suavemente onduladas.

Figura 7 – Mapa de Declividade do Município de Itaú de Minas



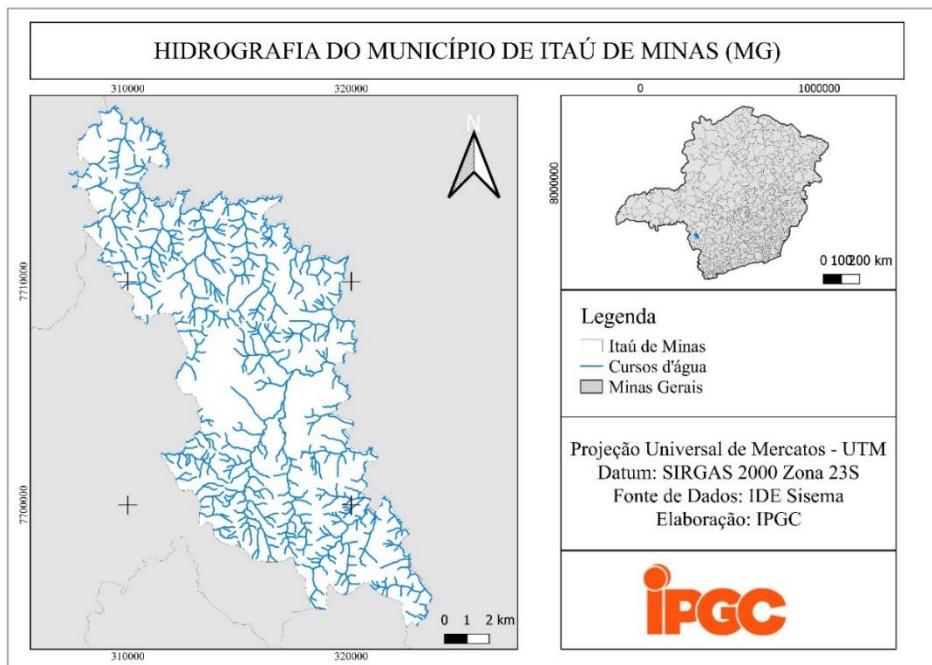
Fonte: TOPODATA, INPE, 2022.

### 3.1.2.4. Hidrografia

A hidrografia é a ciência que estuda as águas existentes no planeta e suas propriedades físicas e químicas. A Figura 8, apresenta o mapa da hidrografia completa de Itaú de Minas, onde é possível observar que existem diversos cursos d'água de pequeno porte distribuídos ao longo do município. Observa-se a distribuição uniforme de cursos d'água ao longo da área do município, exceto por uma pequena porção da região central, local caracterizado por ser uma área de depressão, conforme apresentado anteriormente, na Figura 5.



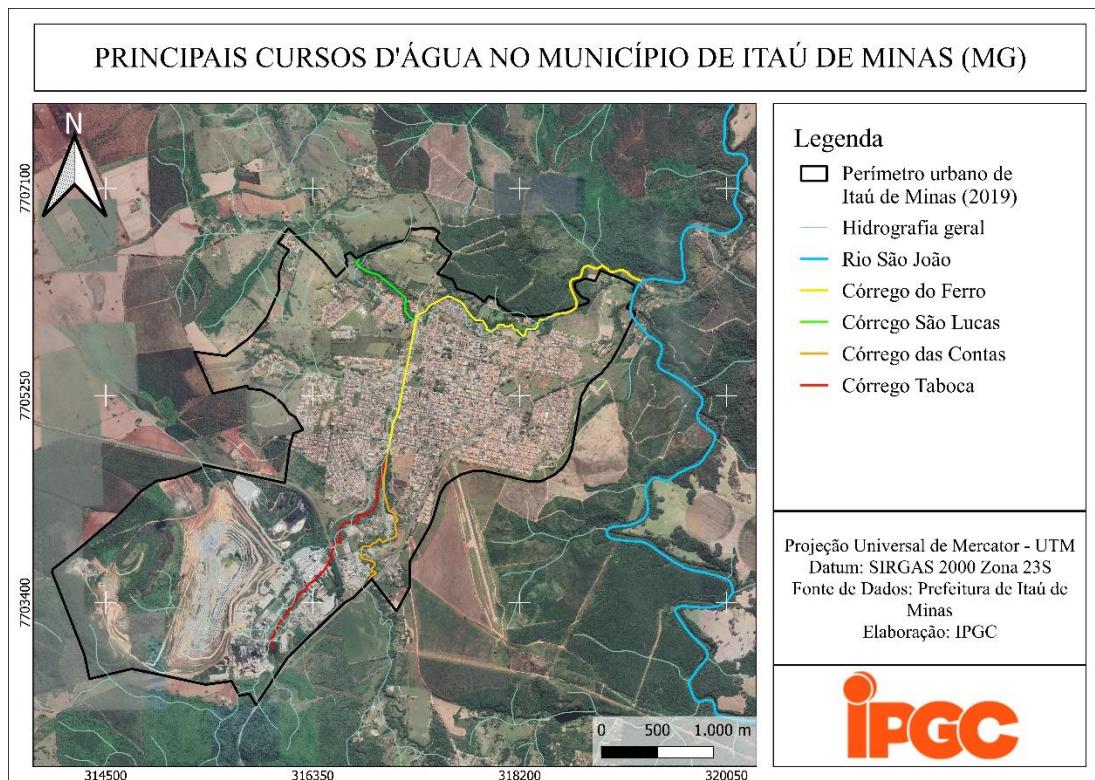
Figura 8 – Hidrografia de Itaú de Minas



Fonte: IDE Sisema, 2022.

Os principais corpos hídricos inseridos no município, são o Rio São João, Córrego do Ferro, Córrego Taboca, Córrego das Contas e Córrego São Lucas (Figura 9). O Córrego do Ferro percorre o perímetro urbano do município e o seu trecho localizado na Av. Liberdade é canalizado.

Figura 7 – Principais Cursos d'água de Itaú de Minas



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

### 3.1.2.5. Uso e cobertura do solo

Para a análise dos diversos uso e cobertura do solo no município de Itaú de Minas, foram utilizados os dados disponibilizados pelo MapBiomas. A rede colaborativa é formada por diversas ONGs, universidades e startups de tecnologia e produz mapeamento anual da cobertura e uso da terra desde 1895 (MapBiomas, 2022). A última atualização do mapeamento foi concebida em agosto de 2022, sendo esta, a Coleção 7.

A Tabela 2 apresenta os usos e cobertura do solo em Itaú de Minas, atualizado para o ano de 2021, destacando o uso agropecuário que representa a maior parcela, seguida da ocupação florestal no município.

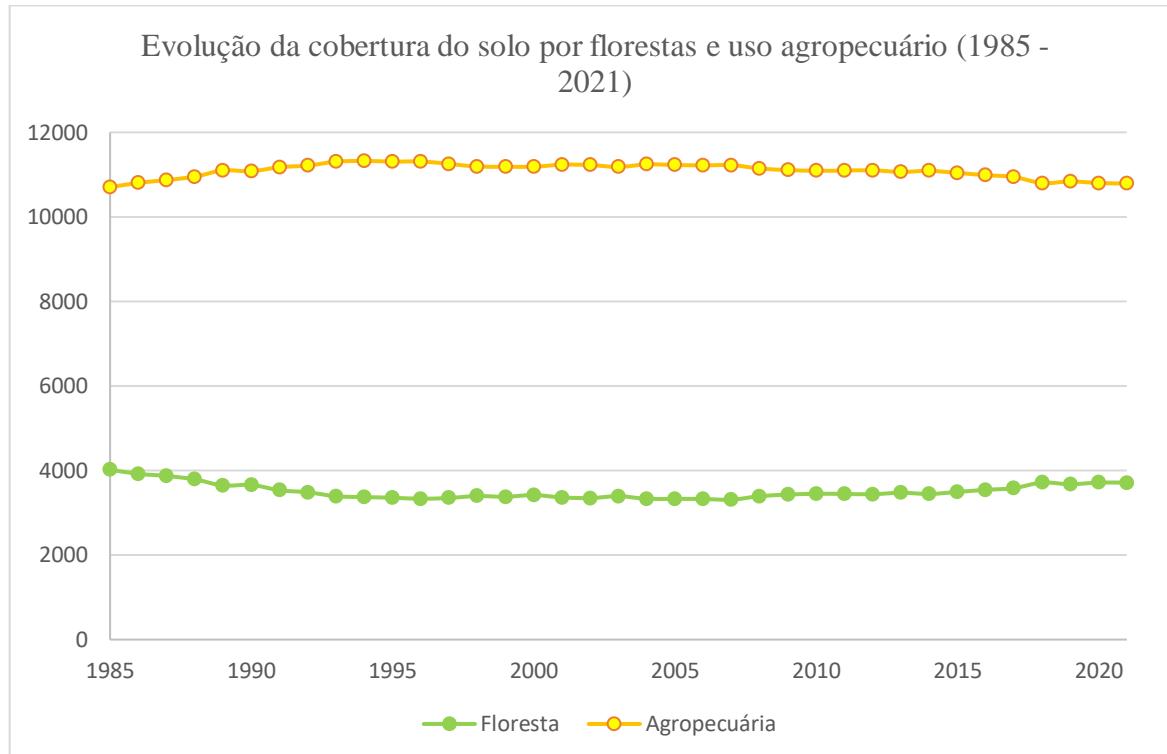
Tabela 2 – Usos e cobertura do solo em Itaú de Minas (2021)

Classe	Área (ha)	%
Agropecuário	10.788	70,3
Floresta	3.711	24,2
Área Não Vegetada	717	4,7
Formação Natural não Florestal	113	7
Total	15.342	99,9

Fonte: MapBiomas, 2021.

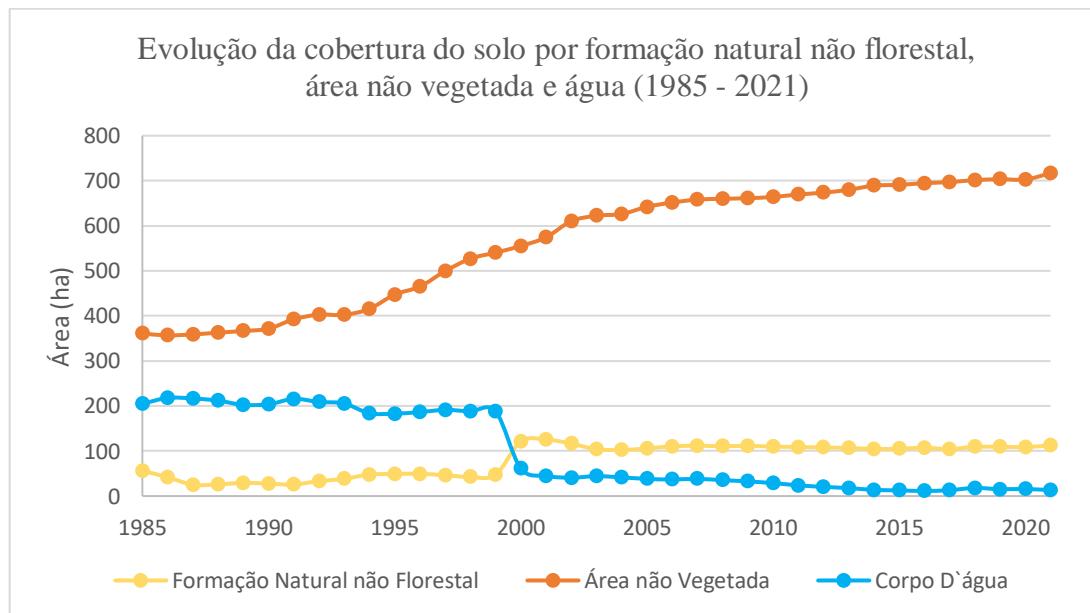


Gráfico 1 – Evolução da cobertura do solo por florestas e uso agropecuário (1985 - 2021)



Fonte: MapBiomas, 2021.

Gráfico 2 – Evolução da cobertura do solo por formação natural não florestal, área não vegetada e água (1985 - 2021)



Fonte: MapBiomas, 2021.

De acordo com dados disponibilizados pelo MapBiomas, é possível observar as alterações no uso e cobertura do solo no período de 1985 a 2021. Sendo assim, foi observado que ao longo



do período avaliado, houve aumento na área ocupada para uso agropecuário, ela passou de 10.702 ha para 10.788 ha.

Ao passo que, o raciocínio inverso se aplica para a área ocupada por florestas que de acordo com a divisão realizada pelo MapBiomas, incluem, mangues, restingas arborizadas, formações florestais e savânicas. Tal ocupação apresentou diminuição de 4.018 ha, em 1985, para 3.711 ha, em 2021 (Gráfico 1), representando 7,64% de redução.

Além disso, houve aumento na área não vegetada de 361 ha para 717 há, fato que apresenta a expansão da área urbanizada do município. Essa classe inclui – quando é o caso – praias, dunas e areais; áreas urbanizadas; mineração e outras áreas não vegetadas.

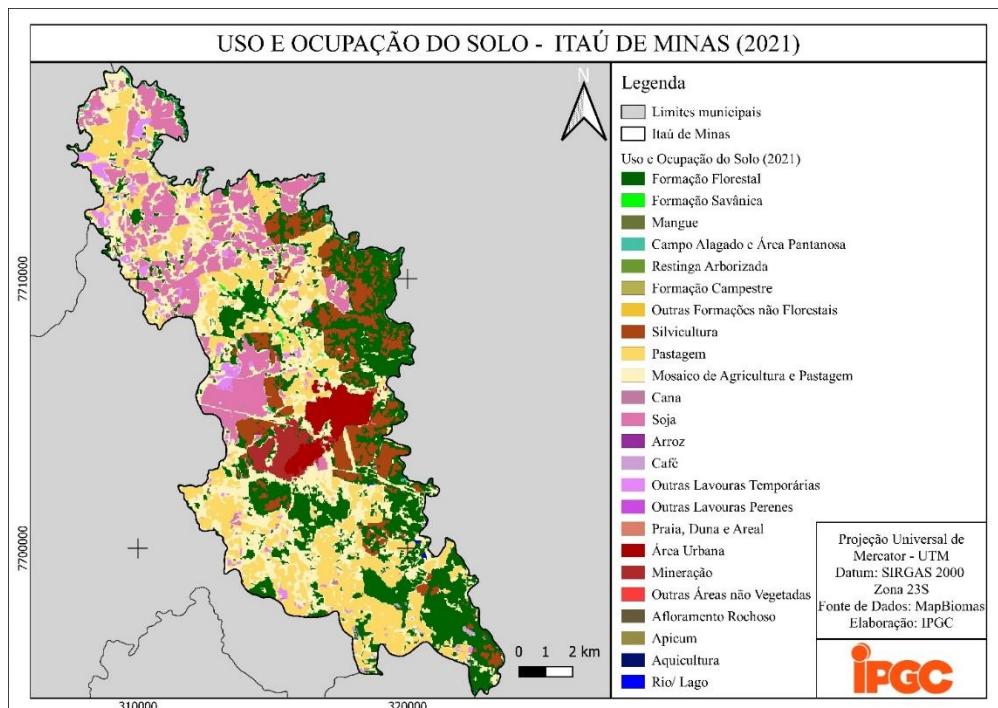
A formação natural não florestal, de acordo com a classificação definida pelo MapBiomas, inclui: Campo Alagado e Área Pantanosa; Formação Campestre; Apicum; Afloramento Rochoso; Restinga Herbácea/Arbustiva e Outras Formações não Florestais. Essa ocupação apresentou aumento ao longo do período analisado de 56ha para 113.

Por fim, a área ocupada por cursos d'água (rio, lagos, oceanos e aquicultura) passou de 205 ha para apenas 13 ha, sendo essa última a mudança mais drástica encontrada, onde houve diminuição de 93,7% da área ocupada, em 35 anos (Gráfico 2).

Com isso, a análise desses dados é de grande importância visto que a ocupação agrícola pode influenciar na disponibilidade hídrica e na qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Assim como, o aumento de áreas não vegetadas pode interferir na capacidade de infiltração dos solos e no escoamento superficial, desta forma, impactos podem ser sentidos ao se tratar do manejo de águas pluviais. Além disso, a diminuição de áreas ocupadas por água, tais como rios, córregos e lagos, pode influenciar na disponibilidade hídrica e na capacidade de autodepuração dos cursos d'água.

Na Figura 9, é possível observar o mapa de uso e ocupação do solo referente ao ano de 2020. Percebe-se a mancha urbana na região central do município e, ressalta-se que a maior parte de sua área é ocupada por mosaicos de agricultura e pastagem, juntamente com diversos tipos de lavouras e silvicultura.

Figura 9 – Mapa de Uso e Ocupação do solo - Itaú de Minas (2021)



Fonte: INPE – MapBiomas, 2021.

### 3.1.2.6. Geologia e hidrogeologia

A geologia é o ramo das geociências que estuda a composição, a estrutura e a evolução do globo terrestre, assim como os processos (físicos, químicos, mineralógicos, etc.) que ocorrem nele (UFC, s.d.). Por sua vez, a hidrogeologia foi definida por Joseph Lucas (1877) como a área da geologia que estuda a água subterrânea. As duas áreas estão completamente interligadas, visto que a movimentação e disponibilidade das águas subterrâneas, dependem diretamente da composição e estrutura do sistema pedogeológico.

O município de Itaú de Minas está localizado sob o Aquífero Fraturado Centro Sul. Os aquíferos fraturados são formados em função de eventos geológicos que promovem o acúmulo de água em rochas ígneas e metamórficas, onde o escoamento da água está limitado à direção das fraturas (IAT, s.d.). De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (2016), o potencial de produção de águas subterrâneas do Sistema Aquífero Fraturado Centro Sul é de baixo a muito baixo.

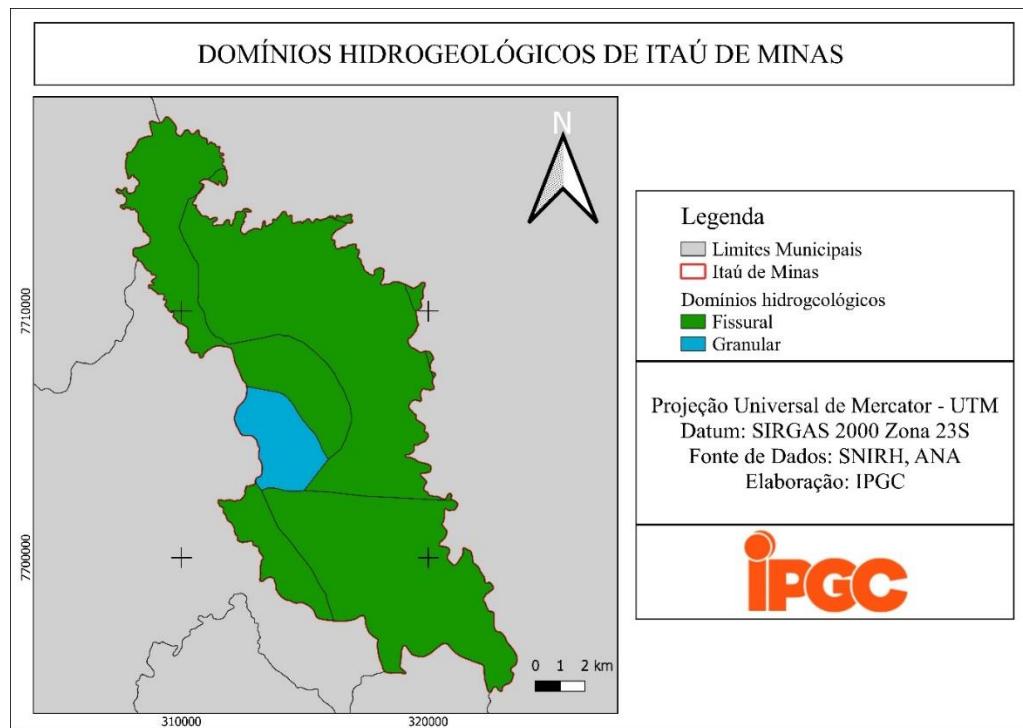
Com isso, pode-se observar na Figura 10 que o município é caracterizado por ter a maior parte de seu território sobre o domínio hidrogeológico fissural, contendo uma pequena porção à oeste, inserida no domínio granular.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



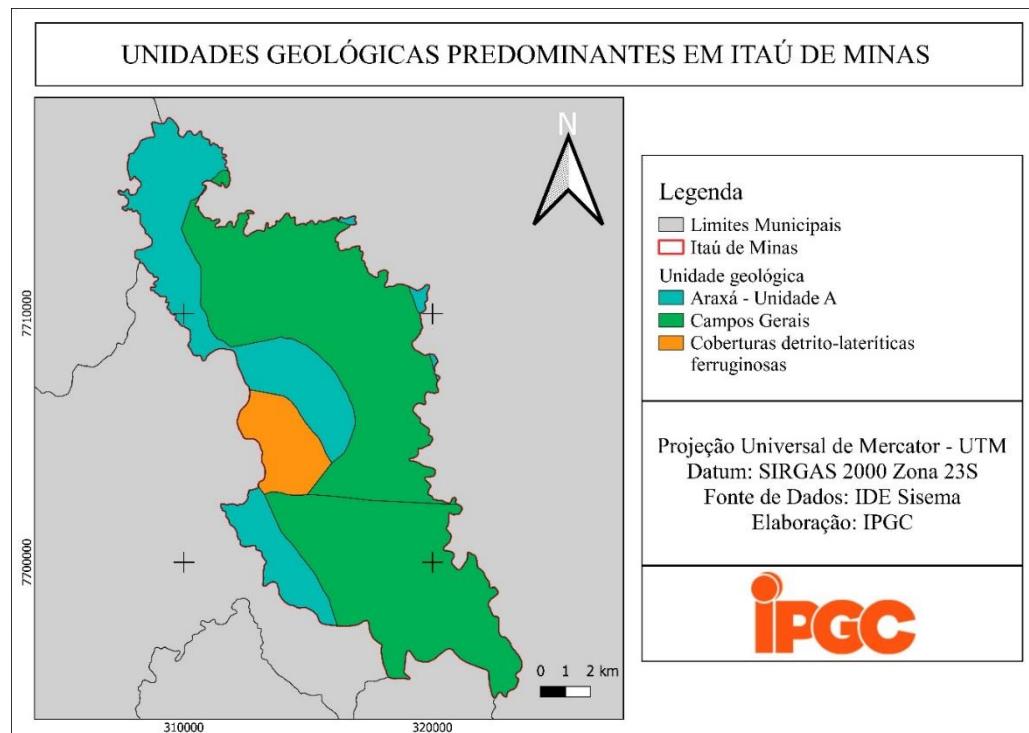
Figura 10 – Domínios hidrogeológicos de Itaú de Minas



Fonte: SNIRH, ANA, 2016.

Além disso, a Tabela 3 apresenta a composição litológica e a faixa de vazões específicas usuais para as unidades geológicas predominantes em Itaú de Minas, apresentadas na Figura 11. Nota-se que o município se localiza sobre três unidades geológicas, as quais possuem baixo potencial de exploração de águas subterrâneas.

Figura 11 – Unidades geológicas predominantes em Itaú de Minas



Fonte: IDE Sisema, 2022.

Tabela 3 – Descrição das unidades geológicas predominantes em Itaú de Minas

Unidade geológica	Litologia	Vazão específica ( $m^3/h/m^2$ )
Araxá – Unidade A	Clorita Xisto/ Muscovita-Biotita/ Xisto	Fraca (0,12 a 0,4)
Campos Gerais	Granito/ Tonalito/ Trondjemito/ Migmatito	Fraca (0,12 a 0,4)
Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	Aglomerado/ Laterita	Fraca (0,12 a 0,4)

Fonte: IDE Sisema, 2022 e IBGE, 2022.

### 3.1.2.7. Pedologia

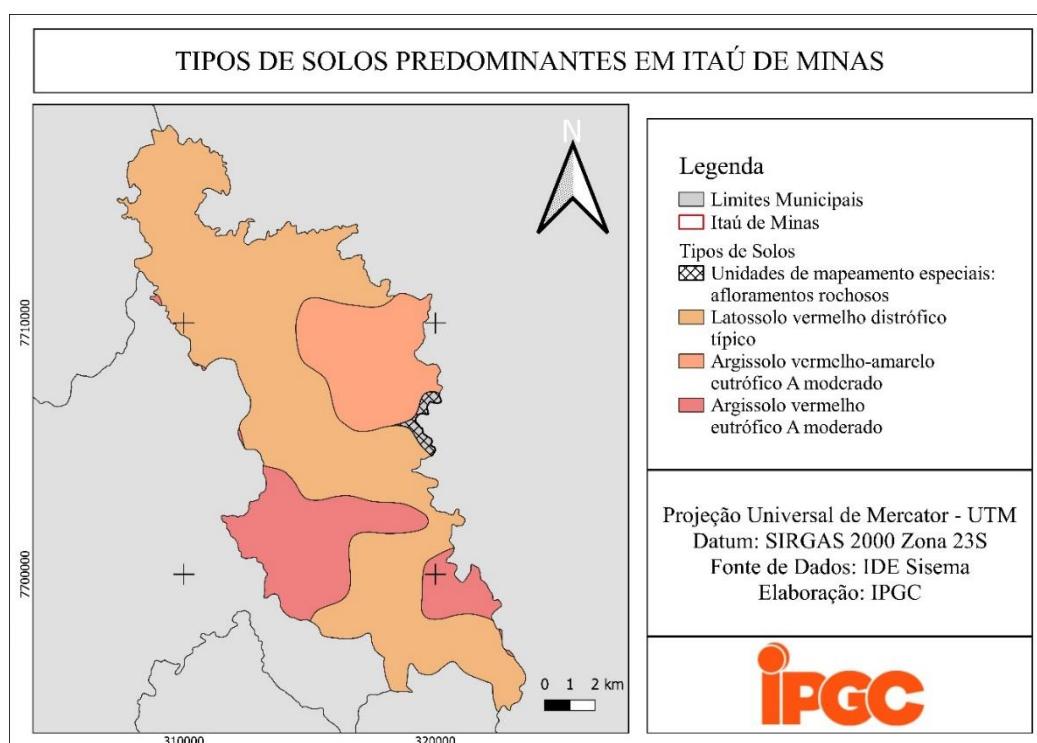
A pedologia é a ciência da gênese, morfologia e classificação dos solos, busca compreender a interação entre os fatores e processos de formação do solo (Embrapa, 2019).

A Figura 12 apresenta os tipos de solos de Itaú de Minas. Nota-se a presença de quatro solos com características distintas. O predominante dentre eles é o latossolo vermelho, caracterizados pela sua predominância mineral com teores médios a altos de  $Fe_2O_3$ , marcam presença principalmente em regiões com relevo suave ondulado. Possuem, condições físicas e químicas

que proporcionam sua utilização para agricultura, apesar de sua baixa fertilidade (Embrapa, s.d.).

Já a área composta por argissolo vermelho-amarelo e argissolo vermelho, apresentam argila de baixa atividade. Possuem textura argilosa cascalhenta com baixos teores de matéria orgânica e na maioria dos casos, quando localizados em áreas de relevo plano e suave ondulado, é necessário que haja correção de acidez e adubação para que seja possível aproveitá-lo para agricultura (Embrapa, s.d.).

Figura 12 – Tipos de solos predominantes em Itaú de Minas



Fonte: IDE Sisema, 2022.

Tabela 4 – Características dos solos de Itaú de Minas

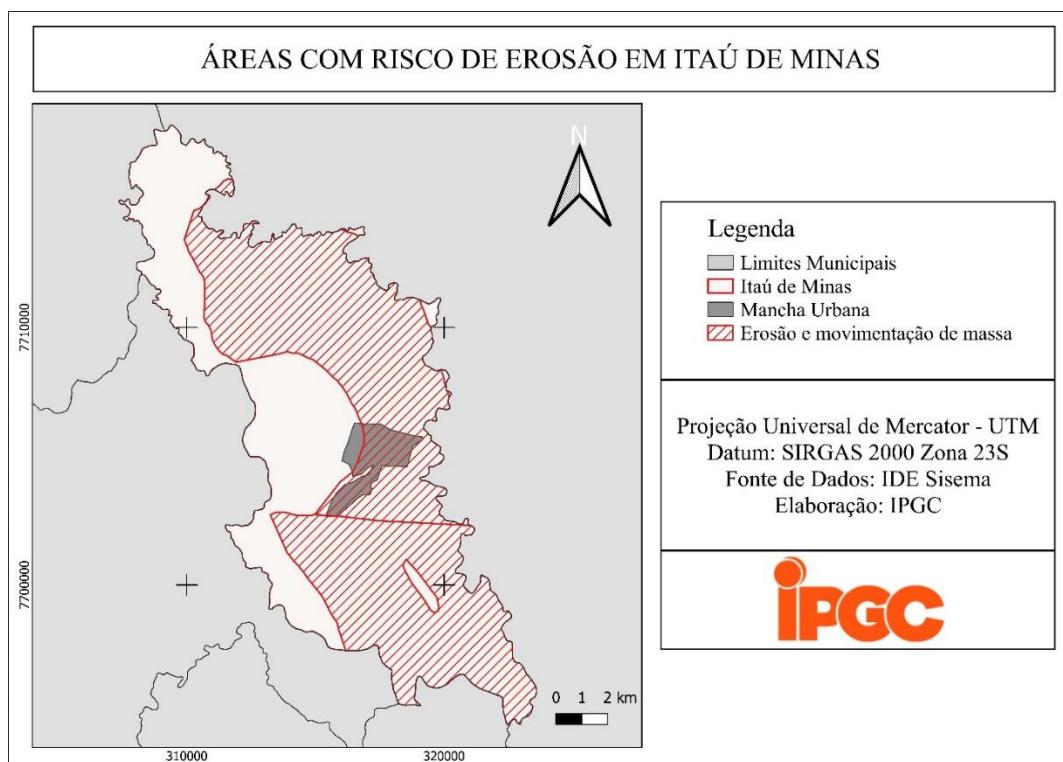
<b>Tipo de solo</b>	<b>Sigla</b>	<b>Características</b>
Afloramentos rochosos	AR1	Solos litólicos e podzólico bruno-acizentado, fase rasa, indiscriminados
Latossolo vermelho distrófico típico	LVd1	Textura argilosa, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1
Argissolo vermelho-amarelo eutrófico A moderado	PVAe2	Textura argilosa cascalhenta fase. Mata Seca Semidecídua relevo ondulado substrato Psamo-pelita carbonatada + Leste de Calcário
Argissolo vermelho eutrófico A moderado	PVe2	Textura argilosa cascalhenta fase. Mata Seca Semidecídua relevo ondulado substrato Psamo-pelita carbonatada

Fonte: IDE Sisema, 2022 e Embrapa, 1999.

Ainda, a Figura 13 apresenta as áreas com risco de erosão em Itaú de Minas. Percebe-se a presença de processos erosivos distribuídos por toda a área do município, onde há predominância de Latossolos Vermelhos Distróficos, Argissolo Vermelho Eutrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico. Dessa forma, é importante ressaltar que as áreas mais suscetíveis aos processos erosivos são aquelas de maior altitude e declividade, assim como aquelas localizadas às margens dos rios. Este fator pode representar um problema para os cursos d'água, devido ao assoreamento e à redução de matas ciliares.

Além do assunto supracitado, nota-se a presença da mancha urbana da cidade localizada, quase que em sua totalidade, em área susceptível à erosão.

Figura 13 – Áreas com risco de erosão em Itaú de Minas



Fonte: IDE Sisema, 2022.

### 3.1.2.8. Vegetação

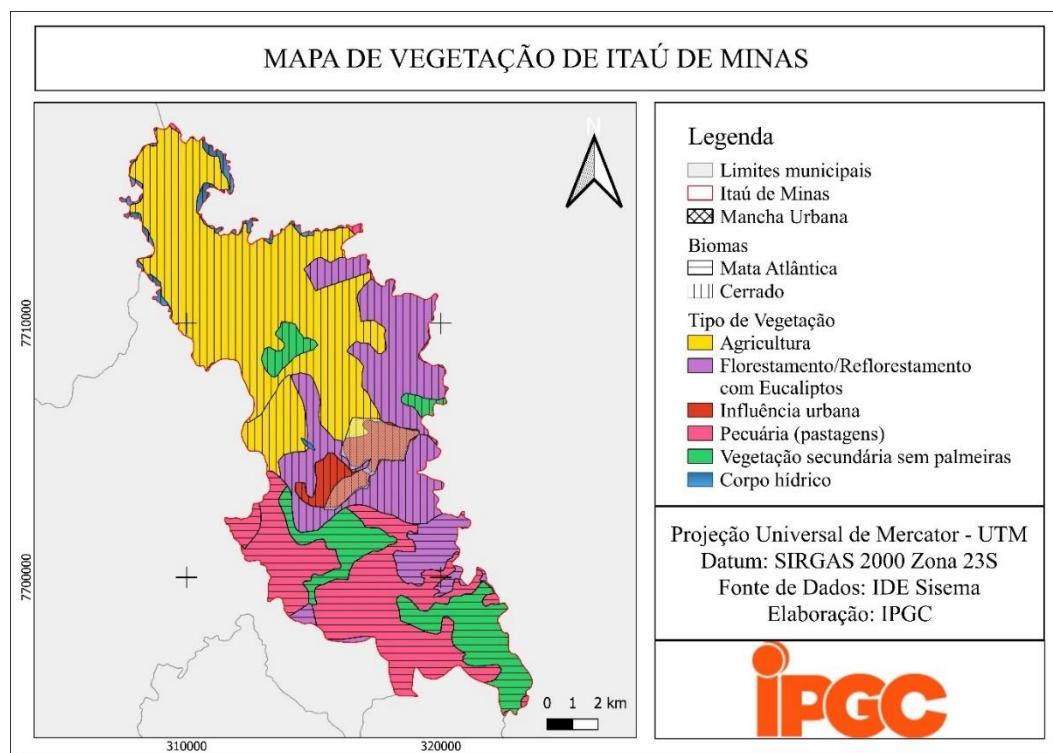
A análise da vegetação de um local é realizada a partir das características fisionômicas e florísticas. Ao longo dos últimos anos, a partir do registro de imagens se tornou possível a atualização de dados sobre a cobertura vegetal do solo.

O município de Itaú de Minas está inserido em sua maior parte Cerrado com uma grande parcela do sul do município no bioma da Mata Atlântica. O bioma Cerrado é o segundo maior bioma do país, abriga cerca de 30% de todos os seres vivos identificados no país e, atualmente, o

mesmo já possui mais de 50% de sua área desmatada e somente cerca de 8,3% de seu território é protegido (EMBRAPA, s.d.). Já a Mata Atlântica é conhecida por ser um dos biomas mais diversificados de todo o planeta, sua cobertura florestal abrangia uma grande extensão e era considerada o segundo maior bioma do país, entretanto, atualmente restam apenas 27% da cobertura original (IBGE, s.d.).

Conforme discutido no tópico sobre “Uso e Ocupação do Solo”, a maior parte da área do município é ocupada por atividades agropecuárias (71,30%). O restante da mesma está dividido entre área de influência urbana, florestamento/reflorestamento com Eucaliptos e vegetação secundária sem palmeiras, conforme Figura 14.

Figura 14 – Mapa de Vegetação de Itaú de Minas



Fonte: IBGE, 2022.

### 3.1.2.9. Recursos hídricos

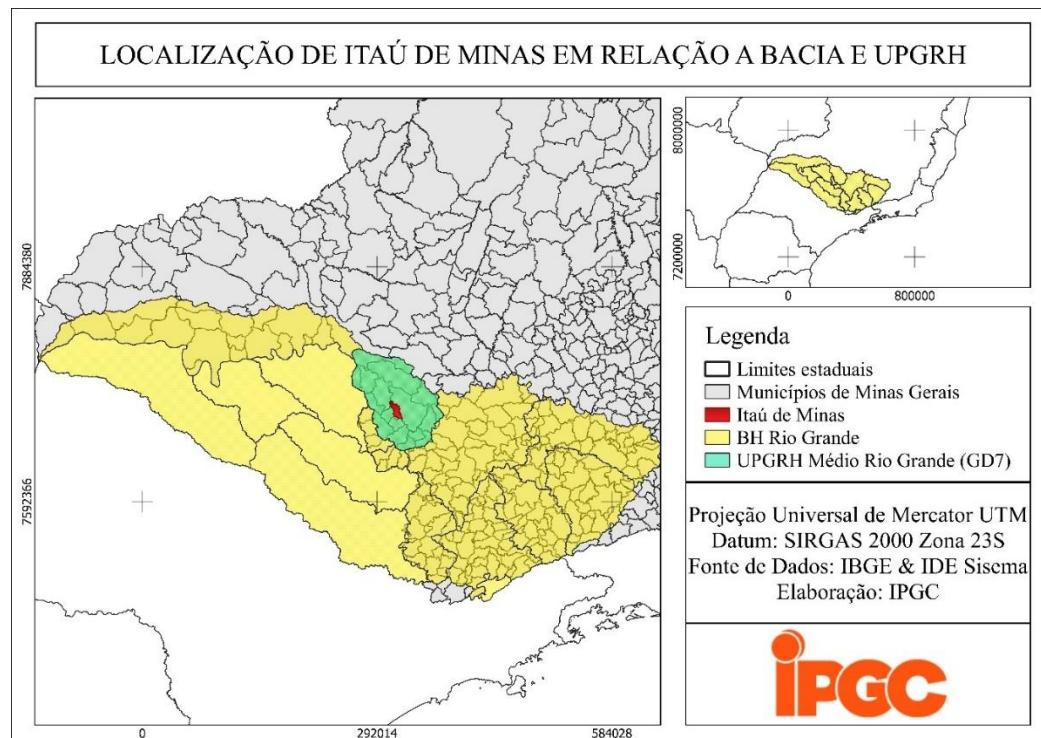
O município de Itaú de Minas está inserido na Região Hidrográfica do Rio Paraná, uma das doze grandes regiões hidrográficas do país, abrangendo mais de 850.000 km<sup>2</sup>. A região hidrográfica foi subdividida em diversas sub-bacias hidrográficas, dentre elas, se encontra aquela em que o município está localizado, a Bacia Hidrográfica do Rio Grande. A bacia possui mais de 140.000 km<sup>2</sup> e está situada em dois estados: Minas Gerais e São Paulo. Por sua vez, a bacia

do Rio Grande foi dividida em outras oito sub-bacias, as quais todas elas possuem comitês formados.

O município em questão está situado na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH), GD7, denominada Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande. Dessa forma, o Comitê de Bacias Hidrográficas Afluentes do Médio Rio Grande, criado pelo Decreto Estadual nº 42.594 de 23/05/2002, possui diversas competências na região, como promover o debate sobre as questões hídricas, arbitrar os conflitos relacionados com o uso da água, aprovar e acompanhar a execução do plano de recursos hídricos da bacia, bem como estabelecer mecanismos de cobrança pelo uso da água. É também de competência do comitê, aprovar outorga de direito de uso da água para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor.

Localizada na região sudoeste de Minas Gerais, a sub-bacia abrange 22 municípios (19 deles com sede na bacia). A UPGRH possui uma área de 9.767 km<sup>2</sup>, com uma população em torno de 325.091 habitantes. A Figura 15 apresenta a mesorregião hidrográfica seguida da microrregião hidrográfica onde se encontra Itaú de Minas.

Figura 15 – Localização de Itaú de Minas em relação à bacia e UPGRH



Fonte: IBGE, 2022 e IDE Sisema, 2022.



O plano diretor de uma bacia hidrográfica é o instrumento de gestão dos recursos hídricos, documento de suma importância na definição de metas estratégicas e instrumentos de gestão, no intuito de garantir o desenvolvimento sustentável das regiões. Segundo o Portal dos Comitês (IGAM, 2022), o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande apesar de estar apresentado como concluído no site, não foi possível encontrar o arquivo.

### **3.1.3. Caracterização dos aspectos demográficos, econômicos e socioculturais**

#### **3.1.3.1. Aspectos demográficos**

Segundo a estimativa populacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2021 o município de Itaú de Minas possuía população estimada de 16.286 habitantes. No último censo realizado pelo IBGE, no ano de 2010, o município possuía aproximadamente 14.945 habitantes, com uma densidade demográfica de 97,41 hab./km<sup>2</sup>. A Tabela 5 apresenta a evolução populacional de Itaú de Minas no período de 1991 a 2010, a partir dos dados dos Censos Demográficos realizados pelo IBGE.

Tabela 5 – Evolução populacional de Itaú de Minas (1991-2010)

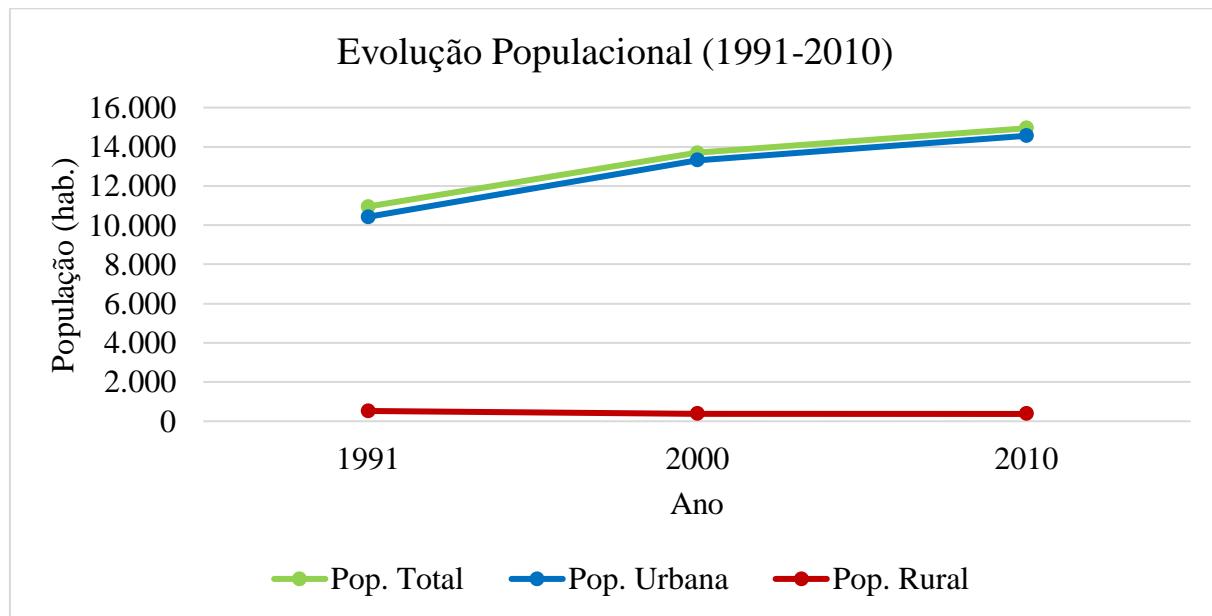
Ano	População total (hab.)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
1991	10.953	10.429	524
2000	13.691	13.313	378
2010	14.945	14.562	383

Fonte: IBGE, Censo demográfico. Adaptado IPGC, 2022.

O Gráfico 3, apresenta a evolução populacional e o comportamento da população urbana e rural, a partir dos dados apresentados na Tabela 5.



Gráfico 3 – Comportamento de população urbana e rural de Itaú de Minas (1991 a 2010)



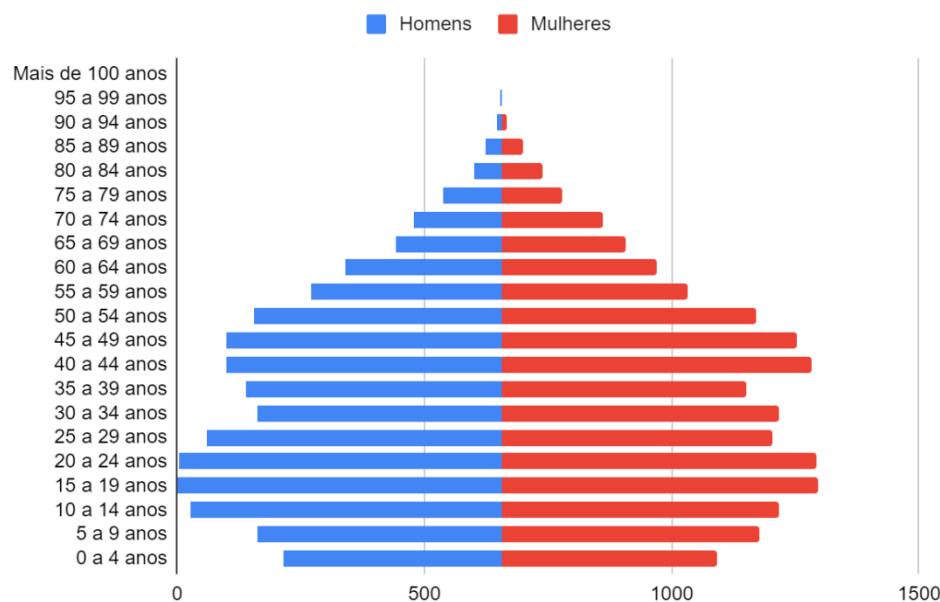
Fonte: IBGE. Adaptado IPGC, 2022.

Desta forma, a partir desse gráfico é possível observar uma tendência de aumento da população total do município, com aumento da população urbana e diminuição da população rural. Essa última, além de reduzida, revela tendência de redução de acordo com os dados coletados nos últimos 30 anos através do Censo Demográfico do IBGE. Além disso, também é possível observar, a partir da inclinação da curva, que nos últimos anos a população está aumentando com taxas de crescimento cada vez menores.

Como mostra a pirâmide etária (Gráfico 4), no ano de 2010 o município apresentava uma população bem distribuída, com uma maior população jovem e adulta, que representa a população economicamente ativa. Além disso, a população idosa representava, em 2010, cerca de 7,6% da população total. Entretanto, com o aumento do acesso aos serviços de saúde, desenvolvimento dos serviços de saneamento e criação de novas tecnologias, há tendência é que aumente o número de idosos na cidade.

Gráfico 4 – Pirâmide etária de Itaú de Minas

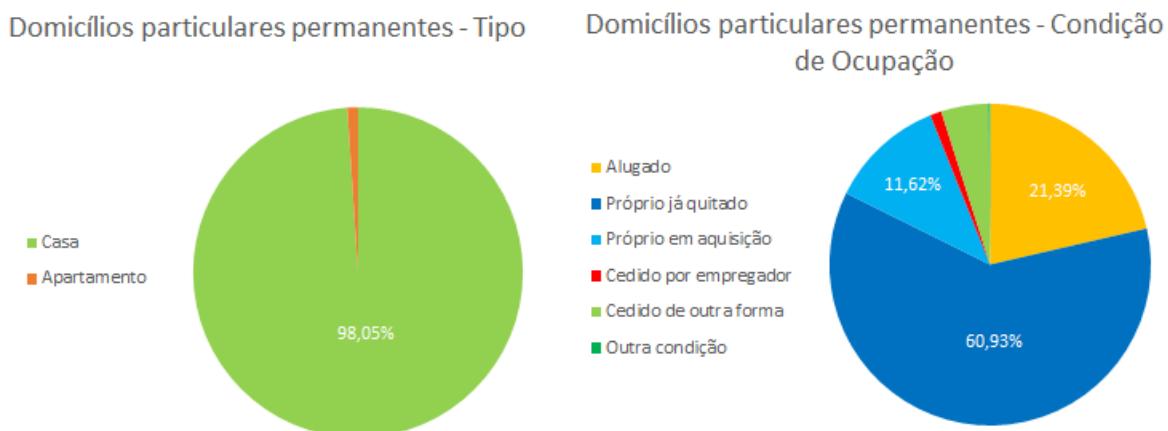
**Pirâmide Etária (2010)**



Fonte: IBGE. Adaptado IPGC, 2022.

O Gráfico 5 apresenta a situação dos domicílios particulares permanentes do município de Itaú de Minas para o ano de 2010. A partir desses dados é possível observar que a maior parcela da população (98,05%) residia em casas. Além disso, também grande parte da população (60,33%) possuía imóvel próprio e quitado.

Gráfico 5 – Situação dos domicílios de Itaú de Minas



Fonte: IBGE. Adaptado IPGC, 2022.



### 3.1.3.2. Saúde

Sob uma logística de comando único do Sistema Único de Saúde (SUS), a implementação dos serviços de saúde se organizou por meio do mapeamento de Regionais de Saúde, divididas em macrorregiões e subdivididas em microrregiões. Conforme ajuste da regionalização de Minas Gerais em 2019, o município de Itaú de Minas está inserido na Unidade Regional de Saúde de Passos, na macrorregião Sul e na microrregião de Cassia/Passos.

O Consórcio Intermunicipal de Saúde da Microrregião de Passos (CIS MIP), fundado em 22 de maio de 1996, na forma de consórcio administrativo (privado), tem como atividade principal prestar serviços de complementação diagnóstica e terapêutica não especificadas da população da Microrregião. As cidades conveniadas no CIS MIP são: Alpinópolis, Bom Jesus da Penha, Capetinga, Carmo do Rio Claro, Cássia, Claraval, Delfinópolis, Fortaleza de Minas, Ibiraci, Itaú de Minas, Nova Resende, Passos, São João Batista do Glória e São José da Barra.

De acordo a Prefeitura Municipal, o sistema de saúde de Itaú de Minas é composto por 13 estabelecimentos públicos e 36 privados. A Tabela 6 apresenta os estabelecimentos de saúde de Itaú de Minas.

Tabela 6 – Estabelecimentos de saúde de Itaú de Minas

Públicos	Privados	
	Quantidade	Tipo
Pronto Socorro Municipal Maria Guerra	1	Hospital
Ambulatório Municipal / Policlínica	6	Farmácias / Drogarias
Sala de Imunização	18	Consultórios Odontológicos
Posto da Vigilância Epidemiológica / Ambiental	3	Clínicas Veterinárias
Posto da Vigilância Sanitária	2	Laboratórios
Laboratório Municipal de Análises Clínicas Dr. Warse Ronan Martins	2	Clinicas de Medicina do Trabalho
Farmácia Básica Municipal Geraldo Rodrigues de Oliveira	2	Clinicas de Estética com Procedimentos Invasivos
Academia Municipal da Saúde Adalto Queiroz	1	Instituição de Longa Permanência
PSF-1 – Roberto Ferreira de Oliveira	1	Funerária
PSF-2 – Maria José de Oliveira	1	Hospital
PSF-3 – Celestina Bandeira	6	Farmácias / Drogarias
PSF-4 – Dr. Lino Boschi	18	Consultórios Odontológicos
PSF-5 – Maria da Conceição Faria	3	Clínicas Veterinárias

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.



Com relação à mortalidade infantil, Itaú de Minas apresentou, segundo o último levantamento de dados do IBGE em 2020, uma taxa acima da média do Estado de Minas Gerais. A Tabela 7 apresenta os números de nascidos vivos e de óbitos infantis nos anos de 2016 a 2020, assim como as taxas de mortalidade infantil de Itaú de Minas e de Minas Gerais.

Tabela 7 – Taxa de mortalidade infantil em Itaú de Minas (2016 – 2020)

Mortalidade Infantil	2016	2017	2018	2019	2020
Nascidos vivos	187	157	155	158	143
Óbitos - Idade < 1 ano	1	1	-	2	2
Taxa Itaú de Minas (óbitos por mil nascidos vivos)	5,35	6,37	-	12,66	13,99
Taxa Minas Gerais (óbitos por mil nascidos vivos)	11,49	11,43	10,96	11,45	10,45

Fonte: IBGE. Adaptado IPGC, 2022.

Sabe-se que o saneamento básico está diretamente ligado à proliferação de doenças, mais especificamente, daquelas de veiculação hídrica, sejam elas causadas por substâncias ou microrganismos transportados pela água contaminada.

Segundo o IBGE (2016), houve 0,6 internações por diarreia por mil habitantes, valor menor que a taxa de internação média brasileira (2000-2015) de 112 casos por 100 mil habitantes ou, igualmente, 1,12 por 1000 habitantes (Kuiava *et al.*, 2019).

Diante do novo ajuste da regionalização de saúde de Minas Gerais, a tendência de Itaú de Minas é melhorar as condições de saúde com a união e agrupamento de forças, integralizando seus equipamentos e recursos do setor. Para isso, é fundamental a manutenção de investimentos dos municípios na área da atenção primária, investindo na capacitação técnica das equipes de atendimento multidisciplinares com o objetivo de aumentar a qualidade de vida da sua população.

### 3.1.3.3. Educação

De acordo com a Prefeitura Municipal, Itaú de Minas possui 8 estabelecimentos de ensino públicos e 2 privados, que apresentam diversos níveis de ensino: creche, pré, fundamental I, fundamental II e ensino médio. O quantitativo de alunos em cada escola se encontra apresentado na Tabela 8.



Tabela 8 – Unidades Escolares do município.

<b>Escola</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nível</b>	<b>Quant.</b>
CEMEI Dona Nen	Público	Creche e Pré	224
CEMEI Otávio Rodrigues Amorim	Público	Creche e Pré	119
CEMEI Sonia Salete Arantes Cintra	Público	Creche e Pré	103
Escola Municipal Carmélia Dramis Malaguti	Público	Fundamental I (1º ao 5º)	167
Escola Municipal Itaú de Minas	Público	Fundamental I (1º ao 5º)	239
Escola Municipal Monsenhor Ernesto Cavicchioli	Público	Fundamental I e II (1º ao 9º)	567
Escola Municipal Eng.º Jorge Oliva	Público	Fundamental II (6º ao 5º)	314
Escola Estadual Ary Pimenta Bugelli	Público	Ensino Médio (1º ao 3º)	364
Colégio EDUC COC de Itaú de Minas	Privado	Todos	380
Colégio Interativo Anglo de Itaú de Minas	Privado	Todos	250

Fonte: Prefeitura de Itaú de Minas, 2022.

Com relação aos docentes, de acordo com o IBGE (2021) o município conta com 23 docentes de ensino infantil, 100 de ensino fundamental e 47 de ensino médio. Segundo o Censo Demográfico divulgado pelo IBGE, em 2010, Itaú de Minas apresentou taxa de analfabetismo menor que aquela referente ao panorama brasileiro na mesma época, assim como diminuição na taxa de analfabetismo. Dessa forma, Itaú de Minas Apresentou bons avanços na alfabetização da sua população, conforme Tabela 9, abaixo.

Tabela 9 – Alfabetização em Itaú de Minas em comparação ao panorama brasileiro em 2010

<b>Alfabetização</b>	<b>População não alfabetizada</b>	<b>Taxa de Analfabetismo (%)</b>
CENSO 2000 Itaú de Minas	-	7,0
CENSO 2010 Itaú de Minas	588	5,0
Brasil (2010)	-	9,6

Fonte: IBGE, 2010.

#### 3.1.3.4. Economia

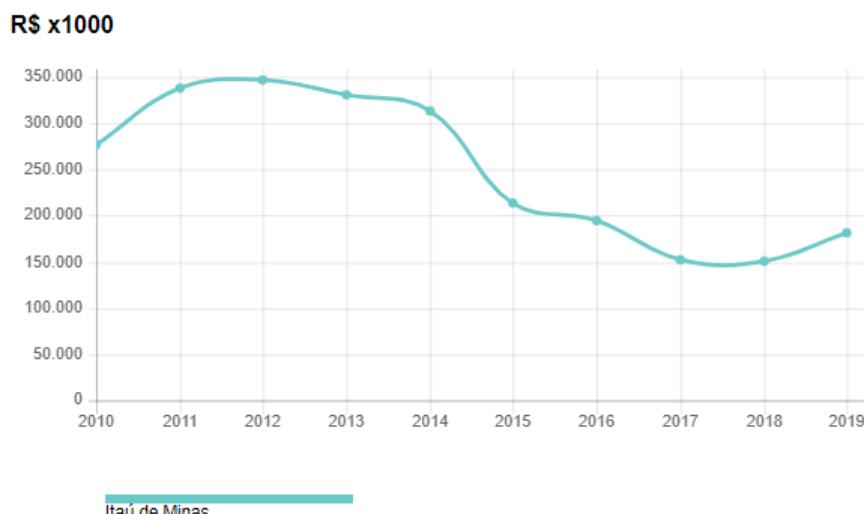
De acordo com o Censo Demográfico realizado pelo IBGE em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Itaú de Minas é de 0,776 e o Produto Interno Bruto (PIB) local é de R\$ 31.498,39.



De acordo com as informações do Portal de Receitas do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais (TCE-MG) com referência do ano de 2021, Itaú de Minas apresentou Receita Corrente de R\$ 67.384.118,10 e Despesa Total de R\$ 51.734.226,91, com 123,22% de equilíbrio orçamentário – receita arrecadada/despesa executada. Além disso, a receita tributária do município alcançou R\$ 7.502.684,44. Além disso, o município em questão apresenta uma dependência de transferências de recursos da União de 86,69%, valor consoante com a realidade da maioria dos municípios de Minas Gerais e do Brasil.

De acordo com dados do IBGE, a atividade econômica de maior relevância é a Indústria, sendo a segunda posição ocupada pela prestação de serviços. Quando avaliamos o ranking estadual, Itaú de Minas ocupa a 112<sup>a</sup> posição em relação aos 853 municípios de MG. O Gráfico 6, ilustra o desenvolvimento da indústria na série histórica até o ano de 2019.

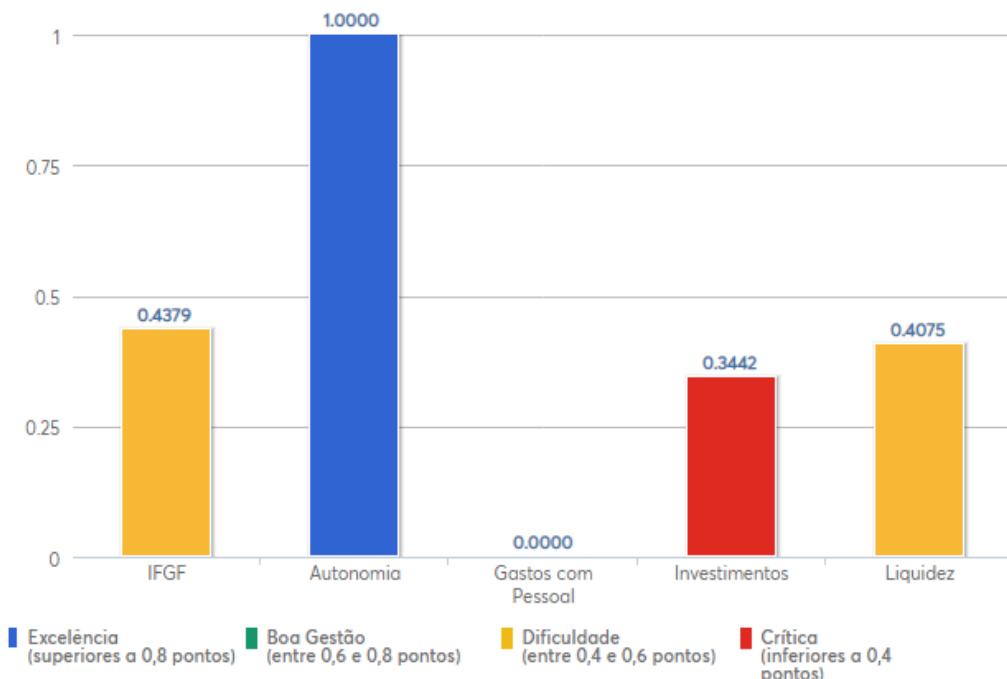
Gráfico 6 – Participação da Indústria sobre o PIB de Itaú de Minas



Fonte: IBGE, 2019.

Outra análise importante a ser feita é o Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF), que traz informações sobre o equilíbrio fiscal dos municípios, variável imprescindível para a melhoria do ambiente de negócios. Os resultados do IFGF para Itaú de Minas apresentam-se no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Índice Firjan de Gestão Fiscal de Itaú de Minas



Fonte: Firjan/IFGF, 2020.

Analizando o índice Firjan, o indicador de “Autonomia”, que é um dos seus componentes, mostra-se dentro do parâmetro entendido como de excelência o que indica que a prefeitura de Itaú de Minas tem boa capacidade financeira de honrar com seus custos administrativos. Por outro lado, o indicador de “Gasto com Pessoal”, que indica o comprometimento das receitas com pagamento de pessoal - despesa rígida do município - obteve resultado zero. Isso indica, dentro da metodologia do índice, que esses gastos superam 60% das receitas correntes líquidas.

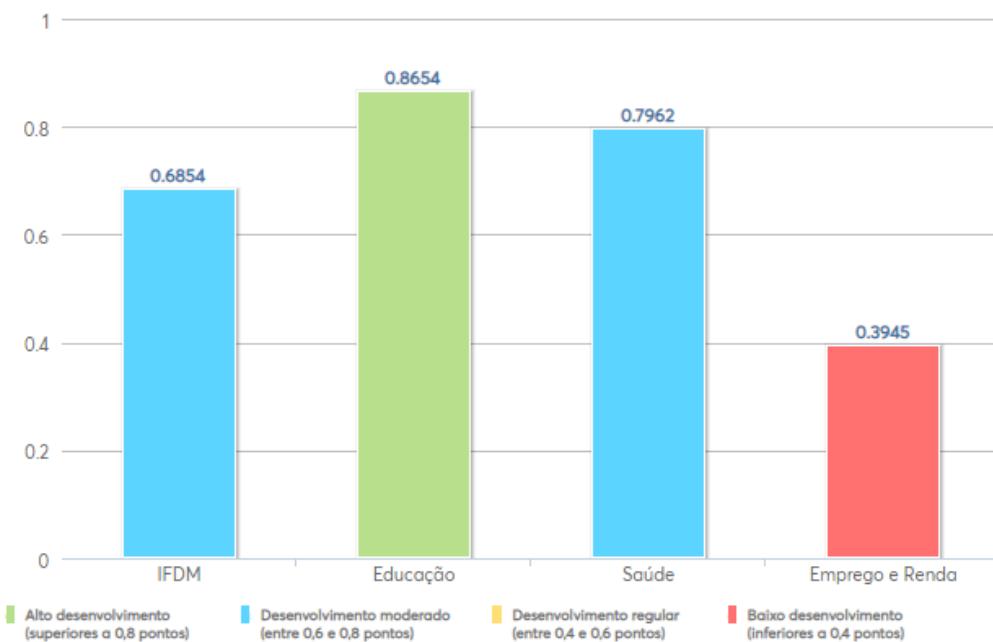
O indicador de investimento, que se baseia na parcela do orçamento municipal destinada às aplicações de capital que proporcionam um melhor bem-estar para a população, apresenta um desempenho crítico, atingindo um valor de 4,1% da sua receita total (Firjan, 2021), o que vai de encontro ao cenário de muitos municípios brasileiros de pequeno porte que apresentam baixa capacidade de investimento. Por fim, o município demonstra dificuldade no indicador de Liquidez, o que indica que os recursos presentes em caixa têm baixa capacidade de quitar os restos a pagar acumulados no ano de 2020.

Os quatro indicadores citados anteriormente resultam em um Índice Firjan de Gestão Fiscal (IFGF) de 0,4379, valor esse que está abaixo da média nacional e indica uma situação de dificuldade do município quanto a Gestão Fiscal.



Ao encontro aos valores evidenciados acima, o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), retratado no Gráfico 8 demonstra as classificações do Município de Itaú de Minas acerca da Educação, Saúde, Emprego e Renda e a própria média do IFDM.

Gráfico 8 – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal de Itaú de Minas



Fonte: Firjan/IFDM, 2018.

O indicador de Educação é considerado como alto desenvolvimento, com desempenho maior que 0,8. Já o indicador de saúde e a própria média geral IFDM apresentam um desenvolvimento moderado. No requisito de Emprego e Renda, o município possui indicador de baixo desenvolvimento, o que reduz a média geral. Portanto, o valor do IFDM de Itaú de Minas é 0,6854 e está dentro da média para o Estado de Minas Gerais, diferentemente do índice citado anteriormente (Gráfico 7).

### 3.2. ASPECTOS JURÍDICO-INSTITUCIONAL E ADMINISTRATIVO

No ano de 1990, o Município de Itaú de Minas/MG firmou contrato de concessão com a COPASA, tendo como objeto a execução e exploração de serviços públicos de abastecimento de água. Na oportunidade, foi delegada à entidade estadual o direito de implantar, administrar e explorar, com exclusividade, os serviços de abastecimento de água da Sede do Município, pelo prazo de 30 (trinta) anos, a contar da data da assinatura.

O contrato, previa, por sua vez, em sua cláusula décima sexta, a renovação automática do instrumento pelo período de 10 (dez) anos, no caso de ausência expressa de denúncia por



qualquer das partes em até 12 (doze) meses antes do vencimento. Todavia, o Município de Itaú de Minas, tempestivamente, oficiou a COPASA, manifestando interesse em romper o contrato de concessão vigente.

Logo, tendo em vista o presente panorama, não se encontra mais vigente o contrato de concessão anteriormente firmado com a prestadora estadual, em que pese a COPASA ainda ser a responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água na circunscrição municipal. Isso posto, o município de Itaú de Minas passa por uma fase de transição, em que será fundamental, no curto prazo, a alteração quanto à forma de gestão dos serviços outrora concedidos.

### 3.3. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO

A Constituição Federal de 1988 estabelece que a prestação de serviços públicos, incumbência do Poder Público, poderá se dar basicamente de 2 (duas) formas: diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão. É o excerto do art. 175 da Carta, *in verbis*:

Art. 175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos (BRASIL, Constituição Federal de 1988, art. 175).

Todavia, antes de adentrar nas formas de gestão propriamente dita, mister salientar que serviço público é toda atividade material que a lei atribui ao Estado para que a exerça diretamente ou por meio de seus delegados, com o objetivo de satisfazer concretamente às necessidades coletivas, sob regime jurídico total ou parcialmente de direito público (DI PIETRO, p. 138, 2020).

Não resta dúvida, portanto, que o saneamento básico se trata de serviço público, na medida em que a própria Constituição da República aduz ser competência material comum dos entes federativos a melhoria das condições de saneamento básico, consoante preconiza o art. 23, inciso IX da CF/88. Aliás, o Marco Federal do Saneamento Básico - Lei nº 11.445/07-, pontua ser o saneamento básico um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de resíduos sólidos.

Traçadas tais considerações, diz-se que a prestação dos serviços é realizada de forma direta quando esta é executada pela Administração Pública Direta, ou seja, pelos entes federativos dotados de personalidade jurídica e pelos seus órgãos, bem como pela Administração Pública Indireta, englobando as Autarquias, Fundações Públicas e Estatais.



Em relação aos serviços de saneamento básico, importante dizer que a Lei nº 11.445/07, em seu art. 8º (incisos I e II) aponta que o exercício da titularidade dos serviços abordados será dos Municípios no caso de interesse local ou do Estado, em conjunto com os Municípios, no caso de efetivo compartilhamento das instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum.

Nesse norte, uma das opções facultadas pelo art. 9º do Marco é a prestação direta dos serviços pelo titular, oportunidade em que este exercerá tanto a titularidade dos serviços como assumirá, ao mesmo tempo, a função de executor do serviço público, prestando e atuando diretamente através de seus órgãos, de suas próprias repartições internas, de seu quadro de pessoal e agentes públicos, de suas estruturas físicas e seus equipamentos próprios.

Não obstante, retomando o disposto no art. 175 da Carta Magna citado alhures, os serviços públicos também poderão ser prestados de forma indireta, sob o regime de concessão e permissão, desde que via procedimento licitatório. Tal hipótese tem esteio no Marco do Saneamento, que possibilita ao titular, em seu art. 9º, a concessão dos sobreditos serviços.

Vale dizer que, com o desenvolvimento e as novas necessidades da sociedade, ante o aumento crescente da complexidade da atividade estatal, a forma clássica de prestação do serviço - diretamente pela Administração Pública - tornou-se incapaz de solucionar algumas situações, tanto pela extensão do território nacional, quanto pela complexidade e volume das relações sociais existentes entre o particular e o Poder Público, surgindo a delegação dos serviços à terceiros, transferindo a gestão para que o ente privado execute os serviços públicos.

Nesse caso, o ente titular, conservando-se o exercício da titularidade dos serviços de saneamento, delegará unicamente a prestação destes, transferindo sua execução à entidade que não integre a administração do titular, a ser responsável pelas obras, instalação de infraestruturas e operações, mobilização de capital técnico e humano e efetiva prestação dos serviços.

Em se tratando de concessão ou permissão há de ser observada, por conseguinte, a legislação que disciplina o tema, a saber Lei nº 8.987/95, que ressalta a licitação como procedimento obrigatório para a delegação de serviços e obras públicas. A permissão está associada à precariedade do vínculo estabelecido entre o Poder Público e o particular, incompatível com a complexidade e o caráter de prestação continuada relativo aos serviços de saneamento básico.



Todavia, como já salientado anteriormente, é facultado ao município a concessão comum dos serviços, que poderá se dar de 2 (duas) formas, a saber:

- 1) Concessão de serviço público: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado;
- 2) Concessão de serviço público precedida da execução de obra pública: a construção, total ou parcial, conservação, reforma, ampliação ou melhoramento de quaisquer obras de interesse público, delegados pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para a sua realização, por sua conta e risco, de forma que o investimento da concessionária seja remunerado e amortizado mediante a exploração do serviço ou da obra por prazo determinado; (BRASIL, Lei nº 8.987/95, art. 2º).

Frise-se que a Lei nº 8.987/95 regulamenta as concessões comuns de serviços públicos, observado o contrato administrativo como elemento indispensável do ajuste estabelecido entre o setor público e privado. No regime das concessões comuns, tem-se a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços assegurada pela adoção de política tarifária.

Não obstante, o ente titular dos serviços de saneamento básico também poderá se valer das denominadas “concessões especiais”, intituladas “Parcerias Público-Privadas” e regulamentadas pela Lei nº 11.079/04. As conhecidas PPP’s, em verdade, são contratos de concessão, na modalidade administrativa ou patrocinada, dotados de características especiais.

Em arremate, no escólio de Maria Sylvia Zanella Di Pietro, as formas de gestão que impliquem a delegação ao setor privado poderão ser delimitadas nos termos a seguir:

- a) para o serviço público de natureza comercial ou industrial, que admite a cobrança de tarifa do usuário, o instituto adequado é a concessão ou permissão de serviço público, em sua forma tradicional, regida pela Lei nº 8.987/95, ou a concessão patrocinada; também é admissível a franquia (hoje já prevista para as atividades do correio); trata-se de formas de gestão que não podem ser utilizadas para: (1) atividades exclusivas do Estado, porque são indelegáveis por sua própria natureza; (2) serviços sociais, porque estes são prestados gratuitamente e, portanto, incompatíveis com a concessão tradicional (a menos que possam ser mantidos exclusivamente com receitas alternativas) e com a concessão patrocinada, que se caracterizam pela cobrança de tarifa dos usuários; (3) os serviços uti universi, não usufruíveis diretamente pelos cidadãos, como a limpeza pública, por exemplo, cuja prestação incumbe ao poder público, com verbas provenientes dos impostos.
- b) para o serviço público de natureza comercial ou industrial, sem cobrança de tarifa do usuário, o instituto cabível é a concessão administrativa (DI PIETRO, p. 313, 2020).

Contudo, importante salientar que modelos outrora praticados pela Administração Pública, a saber, os Convênios e Contratos de Programa com empresas públicas estaduais, que eximem a



participação das contratados no devido processo licitatório, exigido pelo art. 175 da CF/88, não podem mais servir de modelo para as novas contratações para a prestação dos serviços de saneamento básico.

Isto posto, desde a constituinte tem-se claro a vedação da celebração de convênios para a concessão dos serviços a empresa com participação no capital privado. Não obstante, muitas discussões foram travadas no âmbito jurídico no que se refere à legalidade dos Contratos de Programa. Tais debates tornaram-se, contudo, com a alteração do marco regulatório em 2020 pela Lei Federal 14.026/2020, infrutíferos, dado que a celebração do referido instrumento foi proibida pelo Marco.

Art. 10. A prestação dos serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação, nos termos do art. 175 da Constituição Federal, **vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária** (BRASIL, 2020, Lei nº 11.445/07, grifo nosso).

Aos contratos de programa vigentes, cabe sua manutenção até o advento do seu termo contratual, nos ditames do parágrafo terceiro do mesmo artigo. Ainda assim, não estão isentos de comprovar a capacidade econômico-financeira visando viabilizar a universalização dos serviços até 2023, conforme mandamento do art. 10-B.

Nesta toada, o Decreto nº 10.710, de 31 de Maio de 2021, que regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445/07, estipulou o prazo para que seja demonstrada a capacidade econômico-financeira, estabelecendo este até o dia 31 de dezembro de 2021. Assim, caso não seja demonstrada a referida capacidade, a prestação do serviço, nos termos do art. 20 do Decreto, será considerada irregular. Cabe ressaltar que as empresas de economia mista somente serão pressupostas como regulares caso sejam privatizadas até 31 de março de 2024, atendendo aos requisitos do art. 22 do Decreto.

Por fim, em seu art. 241, a Constituição Federal relega aos entes federados a possibilidade de gestão associada na forma consorciada ou conveniada quanto à prestação dos serviços públicos, autorizando a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos. Trata-se, pois, de associação voluntária entre entes federativos para a prestação de serviços públicos.

No que diz respeito ao saneamento básico, a Lei nº 11.445/07 admite a formalização de consórcios compostos exclusivamente por municípios, mediante a criação de autarquia



intermunicipal, cujo objeto será o financiamento das iniciativas de implantação de medidas estruturais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais.

De mais a mais, faculta aos titulares dos serviços públicos de saneamento a adesão às formas de prestação regionalizada, inovação trazida pelas recentes alterações no Marco do Saneamento que buscam promover a regionalização dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala, por meio do apoio à formação dos blocos de referência e à obtenção da sustentabilidade econômica financeira do bloco.

Portanto, o município poderá lançar mão de diferentes alternativas de gestão quanto a prestação de serviços públicos de saneamento básico. Isso pois poderá prestá-los diretamente, por meio de seu próprio aparato administrativo, seja pela Administração Pública Direta ou Indireta, ou ainda optar por uma forma de prestação indireta dos sobreditos serviços, delegando-os ao setor privado, via concessões comuns ou Parcerias Público-Privadas, hipótese, por sua vez, em que o ente delegante conservará a titularidade dos serviços.

Por fim, poderá o município se associar a outros entes para a prestação dos serviços, mediante consórcios ou convênios de cooperação, sem prejuízo da união em blocos regionais, novidade trazida pelas recentes alterações no Marco Federal do Saneamento.

#### 3.4. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O diagnóstico é a base orientadora do PMSB, nele é apresentada a situação atual dos serviços e da infraestrutura, bem com as principais deficiências e problemas enfrentados. O presente diagnóstico será apresentado de maneira separada para cada um dos serviços: sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de água pluviais.

O diagnóstico foi elaborado a partir de dados coletados e disponibilizados pela equipe de prefeitura, bem como levantamentos realizados durante a visita técnica da equipe do Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades (IPGC), com apoio da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas e da equipe técnica da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Além disso, também foram coletados dados secundários de órgãos públicos relacionados ao saneamento básico.



### 3.4.1. Sistema de Abastecimento de Água

De acordo com o art. 3º da Lei Federal nº 11.445/2007, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) compreende todas as infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição. Assim, toda estrutura que contribua para a distribuição de água potável para atender determinada população, beneficiando indivíduos que a compõem, como elevatórias, adutoras e estações de tratamento são consideradas como parte do SAA.

A Lei Complementar nº 56/2019 que institui o Plano Diretor de Itaú de Minas, apresenta as diretrizes quanto ao Saneamento Básico. A seguir estão apresentadas aquelas relacionadas ao sistema de abastecimento de água:

Art. 26 - O município e a concessionária deverão promover continuadamente o monitoramento da qualidade das águas, seu uso racional e ações para redução de perdas, utilizando para isso, ações de melhoria e modernização da infraestrutura e da gestão, bem como de instrumentos e campanhas educativas para conscientização da população local.

Art. 27 - Deverão ser promovidas ações visando à preservação dos recursos hídricos, através da proteção e recomposição das matas ciliares e envoltórias de nascentes delimitadas como Áreas de Proteção Permanente nesta lei, garantindo a preservação dos mananciais locais.

Art. 28 - O município e a concessionária deverão promover continuadamente o monitoramento da qualidade das águas, conforme Portaria nº 2.914/MS, seu uso racional e o combate às perdas e desperdícios.

Art. 29 - Nos bairros rurais do município e em loteamentos e chacreamento implantados e/ou a serem implantados na zona rural, que forem abastecidos por água de nascentes ou córregos superficiais, deverá ser feita a inspeção sanitária da bacia de contribuição e tomadas providências para evitar a presença de agentes poluentes, mediante o controle da ocupação e dos diversos usos da área.

Art. 30 - A água fornecida, independente de prover de mananciais superficiais ou subterrâneos, deverá receber tratamento adequado.

Art. 31 - Todas as unidades do sistema de abastecimento, composta de captação, adutoras, estações de tratamento, reserva e distribuição, devem ser cadastradas para que se tenha o controle da sua localização, evitando interferência com futuras obras de quaisquer naturezas, além de facilitar sua manutenção e expansão (ITAÚ DE MINAS, 2019).

O município de Itaú de Minas possui um sistema independente operado pela COPASA, sendo ele o Sistema Sede. Segundo a própria prefeitura a área rural do município é muito pequena e os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário só acontecem de fato na área urbana. É importante ressaltar que a COPASA não realiza a prestação de serviços na zona rural do município.

O instrumento normativo que definiu a operação pela COPASA é um Contrato de Programa, assinado em 13 de agosto de 1990. O contrato previa o direito de exploração por um período de 30 anos, sendo finalizado no dia 1º de agosto de 2020. Desta forma, atualmente os serviços estão sendo prestados no município sem nenhum tipo de contrato vigente.



A agência reguladora responsável por fiscalizar o serviço de abastecimento de água prestado pela COPASA no município de Itaú de Minas é a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), criada pela Lei Estadual nº 18.309, de 03 de agosto de 2009.

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), possui uma base de dados que reúne informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil. De acordo com dados disponibilizados, o Índice de atendimento urbano de água (IN023) no município em 2020, era de 97,60%. Já o Índice de atendimento total de água (IN055), em 2020, era de 95,07%

Através desses índices, percebe-se que a população urbana, quase em sua totalidade, possui atendimento com o sistema coletivo de abastecimento. Deve-se ressaltar que esses números representam a disponibilidade do acesso ao sistema, não necessariamente que o serviço seja prestado adequadamente com regularidade e qualidade. Também existe a possibilidade de alguns imóveis estarem desligados do sistema por possuírem fontes próprias de abastecimento.

É importante pontuar que nos anos de 2008 a 2012 foram realizadas obras de expansão e melhorias no sistema de abastecimento de água como um todo. Durante o período das obras houve a implantação de novas estruturas e aumento da rede de distribuição de água. As obras melhoraram a capacidade total e a qualidade do sistema e sua importância se mostrará nos tópicos a seguir. Apesar das obras de melhorias realizadas, o sistema ainda não possui automação para acionamento das unidades e nem telemetria.

### 3.4.1.1. Mananciais

O município de Itaú de Minas está totalmente inserido na região hidrográfica do Rio Paraná, na bacia hidrográfica do Rio Grande, fazendo parte da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) GD7, denominada Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Médio Rio Grande sendo essas informações apresentadas anteriormente no tópico de recursos hídricos e visualizados na Figura 15. Sendo assim, o manancial de captação, o Rio São João, que cria o limite municipal à nordeste do município, está inserido na mesma bacia e região hidrográfica que foram definidas para o município.

O enquadramento em classes refere-se à qualidade da água a ser alcançada/mantida em um corpo d'água, de acordo com a finalidade de uso, que visa garantir aos usuários a qualidade necessária ao atendimento de seus possíveis usos. Previsto na Política Nacional de Recursos



Hídricos (Lei nº 9433/1997), o enquadramento dos corpos d'água é fundamental para manutenção da saúde e do meio ambiente, destinando devidos investimentos e planejamentos pertinentes ao gerenciamento dos recursos hídricos.

Para isso, foram criados os “comitês das bacias hidrográficas”, que definem, juntos à sociedade, metas de classe de enquadramento a serem alcançadas no futuro, levando em conta os usos prioritários.

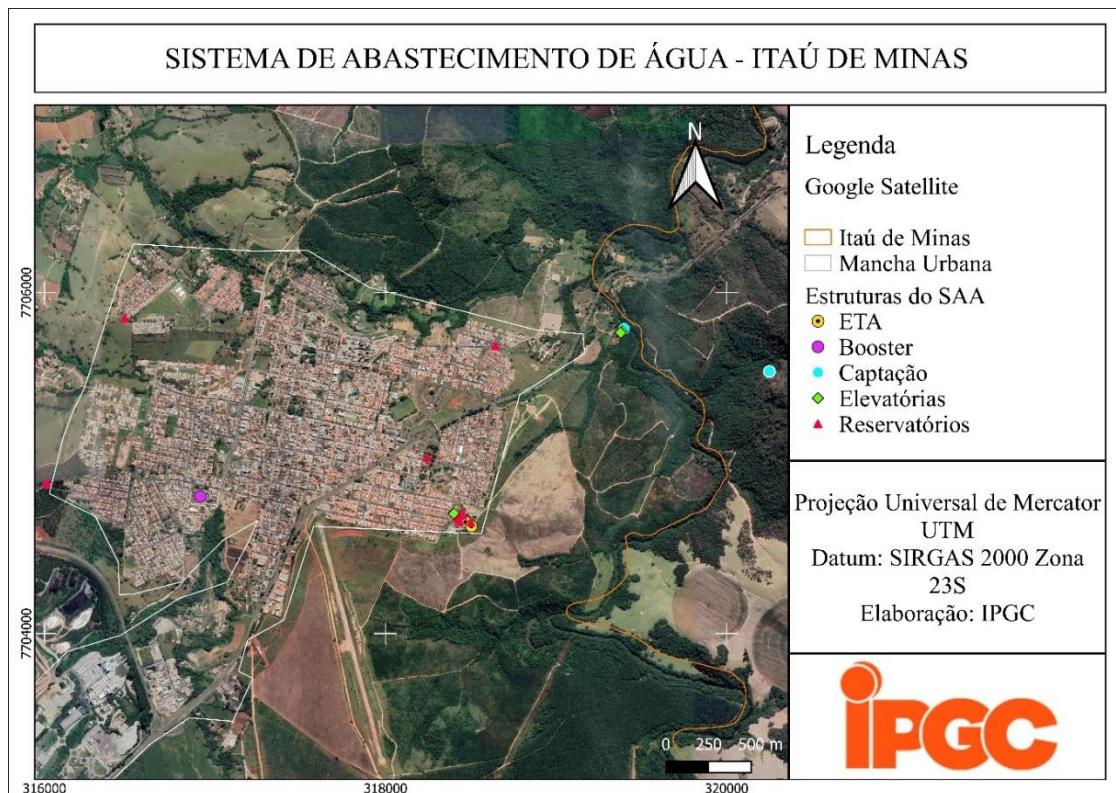
De acordo com a regulamentação da Política Estadual de Recursos Hídricos pelo Decreto 41.578, de 08 de março de 2001 e, com vistas ao atendimento de seu artigo 7º, o Conselho Estadual de Política Ambiental COPAM e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG estabeleceram a DN nº41.578/2001, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais de domínio de Minas Gerais.

Portanto, como citado anteriormente, não foi possível encontrar o Plano de Recursos Hídricos no Portal dos Comitês do IGAM. Assim, faz-se importante citar também, que os corpos d'água da bacia não possuem enquadramento em classes segundo os usos preponderantes e que o comitê está trabalhando para que isso possa ser elaborado. Assim, a água do Rio São João no trecho que perpassa por Itaú de Minas não possui enquadramento informado. Dessa forma, enquanto não aprovados os enquadramentos, deve-se considerar as águas doces como de Classe 2.

### 3.4.1.2. Sistema Sede

O Sistema Sede é operado pela COPASA, sendo composto por 2 captações, 2 Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), 2 Estações de Tratamento de Água (ETA), 9 reservatórios ativos, 1 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), 1 *booster*, adutoras e rede de distribuição. A Figura 16 apresenta a disposição das instalações na Sede.

Figura 16 – Sistema de Abastecimento de Água de Itaú de Minas



Fonte: IPGC, 2022.

### 3.5.1.2.1. *CaptAÇÃO*

A captação, corresponde a parte do sistema responsável pela retirada de água dos cursos d’água, com o objetivo de abastecer as comunidades humanas (HÉLLER; PÁDUA, 2010). A captação pode ocorrer em mananciais superficiais, tais como rios, lagos, represas e barramentos, e por mananciais subterrâneos, que se encontram abaixo da superfície terrestre. O SAA da Sede municipal apresenta duas captações, sendo uma superficial no Rio São João e uma subterrânea, na Mina do Angico. A vazão média captada, considerando as duas captações varia de 49 a 50 L/s, podendo chegar em uma vazão de pico de 68 – 70 L/s.

A captação São João (Figura 17) é do tipo superficial e está localizada às margens do Rio São João, nas coordenadas  $-20,738825^\circ$  e  $-46,734537^\circ$ .

Figura 17 – Captação São João



Fonte: IPGC, 2022.

A captação superficial opera por um período de 21h/dia, pois durante o horário de pico (17 às 20h) a captação não funciona. Não foi localizado o macromedidor da captação. A captação possui outorga para vazão de 68 L/s, emitida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), entretanto não foi possível verificar mais informações através do portal de consulta do órgão.

Por sua vez, a captação subterrânea está localizada dentro da Mina do Angico, nas coordenadas -20,74118° e -46,72638°. A captação possui macromedidor na chegada da ETA e possui outorga com vazão de 15L/s, emitida pelo IGAM, entretanto não foi possível verificar mais informações através do portal de consulta do órgão. No dia da visita técnica, a falta de manutenção da vegetação do local, dificultou o acesso ao local onde a mina está localizada. A nascente é dentro da gruta, entretanto, houve um desmoronamento no local, impossibilitando o monitoramento no local da captação. Desta forma, não se sabe ao certo a forma que a água é captada. O monitoramento só é possível depois que a água passa por uma caixa de passagem.

A água captada na Mina do Angico escoa por gravidade até o tanque de sucção da EEAB alto recalque, localizada na captação São João, por meio de uma adutora de ferro fundido com DN 150 mm e extensão de aproximadamente 1 km. Após a chegada no tanque de sucção, ocorre a junção das duas captações, com isso, todo o volume é encaminhado para a ETA. A Figura 18

apresenta a situação de risco da localidade da Mina do Angico e a Figura 19 apresenta a vista da gruta onde ocorre a captação.

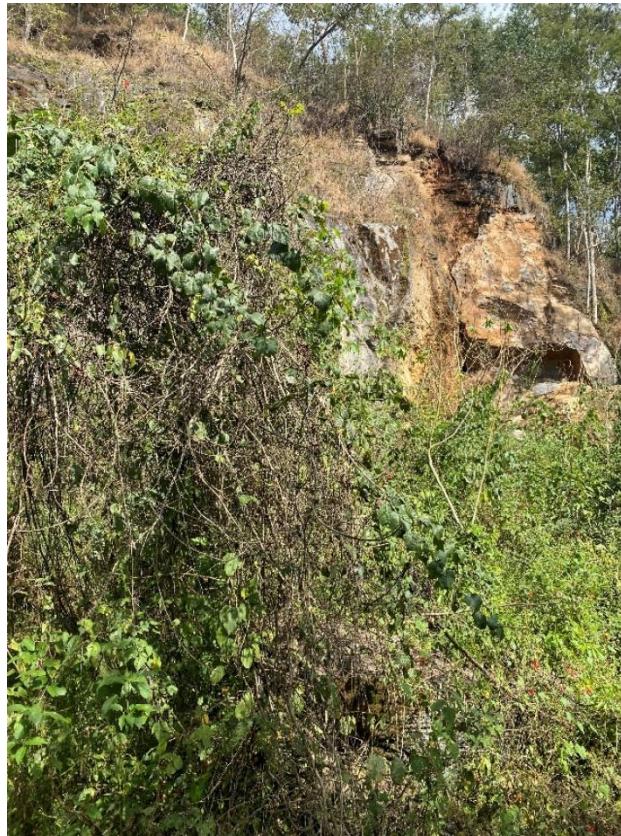
A área de servidão da tubulação de água bruta da mina não está delimitada e não possui manutenção. Além disso, a tubulação está apoiada e sem ancoragem no local próximo da elevatória de água bruta.

Figura 18 – Captação Mina do Angico



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 19 – Captação Gruta do Angico



Fonte: IPGC, 2022.

### 3.5.1.2.2. Estação elevatória de água bruta e adutoras

As estações elevatórias são instaladas com o objetivo de conduzir a água até cotas mais elevadas, ou para aumentar a capacidade de adução do sistema (HELLER; PÁDUA, 2010). O Sistema Sede possui duas Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), ambas localizadas no mesmo terreno da captação do Rio São João. Não foi fornecida a ficha técnica dos conjuntos motobomba de nenhuma das elevatórias. A Tabela 10 apresenta as características das elevatórias.

Tabela 10 – Características EEAB Baixo e Alto Recalque

Nomenclatura	Coordenadas	Nº de bombas	Potência (cv)	Vazão Nominal (m <sup>3</sup> /h)	Altura manométrica (mca)
EEAB Baixo Recalque	-20,738954° e -46,73466°	2 + 1	15	-	-
EEAB Alto Recalque	-20,739036° e -46,73474°	2 + 1	125	59,2	107,61

Fonte: COPASA, 2022.

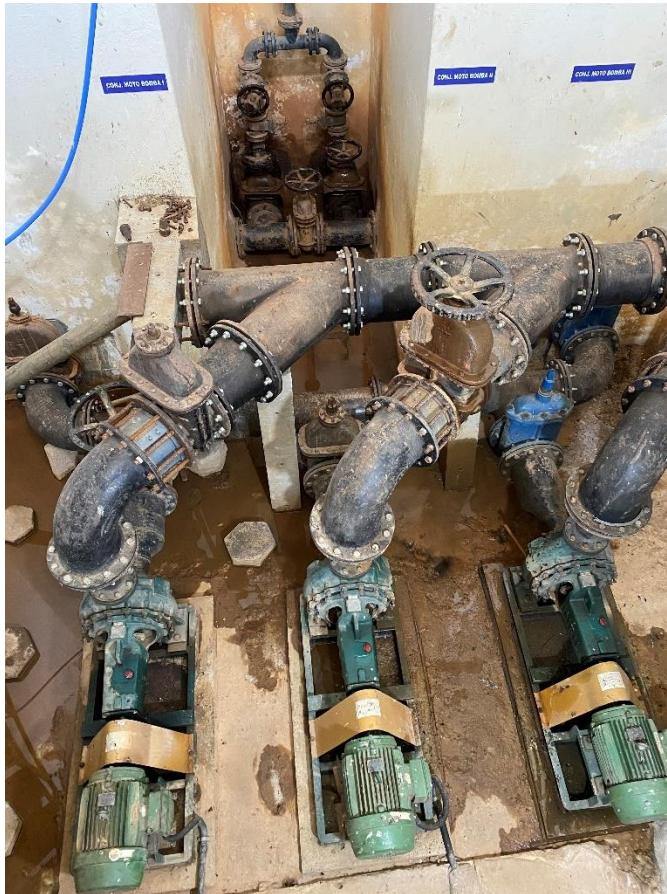
A EEAB do baixo recalque está sendo utilizada desde as obras de expansão realizadas no município em 2008 e não possui gerador de energia. A elevatória funciona 21 h/dia e possui acionamento manual, sendo responsável por conduzir a água da captação até o tanque de sucção EEAB alto recalque. Na Figura 20 e Figura 21, estão apresentadas a estrutura da EEAB e os conjuntos motobomba.

Figura 20 – EEAB baixo recalque



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 21 – Conjunto Motobomba da EEAB baixo recalque



Fonte: IPGC, 2022.

Conforme apresentado na Figura 21, é possível observar que existe um vazamento no registo do conjunto motobomba, sendo constatado em visita técnica que são utilizadas soluções improvisadas para solucionar o problema. Além disso, a parte da construção civil da EEAB baixo recalque possui alvenaria com infiltração nas paredes e mancha de óleo no piso.

O sistema de bombeamento da EEAB do alto recalque também está sendo utilizado desde as obras de expansão realizadas no município em 2008 e não possui gerador de energia. A elevatória funciona 21 h/dia e possui acionamento manual, sendo responsável por conduzir o fluxo de água do tanque de sucção à ETA. Vale ressaltar que a elevatória recalca a água da captação São João e Mina do Angico, uma vez que em seu tanque de sucção, chega uma tubulação com a água da captação subterrânea (Figura 22). A Figura 23 apresenta os conjuntos motobomba da EEAB do alto recalque.

Figura 22 – Tanque de sucção EEAB alto recalque



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 23 – Conjuntos motobomba da EEAB alto recalque



Fonte: IPGC, 2022.



A água captada em ambas as captações é encaminhada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) da sede por recalque por meio de adutoras. Segundo Tsutiya (2006), as adutoras são as tubulações responsáveis por transportar a água entre as unidades do sistema de abastecimento que precedem a rede de distribuição, ou seja, não distribuem água aos consumidores. As adutoras responsáveis por fazer esse transporte são de ferro fundido com diâmetros variáveis.

A EEAB baixo recalque capta a água por gravidade, por meio de duas adutoras de ferro fundido com DN 200, com aproximadamente 15 m e encaminha para a EEAB alto recalque em adutoras de ferro fundido com DN 300 com extensão de aproximadamente 15 m. Da EEAB alto recalque sai um pequeno trecho de adutora com extensão de 15 m e DN 400. Por sua vez, este trecho se divide em duas adutoras que caminham em paralelo até a ETA e que apresentam trechos com DN 200 e 250 e extensão de 1.700 m cada.

### 3.5.1.2.3. *Estação de tratamento de água*

A NBR 12.216/1992 apresenta a definição de Estação de Tratamento de Água como o conjunto de unidades destinadas a adequar as características da água aos padrões de potabilidade definidos pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde. Além de atender ao padrão de potabilidade, o tratamento também tem por objetivo prevenir a veiculação de doenças, promover aceitação para consumo humano e prevenir a cárie dentária. O município de Itaú de Minas possui duas ETA's, uma de concreto armado e outra de fibra, ambas localizadas no mesmo terreno do centro administrativo da COPASA.

A ETA convencional de concreto armado foi construída no ano de 1975 e se encontra localizada nas coordenadas -20,748975° e -46,743592°. Em 2008, houveram obras de expansão por todo o sistema de abastecimento de água do município, na ocasião foi instalada a ETA pré-fabricada de fibra, localizada nas coordenadas -20,7492° e -46,74326°. Assim como, foram realizadas melhorias na estrutura da ETA convencional de concreto.

As adutoras que saem da EEAB alto recalque chegam até a ETA e unificam em uma adutora de DN 300, onde existe um tanque enterrado, onde a água recebe o coagulante. Logo após, essa adutora é separada em dois trechos, um com DN 200 que vai para a ETA de concreto e um com DN 250 que vai para a ETA de fibra. Na Figura 24 é possível observar os Poços de Visita (PV's) para inspecionar as tubulações de entrada. Na Figura 25 e Figura 26 estão apresentadas a vista geral de cada uma das estações.

Figura 24 – Vista da entrada das ETA's



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 25 – Vista geral da ETA convencional



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 26 – Vista Geral da ETA de fibra



Fonte: IPGC, 2022.

Ambas as estações funcionam no regime de 21 h/dia. Enquanto a ETA convencional possui capacidade de tratamento de 33 L/s, a de fibra possui capacidade de 54 L/s. Atualmente, as estruturas atuam em conjunto e, de acordo com os operadores da estação, para uma vazão de 50 L/s, a convencional trata 15 L/s e a de fibra trata 35 L/s.

O sistema de tratamento em ambas as ETA's ocorrem em ciclo completo e apresentam as seguintes unidades: *Calha Parshall*, floculador hidráulico, decantador, filtros e tanque que contato. As etapas do tratamento são: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. A NBR 12.216/1992 define cada uma dessas etapas de tratamento:

- a) Coagulação: geralmente ocorre em uma Calha Parshall, e é a etapa na qual o coagulante é acrescentado a água possibilitando a desestabilização das partículas;
- b) Floculação: acontece nos floculadores e é a etapa na qual ocorre a agregação das partículas formadas na mistura rápida;
- c) Decantação: ocorre nos decantadores, que são unidades destinadas a removerem as partículas presentes na água, pela ação da gravidade;
- d) Filtração: ocorre por meio dos filtros e é a etapa responsável pela remoção de partículas suspensas e coloidais e microrganismos presentes na água;



- e) Desinfecção: finaliza o processo de potabilização, ou seja, produzir uma água para consumo livre de microrganismos através da inativação de vírus e bactérias por meio da adição de um desinfetante, sendo cloro o mais utilizado;
- f) Fluoretação: em algumas ETA's é adicionado o flúor durante essa etapa.

Na estrutura de concreto armado existem as seguintes unidades: 1 calha *Parshall*, 5 floculadores, 2 decantadores e 2 filtros, sendo seu tanque de contato unificado com o da ETA de fibra. Já a ETA de fibra possui 1 calha parshall, 4 floculadores, 1 decantador e 4 filtros, o tanque de contato é unificado com a convencional (reservatório). Ambas as estruturas possuem macromedidores de água tratada. Além disso, o local não possui gerador de energia e a área do terreno onde operam as estações possui 6.856,4 m<sup>2</sup>, possuindo área disponível para expansão do tratamento.

Na estrutura de concreto armado, a lavagem dos filtros ocorre aproximadamente a cada 45 horas, consumindo 80 m<sup>3</sup> de água por filtro e não existe reaproveitamento da água. Já os decantadores, são lavados a cada 2 meses e o lodo gerado na ETA não é tratado. Dessa forma, como no terreno da ETA não há Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR), o lodo está sendo lançado na rede pluvial. De acordo com os funcionários da COPASA, existe um projeto em andamento para execução da obra da UTR, com previsão para ser realizada ainda no ano de 2022.

Nas figuras a seguir estão apresentadas as unidades que compõem o sistema de tratamento da ETA convencional.

Figura 27 – *Calha Parshall* (ETA convencional)



Fonte: IPGC, 2022.



Figura 28 – Floculador (ETA convencional)



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 29 – Decantador (ETA convencional)



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 30 – Filtro (ETA convencional)



Fonte: IPGC, 2022.

Na estrutura pré-fabricada de fibra, a lavagem dos filtros ocorre aproximadamente a cada 22 a 23 horas, consumindo 50 m<sup>3</sup> de água por filtro e, assim como na convencional, não existe reaproveitamento da água de lavagem. Já os decantadores, são lavados a cada 2 meses e também não existe tratamento do lodo. Nas figuras a seguir estão apresentadas as unidades que compõem o sistema de tratamento da ETA de fibra.

Figura 31 – *Calha Parshall* (ETA de fibra)



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 32 – Floculador (ETA de fibra)



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 33 – Decantador (ETA de fibra)



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 34 – Filtro (ETA de fibra)



Fonte: IPGC, 2022.

Conforme apresentado anteriormente, após a etapa de filtração realizada separadamente em cada uma das estações, o tanque de contato recebe a água de ambas as ETA's. Nesse tanque ocorre o processo de desinfecção com aplicação de cloro e depois, a água é fluoretada. O tanque

de contato é unificado com um dos reservatórios do sistema, que possui capacidade total de 1.000 m<sup>3</sup>, sendo 100 m<sup>3</sup> correspondente ao tanque de contato. A Figura 35 apresenta o tanque de contato.

Figura 35 – Tanque de Contato das ETA's



Fonte: IPGC, 2022.

Durante as etapas que compõem o sistema, são utilizados insumos que auxiliam no tratamento da água bruta. Os insumos utilizados são:

- g) Cloreto de Polialumínio (PAC) na tubulação de entrada da estação;
- h) Cal para correção do pH, quando necessário;
- i) Cloro gasoso, usado como desinfetante, aplicado no tanque de contato;
- j) Ácido fluossilícico, no tanque de contato.

Para segurança dos trabalhadores, o local dispõe de um detector de vazamento de cloro gasoso. Existe automação para aplicação dos insumos. As figuras a seguir apresentam alguns dos equipamentos de dosagem e aplicação dos insumos.

Figura 36 – Policloreto de Alumínio Concentrado (PAC)



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 37 – Cloradores



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 38 – Cilindros de Gás Cloro



Fonte: IPGC, 2022.

Para monitorar a qualidade da água tratada, buscando atender ao padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria de Consolidação nº 5/2017, do Ministério da Saúde, a ETA possui um laboratório para a realização de análises físico-químicas e bacteriológicas. As análises físico-químicas são realizadas a cada duas horas no próprio laboratório e as demais análises precisam ser enviadas para as regionais. Nas figuras abaixo estão apresentados o laboratório e parte de sua instrumentação onde são realizadas as análises.

Figura 39 – Laboratório (fluorímetro, Phmetro, turbidímetro e destilador)



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 40 – Laboratório (estufa)



Fonte: IPGC, 2022.

Ainda que haja projeto para instalação de uma UTR, um dos grandes problemas da estrutura atualmente, é que o lodo é lançado diretamente na rede pluvial. A estrutura seria instalada no mesmo terreno da ETA com objetivo de realizar o tratamento do resíduo líquido (água + lodo) proveniente do tratamento da água bruta. Há também, o descarte da água de lavagem de filtro, a qual poderia ser reaproveitada.

#### 3.5.1.2.4. Reservatórios

A NBR 12.217/1994 – “Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público”, apresenta a definição de Reservatório (R) como o elemento do sistema de abastecimento de água destinado a regularizar as variações entre as vazões de adução e de distribuição e condicionar as pressões na rede de distribuição, além de funcionarem como reserva para combater incêndio e outras situações emergenciais.

Existem diversos tipos de reservatórios: reservatório elevado, quando apresentam cota de fundo superior à cota do terreno; reservatório enterrado, quando são construídos abaixo da cota do



terreno; reservatório semi enterrado, quando pelo menos um terço da altura está abaixo da cota do terreno; ou reservatório apoiado, quando menos de um terço da altura está abaixo do nível do solo. Além disso, ainda podem ser circulares, quadrados ou retangulares e serem construídos de diversos materiais (TSUTIYA, 2006; HELLER; PÁDUA, 2010).

O Sistema Sede de Itaú de Minas possui um total de 12 reservatórios localizados em diferentes pontos do município, entretanto, 3 se encontram desativados. Desta forma, a capacidade de reservação utilizada atualmente é de 2.475 m<sup>3</sup>. Os reservatórios apresentam diversos tipos e volumes, sendo as características dos reservatórios ativos, apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11 – Resumo dos reservatórios ativos

<b>Reservatórios</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Tipo</b>	<b>Forma e Material</b>	<b>Capacidade (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Região abastecida</b>
R1	-20,74858° e -46,743724°	Enterrado	Circular de concreto armado	500	Todo o município, o R2 e R3
R2	-20,748543° e -46,743861°	Enterrado	Circular de concreto armado	220	Todo o município, R1 e R3
R3	-20,748638° e -46,743923°	Enterrado	Circular de concreto armado	180	Todo o município, R1, R2, R6, R11, zona média e booster
R4	-20,748993° e -46,743287°	Elevado	Retangular de concreto armado	65	Lavagem dos filtros da ETA e abastecimento da zona alta
R6	-20,737993° e -46,76265°	Apoiado	Circular de concreto armado	180	Abastecimento da zona baixa
R8	-20,74846° e -46,74421°	Semienterrado	Circular de concreto armado	90	Sucção da elevatória - encaminha para o R4
R10	-20,74894° e -46,74391°	Semienterrado	Retangular de concreto armado	1.000	R8, R1, R2 e R3
R11	-20,739656° e -46,741796°	Apoiado	Circular de concreto armado	90	Abastecimento zona alta
R12	-20,746706° e -46,767163	Apoiado	Circular metálico	150	Abastecimento da Zona Alta
<b>Total</b>	-	-	-	<b>2.475</b>	-

Fonte: COPASA, 2022.

Nas figuras a seguir se encontram apresentados os reservatórios ativos localizados no município de Itaú de Minas.

Figura 41 – R1, R2 e R3



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 42 – R4



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 43 – R6



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 44 – R8



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 45 – R10



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 46 – R11



Fonte: IPGC, 2022.

Figura 47 – R12



Fonte: IPGC, 2022.

Com relação aos reservatórios desativados, o R5 é do tipo apoiado de concreto armado e possui 180 m<sup>3</sup> de capacidade, mas foi desativado durante as obras de expansão no período de 2008 a 2012 e depois, a estrutura foi devolvida para a prefeitura, tendo em vista que a mesma não seria mais utilizada. A Figura 48 apresenta o R5.

Figura 48 – R5



Fonte: IPGC, 2022.

O R7 é um reservatório do tipo circular apoiado metálico, possui capacidade de 100 m<sup>3</sup> e abastecia a Zona Alta do município, entretanto a estrutura está desativada devido às condições as quais ela se encontra. A Figura 49 apresenta a visão da localidade do R7.

Figura 49 – R7 (à direita)



Fonte: IPGC, 2022.

O R9 é do tipo circular elevado, a estrutura abastecia a Zona Alta do município, entretanto ela se encontra desativado devido às suas condições. O reservatório tem capacidade de 25 m<sup>3</sup>. A Figura 50 apresenta o reservatório aqui mencionado.

Figura 50 – R9



Fonte: IPGC, 2022.

No geral, os principais problemas enfrentados são relacionados à condição estrutural dos reservatórios, sendo esse o principal motivo da desativação de alguns deles.

#### 3.5.1.2.5. Estação elevatória de água tratada, booster e adutoras

Assim como a elevatória de água bruta, a Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) também é instalada com o objetivo de conduzir a água até cotas mais elevadas, ou para aumentar a capacidade de adução do sistema (HELLER; PÁDUA, 2010). Por sua vez, o *Booster*, é um equipamento que fornece pressão para a rede e melhoram a distribuição da água.

O Sistema Sede de Itaú de Minas possui 1 EEAT e 1 *booster*. A primeira estrutura citada está localizada dentro do terreno da ETA e atua encaminhando a água recebida da ETA, para o reservatório elevado R4. Já o *booster*, está localizado no bairro Jardim Pinheiros e tem por objetivo ajudar na distribuição de água, nesse caso, aumentando a pressão na rede para que o fluxo de água chegue até o R12. A Tabela 12 apresenta as características da elevatória de água tratada e do *booster*.

Tabela 12 - Características EEAT e boosters (Sistema Sede)

Descrição	Nº de bombas (unid.)	Potência (cv)	Vazão nominal (m <sup>3</sup> /h)	Altura Manométrica (mca)
EEAT Novo Horizonte	1+1	6	33,84	25,33

<i>Booster</i>	1+1	7,5	20,9	52,22
----------------	-----	-----	------	-------

Fonte: COPASA, 2022.

A EEAT Novo Horizonte se encontra localizada nas coordenadas -20,748519° e -46,744233°, possui duas bombas de 6 cv, que são utilizadas desde 2008. A elevatória funciona 21 h/dia e possui acionamento manual, sendo responsável por recalcar a água da ETA para o R4. A elevatória não possui gerador. A Figura 51 apresenta os conjuntos motobomba da EEAT Novo Horizonte.

Figura 51 – EEAT Novo Horizonte



Fonte: IPGC, 2022.

O *booster* está localizado nas coordenadas -20,747477° e -46,758499°, e possui duas bombas de 7,5 cv, sendo utilizadas desde 2008. O *booster* funciona 21 h/dia, seu acionamento se através de uma boia (sensor), sendo responsável por recalcar a água recebida por gravidade da ETA para o R12. A Figura 52 apresenta os conjuntos motobomba do *booster*.

Figura 52 – *Booster*



Fonte: IPGC, 2022.

A água recalcada pela estação elevatória e pelo *booster* é transportada por meio de diversas adutoras. O sistema apresenta duas adutoras de água tratada de ferro fundido e DeFoFo com diâmetro variando entre 200 e 250 mm. Não foram disponibilizadas informações a respeito da extensão das adutoras de água tratada.

#### 3.5.1.2.6. *Rede de distribuição*

A NBR 12.218/2107 – “Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público”, define a rede de distribuição como a parte do sistema de abastecimento constituída por tubulações e órgãos acessórios, destinados a distribuir a água potável aos consumidores, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendadas a múltiplos consumidores. De acordo com dados disponibilizados pela COPASA, a rede de distribuição possui 75.190 m de extensão.

A rede de distribuição é composta por tubulações de materiais, diâmetros e extensão apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 – Caracterização da rede de distribuição

Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
PVC	200	2.985
PVC	250	1.052
PVC	150	3.527
PVC	100	8.113



PVC	75	4.948
PVC	65	1.232
PVC	50	51.411
PVC	40	375
PVC	32	91
PVC	25	1.456
<b>TOTAL</b>		<b>75.190</b>

Fonte: IPGC, 2022.

De acordo com o SNIS (2020), o consumo *per capita* é de 157,6 L/hab.dia, o índice de perdas na distribuição (IN049) é de 28,01 % e o índice de hidrometriação (IN009) é de 100%. No entanto, não basta que existam hidrômetros instalados em todas as ligações existentes. Isto porque outros fatores interferem na medição correta do consumo de água, tais como: qualidade, tempo de operação, instalação, dimensionamento correto, entre outros. O erro de medição, ou submedição dos hidrômetros, é uma das principais causas das perdas aparentes em qualquer sistema.

Entende-se como perda de água, toda perda real, aparente ou todo consumo não autorizado que determina aumento do custo de funcionamento ou que impeça a realização plena da receita operacional, ou seja, a perda corresponde ao volume de entrada menos o consumo autorizado. A perda aparente (não físicas ou comercial) são referentes aos consumos não autorizados ou imprecisões nos equipamentos de medição de vazão dos sistemas de macro e micromedição. Já as perdas reais (físicas) são provenientes de vazamentos e rompimentos na rede ou vazamentos e extravasamento em reservatórios (Oliveira *et al.*, 2019).

De acordo com o indicador IN005 (tarifa média de água), do SNIS (2020), a COPASA aplica uma tarifa média de água de 5,82 R\$/m<sup>3</sup>. Este indicador leva em conta não somente a tabela tarifária, mas também os hábitos de consumo da população, além da participação de cada categoria no consumo e no faturamento. A atual tabela tarifária da COPASA, está em vigor desde agosto de 2021 (de acordo com Resolução ARSAE-MG nº 154 de 28/06/2021).

Na Tabela 14 se encontram apresentados os dados comerciais referentes ao número de ligações e economias disponibilizados pelo SNIS, para o ano de 2020.

Tabela 14 – Dados comerciais abastecimento de água

Descrição	2020
AG002 – Quantidade de ligações ativas de água	6.487
AG004 – Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	6.487
AG003 – Quantidade de economias ativas de água	6.702



AG014 – Quantidade de economias ativas de água micromedidas	6.702
AG021 – Quantidade de ligações totais de água	7.209

Fonte: SNIS. Adaptado IPGC, 2022.

De acordo com o panorama da prestação dos serviços de abastecimento de água desenvolvido pela ARSAE em dezembro de 2021, o município de Itaú de Minas possui 6.524 ligações ativas e 735 ligações factíveis.

Segundo a Lei Complementar ao Plano Diretor nº 56, de 07 de novembro de 2019, o ordenamento do território de Itaú de Minas se dá através de planejamento e integração entre áreas urbanas, dentre outros princípios. O fato é que o território municipal se divide em macrozona urbana (MZU) e macrozona rural (MZR), sendo a MZU definida como as áreas urbanas já ocupadas e as áreas de expansão urbana destinadas ao crescimento futuro.

Dessa forma, com a MZU delimitada é importante analisar a mesma para que a expansão do município aconteça de forma organizada e de modo a facilitar a implantação de novas ligações e expansão da rede de abastecimento de água, assim como a rede de coleta do esgotamento sanitário.

#### 3.4.1.3. Área rural

De acordo com o último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2010, a população rural do município de Itaú de Minas era de 380 habitantes, o que equivale a 2,56% da população total do município, demonstrando que a população rural do município é pequena.

Com relação ao abastecimento de água, os imóveis apresentam soluções individuais, compostas em sua maioria por poço subterrâneo ou, em alguns casos, captação superficial em mananciais localizados nas proximidades das residências. Por serem utilizadas soluções próprias, esses sistemas normalmente não possuem controle por parte da Vigilância Sanitária do Município.

#### 3.4.1.4. Resumo das deficiências do sistema de abastecimento de água

Conforme apresentado no decorrer do diagnóstico, foram identificadas algumas deficiências nas unidades que compõem o sistema. O Quadro 7 sintetiza as principais deficiências identificadas para o SAA de Itaú de Minas. Destaca-se que, como no período de 2008 a 2012 foram realizadas obras de expansão e melhorias no sistema sede, o mesmo não apresenta grandes deficiências.

## Quadro 7 – Principais deficiências SAA

Item	Sistema	Deficiência
1	Sede	Ausência de medidas de preservação e conservação dos mananciais de captação
2	Sede	Ausência de telemetria e automatização do sistema
3	Sede	Não foi constatada a presença de macromedidor na captação superficial
4	Sede	Ausência de informações sobre a outorga
5	Sede	Comprometimento da captação da Mina do Angico e faixa de servidão da adutora
6	Sede	Ausência de gerador nas EEAB alto e baixo recalque
7	Sede	Não disponibilização ou inexistência da ficha técnica dos conjuntos motobomba das elevatórias
8	Sede	Vazamento na EEAB baixo recalque e problemas na parte da construção civil
9	Sede	Histórico de inundação da EEAB baixo recalque
10	Sede	Ausência de Unidade de tratamento de resíduos na ETA
11	Sede	Ausência de gerador na ETA
12	Sede	Ausência de gerador na EEAT e <i>booster</i>
13	Sede	Presença de reservatórios com estrutura danificada
14	Sede	Não disponibilização ou inexistência de cadastro georreferenciado da rede e adutoras
15	Rural	Ausência de acompanhamento e controle por parte da Vigilância Sanitária

Fonte: IPGC, 2022.

### 3.4.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

De acordo com o art. 3º da Lei Federal nº 11.445/2007, o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente.

Dentre os benefícios do SES, podem ser citados a melhoria das condições sanitárias locais, conservação dos recursos naturais, eliminação de focos de poluição e contaminação, eliminação de problemas estéticos desagradáveis, melhoria do potencial produtivo do ser humano, redução das doenças ocasionadas pela água contaminada por dejetos, redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças e a diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento.



A Lei Complementar nº 56/2019 que institui o Plano Diretor de Itaú de Minas, apresenta as diretrizes quanto ao Saneamento Básico. A seguir estão apresentadas aquelas relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário:

Art. 32 - Nas áreas residenciais esparsas, rurais ou isoladas, deverão ser implementados, prioritariamente soluções uni domiciliares, ou equipamentos que melhor se adequem a proteção das águas subterrâneas.

Art. 33 - Os projetos da etapa de tratamento de esgoto devem privilegiar concepções sustentáveis que acarretem menor demanda de energia elétrica e menores custos de operação e manutenção.

Art. 34 - O município deverá buscar condições favoráveis para a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), inclusive mediante solicitação de financiamento estadual e federal da obra, que deve ocorrer em até dez anos.

Art. 35 – Deverá ser realizada fiscalização sistemática, além de campanha educativa para esclarecimento à população da inconveniência de se lançar em águas pluviais na rede de esgotamento sanitário, e vice-versa, provocando danos causados pela sobrecarga da rede coletora de esgoto.

Art. 36 - Todas as unidades do sistema compostas de rede coletora, interceptores, emissários e unidades de tratamento, devem ser cadastrados, para que se tenha sua localização, evitando interferência com futuras obras de quaisquer naturezas, além de facilitar a sua manutenção e expansão.

Art. 37 - O Córrego do Ferro e seus afluentes, assim como os demais cursos d’água que cortam a sede, deverão ser gradativamente despoluídos, monitorados, revitalizados e incorporados à paisagem urbana, devendo ainda ser dotados de interceptores de esgoto (ITAÚ DE MINAS, 2019).

Atualmente, o município de Itaú de Minas possui um único sistema de esgotamento sanitário operado pela própria prefeitura, sendo ele o Sistema Sede. Como citado anteriormente, segundo a prefeitura a área rural do município é muito pequena e os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário só acontecem de fato na área urbana.

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) possui uma base de dados que reúne informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil. Dessa forma, faz-se necessário a análise de alguns indicadores importantes que versam sobre o tema, relacionados ao sistema de esgotamento sanitário.

O índice de atendimento urbano de esgoto (IN024) é de 100%, o que diz respeito sobre a população urbana, com acesso ao SAA, atendida com esgotamento sanitário. O índice de tratamento de esgoto (IN016) que é de 0%, devido à não existência de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

### 3.4.2.1. Corpo receptor

O corpo receptor do efluente coletado no Município de Itaú de Minas é o Córrego do Ferro, com lançamento nas coordenadas -20,73737° e -46,74996°. Em seguida, esse córrego desagua no Rio São João.



De acordo com a Resolução CONAMA nº 430/2011, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedecam às condições e padrões estabelecidos na referida resolução. Além disso, no Estado de Minas Gerais o efluente tratado também deverá obedecer à Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

É importante que seja de conhecimento, que de acordo com a regulamentação da Política Estadual de Recursos Hídricos pelo Decreto 41.578, de 08 de março de 2001 e, com vistas ao atendimento de seu artigo 7º, o Conselho Estadual de Política Ambiental COPAM e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG estabeleceram a DN nº 41.578/2001, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais de domínio de Minas Gerais.

Portanto, como citado anteriormente, não foi possível encontrar o Plano de Recursos Hídricos no Portal dos Comitês do IGAM. Assim, os corpos d'água da bacia não possuem enquadramento em classes. Assim, a água do Rio São João no trecho que perpassa por Itaú de Minas não possui enquadramento informado sendo considerado suas águas como de Classe 2, assim como, a água do Córrego do Ferro.

### 3.4.2.2. Sistema Sede

O sistema de esgotamento sanitário da Sede de Itaú de Minas é composto por redes coletora, interceptor e emissário. O município não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), apesar de possuir um projeto para construção da mesma. Essa situação caracteriza um dos maiores problemas com relação ao saneamento básico na cidade, tendo em vista que todo o esgoto coletado é lançado sem qualquer tipo de tratamento nos corpos d'água do município.

#### 3.5.2.2.1. *Rede coletora e interceptor*

A rede coletora é a parte do sistema constituída por tubulações e órgãos acessórios destinados a receber e conduzir os esgotos das residências até os interceptores e emissários. A rede coletora de Itaú de Minas apresenta tubulações com tempo de uso de 30 anos e se localizam, majoritariamente, no centro das vias. Desde que as obras se iniciaram, foram realizadas pequenas obras de expansão e manutenção da rede (entupimentos e rompimentos, principalmente no interceptor).



A rede é do tipo separador absoluto, no qual os esgotos sanitários e a água de chuva são conduzidos ao seu destino final, em canalizações separadas, possibilitando menores dimensões das canalizações de coleta, redução dos custos e prazos de construção e a melhoria das condições de tratamento dos esgotos sanitários (NUVOLARI, 2011). Entretanto, existem algumas ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora.

De acordo com dados disponibilizados pela prefeitura municipal, a coleta do efluente ocorre por gravidade por uma rede coletora com extensão de 65,37 km, considerando também a extensão do interceptor. A rede possui tubulações, majoritariamente, de PVC com diâmetros de 150 mm. O sistema conta com 6.317 ligações ativas e 6.350 economias ativas. De acordo com dados do SNIS, Itaú de Minas coletou um total de 1.064.000 m<sup>3</sup> de efluente no ano de 2020.

Já os interceptores são responsáveis pelo transporte dos esgotos gerados na sua sub bacia, evitando que os mesmos sejam lançados nos corpos d'água. Em função das maiores vazões transportadas, os diâmetros são usualmente maiores que os dos coletores da rede. De acordo com a NBR 12.207/2016 – “Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário”, sua função principal é receber e transportar o esgoto sanitário coletado, caracterizada pela defasagem das contribuições, da qual resulta o amortecimento das vazões máximas.

O SES do município possui um interceptor, localizado às margens da canalização do Córrego do Ferro, na Avenida Liberdade. O interceptor inicia próximo ao loteamento Marieta Amorim, nas coordenadas -20,74809° e -46,757516° (Figura 53) e termina no bairro Santo Antônio, quando também termina a canalização do Córrego, nas coordenadas -20,73737° e -46,74996°. O curso d'água canalizado deságua no Rio São João. O interceptor possui margem e esquerda e direita e apresenta tubulações com diâmetros de 200 e 300 mm, com extensão aproximada de 1.800 m cada margem.

De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, o interceptor possui problemas constantes com entupimento da tubulação devido a existência de ligações clandestinas de água pluvial, idade das tubulações e outros fatores.

Figura 53 – Início do trecho canalizado no Córrego do Ferro e interceptor



Fonte: IPGC, 2022.

Um dos principais problemas que abrange o município é o fato de existirem diversos locais de lançamento de esgoto direto nos corpos hídricos, sem sequer lança-los ao interceptor. Esses pontos foram mapeados e as suas características estão apresentadas na Tabela 15. Na Figura 54 se encontra apresentado o georreferenciamento desses pontos.

Tabela 15 – Pontos de lançamento de esgoto

Bairro	Corpo receptor	Latitude	Longitude
Distrito Industrial	Córrego das Contas	20°45.414S	46°45.572W
Bairro Bela Vista	Córrego Taboca	20°45.037S	46°45.499W
Bairro Olaria	Córrego das Contas	20°45'17.19"S	46°45'26.39"W
Bairro Olaria	Córrego das Contas	20°45'12.02"S	46°45'25.04"W
Bairro Olaria	Córrego das Contas	20°44'55.12"S	46°45'30.13"W
Bairro Olaria	Córrego das Contas	20°45'11.63"S	46°45'24.22"W
Bairro Santo Antônio	Córrego do Ferro	20°44'14.79"S	46°45'0.43"W
Bairro Santo Antônio	Córrego do Ferro	20°44'15.15"S	46°44'59.22"W
Bairro das Acáias	Córrego do Ferro	20°44'19.29"S	46°44'45.69"W

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

Figura 54 – Pontos de lançamento de esgoto ao longo do município de Itaú de Minas



Fonte: IPGC, 2022.

Um dos principais agravantes para o mau funcionamento da rede de coleta de esgoto, é o número reduzido de funcionários para a operação. Outro problema, é que devido a instalação de novos loteamentos, em algum momento pode ser necessário aumentar o diâmetro das tubulações do interceptor, para que o mesmo possa suprir às necessidades do município.

#### 3.5.2.2.2. Estação de tratamento de efluente e destinação final

As estações de tratamento de efluentes são usualmente a principal ou muitas vezes única estratégia de controle de poluição ambiental devido às cargas orgânicas e demais contaminações presentes nos esgotos (VON SPERLING, 2005). Desta forma, os esgotos domésticos devem passar por um processo de tratamento, entretanto, o nível de tratamento depende das condições locais e da destinação final que o efluente terá. Os níveis de tratamento são: preliminar, primário, secundário e terciário (apenas eventualmente).

Von Sperling (2005) explica que o tratamento preliminar tem por objetivo a remoção de sólidos grosseiros, areia e gordura, podendo ser constituído por grades, peneira, desarenador ou caixa de gordura. Vale ressaltar a importância da limpeza periódica dessas unidades para que o material retido não atrapalhe o funcionamento das unidades subsequentes. O tratamento primário visa a remoção dos sólidos em suspensão e parte da matéria orgânica, por meio da



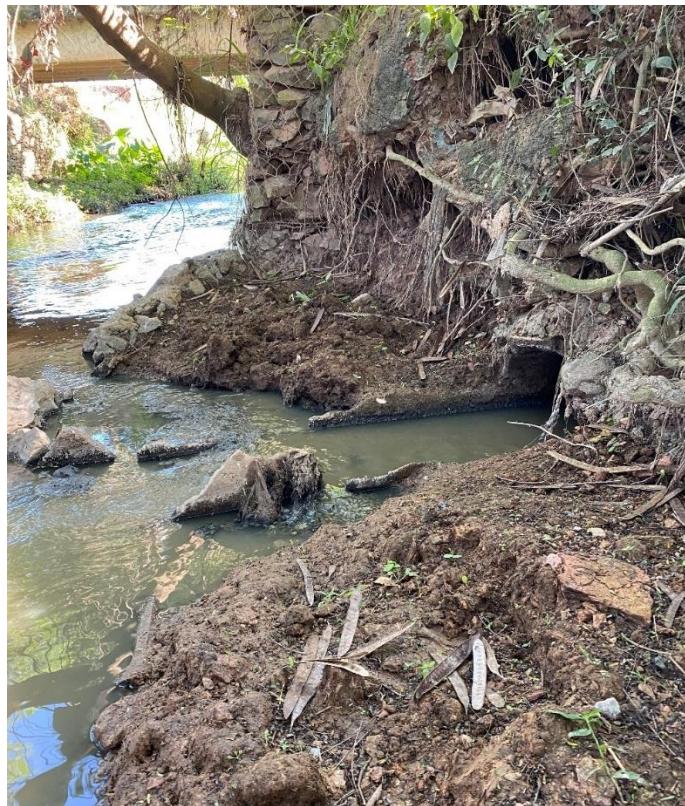
sedimentação em decantadores primários. Em ambos os processos, predominam os mecanismos físicos.

O tratamento secundário visa a remoção de matéria orgânica e eventualmente nitrogênio e fósforo, por meio de reatores biológicos que reproduzem processos naturais que ocorrem no corpo d'água após o lançamento dos despejos (VON SPERLING, 2016). O tratamento terciário tem por objetivo a remoção de poluentes específicos ou a remoção complementar de poluentes que não foram suficientemente removidos nos processos anteriores (VON SPERLING, 2005).

Como apresentado anteriormente, o município não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), entretanto existe um projeto para construção da estrutura. O projeto prevê a ETE tendo como constituintes o gradeamento, desarenador, medidor *Parshall*, reator UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), filtro anaeróbio e leito de secagem. Ainda não existe local definitivo para a implantação da ETE. Nestes processos, os microrganismos anaeróbios são responsáveis por degradar a matéria orgânica dentro do reator, diminuindo assim a mecanização e o consumo de energia (CHERNICHARO, 1997).

No que se diz respeito à destinação final do efluente, uma vez que não há ETE, o efluente é coletado pela rede, sendo encaminhado para o interceptor e em seguida, o mesmo é lançado no Córrego do Ferro, logo após o fim de sua canalização. A Figura 55 apresenta o corpo receptor do efluente.

Figura 55 – Lançamento do interceptor no Córrego do Ferro



Fonte: IPGC, 2022.

Os esgotos sanitários lançados *in natura*, são grandes responsáveis pela contaminação dos cursos d’água, devido à presença de matéria orgânica, nutrientes, sólidos totais, além dos microrganismos. Não é prática comum da prefeitura a realização de análises de água no corpo receptor do efluente.

#### 3.4.2.3. Área rural

De acordo com o último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2010, a população rural do município de Itaú de Minas era de 380 habitantes, o que equivale a 2,56% da população total do município, demonstrando que a população rural do município é pequena.

Com relação ao esgotamento sanitário, os imóveis apresentam soluções individuais, compostas em sua maioria por fossa séptica, filtro e sumidouro ou lançam nas galerias de drenagem ou mais próximo. Por serem utilizadas soluções próprias, esses sistemas normalmente não possuem controle por parte da Vigilância Sanitária do Município.

#### 3.4.2.4. Resumo das deficiências do sistema de esgotamento sanitário

Conforme apresentado no decorrer do diagnóstico, foram identificadas algumas deficiências nas unidades que compõem o sistema. O Quadro 8 sintetiza as principais deficiências identificadas para o SES de Itaú de Minas.

Quadro 8 – Principais deficiências SES

Item	Sistema	Deficiência
1	Sede	Em alguns bairros existe o lançamento de efluente diretamente no curso d'água, sem passar pelo interceptor
2	Sede	Baixa disponibilidade de funcionários para a operação do sistema
3	Sede	Não disponibilização ou inexistência de cadastro da rede coletora
4	Sede	Histórico de entupimento do interceptor
5	Sede	Presença de ligações clandestinas da rede pluvial na rede de esgoto
6	Sede	Necessidade de ampliação do interceptor
7	Sede	Ausência de estação elevatória de esgoto
8	Sede	Ausência de estação de tratamento do efluente, ocasionando no lançamento <i>in natura</i> no corpo hídrico
9	Sede	Ausência de monitoramento do corpo receptor do efluente
10	Rural	Ausência de acompanhamento e controle por parte da Vigilância Sanitária

Fonte: IPGC, 2022.

#### 3.4.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Lei nº 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, tendo como princípios básicos e fundamentais a universalização do acesso e efetiva prestação do serviço, e também estabelece a implantação da política e elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). No art. 3º da referida lei, são apresentados os conjuntos de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais, sendo um deles o serviço de Limpeza Urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pela “disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, a realização do transporte, do transbordo, do tratamento e da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de Limpeza Urbana” (BRASIL, Lei nº 11.445/2007, art. 3º).

A Lei federal nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispondos os princípios, objetivos e instrumentos necessários para a realização do manejo de resíduos sólidos sendo classificado de diversas formas de acordo com a demanda e necessidade de cada



município ou tecnologia propostas culturalmente em cada região do Brasil. Por isso, nos tópicos a seguir são apresentadas questões referentes à gestão de cada tipo de resíduo, descrevendo como são realizados o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final no município de Itaú de Minas.

### 3.4.3.1. Caracterização dos resíduos sólidos

A Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece classificações para os resíduos sólidos quanto a sua origem e periculosidade. De acordo com a classificação de origem, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são compostos por resíduos sólidos domiciliares (RDO) e resíduos de Limpeza Urbana (RLU), sendo que, os RDO são originados pelas atividades diárias em residências e nos comércios que geram resíduos com características semelhantes, já os RLU são compostos por resíduos provenientes do serviço de Limpeza Urbana como a varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e demais serviços de Limpeza Urbana. Além disso, os Resíduos Volumosos (RVL), que são provenientes de processos não industriais, constituídos basicamente por material volumoso (móvels, eletrodomésticos e etc.) não removidos pela coleta pública municipal rotineira, também se enquadram como resíduos sólidos urbanos. Os resíduos domiciliares e comerciais de pequenos geradores, por possuírem características semelhantes, são tratados em um único tópico fazendo parte do RSU do Município.

Além dos Resíduos Sólidos Urbanos, outros resíduos sólidos são classificados pela Lei Federal nº 12.305/2010 de acordo com a sua origem, sendo alguns deles:

1. Resíduos de Construção Civil (RCC): resíduos provenientes da construção civil, reformas, reparos e demolições de obras podendo ser originário de obras particulares ou públicas.
2. Resíduo de Serviço de Saúde (RSS): são todos os tipos de resíduos resultantes de atividades relacionadas ao serviço de saúde, esses resíduos precisam de um tipo mais restrito de manejo, sendo dividida em diversas classes de acordo com sua periculosidade.
3. Resíduos Industriais (RID): todo material originário de atividades fabris, seja em forma líquida, gasosa ou sólida.
4. Resíduos Agrossilvopastoris (RAG): são aqueles originários de atividades agropecuárias e atividades silviculturais, estando incluso os resíduos relacionados aos



insumos utilizados para a realização dessas atividades. Além disso, também são considerados os resíduos provenientes das atividades agroindustriais.

Em relação à periculosidade, os resíduos são classificados de acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010 em dois tipos, sendo eles:

1. Resíduos Perigosos: aqueles que apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, decorrentes de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade.
2. Resíduos Não Perigosos: aqueles não enquadrados nas características descritas anteriormente.

Em relação a composição gravimétrica, o Município de Itaú de Minas disponibilizou a caracterização dos resíduos domiciliares referentes ao ano de 2020, com a composição detalhada na Tabela 16.



Tabela 16 – Composição Gravimétrica

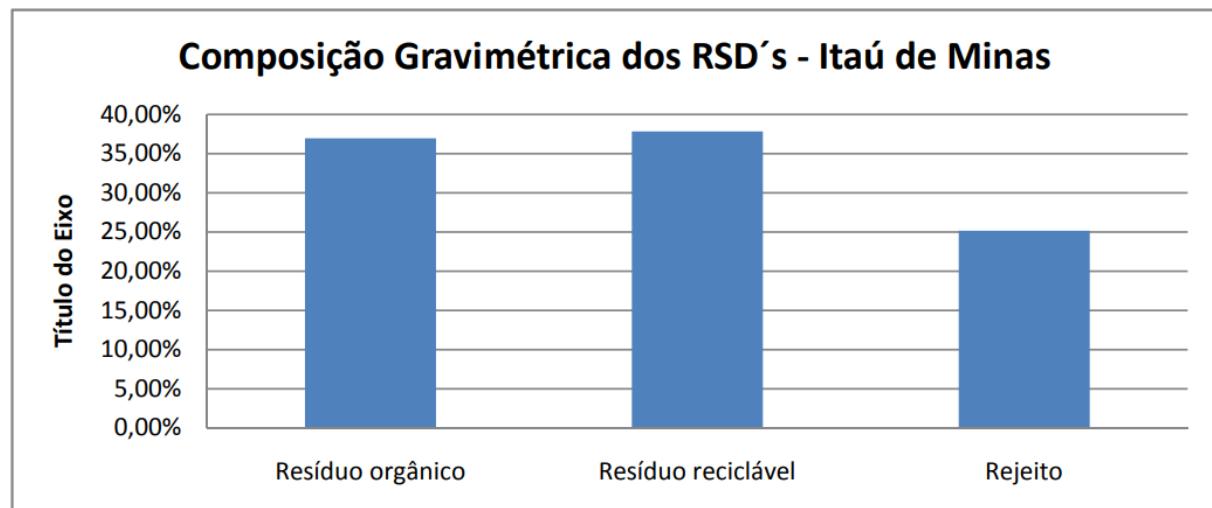
Composição Gravimétrica dos RSD's - Itaú de Minas	
Resíduo Orgânico	36,97%
Resíduo Reciclável	37,85%
Rejeito	25,18%
Total	100,00%

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Os resíduos orgânicos, que são aqueles constituídos por restos de alimentos, folhas, cascas e sementes, entre outros, representam 36,97%. Os resíduos recicláveis (resíduos secos), que são aqueles constituídos por embalagens de plásticos, vidros, papéis e metais diversos, representam 37,85%. Por fim, os rejeitos, que são as parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares, representam 25,18%.

O Gráfico 9 mostra a distribuição gravimétrica dos resíduos divididos pela origem da geração de resíduos.

Gráfico 9 – Composição Gravimétrica



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Os resíduos em geral são destinados ao Aterro Sanitário Municipal de Itaú de Minas, localizado nas coordenadas 20°44'51" e 46°46'12" onde antes estava localizado o antigo lixão da cidade. O aterro possui a área delimitada apresentada na Figura 56.

Figura 56 – Área delimitada do Aterro Sanitário



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

O Aterro Sanitário (Figura 57) foi construído no ano de 2012 e possui uma estimativa de vida útil de 30 (trinta) anos, recebe todos os resíduos domiciliares, comerciais e limpeza pública, sendo coletado 7,69 ton./dia. A equipe para realizar a operação do Aterro Sanitário é formada por 1 (um) motorista, 1 (um) operador de trator de esteira, 1 (um) auxiliar e 1 (um) topógrafo, com a utilização de 1 (um) trator de esteira, 1 (um) caminhão basculante e 1 (uma) retroescavadeira nas operações. O quantitativo de resíduo que é destinado no aterro é feito por meio da metragem cúbica da caçamba dos caminhões, pois o aterro não possui sistemas de balanças. Por não possuir monitoramento geotécnico do aterro, não tem informações sobre o desempenho e identificação de alertas futuros sobre a cobertura de terra, argila e vegetação que é utilizada para sustentação do talude no Aterro Sanitário.

Figura 57 – Disposição dos resíduos no Aterro Sanitário



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

O Aterro possui Licença Ambiental da data de 20 de fevereiro de 2020, com validade de 10 (dez) anos. O Quadro 9 a seguir apresenta as características atuais do Aterro Sanitário Municipal de Itaú de Minas:

Quadro 9 – Características atuais do Aterro Sanitário

Características	Situação
Impermeabilização	Sim
Drenagem de água da chuva	Sim
Coleta de gases	Não
Tratamento de chorume	Sim
Compactação dos resíduos	Sim
Catadores no local	Sim
Unidade de triagem e Compostagem	Sim
Monitoramento geotécnico	Não
Balança para pesagem dos resíduos	Não
Monitoramento e controle ambiental	Não
Presença de animais	Sim
Controle de entrada no local	Não
Corpos hídricos nas proximidades	Sim
Cercamento	Sim
Placa de alerta e identificação	Sim

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, do ano de 2021, as instalações do Aterro Sanitário estavam apresentando algumas deficiências. Na estradas de acesso UTC foram observados resíduos espalhados no local (Figura 58 e Figura 59), foram identificados descartes incorretos de resíduos sem a realização da triagem e sem respeitar as normas ambientais vigentes e o projeto do Aterro Sanitário (Figura 60 e Figura 61), foi identificado também que há uma área sem o sistema de drenagem de chorume e drenagem de gases, que há



o deslocamento de superfície de taludes e presença de erosão (Figura 62 e Figura 63), possui entupimento e má conservação de canaletas de escoamento de água da chuva (Figura 64 e Figura 65), as estradas de acesso à UTC estão má conservadas (Figura 66, Figura 67 e Figura 68), possui resíduos descartados inadequadamente (Figura 69 e Figura 70) e possui a necessidade de realização de manutenção da área do aterro como serviços de capina e roçada (Figura 71, Figura 72, Figura 73 e Figura 74).

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Figura 58 – Resíduos espalhados nas estradas



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 59 – Resíduos espalhados nas estradas



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 60 – Descarte incorreto de resíduos



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 61 – Descarte incorreto de resíduos



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 62 – Taludes



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 63 – Taludes



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Figura 64 – Canaletas de escoamento de água da chuva



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 65 – Canaletas de escoamento de água da chuva



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 66 – Vias de acesso



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 67 – Vias de acesso



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 68 – Vias de acesso



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 69 – Descarte incorreto de resíduos



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 70 – Descarte incorreto de resíduos



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Figura 71 – Vias com necessidade de manutenção Figura 72 – Vias com necessidade de manutenção



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 73 – Lagoa de chorume



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 74 – Lagoa de chorume



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Diante dessas observações, percebe-se a necessidade da realização de ações para adequação, manutenção e uma melhor conservação das instalações do Aterro Sanitário.

A Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) (Figura 75 e Figura 76), construída no ano de 1998, está localizada no próprio Aterro Sanitário, sendo que todos os custos são de responsabilidade do município. Em 2020 o município teve a iniciativa de implementar um programa coleta seletiva, com a função de realizar a triagem dos resíduos que chegam por meio coleta no município. A UTC é operada pela Associação dos Agentes Ambientais de Itaú de Minas (AAGAIM), com o apoio da indústria Votorantim. Porém, algumas ações referentes a melhoria da gestão e organização operacional, segurança dos trabalhadores e melhoria dos equipamentos da UTC são necessárias. Além disso, o município não executa programas sociais para inclusão de catadores avulsos.

Figura 75 – Usina de Triagem e Compostagem de Itaú de Minas



Fonte: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2013.

Figura 76 – Usina de Triagem e Compostagem de Itaú de Minas



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

### 3.4.3.2. Resíduos de limpeza urbana

No município de Itaú de Minas, os resíduos provenientes da Limpeza Urbana são originados pelos serviços de varrição de vias, limpeza de terrenos, limpeza de lotes vagos e limpeza de praças públicas, também podem ser considerados os resíduos gerados dos serviços de capina e poda. O Município não possui quantidade específica gerada por cada atividade realizada, pois os resíduos de Limpeza Urbana são coletados juntamente com os resíduos domiciliares e comerciais.

Os resíduos de varrição são constituídos por pequenos grãos de areia presentes nas vias públicas do município, lançados por causas naturais ou pela ação humana. Os resíduos de capina e poda são gerados a partir da manutenção da área verde do município, possuindo em sua composição uma parte orgânica de vegetação que foi podada ou capinada durante a atividade.

Para a realização dos serviços de Limpeza Urbana, atualmente no município são necessários 23 (vinte e três) funcionários para varrição e limpeza de praças e 10 (dez) funcionários para realização de poda e capina. Os serviços são bem avaliados pela população e abrangem tanto a área urbana quanto a área rural, porém, ainda é identificado locais de descarte irregular de resíduos o que acaba dificultando a conservação e limpeza do município.

Figura 77 – Varrição manual de vias



Fonte: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2013.



### 3.5.3.2.1. Acondicionamento

Os Resíduos da Limpeza Urbana são gerados pelos serviços de limpeza pública, incluindo os serviços de varrição, limpeza, capina e poda. São constituídos por materiais orgânicos (restos de vegetais, poda de árvores) e materiais inorgânicos (embalagens, papéis, plásticos, entre outros).

Atualmente no município de Itaú de Minas, após a realização dos serviços de varrição e limpeza, os resíduos são acondicionados em sacos plásticos para posteriormente serem coletados pelo caminhão de coleta e encaminhados para a destinação final. Já os resíduos provenientes dos serviços de poda e capina são amontoados para posteriormente serem coletados pelo caminhão de coleta e encaminhados para a destinação final.

### 3.5.3.2.2. Coleta e transporte

No município de Itaú de Minas a coleta e transporte dos resíduos sólidos da Limpeza Urbana é realizada pelo próprio município juntamente com a coleta dos resíduos domiciliares. A coleta é realizada todos os dias, sendo que de segunda a sábado é realizada em 3 (três) vezes ao dia e no domingo é realizada em 1 (uma) vez ao dia, sendo o horário de coleta com um turno das 6:00 horas às 12:00 horas e o outro turno das 18:00 horas às 23:00 horas. Demais informações como mão de obra utilizada, rotas e equipamentos utilizados serão descritas detalhadamente no tópico Resíduos domiciliar e comercial.

### 3.5.3.2.3. Tratamento e disposição final

Os resíduos coletados provenientes de serviços de Limpeza Urbana são encaminhados para o Aterro Sanitário Municipal de Itaú de Minas, localizado nas coordenadas 20°44'51" e 46°46'12". Antes de serem aterrados, os resíduos passam por triagem realizada pelos catadores da AAGAIM na UTC localizada no Aterro Sanitário.

### 3.4.3.3. Resíduos domiciliar e comercial

Os resíduos sólidos domiciliares e comerciais são gerados pelos habitantes e comércios, sendo que existem de 5593 (cinco mil quinhentos e noventa e três) residências e 176 (cento e setenta e seis) apartamentos, 593 (quinhentos e noventa e três) galpões e 91 (noventa e um) áreas especiais como geradores, sendo uma população estimada para 2021, de acordo com o IBGE, de 16.286 (dezesseis mil duzentos e oitenta e seis) pessoas, com produção de 7,69 (sete inteiros



e sessenta e nove centésimos) ton./dia de resíduos sólidos urbanos, vale ressaltar que como não possui separação, os resíduos de Limpeza Urbana são coletados junto com os domiciliares e comerciais, dessa forma, esse valor apresentado representa todos os resíduos sólidos urbanos gerados e coletados.

#### *3.5.3.3.1. Acondicionamento*

Para os resíduos gerados pela atividade doméstica e comercial o acondicionamento em Itaú de Minas é feito pelos próprios moradores do município que separam os resíduos úmidos em sacolas plásticas e os resíduos secos em sacolas plásticas e caixas de papelão.

#### *3.5.3.3.2. Coleta e transporte*

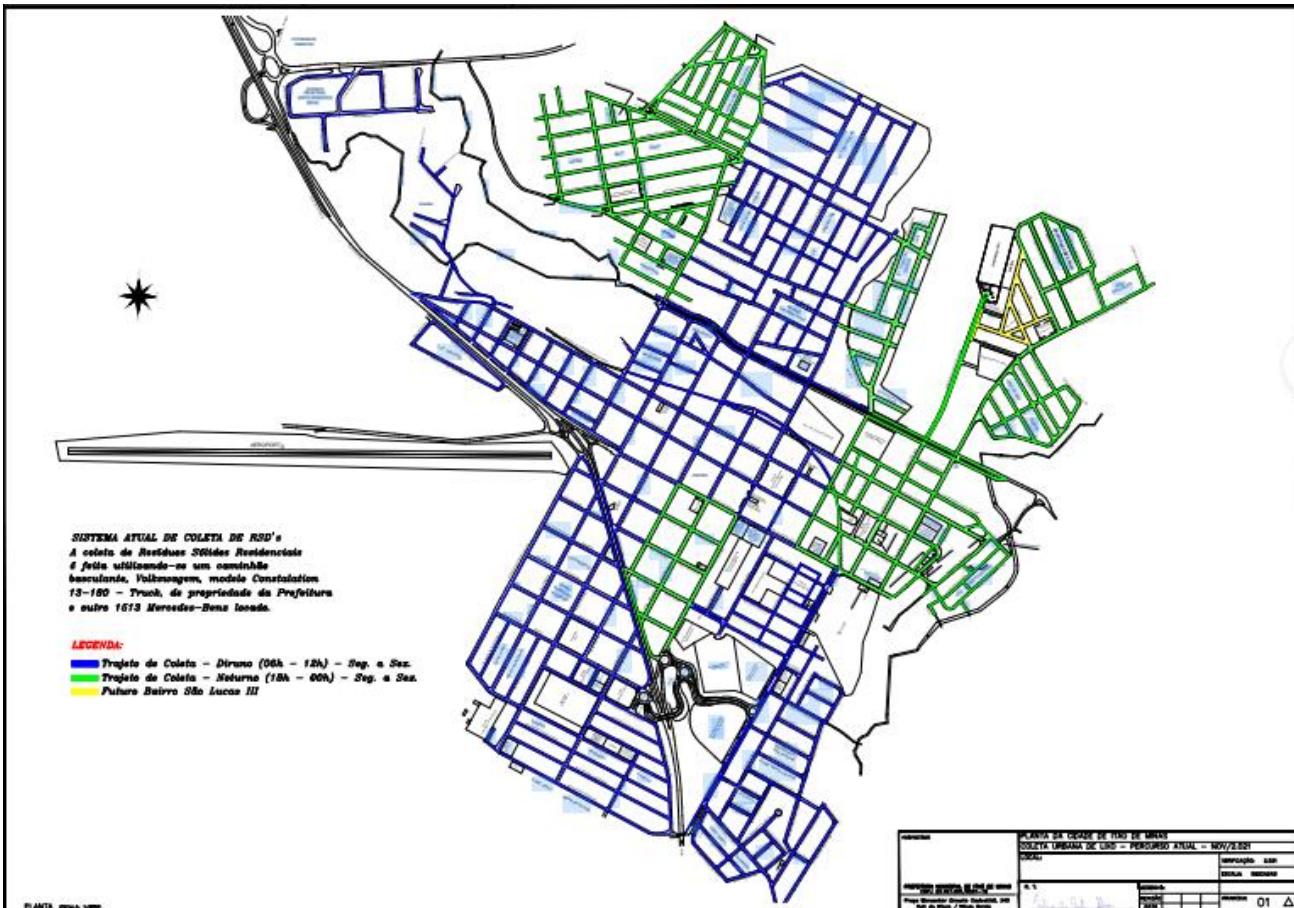
No município de Itaú de Minas a coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais é realizada pelo próprio município. A coleta é realizada todos os dias, sendo que de segunda a sábado a frequência é de 3 (três) vezes ao dia e no domingo a frequência é de 1 (uma) vez ao dia, sendo o horário de coleta com um turno das 6:00 horas às 12:00 horas e o outro turno das 18:00 horas às 23:00 horas.

De acordo com o SNIS, a população atendida com frequência diária pelo serviço de coleta e transporte é de 100% na zona urbana.

# Versão Final



Figura 78 – Mapa com rota de coleta



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

A equipe disponibilizada para realização da coleta dos resíduos é formada por 3 (três) motoristas e 9 (nove) coletores. Não há uma reserva direta para substituição de funcionários, porém a prefeitura utiliza funcionários de outras funções para substituir quando necessário. Em relação às máquinas e equipamentos, o município dispõe de 2 (dois) caminhões caçambas basculantes (Figura 79 e Figura 80) e 1 (um) trator para realizar o serviço de coleta, sendo que 1 (um) desses caminhões é de terceiros. Não há por parte da prefeitura uma definição de vida útil para os equipamentos, sendo estes substituídos quando ocorre algum defeito que inviabilize a sua utilização. Também não existem equipamentos reservas diretos para o serviço, porém a prefeitura dispõe de equipamentos reservas gerais para quando demandar a substituição. Os equipamentos e a equipe atendem a quantidade de resíduo anual destinada pelo município de 2.806,85 (dois mil oitocentos e seis inteiros e oitenta e cinco centésimos) ton./ano.

Dessa forma, é possível verificar que a tecnologia proposta de coleta não é a de maior eficiência, visto que os caminhões caçambas basculantes não otimizam a coleta. Alguns problemas verificados sobre esta tecnologia é a necessidade de mais rota por não fazer a compactação dos

resíduos, reduzindo a produtividade, a falta de segurança para os trabalhadores envolvidos e a possibilidade de vazamento de chorume.

Figura 79 – Caminhão de coleta



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 80 – Caminhão de coleta



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

#### *3.5.3.3.3. Tratamento e disposição final*

Os resíduos domiciliares e comerciais coletados são encaminhados para o Aterro Sanitário Municipal de Itaú de Minas, localizado nas coordenadas 20°44'51" e 46°46'12". Antes de serem aterrados, os resíduos passam por triagem realizada pelos catadores da AAGAIM na UTC localizada no Aterro Sanitário.



### 3.4.3.4. Resíduos recicláveis

Os resíduos recicláveis são gerados no município de Itaú de Minas nas atividades diárias das residências por seus habitantes e nas atividades diárias comerciais, sendo compostos por materiais inorgânicos (vidro, papéis, metais, tecidos, plásticos e componentes eletrônicos) e por materiais orgânicos (resto de alimentos, podas, folhas, etc.), dessa forma, existe a possibilidade de reutilização dos detritos biodegradáveis com a compostagem. O município não realiza a coleta seletiva, atualmente alguns moradores do município separam os resíduos úmidos dos resíduos secos (recicláveis) e os depositam nas portas das residências e comércios para coleta.

No município existem 17 (dezessete) catadores cadastrados na cooperativa, 1 (um) ferro velho que realiza a compra dos materiais dos catadores e 1 (uma) UTC localizada no Aterro Sanitário, que é o local onde os catadores cadastrados trabalham. Não se sabe o quantitativo de resíduos recicláveis, visto que são coletados juntamente com os resíduos úmidos na coleta domiciliar realizada pelo próprio município.

#### 3.5.3.4.1. Acondicionamento

Como mencionado no tópico anterior, no município não é realizada a coleta seletiva, alguns moradores realizam a separação dos resíduos em secos (recicláveis) e úmidos e os depositam nas portas dos comércios e das residências para coleta. Os resíduos então, são acondicionados em sacos plásticos, sacolas ou caixas pelos próprios moradores.

#### 3.5.3.4.2. Coleta e transporte

No município de Itaú de Minas a coleta e transporte dos resíduos sólidos recicláveis é realizada pelo próprio município juntamente com a coleta dos resíduos domiciliares. A coleta é realizada todos os dias, sendo que de segunda a sábado é realizada em 3 (três) vezes ao dia e no domingo é realizada em 1 (uma) vez ao dia, sendo o horário de coleta com um turno das 6:00 horas às 12:00 horas e o outro turno das 18:00 horas às 23:00 horas. Demais informações como mão de obra utilizada, rotas e equipamentos utilizados foram descritas detalhadamente no tópico Resíduos domiciliar e comercial.

Como o município não realiza a coleta seletiva, os resíduos não são separados adequadamente pela maioria da população, prejudicando o processo de reciclagem.



### 3.5.3.4.3. Tratamento e disposição final

Os resíduos recicláveis coletados são encaminhados para o Aterro Sanitário Municipal de Itaú de Minas, localizado nas coordenadas 20°44'51" e 46°46'12". Esses resíduos passam por triagem realizada pelos catadores da AAGAIM na UTC do aterro e são posteriormente comercializados.

Apesar da realização da triagem dos resíduos, é verificado que certos resíduos não possuem tratamento no próprio aterro, sendo assim, verifica-se a necessidade de implantação de novas tecnologias para tratamento destes resíduos.

### 3.4.3.5. Resíduos de construção civil

Os Resíduos da Construção Civil são gerados pelos habitantes, empresas e repartições públicas através das atividades ou empreendimentos que gerem resíduos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, entulhos de obras, entre outros.

O município disponibiliza caçambas, a partir de solicitação, para a população acondicionar os resíduos de construção civil, porém não dispõe do quantitativo de resíduos coletados. Os serviços são bem avaliados pela população, como é indicado por uma pesquisa de satisfação que foi realizada com a população no mês de agosto do ano de 2022.

#### 3.5.3.5.1. Acondicionamento

Para os resíduos de construção civil gerados pela atividade doméstica e comercial o acondicionamento em Itaú de Minas é feito através de caçambas, sendo que o município possui 20 (vinte) unidades. O município fornece as caçambas quando solicitado, mas também ocorre dos moradores deixarem os resíduos nas portas das residências para posteriormente a prefeitura realizar a coleta.

#### 3.5.3.5.2. Coleta e transporte

No município de Itaú de Minas a coleta e transporte dos resíduos de construção civil é realizada pelo próprio município. A coleta é realizada através de solicitação, sendo que deve ser solicitado a caçamba para prefeitura e quando ela estiver preenchida deve ser feita a solicitação para a coleta, além disso a prefeitura realiza a coleta dos resíduos nas portas das residências e

estabelecimentos assim que é identificado o descarte, por meio de vistorias realizadas no município.

A equipe disponibilizada para realização da coleta dos resíduos é formada por 1 (um) motorista e 1 (um) operador e 2 (dois) auxiliares. Não há uma reserva direta para substituição de funcionários, porém a prefeitura utiliza funcionários de outras funções para substituir quando necessário. Em relação às máquinas e equipamentos, o município dispõe de 1 (um) caminhão caçamba e 1 (um) retroescavadeira (Figura 81) para realizar o serviço de coleta. Não há por parte da prefeitura uma definição de vida útil para os equipamentos, sendo estes substituídos quando ocorre algum defeito que inviabilize a sua utilização. Também não existem equipamentos reservas diretos para o serviço, porém a prefeitura dispõe de equipamentos reservas gerais para quando demandar a substituição.

Figura 81 – Equipamentos de coleta



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

#### *3.5.3.5.3. Tratamento e disposição final*

Os resíduos de construção civil coletados são encaminhados para uma área no Aterro Sanitário Municipal de Itaú de Minas, localizado nas coordenadas 20°44'51" e 46°46'12". Esses resíduos são dispostos nessa área e não é feito um tratamento e destinação, ficando acumulados no local.

Esse acúmulo de resíduos acaba por se apresentar como um problema, já que os resíduos não recebem tratamento e acabam não retornando para a cadeia da construção civil ou para outros fins.

### 3.4.3.6. Resíduos Volumosos

Os Resíduos Volumosos são gerados pelos descartes dos habitantes, como móveis e utensílios domésticos inservíveis e pelas atividades comerciais e atividades públicas, como com grandes embalagens, peças de madeira, serviços de manutenção de áreas verdes, entre outros.

Segundo o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, do ano de 2017, o município disponibilizava caçambas para que a população pudesse descartar os resíduos volumosos (Figura 82). Porém, atualmente isso não é realizado, pois a população estava utilizando para destinar outros tipos de resíduos.

Figura 82 – Caçamba para descarte de resíduos volumosos



Fonte: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2013.

No município de Itaú de Minas atualmente, não existem ecopontos para recebimento desse material e o município também não possui o quantitativo desses resíduos que são coletados.

### 3.5.3.6.1. Acondicionamento

Como mencionado anteriormente, o município não possui ecopontos para recebimento desses materiais, dessa forma, os resíduos são deixados nas portas das residências e estabelecimentos do município para posteriormente serem coletados.

Diante disso, o processo relacionado ao acondicionamento dos resíduos volumosos apresenta deficiência. A retirada dos ecopontos para disposição dos resíduos acaba por ocasionar em descartes em locais inapropriados, porém é preciso que haja orientações para população para que não seja feito descarte de resíduos inadequados no ecoponto, para que assim eles não percam sua finalidade.

### *3.5.3.6.2. Coleta e transporte*

A coleta dos resíduos volumosos atualmente é realizada no município diariamente mediante a solicitação na Secretaria de Serviços Públicos, com a utilização de 1 (um) caminhão tipo caçamba. Mesmo não sendo solicitado, a prefeitura realiza a coleta dos resíduos nas portas das residências e estabelecimentos assim que é identificado o descarte, por meio de vistorias realizadas no município. Cabe ressaltar que, os animais mortos também são coletados no município, do mesmo modo que os resíduos volumosos.

O serviço de coleta de volumosos tem como problema a falta de programação, diminuindo assim a eficiência do serviço prestado. Para que a coleta programada funcione, também é necessário que a população seja orientada, para que os descartes ocorram nas datas programadas pelo município.

### *3.5.3.6.3. Tratamento e disposição final*

Assim como os resíduos citados anteriormente, os resíduos volumosos gerados no município de Itaú de Minas também são encaminhados ao Aterro Sanitário Municipal, lá são direcionados para uma área em que os resíduos são acumulados.

Esse acúmulo de resíduos acaba por se apresentar como um problema, já que poderia ser feita a destinação mais adequada e também o aproveitamento dos resíduos a partir da separação dos seus componentes.

### *3.4.3.7. Resíduo de serviço de saúde*

Segundo a Resolução da Anvisa Nº 306/2004, definem-se como geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), qualquer serviço oferecido à saúde humana ou animal, inclusive assistência domiciliar, instituições de ensino e pesquisa da área de saúde e, até mesmo, unidades móveis de atendimento são designadas com geradores de resíduos de serviço de saúde. Os resíduos originados da área da saúde são divididos entre cinco grandes grupos:



- Grupo A: resíduos com a possível presença de agentes biológicos (vírus, bactérias, fungos) que podem apresentar risco de infecção. Sendo alguns deles algodão, espátula, gaze, absorventes e cotonetes contaminados com materiais biológicos, entre outros.;
- Grupo B: resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde ou ao meio ambiente, dependendo de suas características quanto a inflamabilidade, corrosividade e toxicidade, contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, como medicamentos vencidos, produtos hormonais, antimicrobianos, reagentes para laboratório, entre outros;
- Grupo C: resíduos contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratório de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia.
- Grupo D: resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente. Suas características são similares às dos resíduos domiciliares. Podem ser subdivididos em recicláveis e não recicláveis. Sendo eles restos de comida e papel de uso sanitário, fralda, absorvente higiênicos, entre outros.
- Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como agulhas e lâminas de vidro, contaminados ou não.

Em Itaú de Minas estão cadastrados como serviços de saúde geradores de resíduos 49 (quarenta e nove) estabelecimentos, sendo que 13 (treze) são classificados como estabelecimentos públicos e 36 (trinta e seis) como estabelecimentos privados. Os serviços públicos de saúde produzem um volume de 0,49 (quarenta e nove centésimos) ton./mês. Os estabelecimentos em que são realizadas as coletas são 5 (cinco) Programas de Saúde da Família, 1 (um) laboratório, 1 (um) ambulatório, 1 (um) pronto socorro, 1 (um) centro de vacinação, 1 (um) posto da Vigilância Epidemiológica/Ambiental, 1 (um) posto da Vigilância Sanitária, 1 (um) Academia Municipal de Saúde e 1 (um) farmácia.

Os estabelecimentos privados são responsáveis por fazer o acondicionamento, ter sua própria coleta e fazer a destinação final correta dos resíduos, sendo estes estabelecimentos fiscalizados pela Vigilância Sanitária. No município os seguintes estabelecimentos são classificados como geradores de resíduos, 2 (dois) clínicas de medicina do trabalho, 2 (dois) clínicas de estética com procedimentos invasivos, 18 (dezoito) consultórios de odontologia, 6 (seis) farmácias/drogarias, 1 (um) instituto de longa permanência, 1 (um) funerária, 2 (dois) laboratórios de exame, 1 (um) hospital, 3 (três) clínicas de serviços veterinários.

Os serviços são bem avaliados pela população, como é indicado por uma pesquisa de satisfação que foi realizada com a população no mês de agosto do ano de 2022.

Figura 83 – Pronto Socorro Municipal



Fonte: Google Maps, 2022.

#### 3.5.3.7.1. Acondicionamento

O acondicionamento dos Resíduos de Serviços de Saúde necessita de uma atenção e cuidado especial na gestão de resíduos, de forma que não ocorra contaminação e se evite acidentes com os resíduos que são gerados dentro de áreas hospitalares. Segundo a NBR 9191/2000 os resíduos hospitalares devem ser acondicionados em sacos resistentes à ruptura e vazamento e serem impermeáveis, sendo necessário respeitar o limite de peso de cada saco, além de ser proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento.

No município de Itaú de Minas o acondicionamento ocorre através de contêineres, que ficam localizados nos estabelecimentos de saúde para deposição dos resíduos. O Pronto Socorro Municipal possui uma sala de resíduos que recebe resíduos do serviço de saúde de alguns estabelecimentos públicos e de alguns estabelecimentos privados.

Esse recebimento de resíduos por parte do Pronto Socorro Municipal apresenta-se como um ponto de análise, já que o município que disponibilizou o local, e com isso os custos referentes a coleta e destinação são todos do município.



### 3.5.3.7.2. *Coleta e transporte*

No município de Itaú de Minas a coleta e transporte dos resíduos de serviço de saúde são realizados pela empresa terceirizada Stericycle. A coleta é realizada pela empresa de forma quinzenal, sendo feita nos seguintes locais: no Pronto Socorro Municipal, no Hospital Itaú, nas 5 (cinco) unidades do Programa de Saúde da Família, no Laboratório Municipal e no Lar São Vicente de Paula. A sala de descarte do Pronto Socorro Municipal também recebe os resíduos de outros locais para o recolhimento pela empresa Stericycle, sendo estes locais os 18 (dezoito) consultórios odontológicos, as 3 (três) clínicas veterinárias, as 6 (seis) farmácias do município e do Ambulatório Municipal.

A equipe disponibilizada para realização da coleta dos resíduos é formada por 1 (um) motorista e 1 (um) coletor. Por ser uma empresa contratada, está é responsável por possuir funcionários reservas para continuidade do serviço. Em relação às máquinas e equipamentos, a empresa dispõe de 1 (um) caminhão baú e 1 (um) contêiner para realizar o serviço de coleta. Em relação a vida útil e a substituição de equipamentos, a empresa contratada é responsável por manter os veículos em bom estado de conservação para realização da coleta.

### 3.5.3.7.3. *Tratamento e disposição final*

No município de Itaú de Minas os 0,49 ton./mês gerados pelos serviços públicos tem como tratamento a incineração. Os resíduos são encaminhados para outro município para a destinação adequada.

### 3.4.3.8. Outros tipos de resíduos

Em Itaú de Minas também ocorre a geração de outros tipos de resíduos que a gestão não é realizada pelo município, sendo eles resíduos industriais, resíduos perigosos e resíduos agrossilvopastoris.

Os geradores de Resíduos Industriais são as mais diversas indústrias, sendo que a composição do resíduo dependerá dos tipos de processos industriais pelo qual passou, sendo alguns deles as cinzas, os óleos, os lodos, as escórias, poeiras, as borras, entre outros.

No município existe 1 (um) indústria de grande porte, a fábrica de cimentos Votorantim, que é responsável por realizar o acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos que não são perigosos produzidos para a destinação final no Aterro Municipal. A empresa é responsável por informar também a quantidade de resíduos que estão sendo destinados com sua gravimetria. No



ano de 2021 a empresa informou que destinou 504.090 kg para aterro, sendo estes com as seguintes características descritas na Tabela 17. Em relação aos resíduos que são considerados perigosos é responsabilidade da própria empresa fazer a separação, o acondicionamento, a coleta e transporte e a destinação final desses resíduos. Além da Votorantim, que é uma indústria de grande porte, existem também no município indústrias de médio e pequeno porte produtoras de luvas, empacotamento de carvão, entre outras.

Tabela 17 – Quantitativo de resíduos destinados

Resíduo	Classificação	Quantidade (kg)
Resíduo de Alimento	Não Perigoso	7.930,00
Resíduo de Jardim	Não Perigoso	40.850,00
Resíduo de Metal	Não Perigoso	20.650,00
Resíduo de Plástico	Não Perigoso	151.790,00
Resíduo de Papel	Não Perigoso	96.900,00
Resíduo Não Reciclável	Não Perigoso	179.690,00
Resíduo de Madeira	Não Perigoso	6.280,00
<b>Total</b>		<b>504.090,00</b>

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

A geração dos Resíduos Perigosos ocorre pelos habitantes em suas residências, pelas empresas em suas atividades e pelas repartições públicas em suas atividades. Em Itaú de Minas o local para que se faça a deposição dos resíduos eletrônicos é em lojas e papelarias particulares. Resíduos como pneus (Figura 84) e lâmpadas estão sendo entregues na indústria da Votorantim. Já os resíduos de óleos, tanto domésticos como comerciais, já são recolhidos e são vendidos para uma empresa.

Figura 84 – Pneus para descarte



Fonte: Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2013.

A geração dos Resíduos Agropastoril ocorre pelos habitantes em atividades nas residências rurais e pelas empresas (agropecuárias, pecuária, indústrias), gerando resíduos tanto orgânicos como resíduos inorgânicos. Os geradores são os responsáveis por dar uma destinação correta para esses resíduos.

#### 3.4.3.9. Coleta seletiva e reciclagem

A lei N° 12.305 institui a política nacional de resíduos sólidos, define coleta seletiva como coleta dos resíduos sólidos previamente separados conforme sua geração e características. A iniciativa de coleta seletiva é fundamental para o desenvolvimento social e cultural e ambiental do município.

O município de Itaú de Minas atualmente não possui coleta seletiva. Em 2020 o município deu início a implantação de um programa de coleta seletiva para melhorar o aproveitamento dos resíduos e impulsionar a triagem dos resíduos realizada na UTC pelos catadores da (AAGAIM), com o apoio do Instituto Votorantim. Além disso, o município realizou campanhas de conscientização com a população, distribuição de materiais educativos (Figura 85) e criação de um novo plano de coleta (Figura 86), porém atualmente o programa de coleta seletiva não é realizado.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas

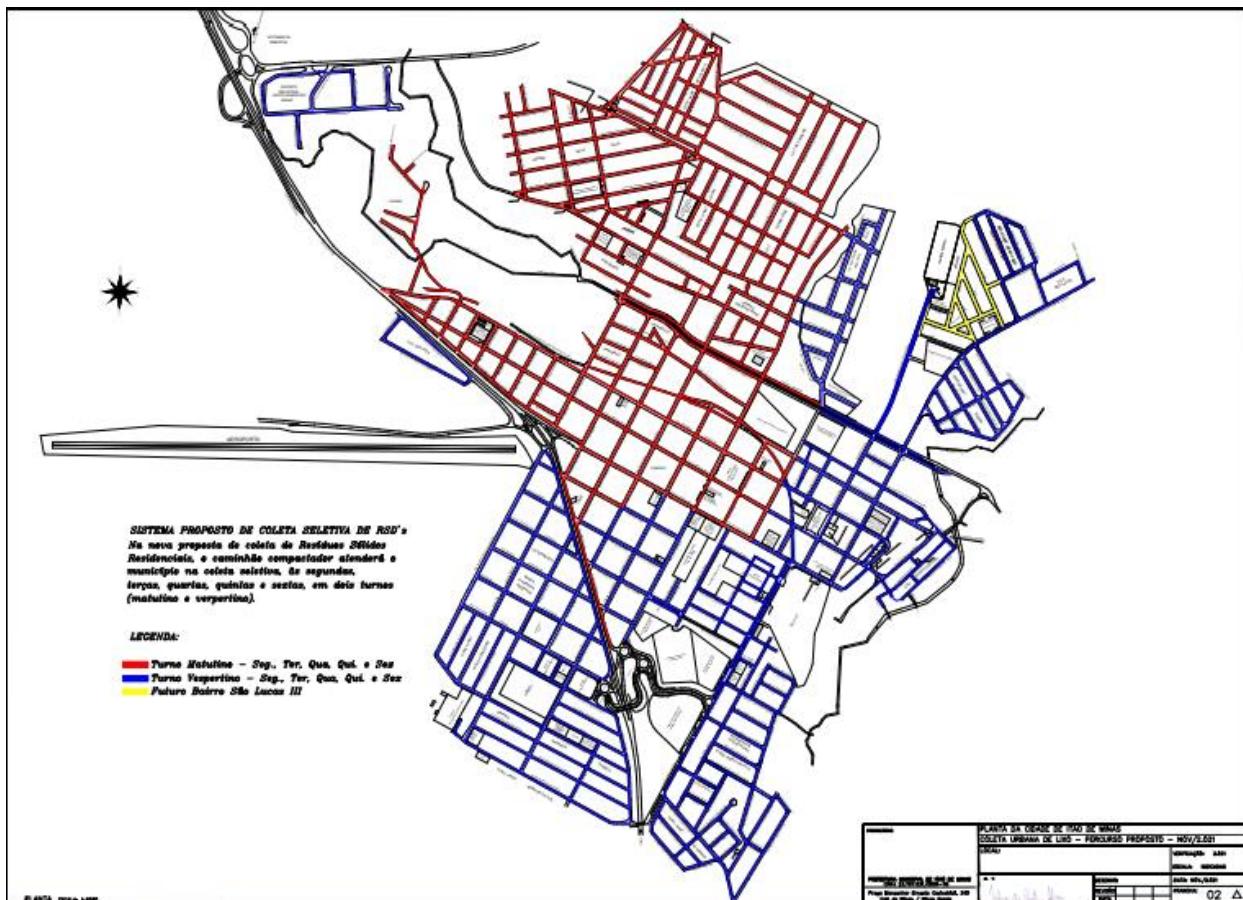


Figura 85 – Material educativo



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

Figura 86 – Mapa de coleta seletiva



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2021.

### 3.4.3.10. Educação ambiental

A Educação Ambiental envolve os métodos pelos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências direcionadas à conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, crucial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Atualmente, no município de Itaú de Minas não existem atividades relacionadas à educação ambiental. Isso apresenta-se como um problema, porque essas ações orientam a população para agir da melhor forma em questões relacionadas ao meio ambiente, como por exemplo o descarte e separação adequado dos resíduos para realização de coleta seletiva.

### 3.4.3.11. Principais deficiências da gestão dos resíduos sólidos

Conforme apresentado no decorrer do diagnóstico, foram identificadas algumas deficiências relacionadas a Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos. O Quadro 10 sintetiza as principais deficiências identificadas para Itaú de Minas.

Quadro 10 – Principais deficiências

Item	Serviços	Deficiência
1	Aterro Sanitário	Falta de manutenção e conservação das instalações e adequação e cumprimento das normas e legislações ambientais vigentes.
2	UTC	Falta de segurança, tecnologia insatisfatória, gestão ineficiente e falta de organização operacional.
3	Limpeza Urbana	Locais de descarte inadequado de resíduos.
4	Resíduos Domiciliares e Comerciais	O município apresenta uma tecnologia de coleta que não favorece a otimização do serviço.
5	Resíduos Recicláveis	O município não possui um programa de coleta seletiva.
6	Resíduos de Construção Civil	Não é realizado o tratamento dos resíduos.
7	Resíduos Volumosos	Não existem pontos de recebimento dos resíduos. A coleta não é programada. Não existe nenhum tratamento.
8	Coleta Seletiva	Falta de programas para realização da coleta seletiva.



9	Educação Ambiental	Não é realizada nenhuma ação de educação ambiental.
---	--------------------	---

Fonte: IPGC, 2022.

### 3.4.4. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O art. 3º da Lei Federal nº 11.445/2007 define os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais como aqueles constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

O sistema de drenagem urbana é parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes em área urbana. As redes de abastecimento de água, de coleta de esgotos sanitários, pavimentação de ruas, parques e avenidas, são exemplos diversas estruturas que direta ou indiretamente, fazem parte do sistema de drenagem urbana.

Em relação aos outros sistemas integrantes do saneamento básico, a drenagem tem uma característica pontual, visto que o escoamento ocorre independentemente da existência de um sistema planejado ou não. Sua atuação efetiva se dá através da determinação de prejuízos menores ou maiores em decorrência de eventos os quais o sistema estava ou não preparado para receber (CETESB, 2012).

O município não conta com Plano Diretor de Drenagem, tampouco com georreferenciado das tubulações de drenagem existentes. De modo geral, a drenagem é a vertente do saneamento mais subestimada, tendo em vista o tempo e planejamento que a área requer, muitas vezes isso acaba vinculado, de forma errônea, à pavimentação das vias. Levando ao aumento dos riscos de ocorrência de desastres relacionados aos eventos adversos da natureza. A Prefeitura Municipal é responsável pela manutenção da infraestrutura de drenagem.

A Lei Complementar nº 56/2019 que institui o Plano Diretor de Itaú de Minas, apresenta as diretrizes quanto ao Saneamento Básico. A seguir estão apresentadas aquelas relacionadas ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais:

Art. 38 - Deverão ser coibidas as ocupações próximas das APP's e dos talvegues de cursos d'água, na área urbana, evitando riscos à vida e à necessidade de desapropriações e execuções de obras dispendiosas.

Art. 39 - Deverão ser implantadas concepções alternativas para tratamento de fundo de vale com menor impacto ao meio ambiente e que assegurem as áreas de preservação permanente, o tratamento urbanístico e paisagístico, evitando o aumento de áreas impermeabilizadas e favorecendo a proteção ambiental dos cursos d'água.



Art. 40 - Deverão ser elaborados projetos técnicos e executadas obras de drenagem pluvial nas vias arteriais e coletoras visando a sua correção e aumento da rede.

Art. 41 - Deverá ser prevista manutenção e limpeza periódica dos dispositivos de drenagem urbana, além de ações complementares visando à eliminação dos lançamentos irregulares de efluentes líquidos e dos resíduos sólidos de qualquer natureza nos sistemas de drenagem pluvial.

Art. 42 - Todas as unidades do sistema devem ser cadastradas para que se tenha sua localização, evitando interferência com futuras obras de quaisquer naturezas, além de facilitar sua manutenção e expansão.

Art. 43 - Deverão ser consideradas como áreas de amortecimento de precipitações pluviométricas as ruas com pavimentação permeável em paralelepípedo granítico e/ou blocos sextavados na sede urbana, não podendo ser reduzidas a sua área de permeabilidade, além de viabilizar medidas que priorizem a pavimentação permeável em novas vias (ITAÚ DE MINAS, 2019).

#### 3.4.4.1. Infraestruturas existentes

Sabe-se que os dispositivos de micro e macrodrenagem não são o único caminho para o manejo de águas pluviais e que há diversas formas de usar medidas não estruturais para o benefício da população, já que as ações não-estruturais estabelecem diretrizes para minimização ou reversão do problema (MDU PARANÁ, 2017). Apesar do ponto esclarecido, esse tópico visa identificar a situação atual do sistema de drenagem existente no município.

Conforme citado no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário, a rede coletora implantada no município é do tipo separador absoluto, indicando que o efluente e a água pluvial são transportados em tubulações diferentes. Entretanto, existem alguns pontos de lançamento clandestino de esgoto no córrego canalizado.

Tendo em vista a inexistência de planejamento a longo prazo para o sistema de drenagem do município, é importante que haja o monitoramento hidrológico da localidade, para definir frequência, duração e intensidade das chuvas. Esses dados são usados para o dimensionamento de estruturas de drenagem.

##### 3.5.4.1.1. *Microdrenagem*

Os sistemas de microdrenagem são aplicados em áreas onde o escoamento natural não é bem definido e, portanto, acaba sendo determinado pela ocupação do solo. Em uma área urbana, a microdrenagem é essencialmente definida pelo traçado das ruas.

A principal função da microdrenagem é coletar e conduzir a água pluvial apenas de redes primárias de drenagem municipal, tais como ruas e loteamentos que envolvem a parte da drenagem urbana, até o sistema de macrodrenagem. Além disso, o sistema também é responsável por retirar a água pluvial dos pavimentos das vias públicas, evitar alagamentos, oferecer segurança aos pedestres e motoristas, e evitar ou reduzir danos.



No município de Itaú de Minas, a extensão total das vias é de 72,09 km, já a extensão total das vias pavimentadas é de 67 km. A extensão das vias pavimentadas que possuem sistema de drenagem é de 37,05 km, isso quer dizer que, aproximadamente, 55% das vias pavimentadas possuem sistema de drenagem. De modo geral, a pavimentação é feita por blocos intertravados de concreto (bloquete) ou CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).

Os meios-fios são dispositivos que atuam como limitadores entre o passeio e a via pública, feitos em pedra ou concreto. As sarjetas são definidas como as calhas existentes entre os meios-fios e a pavimentação da via pública, sendo responsáveis por receber e escoar águas superficiais (TUCCI, 1995).

Na Sede municipal, todos as vias pavimentadas apresentam meio-fio e sarjetas, desta forma, existem 134 km de meio-fio e 134 km de sarjetas. As unidades apresentam bom estado de conservação, porém alguns meios-fios se encontram danificados devido à passagem de caminhões, correspondendo a cerca de 10 km.

As bocas de lobo são os dispositivos de captação localizados junto à borda do meio-fio da malha viária, que transferem vazões de águas pluviais superficiais para galerias ou outros dispositivos subterrâneos coletores. Os poços de visita são dispositivos implantados em pontos estratégicos de mudança de direção, declividade ou diâmetro de sistemas de galerias, permitindo a inspeção e limpeza das canalizações.

No município existem 1.045 bocas de lobo simples e 91 conjugadas ao longo do sistema de drenagem, sendo que, aquelas instaladas no chão possuem grelha para a retenção de sólidos grosseiros (Figura 87). Ressalta-se que algumas bocas de lobo instaladas na beira do meio fio, não possuem grelhas (Figura 88). Existem, também, 368 poços de visita instalados na sede e de acordo com a Prefeitura todas as estruturas citadas estão bem conservadas.

Figura 87 – Bocas de lobo com grelha



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

Figura 88 – Bocas de lobo sem grelha



Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

Os ramais de ligação à rede são, em sua maioria, manilhas de concreto com diâmetro de 400 mm e as poucas caixas de passagem existentes na rede são de concreto armado ou de blocos de concreto. Os dois bueiros existentes estão localizados em vias rurais nos bairros Olaria e Santo Antônio. Essas estruturas são de concreto e aço e possuem 3 metros de diâmetro e extensão de 5 metros e 10 metros, respectivamente.



As redes de drenagem que deságuam nos córregos são de concreto com diâmetros de 400 mm a 1000 mm. Toda a água pluvial coletada é encaminhada para o Córrego do Ferro ou do São Lucas.

De uma maneira geral, o sistema de microdrenagem não possui muito problemas, entretanto, não existe uma equipe específica para manutenção e limpeza das infraestruturas, causando entupimento das bocas de lobo.

#### 3.5.4.1.2. *Macrodrenagem*

O sistema de macrodrenagem corresponde aos escoamentos em fundos de vale, que normalmente são bem definidos mesmo que não correspondam a um curso d'água perene. O sistema é composto por canais, que podem ser naturais ou artificiais, e rios que recebem a água pluvial advinda da microdrenagem da cidade, sendo esse processo responsável por evitar um dos grandes problemas das cidades: as enchentes (POMPÊO, 2000).

Diversas soluções podem ser adotadas para um sistema de macrodrenagem, tais como: canais, galerias, reservatórios de detenção, estações elevatórias de bombeamento, sistema de comportas, entre outros. Entretanto, tais obras são onerosas e exigem grandes recursos financeiros, os quais podem inviabilizar os projetos.

No perímetro urbano do município de Itaú de Minas existem quatro córregos e a extensão de cada um deles se encontra apresentada na Tabela 18.

Tabela 18 – Córregos localizados no perímetro urbano

Córrego	Extensão (km)
Córrego do Ferro	4,51
Córrego Taboca	2,24
Córrego das Contas	1,62
Córrego São Lucas	0,87

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaú de Minas, 2022.

O Córrego do Ferro é a principal unidade do sistema de macrodrenagem existente no município. O córrego possui extensão total de 4,51 km, sendo que 1,25 km está canalizado em concreto, localizado na Avenida Liberdade (Figura 89). Essa estrutura faz com que o fluxo corra com maior rapidez nesse trecho até sua confluência com o Rio São João. Além disso, Córrego do Ferro e o Córrego São Lucas, são os corpos receptores da água pluvial.

Figura 89 – Canalização do Córrego do Ferro



Fonte: IPGC, 2022.

#### 3.4.4.2. Áreas de risco e áreas sujeitas a inundações, enchentes e alagamentos

Cada vez mais as cidades vão crescendo e este crescimento quase sempre desordenado, aliado a falta de planejamento, faz com que as áreas mais frágeis e sujeitas a riscos naturais vão sendo ocupadas, aumentando os riscos de desabamentos e inundações por conta da intervenção antrópica. Essas áreas são identificadas como áreas de fragilidade e áreas de risco devido a sua declividade, por serem encostas ou topo de morro, e por estarem próximas a leitos de rios as conhecidas Áreas de Preservação Permanente (APP's).

As APP's são áreas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Essas áreas, por conta do risco que denotam para seus ocupantes, são proibidas de serem ocupadas pela Lei Federal nº 6766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o



parcelamento do solo urbano. De acordo com a Prefeitura, existem ocupações pontuais em Áreas de Preservação Permanentes (APP's) em regiões próximas ao Córrego do Ferro, o que gera risco de assoreamento do córrego e de inundação frequente, assim como risco à saúde e bem estar da população.

Todo Curso d'água possui uma área nos limites de suas margens para as quais extravasam a sua vazão durante alguns períodos de fortes chuvas. O problema é que, devido à expansão urbana acelerada, algumas dessas áreas são ocupadas de forma irregular, causando inundações que podem deixar muitas residências debaixo d'água. Entretanto, nem sempre este fator é antrópico, ou causados pelo ser humano, este fato pode ocorrer por causas naturais e a ocupação urbana desordenada só faz intensificar este processo, que na maioria das vezes culmina em alagamento, inundações e enchentes.

As enchentes correspondem ao aumento temporário do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, porém, sem transbordamento. A inundação é o transbordamento das águas do canal, atingindo as áreas marginais. Por sua vez, o alagamento é o acúmulo de água nas ruas e nos perímetros urbanos devido à ausência de um sistema de drenagem eficiente.

O município de Itaú de Minas conta com uma estação de monitoramento hidrológico. A estação de código 2046031 é do tipo pluviométrica e está em atividade desde junho de 1998. A responsável por operar a estação é Furnas. Através de verificação no portal do SNIRH, o Hidroweb, foi possível checar que a estação possui registros de dezembro de 2003 a dezembro de 2016.

#### 3.4.4.3. Resumo das deficiências dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Conforme apresentado no decorrer do diagnóstico, foram identificadas algumas deficiências no sistema de drenagem. O Quadro 11 sintetiza as principais encontradas.

Quadro 11 – Principais deficiências drenagem

Item	Deficiência
1	Ocupação em áreas de preservação permanente localizadas próximas ao Córrego do Ferro
2	Ausência de áreas verdes nas calçadas
3	Existência de ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial
4	Baixa disponibilidade de funcionários para a operação do sistema, gerando entupimento das unidades

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



5	Existência de bocas de lobo danificadas devido a passagem de caminhões
6	Não disponibilização ou inexistência de cadastro da rede pluvial
7	Lançamento de esgoto nos Córregos do município

Fonte: IPGC, 2022.



## 4. PROGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Este capítulo apresenta as soluções pensadas para as deficiências identificadas no Produto 3 para o município de Itaú de Minas/MG, bem como a projeção das demandas futuras. O documento apresenta os objetivos e metas, as proposições técnicas e as ações de emergência e contingência para quatro eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais).

### 4.1. CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA A GESTÃO DOS SERVIÇOS

O cenário de referência para a gestão dos serviços, foi apresentado no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), realizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, quando foi disponibilizada a versão atualizada do documento, em 2019. O PLANSAB, apresenta três cenários distintos e possíveis, que visam o planejamento estratégico de acordo com a realidade dos últimos anos, no âmbito do saneamento básico. Os cenários apresentam as metas necessárias para que se alcance a universalização do saneamento básico no país, de acordo com as circunstâncias socioeconômicas.

O Cenário Universalização, indica um futuro possível e, até certo ponto, desejável, constituindo o ambiente para o qual se desenvolve o planejamento e suas diretrizes, estratégias, metas, investimentos e procedimentos de caráter político-institucional vislumbrado como necessários para alcançar o planejado. De certo modo, é um cenário otimista, que responde pelo maior potencial de universalização no menor prazo possível, com qualidade e equidade adequadas.

O Cenário Busca da Universalização é aquele intermediário, que tem potencial de elevar significativamente o nível de acesso aos serviços, melhorando a qualidade e equidade atuais, sendo assim adotado como base para a política de saneamento básico do País para os próximos anos. Por sua vez, o Cenário Distante da Universalização prevê um futuro de grandes dificuldades para o setor, com baixo crescimento do acesso e qualidade e equidade limitadas (Tabela 19).

Tabela 19 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil

CONDICIONANTES	CENÁRIO UNIVERSALIZAÇÃO	CENÁRIO BUSCA DA UNIVERSALIZAÇÃO	CENÁRIO DISTANTE DA UNIVERSALIZAÇÃO
----------------	-------------------------	----------------------------------	-------------------------------------



<b>QUADRO MACROECONÔMICO</b>	Elevado crescimento, sem gerar pressões inflacionárias, com uma relação dívida/PIB decrescente	Moderado crescimento, expansão modesta da taxa de investimento e ocorrência de pressão inflacionária	Menor crescimento, menor expansão da taxa de investimento e maior pressão inflacionária
<b>PAPEL DO ESTADO (Modelo de Desenvolvimento) / MARCO REGULATÓRIO / RELAÇÃO INTERFEDERATIVA</b>	Estado provedor e condutor dos serviços públicos com participação do setor privado e forte cooperação entre os entes federativos	Redução do papel do Estado, participação do setor privado em funções públicas essenciais e moderada cooperação entre os entes	Estado mínimo com mudanças nas regras regulatórias e conflitos na relação interfederativa
<b>GESTÃO, GERENCIAMENTO, ESTABILIDADE E CONTINUIDADE DE POLÍTICAS PÚBLICAS / PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL</b>	Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos	Políticas de estado contínuas e estáveis	Prevalência de políticas de governo
<b>INVESTIMENTOS NO SETOR</b>	Crescimento do patamar dos investimentos públicos e privados submetidos ao controle social	Aumento dos investimentos públicos e privados, parcialmente com critérios de planejamento, insuficientes para a universalização	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos e privados aplicados sem critérios
<b>MATRIZ TECNOLÓGICA / DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS</b>	Desenvolvimento de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis	Adoção parcial de tecnologias sustentáveis de forma dispersa	Soluções não compatíveis com as demandas e com as tendências internacionais

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2019.

O PLANSAB identificou o Cenário Busca da Universalização como o mais provável de ocorrer no horizonte do Plano e foi adotado como base para a política de saneamento básico no país para os próximos anos. Desta forma, o mesmo cenário foi adotado para o município devido à fatores locais que apontam para essa tendência na área de estudo.

A Lei nº 11.445/2007, institui que os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União. Assim, essas metas foram divididas ao longo do horizonte de 20 anos, deste PMSB e serão discutidas com mais detalhes nos tópicos a seguir.

## 4.2. ESTUDO DE PROJEÇÃO POPULACIONAL

Para que se inicie a elaboração do prognóstico do PMSB, se faz necessária a realização da projeção populacional do município para conhecimento da população final de plano, bem como sua evolução ao longo do tempo. A projeção da população é um importante subsídio para as ações de planejamento de políticas públicas que atendam às demandas de prestação dos serviços de saneamento básico para a população.



Existem diversos métodos para realização da projeção. No presente plano, foi realizada a análise comparativa entre diferentes métodos de projeção populacional utilizando os dados disponíveis dos Censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para os anos de 1991, 2000 e 2010, para a área urbana e rural, sendo os resultados destes apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 – Censo Demográfico de Itaú de Minas (1991, 2000 e 2010)

Ano	População Total (hab.)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
1991	10.953	95,22	10.429	524
2000	13.691	97,24	13.313	378
2010	14.945	97,44	14.592	383

Fonte: IBGE. Adaptado IPGC, 2022.

Os métodos matemáticos utilizados para definição do crescimento da população residente urbana de Itaú de Minas foram: Método Aritmético e Método Geométrico. Além disso, também foram utilizados os seguintes métodos com ajuda da ferramenta linha de tendência: Ajustamento linear, Equação da Curva de Potência. Equação exponencial, Equação logarítmica e Equação Polinomial.

O presente PMSB utilizará para todas as previsões o horizonte de projeto de 20 anos. O Ano 1 será o ano de 2023 e o Ano 20 será 2042.

### 4.2.1. Projeção da população total

A partir dos dados do IBGE e dos métodos apresentados anteriormente, foi possível realizar o cálculo da projeção da população total. Nas tabelas a seguir se encontram apresentados os coeficientes e equações obtidas para o método estudado.

Tabela 21 – Método Aritmético (População total)

Período	Coeficiente Ka
1991 - 2010	210,11
2000 - 2010	125,40
<b>Média</b>	<b>167,75</b>

Fonte: IPGC, 2022.

Tabela 22 – Métodos com Linha de Tendência (População total)

Método	Equação	R <sup>2</sup>
<b>Ajuste Linear</b>	P = 169,88 x + 6.331	0,947
<b>Curva de Potência</b>	P = 1.617,5 x <sup>0,5673</sup>	0,9617



<b>Eq. Exponencial</b>	$P = 7.923,9 e^{0,0124x}$	0,9231
<b>Eq. Logarítmica</b>	$P = 7.7445,4 \ln(x) - 15.318$	0,976
<b>Eq. Polinomial</b>	$P = -3,7417x^2 + 517,97x - 1.391,9$	0,9847

Fonte: IPGC, 2022.

Na Tabela 23 consta um resumo contendo os resultados das projeções através de cada um desses métodos.

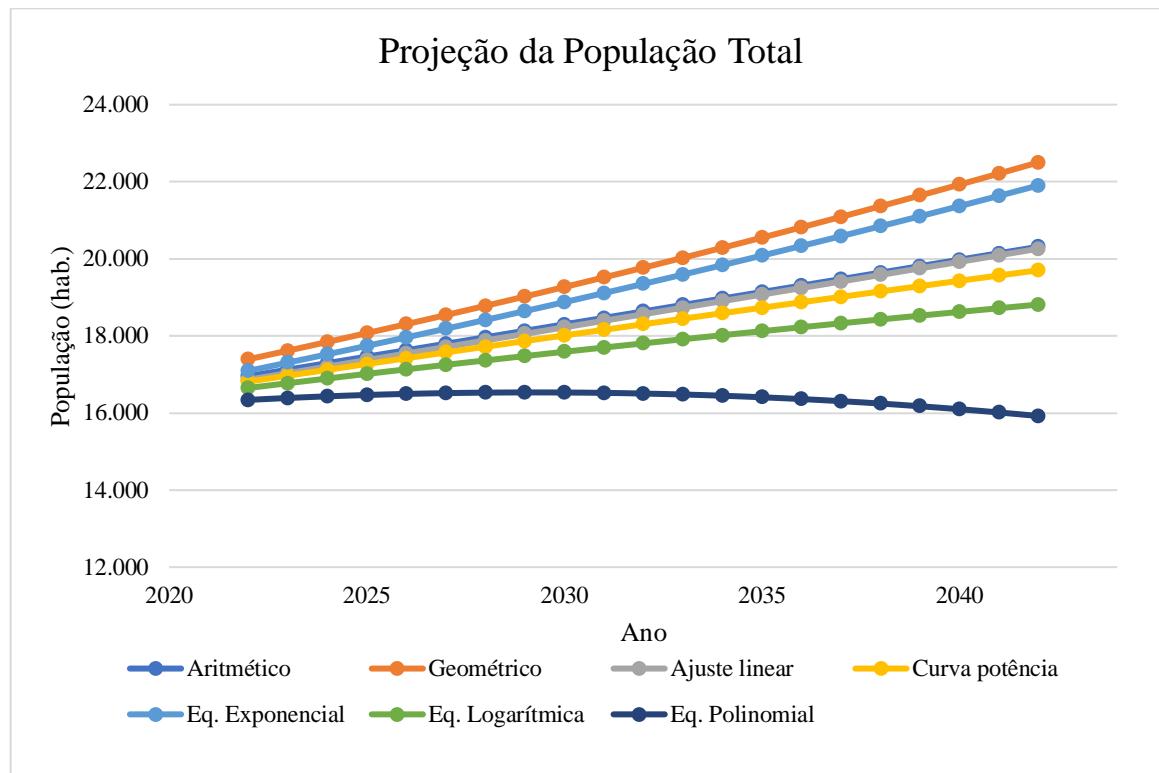
Tabela 23 – Resumo das projeções para a população total

Ano	MÉTODOS							
	Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	Eq. Polinomial	
<b>1</b>	2023	17.125	17.616	17.033	16.967	17.306	16.772	16.389
<b>2</b>	2024	17.293	17.842	17.203	17.119	17.522	16.894	16.432
<b>3</b>	2025	17.461	18.072	17.373	17.270	17.741	17.014	16.467
<b>4</b>	2026	17.628	18.304	17.543	17.420	17.962	17.132	16.495
<b>5</b>	2027	17.796	18.540	17.712	17.570	18.186	17.249	16.515
<b>6</b>	2028	17.964	18.779	17.882	17.718	18.413	17.363	16.528
<b>7</b>	2029	18.132	19.021	18.052	17.865	18.643	17.476	16.533
<b>8</b>	2030	18.300	19.268	18.222	18.012	18.875	17.588	16.531
<b>9</b>	2031	18.467	19.517	18.392	18.157	19.111	17.698	16.522
<b>10</b>	2032	18.635	19.769	18.562	18.302	19.349	17.806	16.504
<b>11</b>	2033	18.803	20.026	18.732	18.446	19.591	17.913	16.480
<b>12</b>	2034	18.970	20.286	18.902	18.589	19.835	18.018	16.448
<b>13</b>	2035	19.138	20.549	19.072	18.731	20.083	18.122	16.408
<b>14</b>	2036	19.306	20.817	19.241	18.872	20.333	18.225	16.361
<b>15</b>	2037	19.473	21.088	19.411	19.012	20.587	18.326	16.307
<b>16</b>	2038	19.641	21.363	19.581	19.152	20.844	18.426	16.245
<b>17</b>	2039	19.809	21.642	19.751	19.291	21.104	18.525	16.175
<b>18</b>	2040	19.977	21.925	19.921	19.429	21.367	18.622	16.098
<b>19</b>	2041	20.145	22.212	20.091	19.567	21.634	18.718	16.014
<b>20</b>	2042	20.312	22.502	20.261	19.703	21.904	18.813	15.922

Fonte: IPGC, 2022.

O Gráfico 10 ilustra os resultados das projeções apresentadas anteriormente.

Gráfico 10 – Resultados da projeção da população total



Fonte: IPGC, 2022.

Analisando todas as informações anteriores, a projeção populacional obtida através da projeção aritmética foi a adotada no presente plano, apresentando aderência aos dados históricos e coerência com as taxas de crescimento apresentadas. É importante ressaltar que deverá haver acompanhamento constante da população projetada com a realidade municipal, para que possíveis desvios na estimativa da população futura possam ser corrigidos.

### 4.2.2. Projeção da população urbana

A partir dos dados do IBGE e dos métodos apresentados anteriormente, foi possível realizar o cálculo da projeção da população urbana. Nas tabelas a seguir se encontram apresentados os coeficientes e equações obtidos para cada um dos métodos estudados.

Tabela 24 – Método Aritmético (População urbana)

Período	Coeficiente Ka
1991 - 2010	217,53
2000 - 2010	124,90
<b>Média</b>	<b>171,21</b>

Fonte: IPGC, 2022.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Tabela 25 – Método Geométrico (População urbana)

Período	Coeficiente Kg
1991 - 2010	0,01756974
2000 - 2010	0,00896744
<b>Média</b>	0,0132686

Fonte: IPGC, 2022.

Tabela 26 – Métodos com Linha de Tendência (População urbana)

Método	Equação	R <sup>2</sup>
<b>Ajuste Linear</b>	$P = 215,82x + 4.063,4$	0,9364
<b>Curva de Potência</b>	$P = 947,52x^{0,7044}$	0,9459
<b>Eq. Exponencial</b>	$P = 6265,2e^{0,0174x}$	0,9115
<b>Eq. Logarítmica</b>	$P = 8.708,7\ln(x) - 19.265$	0,9657

Fonte: IPGC, 2022.

Na Tabela 27 consta um resumo contendo os resultados das projeções através de cada um desses métodos.

Tabela 27 – Resumo das projeções para a população urbana

Ano	MÉTODOS						
	Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	
<b>1</b>	2023	16.787	17.330	17.660	17.540	18.750	16.816
<b>2</b>	2024	16.958	17.565	17.875	17.736	19.079	16.953
<b>3</b>	2025	17.129	17.805	18.091	17.931	19.414	17.088
<b>4</b>	2026	17.301	18.048	18.307	18.124	19.755	17.221
<b>5</b>	2027	17.472	18.295	18.523	18.317	20.101	17.352
<b>6</b>	2028	17.643	18.545	18.739	18.510	20.454	17.481
<b>7</b>	2029	17.815	18.799	18.954	18.701	20.813	17.608
<b>8</b>	2030	17.986	19.057	19.170	18.891	21.179	17.733
<b>9</b>	2031	18.157	19.319	19.386	19.081	21.550	17.857
<b>10</b>	2032	18.328	19.585	19.602	19.270	21.929	17.979
<b>11</b>	2033	18.499	19.855	19.818	19.458	22.313	18.099
<b>12</b>	2034	18.670	20.128	20.034	19.646	22.705	18.217
<b>13</b>	2035	18.842	20.407	20.249	19.832	23.104	18.334
<b>14</b>	2036	19.013	20.689	20.465	20.018	23.509	18.450
<b>15</b>	2037	19.184	20.976	20.681	20.203	23.922	18.563
<b>16</b>	2038	19.355	21.267	20.897	20.388	24.342	18.676
<b>17</b>	2039	19.527	21.562	21.113	20.572	24.769	18.787
<b>18</b>	2040	19.698	21.862	21.329	20.755	25.204	18.896

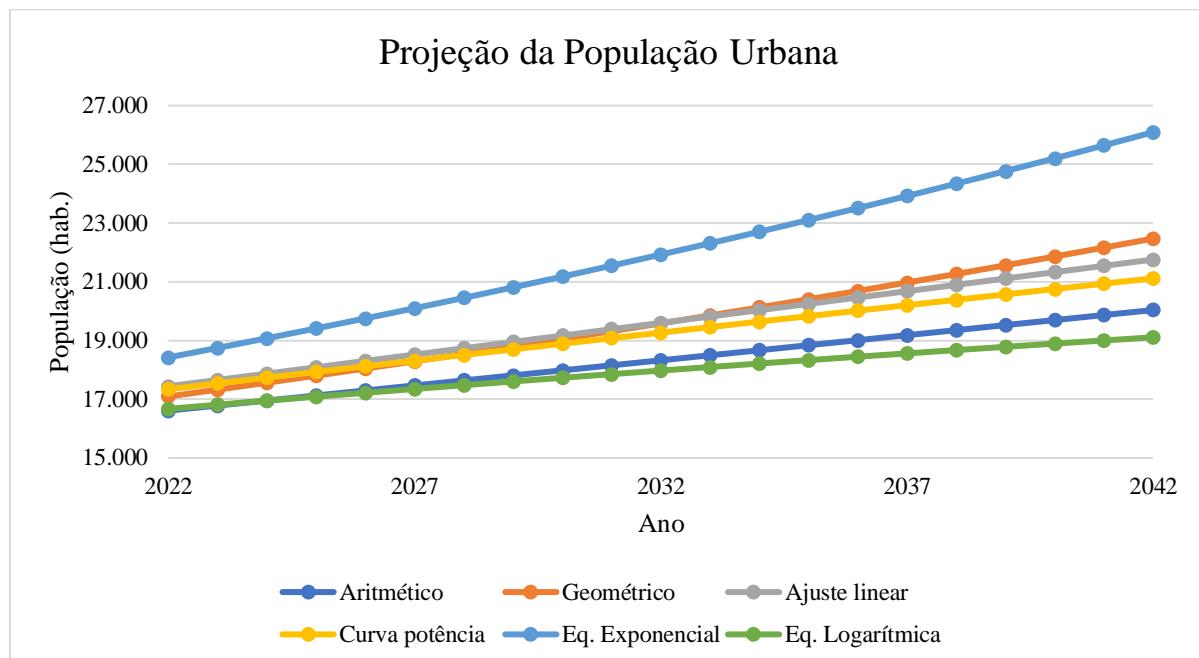


<b>19</b>	2041	19.869	22.166	21.544	20.937	25.646	19.004
<b>20</b>	2042	20.040	22.475	21.760	21.119	26.096	19.111

Fonte: IPGC, 2022.

O Gráfico 11 ilustra os resultados das projeções apresentadas anteriormente.

Gráfico 11 – Resultados das projeções da população urbana



Fonte: IPGC, 2022.

Analisando todas as informações anteriores, a projeção populacional obtida através da projeção aritmética foi a adotada no presente plano, apresentando aderência aos dados históricos e coerência com as taxas de crescimento apresentadas. É importante ressaltar que deverá haver acompanhamento constante da população projetada com a realidade municipal, para que possíveis desvios na estimativa da população futura possam ser corrigidos.

### 4.2.3. Projeção da população rural

A população rural do município de Itaú de Minas foi obtida a partir da subtração entre a população total e urbana apresentadas nos tópicos anteriores. Na Tabela 28 se encontra apresentada a projeção da população rural.



Tabela 28 – Projeção da População rural

Ano	População Rural Total (hab.)
<b>1</b>	2023 338
<b>2</b>	2024 335
<b>3</b>	2025 332
<b>4</b>	2026 327
<b>5</b>	2027 324
<b>6</b>	2028 321
<b>7</b>	2029 317
<b>8</b>	2030 314
<b>9</b>	2031 310
<b>10</b>	2032 307
<b>11</b>	2033 304
<b>12</b>	2034 300
<b>13</b>	2035 296
<b>14</b>	2036 293
<b>15</b>	2037 289
<b>16</b>	2038 286
<b>17</b>	2039 282
<b>18</b>	2040 279
<b>19</b>	2041 276
<b>20</b>	2042 272

Fonte: IPGC, 2022.

#### 4.2.4. Resumo da projeção populacional

Na Tabela 29 se encontra um resumo da projeção adotada para a população total, urbana e rural, sendo apresentadas ainda, suas respectivas taxas de crescimento.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Tabela 29 – Resumo das projeções adotadas

Ano	População Total		População Urbana		População Rural		
	Pop. (hab.)	Tx. de crescimento (%)	Pop. (hab.)	Tx. de crescimento (%)	Pop. (hab.)	Tx. de crescimento (%)	
<b>1</b>	2023	17.125	0,766%	16.787	0,778%	338	-0,880%
<b>2</b>	2024	17.293	0,754%	16.958	0,772%	335	-0,888%
<b>3</b>	2025	17.461	0,754%	17.129	0,766%	332	-0,896%
<b>4</b>	2026	17.628	0,743%	17.301	0,761%	327	-1,506%
<b>5</b>	2027	17.796	0,737%	17.472	0,755%	324	-0,917%
<b>6</b>	2028	17.964	0,738%	17.643	0,749%	321	-0,926%
<b>7</b>	2029	18.132	0,727%	17.815	0,744%	317	-1,246%
<b>8</b>	2030	18.300	0,727%	17.986	0,738%	314	-0,946%
<b>9</b>	2031	18.467	0,716%	18.157	0,727%	310	-1,274%
<b>10</b>	2032	18.635	0,711%	18.328	0,727%	307	-0,968%
<b>11</b>	2033	18.803	0,712%	18.499	0,722%	304	-0,977%
<b>12</b>	2034	18.970	0,701%	18.670	0,717%	300	-1,316%
<b>13</b>	2035	19.138	0,702%	18.842	0,712%	296	-1,333%
<b>14</b>	2036	19.306	0,691%	19.013	0,707%	293	-1,014%
<b>15</b>	2037	19.473	0,687%	19.184	0,702%	289	-1,365%
<b>16</b>	2038	19.641	0,687%	19.355	0,697%	286	-1,038%
<b>17</b>	2039	19.809	0,677%	19.527	0,692%	282	-1,399%
<b>18</b>	2040	19.977	0,678%	19.698	0,687%	279	-1,064%
<b>19</b>	2041	20.145	0,668%	19.869	0,677%	276	-1,075%
<b>20</b>	2042	20.312	0,664%	20.040	0,678%	272	-1,449%

Fonte: IPGC, 2022.



## 4.3. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 4.3.1. Objetivos e Metas

Neste tópico serão apresentados os objetivos e metas a serem alcançados pelo sistema de abastecimento de água implementação do PMSB de Itaú de Minas. Os objetivos definem onde se pretende chegar, já as metas definem as etapas intermediárias, indicadores e prazos para se alcançar os objetivos.

Os objetivos e metas foram traçados alinhados aos princípios fundamentais da prestação dos serviços de saneamento básico definidos no Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007, atendendo também as metas trazidas pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualizou o Novo Marco Legal do Saneamento Básico. Para alcançar a universalização dos serviços, bem como melhorar a prestação dos serviços, as metas do presente plano foram separadas em quatro categorias:

- i. Imediato: Ano 1 ao Ano 3 (2023 – 2025);
- ii. Curto prazo: Ano 4 ao Ano 8 (2026 – 2030);
- iii. Médio prazo: Ano 9 ao Ano 12 (2031 a 2034);
- iv. Longo prazo: Ano 13 ao Ano 20 (2035 – 2042).

Para a determinação dos objetivos, foram utilizadas as informações obtidas no Diagnóstico do Município, identificadas no do presente Plano. Assim, com base nas principais deficiências e potencialidades dos serviços de saneamento básico, foram definidos os objetivos:

- i. Universalizar o acesso aos serviços, garantindo o acesso à água em quantidade e qualidade que assegure a proteção à saúde;
- ii. Melhorar a prestação dos serviços através do monitoramento e ampliação dos sistemas existentes, garantindo seu bom funcionamento ao longo dos anos
- iii. Fornecimento de água com qualidade adequada, continuidade e regularidade, para toda a população;
- iv. Promover o uso sustentável e consciente dos recursos hídricos, buscando reduzir o desperdício e as perdas na rede de distribuição;
- v. Criar medidas de proteção dos recursos naturais, em especial aqueles destinados ao consumo humano;
- vi. Criar medidas que busquem garantir o atendimento da população rural por soluções adequadas de abastecimento de água;



vii. Atendimento aos padrões de qualidade dos corpos d'água destinados ao abastecimento para consumo humano segundo Lei Estadual COPAM/CERH-MG n.º 01/2008).

O PLANSAB (2019) propõe algumas metas para a região Sudeste, a fim de propor o avanço dos serviços de saneamento básico no Brasil. Algumas delas foram destacadas e reproduzidas na Tabela 30.

Tabela 30 – Metas para o Abastecimento de Água no país e na região Sudeste (em %)

<b>Indicador</b>	<b>Ano</b>	<b>Brasil (%)</b>	<b>Sudeste (%)</b>
A1 - % de domicílios urbanos e rurais abastecidos com água por rede de distribuição ou por poço ou nascente	2023	96,1	98,6
	2033	99,0	100,0
A2 - % de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente	2023	98,2	98,7
	2033	100,0	100,0
A3 - % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente	2023	77,3	94,0
	2033	87,1	100,0
A4 - % de municípios que registrou percentual de amostras com ausência de Escherichia coli na água distribuída superior a 99%	2023	95,5	98,0
	2033	97,6	98,9
A5 - % de economias ativas atingidas por intermitências no abastecimento de água.	2023	34,8	25,4
	2033	29,6	21,6
A6 - % do índice de perdas de água na distribuição	2023	34,0	32,0
	2033	31,0	29,0
	2033	100,0	100,0

Fonte: PLANSAB, 2019.

Vale ressaltar que o Art. 11-B da Lei 11.445/2007, que foi alterada pela Lei 14.026/2020, define que até 31 de dezembro de 2033, os serviços de abastecimento de água deverão estar universalizados, garantindo ao atendimento de 99% da população. Dito isso, a Tabela 31 expõe as metas a serem alcançadas, definidas para este PMSB.

Tabela 31 – Metas a serem alcançadas SAA

<b>Metas</b>	<b>Atual</b>	<b>Imediato</b>	<b>Curto</b>	<b>Médio</b>	<b>Longo</b>
Índice de atendimento urbano de água (%)	97,60	100	100	100	100
Índice de atendimento total de água (%)	95,07	96	98	100	100

Índice de perdas na distribuição (%)	28,01	26,5	25,0	25,0	25,0
--------------------------------------	-------	------	------	------	------

Fonte: IPGC, 2022.

### 4.3.2. Proposições técnicas

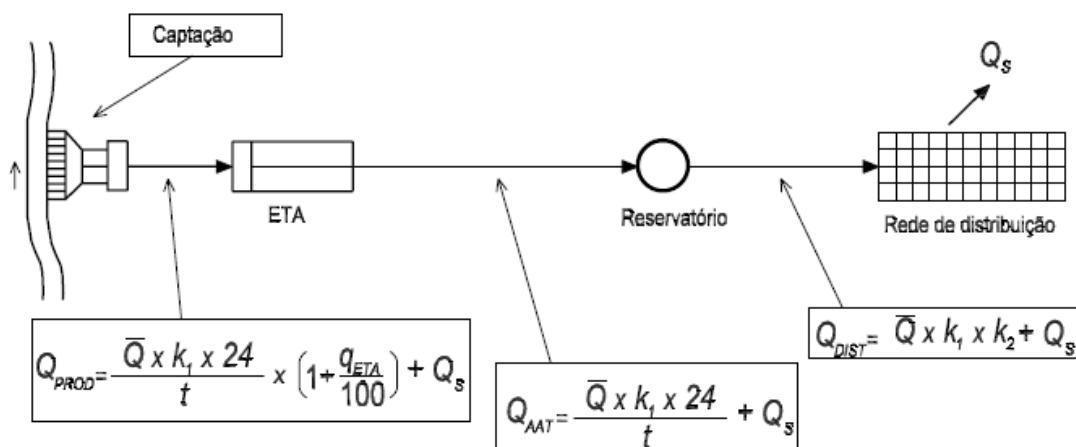
Para a realizar a análise das demandas e ações necessárias para o sistema de abastecimento de água, foram consideradas as seguintes premissas e coeficientes:

- i. Estudo de projeção populacional;
- ii. Atendimento urbano com serviço de abastecimento de água;
- iii. Índice de perdas;
- iv. Consumo per capita de 170 L/hab.dia;
- v. Coeficiente do dia de maior consumo ( $k_1$ ) igual a 1,2;
- vi. Coeficiente do dia de maior consumo ( $k_2$ ) igual a 1,5.

Conforme apresentado no diagnóstico, de acordo com o SNIS (2020) o consumo per capita do município de Itaú de Minas é de 157,60 L/hab.dia. Entretanto, tendo em vista a variação do índice de perdas nos últimos anos e buscando uma maior segurança dos resultados apresentados, no presente plano foi adotado um valor mais conservador para o consumo per capita, equivalente à de 170 L/hab.dia.

As unidades de captação, transporte de água bruta, adução, tratamento e reservação devem levar em consideração a vazão máxima diária, enquanto que as redes de distribuição devem considerar a vazão máxima horária, conforme apresentado na Figura 90.

Figura 90 – Fórmulas de cálculo do SAA



Fonte: HÉLLER; PÁDUA, 2010.



O significado de cada termo das fórmulas de cálculo, com as respectivas unidades se encontram apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 – Parâmetros SAA

Parâmetro	Significado	Unidade
P	População	Hab.
qpc	Consumo per capita	L/hab.dia
t	Período de funcionamento da produção	h
q <sub>ETA</sub>	Consumo de água na ETA	%
k <sub>1</sub>	Coeficiente do dia de maior consumo	-
k <sub>2</sub>	Coeficiente da hora de maior consumo	-
Q <sub>s</sub>	Vazão singular de grande consumidor	L/s

Fonte: HELLER; PÁDUA, 2010.

#### 4.3.2.1. Sistema Sede

Para calcular as projeções de demandas nas unidades que compõem o sistema da Sede, a primeira análise realizada foi o cálculo das vazões: média, dia de maior consumo e hora de maior consumo. Desta forma, a partir da projeção populacional da Sede e das premissas e coeficientes apresentados, foram calculadas as vazões demandadas, conforme apresentado na Tabela 32.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Tabela 32 – Projeção de consumo total de água (Sistema Sede)

Ano	População (hab.)	Atendimento (%)	População atendida (hab.)	Q.P.C. Líquido (l/hab./dia)	Perdas (%)	Q.P.C. Incluindo Perdas (l/hab./dia)	Vazão Media (L/s)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	
<b>1</b>	2023	16.787	98,8%	16.586	170	27,5%	235	45,02	54,02	67,53
<b>2</b>	2024	16.958	99,5%	16.873	170	27,0%	233	45,49	54,58	68,23
<b>3</b>	2025	17.129	100%	17.129	170	26,5%	231	45,86	55,03	68,79
<b>4</b>	2026	17.301	100%	17.301	170	26,0%	230	46,01	55,21	69,01
<b>5</b>	2027	17.472	100%	17.472	170	25,5%	228	46,15	55,38	69,23
<b>6</b>	2028	17.643	100%	17.643	170	25,0%	227	46,29	55,55	69,44
<b>7</b>	2029	17.815	100%	17.815	170	25,0%	227	46,74	56,08	70,11
<b>8</b>	2030	17.986	100%	17.986	170	25,0%	227	47,19	56,62	70,78
<b>9</b>	2031	18.157	100%	18.157	170	25,0%	227	47,63	57,16	71,45
<b>10</b>	2032	18.328	100%	18.328	170	25,0%	227	48,08	57,70	72,12
<b>11</b>	2033	18.499	100%	18.499	170	25,0%	227	48,53	58,24	72,80
<b>12</b>	2034	18.670	100%	18.670	170	25,0%	227	48,98	58,78	73,47
<b>13</b>	2035	18.842	100%	18.842	170	25,0%	227	49,43	59,32	74,15
<b>14</b>	2036	19.013	100%	19.013	170	25,0%	227	49,88	59,86	74,82
<b>15</b>	2037	19.184	100%	19.184	170	25,0%	227	50,33	60,39	75,49
<b>16</b>	2038	19.355	100%	19.355	170	25,0%	227	50,78	60,93	76,17
<b>17</b>	2039	19.527	100%	19.527	170	25,0%	227	51,23	61,47	76,84
<b>18</b>	2040	19.698	100%	19.698	170	25,0%	227	51,68	62,01	77,52
<b>19</b>	2041	19.869	100%	19.869	170	25,0%	227	52,13	62,55	78,19
<b>20</b>	2042	20.040	100%	20.040	170	25,0%	227	52,57	63,09	78,86

Fonte: IPGC, 2022.



## 4.3.2.1.1. Manancial/Captação

O manancial superficial atualmente utilizado para o abastecimento da população da sede do município é o Rio São João que, juntamente com a captação da Mina do Angico, é suficiente para suprir a demanda atual e futura de água, garantindo a segurança hídrica do sistema.

Os principais cursos d'água existentes no perímetro urbano são: Rio São João, Córrego do Ferro, Córrego São Lucas, Córrego das Contas e Córrego Taboca, entretanto, conforme apresentado no diagnóstico do SES, em alguns desses cursos d'água, existe o lançamento do esgoto direto no corpo receptor, impossibilitando assim, sua utilização para abastecimento no município. Apesar das captações atuais, garantirem a segurança hídrica do sistema, após solucionado o problema do esgotamento sanitário, os outros cursos d'água também poderão ser analisados como possíveis fontes de abastecimento, devendo ser levadas em consideração a vazão disponível e também a qualidade da água a ser captada.

A captação precisa levar em consideração a vazão máxima diária, que, conforme apresentado na Tabela 32, no fim do horizonte de projeto é de 63,09 L/s. Entretanto, também deve ser considerado o consumo de água da ETA, que no presente estudo, foi considerado equivalente a 5 %. Desta forma, ao fim do horizonte de projeto deverá ser captada uma vazão de 66,24 L/s, considerando um regime de funcionamento de 24 h/dia.

As duas captações possuem vazão outorgada total equivalente a 83 L/s, ou seja, a demanda por captação é inferior à vazão outorgada, portanto, não será necessário solicitar aumento da outorga. Foi proposto apenas a regularização das outorgas, uma vez que não foi possível localizar as outorgas no site do órgão responsável.

A fim de solucionar os problemas identificados na etapa de diagnóstico, foi prevista a instalação de um macromedidor na captação superficial e a realização de obras para possibilitar o acesso à captação da Mina do Angico. Além disso, foi identificado que a captação da Mina do Angico está localizada no município de Passos, ou seja, fora dos limites do município de Itaú de Minas, entretanto, a Prefeitura já está dando as devidas tratativas e verificando a documentação necessária para firmar um acordo com o município de Passos.

## 4.3.2.1.2. Estação elevatória de água bruta e adutoras

Conforme apresentado no tópico anterior, a demanda por captação no fim do horizonte de projeto é de 66,24 L/s, considerando um regime de funcionamento de 24 h/dia. Portanto, não será necessário redimensionar os conjuntos motobomba para que seja garantida a segurança



hídrica do sistema. Entretanto, como não foram disponibilizadas as fichas técnicas, foi proposta a substituição de todos os conjuntos existentes nas duas elevatórias e a reforma e modernização da EEAB baixo recalque. Além disso, também foi prevista a instalação de um gerador de energia.

No que se diz respeito às adutoras de água bruta, não será necessário redimensioná-las para atendimento das demandas futuras. Desta forma, foi proposta apenas a delimitação da faixa de servidão da adutora da captação da Mina do Angico.

#### *4.3.2.1.3. Estação de Tratamento de Água*

Assim como a captação, a ETA precisa levar em consideração a vazão máxima diária, que, conforme apresentado na Tabela 32, no fim do horizonte de projeto é de 63,09 L/s. Entretanto, também deve ser considerado o consumo de água da estação, que no presente estudo, foi considerado equivalente a 5 %.

Portanto, ao fim do horizonte do plano deverá ser tratada uma vazão de 66,24 L/s, considerando um regime de funcionamento de 24 h/dia. Sabendo que a estação de tratamento atual possui capacidade de 87 L/s, a ETA é suficiente para o atendimento das demandas futuras. A fim de solucionar os problemas identificados na etapa de diagnóstico, foi proposto a instalação de um gerador de energia no local e obras de reforma e melhorias na estação.

Como o município não possui Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR), foi proposta a implantação desta unidade, haja visto a determinação da Deliberação Normativa COPAM nº 153/2010, cujo prazo era dezembro de 2020, devendo ser incluído a destinação ou disposição do lodo resultante do processo.

#### *4.3.2.1.4. Reservatórios*

Os reservatórios devem levar em consideração a vazão máxima diária, que, conforme apresentado na Tabela 32, no fim do horizonte de projeto é de 63,09 L/s, ou seja, 5.450,98 m<sup>3</sup>/d.

Considerando que a reservação de água tratada equivale a 1/3 do consumido, tem-se a necessidade de, no mínimo, 1.838 m<sup>3</sup> de reservatórios. Conforme recomendado pela Norma Brasileira NBR 12.217/94, no volume mínimo dos reservatórios, foi aplicado o fator de segurança de 1,2.

Desta forma, como a capacidade de reservação atual do sistema equivale a 2.475 m<sup>3</sup>, não será necessário implantar novos reservatórios. Desta forma foi proposto apenas obras com reforma e melhorias nos reservatórios existentes.

#### *4.3.2.1.5. Estação elevatória de água tratada, boosters e adutoras*

Conforme apresentado no diagnóstico, o sistema sede possui uma elevatória de água tratada e um *booster* e estes são suficientes para atendimento das demandas futuras. Como não foram disponibilizadas as fichas técnicas, foi proposta a substituição de todos os conjuntos existentes na elevatória e *booster*. Além disso, também foi prevista a instalação de um gerador de energia em cada unidade.

Analizando a expansão urbana do município, foi possível identificar que a expansão tende a acontecer no sentido contrário ao local da atual ETA e distante dos atuais reservatório e em locais com altitudes maiores. Desta forma, foi identificada a necessidade de ampliação das elevatórias existentes, buscando garantir o atendimento da população futura. É importante destacar que, ao ser instaladas as novas elevatórias, devem ser realizados estudos específicos para a correta definição do local de implantação das infraestruturas, de modo a minimizar o consumo de energia devido a questões relacionadas às cotas.

No que se diz respeito às adutoras de água tratada, não será necessário redimensioná-las para atendimento das demandas futuras.

#### *4.3.2.1.6. Rede de distribuição*

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua ampliação para atendimento de 100% até o ano 2042, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também as ligações domiciliares e instalação dos hidrômetros nas residências. Com relação aos hidrômetros, também foi prevista a substituição desses equipamentos, de forma a garantir que a vida útil dos hidrômetros esteja entre 5 e 10 anos.

Foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1 % de rede e ligações por ano. Também foi prevista a realização do cadastro técnico georreferenciado da rede e adutoras, a fim de validar os dados disponibilizados. Além disso, foi prevista a implantação da telemetria e automação do sistema e a setorização da rede.



Conforme apresentado anteriormente, foi proposta uma meta para redução do índice de perdas de água para 25 % até o ano 2042. A redução das perdas de água nos sistemas de abastecimento é um dos princípios fundamentais apresentado na Lei Federal nº 11.445/2007. Para possibilitar a redução dessas perdas, algumas ações a serem tomadas são:

- i. Pesquisa dos vazamentos não visíveis como rotina operacional;
- ii. Agilizar e melhorar a qualidade dos reparos;
- iii. Substituição de redes e ramais de águas antigos e que não se encontram em boas condições de funcionamento;
- iv. Controle das pressões na rede;
- v. Substituição dos hidrômetros antigos;
- vi. Melhoria na aferição das medições dos hidrômetros.

### 4.3.2.2. Área Rural

Conforme apresentado no diagnóstico, a área rural do município de Itaú de Minas é pequena e possuem fontes próprias de abastecimento de água. Esses sistemas são operados pelos próprios usuários e possuem baixo ou nenhum controle de qualidade da Vigilância Sanitária do Município.

Devido à baixa densidade demográfica destas regiões, além da distância em relação às áreas que possuem infraestrutura de sistemas coletivo, não há possibilidade de instalação de sistemas coletivos ou interligação com o sistema existente. Face ao exposto, as opções para melhoria da qualidade do atendimento da área rural quanto ao abastecimento de água são:

- i. Organização de moradores próximos com o intuito de perfurar, em conjunto, um poço que tenha qualidade satisfatória e, também em conjunto, arcar com as despesas de análises e profissional responsável de forma a atender à legislação vigente;
- ii. Intensificação do acompanhamento da Vigilância Sanitária e cadastro dos imóveis que possuem fonte própria de abastecimento, inclusive fazendo análises, orientando e distribuindo produtos para desinfecção da água utilizada.

Com relação os chacreamentos, conforme definido na Lei Complementar nº 59, de 26 de outubro de 2020, nesses locais deverão ser implantadas rede de distribuição, com equipamentos e acessórios, tais como estação elevatória, reservatório, poço artesiano, ou outra alternativa com projetos elaborados conforme as normas e padrões técnicos estabelecidos pela ABNT, em



especial pela ABNT NBR 12.218:2017 e pela Prefeitura ou empresa concessionária de serviço, com redes de água abaixo de 100 mm, executadas nas calçadas.

### 4.3.3. Ações de Emergência e Contingência

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a preparação e programação de ações emergenciais e de contingências, é parte do conteúdo obrigatório no PMSB, visto que os serviços de saneamento são essenciais para a população. Dessa forma, o objetivo principal, é evitar com que a segurança e a continuidade operacional, em conjunto com suas diversas estruturas sejam comprometidas.

Na ocorrência de situações de emergência, a operação dos sistemas deve ocorrer de tal forma a mitigar os riscos e contribuir para manutenção das estruturas danificadas, visando manter a disponibilidade e a qualidade dos serviços. Desta forma, foram identificadas situações de anormalidades operacional dos serviços de saneamento básico, e as respectivas ações de mitigação, de forma a controlar e sanar a estas condições anormais de operação.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

O sistema de abastecimento de água conta com inúmeras estruturas e operações que possibilitam o serviço efetivo. Desta forma, são listados no Quadro 13, as ações de emergência e contingência relacionadas ao serviço de abastecimento de água potável.



Quadro 13 – Riscos potenciais associados ao sistema de abastecimento de água potável e suas respectivas medidas de contingência.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES
Falta de água parcial ou localizada	Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem	Comunicação à população, instituições, autoridades, Defesa Civil
		Estimular a redução do consumo
		Deslocamento da frota de caminhões tanque
	Interrupção temporária de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
	Interrupção temporária de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água	Executar reparos nas estruturas danificadas
		Transferência de água entre os setores de abastecimento
		Comunicar a prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.
	Movimentação do solo, solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Comunicação à responsável pela prestação de serviço
		Reparo das instalações e equipamentos danificados
		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios
		Implementar rodízio de abastecimento
		Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Controle de água disponível em reservatórios
		Implantação de rodízio
		Reparo das linhas danificadas
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia Militar e à responsável pela prestação de serviço
		Reparo das instalações danificadas

# Versão Final



		<p>Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água localizada.</p> <p>Promover abastecimento das áreas atingidas com caminhões tanque/ pipa.</p>
Diminuição da pressão	Vazamento e/ ou rompimento de tubulação em algum trecho	<p>Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas ou vazamentos.</p> <p>Transferir água entre setores de abastecimento com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água.</p>
	Ampliação do consumo em horários de pico	<p>Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água</p> <p>Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.</p>
Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais)	Vazamento de efluentes industriais	<p>Comunicar à prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.</p> <p>Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental.</p>
		<p>Interditar/ interromper as atividades da indústria até serem tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema às normas de segurança e ambiental.</p> <p>Interromper o abastecimento de água da área atingida pela contaminação com efluente industrial até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.</p>
		<p>Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.</p> <p>Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não tingidos pela ocorrência de contaminação.</p>
		<p>Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/ pipa.</p>
		<p>Comunicar à prestadora para que acione socorro e busque fonte alternativa de água.</p>
		<p>Comunicar à população, instituições e autoridade e órgãos de controle ambiental.</p>
		<p>Detectar o local e extensão da contaminação.</p>



		Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
		Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/ pipa.
Paralisação da ETA	Vazamento de cloro nas estações de tratamento de água	Reparo das instalações
	Ações de vandalismo	Acionamento de pessoal treinado e capacitado para o uso de máscaras e outros equipamentos necessários para corrigir a situação.
	Interrupção temporária de energia elétrica na ETA	Comunicação à Polícia Militar e à responsável pela prestação de serviço
		Reparo das instalações danificadas
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicação à Polícia Militar e à responsável pela prestação de serviço
	Rompimento das adutoras de água bruta ou água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Controle de mananciais	Acionar gerador alternativo de energia
		Comunicar à responsável pela prestação de serviço
	Controle das instalações	Instalar equipamentos reservas
		Comunicar à responsável pela prestação de serviço

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



	Monitoramento a distância dos principais pontos de controle da ETA e do bombeamento da elevatória de água tratada
	Qualidade nos mananciais e controle sanitário da bacia a montante
	Qualidade da água distribuída conforme legislação vigente
Controle dos equipamentos	Horas trabalhadas e consumo de energia
	Controle de equipamentos reservas
Monitoramento do sistema distribuidor	Regularização na rede
	Programação de limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios
Gestão da manutenção	Cadastro de equipamentos e instalações
	Programação de manutenção preventiva, manutenção preditiva em equipamentos críticos, limpeza, periódica da captação, inspeção periódicas em tubulações, adutoras e limpeza periódica na ETA
	Registro histórico das manutenções
Prevenção de acidentes nos sistemas (e/ou ambientais)	Plano de ações nos casos de incêndios
	Plano de ação nos casos de vazamento de cloro e outros produtos
	Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
	Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos do meio ambiente
	Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos
	Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores

Fonte: IPGC, 2022.

## 4.4. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 4.4.1. Objetivos e Metas

A diretriz geral do sistema de esgotamento sanitário, assim como do SAA, é garantir a universalização dos serviços de esgotamento como forma de resguardar condições adequadas de saúde pública e conservação do meio ambiente. Assim como para o sistema de abastecimento de água, a Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2.007 será a base para nortear as propostas para o sistema de esgoto.

Quanto a este sistema, iremos considerar que o atendimento adequado se dá por coleta seguida de tratamento ou o uso de fossa séptica. Serão propostos sistemas coletivos nos locais onde há maior adensamento populacional, enquanto que em outros locais as soluções deverão ser individuais.

A etapa de prognóstico do SES conta com alguns objetivos a serem alcançadas, como:

- i. Universalizar o acesso aos serviços de coleta e tratamento do efluente;
- ii. Melhorar a prestação dos serviços através do monitoramento e ampliação das infraestruturas existentes;
- iii. Promover a expansão da rede de esgoto em consonância com o programa de universalização dos serviços;
- iv. Eliminar as ligações de águas pluviais em redes coletoras de esgotos sanitários;
- v. Eliminar as ligações de esgotos sanitários em redes de drenagem;
- vi. Criar medidas que busquem garantir o atendimento da população rural por soluções adequadas de esgotamento sanitário
- vii. Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;
- viii. Qualidade dos produtos (atendimento aos padrões de lançamento – Resolução CONAMA 357/05, Resolução CONAMA 430/11 e Lei Estadual COPAM/CERH-MG n.º 01/2.008).

O PLANSAB (2019) propõe metas para o avanço dos serviços de saneamento básico no Brasil. Algumas delas, relacionadas ao esgotamento sanitário, foram destacadas e reproduzidas na Tabela 33, para a região Sudeste.



Tabela 33 – Metas para o Esgotamento Sanitário no país e na região Sudeste (em %)

<b>Indicador</b>	<b>Ano</b>	<b>Brasil (%)</b>	<b>Sudeste (%)</b>
E1 - % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2023	80,5	92,6
	2033	92,0	96,0
E2 - % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2023	84,8	95,2
	2033	93,0	98,0
E3 - % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2023	41,9	56,8
	2033	69,0	93,0
E4 - % de tratamento de esgoto coletado	2023	78,8	76,4
	2033	93,0	90,0
E5 - % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias de uso exclusivo	2023	96,0	99,0
	2033	100,0	100,0
	2033	90,0	95,0

Fonte: PLANSAB, 2019.

Segundo o artigo 11-b da Lei nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020), a meta de atendimento deverá ser superior a 90% com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033. No parágrafo 1º, cita que os contratos em vigor que não possuírem as metas acima, teriam até 31 de março de 2022 para viabilizar essa inclusão.

Dito isso, a tabela abaixo expõe as metas a serem alcançadas, definidas para este PMSB de acordo com as mesmas categorias apresentadas anteriormente no tópico 4.3.1.

Tabela 34 – Metas a serem alcançadas SES

<b>Metas</b>	<b>Atual</b>	<b>Imediato</b>	<b>Curto</b>	<b>Médio</b>	<b>Longo</b>
Índice de atendimento urbano de esgotos (%)	99	99	99	99	99
Índice de atendimento total de esgotos (%)	99	99	99	99	99
Índice de tratamento esgotos (%)	0%	50%	80%	99%	99%

Fonte: IPGC, 2022.

De acordo com o diagnóstico, o índice de atendimento de esgotos atualmente é de 100 %, entretanto, devido a impossibilidade de realizar ligações domiciliares em alguns locais, foi considerado que o índice atual é de 99%.



## 4.4.2. Proposições técnicas

Para a realizar a análise das demandas e ações necessárias para o Sistema de esgotamento sanitário, foram consideradas as seguintes premissas e coeficientes:

- i. Estudo de projeção populacional;
- ii. Atendimento urbano com coleta de esgoto;
- iii. Atendimento urbano com tratamento de esgoto;
- iv. Consumo per capita de 170 L/hab.dia;
- v. Coeficiente do dia de maior consumo ( $k_1$ ) igual a 1,2;
- vi. Coeficiente do dia de maior consumo ( $k_2$ ) igual a 1,5;
- vii. Coeficiente de retorno (C) igual a 0,8;
- viii. Taxa de infiltração ( $Txi$ ) igual a 0,2.

As vazões foram calculadas através das seguintes fórmulas:

$$Vazão doméstica (Qd) = \frac{Pop. atendida \times consumo\ per\ capita \times C}{86400}$$

$$Vazão de infiltração (I) = Txi \times extensão\ da\ rede$$

$$Vazão saniária inicial (Qi) = Qm \times K2 + I$$

$$Vazão sanitária final (Qf) = Qm \times K1 \times K2 + I$$

### 4.4.2.1. Sistema Sede

Para calcular as projeções de demandas do sistema de esgotamento sanitário, a primeira análise realizada foi o cálculo das vazões: média, dia de maior consumo e hora de maior consumo. Desta forma, a partir da projeção populacional da Sede e das premissas e coeficientes apresentados, foram calculadas as vazões geradas, conforme apresentado na Tabela 35.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Tabela 35 – Projeção de contribuição de esgoto (Sistema Sede)

Ano	População (hab.)	Atendimento tratamento (%)	População atendida (hab.)	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão doméstica média (L/s)	Vazão sanitária média (L/s)	Vazão sanitária Máxima Diária (L/s)	Vazão sanitária Máxima Horária (L/s)
<b>1</b>	2023	16.787	99%	16.620	14,22	5,28	19,50	20,56
<b>2</b>	2024	16.958	99%	16.789	14,36	8,01	22,37	23,97
<b>3</b>	2025	17.129	99%	16.958	14,51	13,48	27,99	30,68
<b>4</b>	2026	17.301	99%	17.128	14,65	16,34	30,99	34,26
<b>5</b>	2027	17.472	99%	17.298	14,80	17,88	32,67	36,25
<b>6</b>	2028	17.643	99%	17.467	14,94	19,44	34,38	38,27
<b>7</b>	2029	17.815	99%	17.637	15,09	21,03	36,12	40,33
<b>8</b>	2030	17.986	99%	17.807	15,23	22,65	37,88	42,41
<b>9</b>	2031	18.157	99%	17.976	15,38	24,29	39,67	44,53
<b>10</b>	2032	18.328	99%	18.145	15,52	25,96	41,49	46,68
<b>11</b>	2033	18.499	99%	18.315	15,67	28,83	44,50	50,26
<b>12</b>	2034	18.670	99%	18.484	15,81	29,09	44,91	50,73
<b>13</b>	2035	18.842	99%	18.654	15,96	29,36	45,32	51,19
<b>14</b>	2036	19.013	99%	18.823	16,10	29,63	45,73	51,66
<b>15</b>	2037	19.184	99%	18.993	16,25	29,89	46,14	52,12
<b>16</b>	2038	19.355	99%	19.162	16,39	30,16	46,55	52,59
<b>17</b>	2039	19.527	99%	19.332	16,54	30,43	46,97	53,05
<b>18</b>	2040	19.698	99%	19.502	16,69	30,70	47,38	53,52
<b>19</b>	2041	19.869	99%	19.671	16,83	30,96	47,79	53,98
<b>20</b>	2042	20.040	99%	19.840	16,97	31,23	48,20	54,45

Fonte: IPGC, 2022.



#### 4.4.2.1.1. *Rede coletora, interceptores e emissários*

Com relação à rede coletora, foi prevista a sua manutenção, tendo em vista que a mesma já atua dentro da meta estabelecida para atendimento de 99% até o ano 2042, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede coletora, inclui também a implantação de ligações domiciliares. Também foram previstos investimentos na substituição da rede coletora existente, considerando a substituição de 1 % de rede e ligações por ano.

Conforme identificado no diagnóstico, alguns bairros apresentam lançamento direto nos cursos d’água, sem lançar no interceptor localizado às margens do canal. Desta forma, foi identificada a necessidade de complementação do interceptor para atendimento das demandas atuais e futuras da população.

#### 4.4.2.1.2. *Estação elevatória de esgoto*

Conforme apresentado no diagnóstico, o município de Itaú de Minas não possui nenhuma estação elevatória, o que gera lançamentos irregulares fora dos interceptores. Desta forma, para recalcar o efluente coletado até a ETE, a partir da análise das bacias de esgotamento do município, foi identificada a necessidade de instalação de cinco elevatórias de esgoto, já considerando as elevatórias para a zona de expansão urbana. Para todas as elevatórias, também foi prevista a instalação de conjunto motobomba reserva, evitando assim, possíveis paralisações do sistema.

É importante destacar que, ao ser instaladas as elevatórias, devem ser realizados estudos específicos para a correta definição do local de implantação das infraestruturas, de modo a minimizar o consumo de energia devido a questões relacionadas às cotas.

#### 4.4.2.1.3. *Estação de tratamento de efluentes*

Conforme apresentado no diagnóstico, o município Itaú de Minas não possui nenhuma estação de tratamento de efluentes, ou seja, o efluente é lançado *in natura* nos cursos d’água do município. Desta forma, é necessário que seja implantada uma ETE, laboratório e UTR no município, devendo ser estudadas as diversas opções de tratamento. Conforme apresentado na Tabela 35, a estação deve ser projetada para tratar uma vazão de 54,45 L/s.

Existem vários tipos de tratamento que podem ser empregados nas estações de tratamento de efluentes em sistemas coletivos, sendo que, o principal fator que diferencia essas tipologias, é



a escolha do tratamento secundário, visto que existem diversos tipos de reatores biológicos, podendo estes serem aeróbios ou anaeróbios. O tipo de reator empregado também influenciará na necessidade ou não de um tratamento primário ou complementar, objetivando uma melhor eficiência do sistema como um todo. Entretanto, a escolha depende de diversos fatores, como a área disponível, vazão a ser tratada, características do corpo receptor, disponibilidade e grau de instrução da equipe operacional, entre outros (JORDÃO; PESSÔA, 2011). Algumas das tecnologias aplicadas no Brasil são: lodos ativados, tratamentos anaeróbios e lagoas de estabilização.

No sistema de lodos ativados, o esgoto é encaminhado para um tanque de aeração no qual a matéria orgânica é consumida pelos microrganismos aeróbios que compõem o lodo (fase sólida gerada ao longo do processo). Depois de passar pelo processo aeróbio, o esgoto é direcionado para um decantador secundário, para que ocorra a separação das fases líquida e sólida. Parte do lodo formado, é recirculado para o tanque de aeração, para auxiliar na degradação da matéria orgânica (GEHLING, 2017). De acordo com Nuvolari (2011), o sistema apresenta diversa variações, sendo elas: convencional, mistura completa e aeração prolongada.

Jordão e Pessôa (2011) indicam que as vantagens do processo de lodos ativados são: maior eficiência de tratamento (principalmente de matéria orgânica), maior flexibilidade e operação e áreas de ocupação menores. Entretanto, como desvantagens, podem ser citadas: operação mais delicada, necessidade de completo controle de laboratório, custos elevados devido ao alto índice de mecanização e elevado consumo de energia.

Os tratamentos anaeróbios não necessitam do fornecimento de oxigênio, reduzindo a mecanização e o consumo de energia. Nestes processos, os microrganismos anaeróbios degradam a matéria orgânica dentro de um reator fechado (CHERNICHARO, 1997). No Brasil, os dois principais tipo de reatores anaeróbios são: Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) e Reator Anaeróbio de Manta de Lodo e Fluxo Ascendente (UASB). A principal diferença entre os dois é que, o UASB permite a coleta do biogás para a geração de energia.

O tratamento de efluentes por meio de reatores anaeróbios é o mais utilizado no Brasil. Como vantagens desse sistema, podem ser citadas: demandam menores áreas, possui baixos custos de implantação e operação, baixa produção de lodo, boa remoção de sólidos e matéria orgânica, baixo consumo de energia e, além disso, podem ser aplicados em pequena e grande escala.

Por outro lado, esses sistemas geram mau odores, apresentam baixa capacidade de tolerar cargas tóxicas e necessitam de um pós tratamento, uma vez que não são capazes de produzir efluentes

com elevado grau de qualidade. O pós tratamento pode ser composto por lagoas de estabilização, lodos ativados, filtros biológicos ou anaeróbios, entre outros (CHERNICHARO, 1997).

De acordo com Von Sperling (2002), as lagoas de estabilização são a forma mais simples para tratamento de esgotos. Existem diversos tipos de lagoas, com diferentes níveis de simplicidade operacional e requisitos de área, sendo elas: lagoas facultativas, sistemas de lagoas anaeróbias seguidas de lagoas facultativas, lagoas aeradas facultativas, sistemas de lagoa aerada de mistura completa seguidas por lagoa de decantação e lagoas de maturação. Em regiões mais quentes favorecem a velocidade do metabolismo dos organismos e da fotossíntese, possibilitando uma maior eficiência. Esses sistemas são de simples operação, não demanda muita tecnologia, e apresentam custos reduzidos, por outro lado, demandam maiores áreas.

Com relação ao terreno para a implantação da ETE, foi informado pela Prefeitura Municipal, que a área projetada para a estação, localizada nas coordenadas  $-20.735590^{\circ}$  e  $-46.737296^{\circ}$  ainda não foi regularizada, por se tratar de um terreno particular. Diante desta situação, foram propostas duas novas áreas: Área proposta 1 ( $-20.737035^{\circ}$  e  $-46.737628^{\circ}$ ) e Área proposta 2 ( $-20.737985^{\circ}$  e  $-46.740091^{\circ}$ ) a fim de que sejam realizados estudos mais aprofundados para a definição precisa da área. Na Figura 91 se encontram apresentadas a Área Projetada (vermelho), Área Proposta 1 (amarelo) e Área Proposta 2 (azul).

Figura 91 – Áreas para implantação da ETE



Fonte: *Google Maps*, 2022.

Ressalta-se que, a partir dos estudos prévios realizados no momento da definição das possibilidades, já foi identificado que, dentre as três áreas apresentadas acima, a área projetada é a mais adequada para a instalação da ETE, desta forma, recomenda-se que a área não seja alterada.

Entretanto, durante o período de consulta pública, foram enviadas novas possibilidades de áreas para a implantação da ETE do município. Desta forma, na Figura 92 estão apresentadas as áreas sugeridas, para que sejam realizados estudos mais aprofundados para a correta definição do melhor terreno.

Figura 92 – Novas áreas para implantação da ETE



Fonte: Google Earth, 2022.

#### 4.4.2.2. Área Rural

Conforme apresentado no diagnóstico, a área rural do município de Itaú de Minas é pequena e possuem fontes próprias de esgotamento sanitário. Esses sistemas são operados pelos próprios usuários e possuem baixo ou nenhum controle de qualidade da Vigilância Sanitária do Município.

Devido à baixa densidade demográfica destas regiões, além da distância em relação às áreas que possuem infraestrutura de sistemas coletivo, também não há possibilidade de instalação de sistemas coletivos ou interligação com o sistema existente. Desta forma, foi proposto que a população permaneça utilizando soluções individuais compostas por tanques sépticos e filtros,



que devem ser implantadas pelos próprios moradores. Para monitorar os possíveis impactos ambientais negativos dessas soluções, deverá haver um acompanhamento da Vigilância Sanitária.

Com relação os chacreamentos, conforme definido na Lei Complementar nº 59, de 26 de outubro de 2020, nesses locais deverão ser implantadas rede coletora de esgoto doméstico e estação de tratamento (ETE) ou outra alternativa técnica com projetos elaborados conforme as normas e padrões técnicos estabelecidos pela ABNT, em especial pela ABNT NBR 9.649:1986, pela Prefeitura ou empresa concessionária de serviço, com redes de esgoto previstas no terço inferior da via e com os ramais executados previamente à pavimentação das vias com ponta de interligação na calçada.

Como opções de tratamento de esgotos nesses locais e demais áreas rurais do município, podem ser implantados sistemas compostos por fossas sépticas, que são sistemas destinados para receber os esgotos de um ou mais domicílios, possibilitando um tratamento compatível com sua simplicidade e custo. O sistema funciona por meio da retenção do esgoto por um período de tempo, possibilitando um processo de sedimentação de cerca de 60 a 70% dos sólidos, com formação de lodo. Este lodo, por sua vez, passa por um processo de digestão anaeróbia.

O esfluente gerado apresenta coloração escura e odor característico da presença de gás sulfídrico. Vale ressaltar que a fossa séptica não purifica o esgoto, apenas reduz sua carga orgânica (JORDÃO; PESSÔA, 2011). A NBR 13.969/1997 – “Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação” estabelece as normas de projeto, construção e operação dos tanques.

#### **4.4.3. Ações de Emergência e Contingência**

Assim como para o sistema de abastecimento de água, na ocorrência de situações de emergência, a operação do sistema de esgotamento sanitário deve ocorrer de tal forma a mitigar os riscos e contribuir para manutenção das estruturas danificadas, visando manter a disponibilidade e a qualidade dos serviços. Ao coletar os efluentes domésticos e conduzi-los até seu destino final, pode evitar com que a área em questão tenha que lidar com diversos problemas de saúde pública, ambientais e sociais ocasionados pela disposição indevida de efluentes.

Desta forma, são listadas no Quadro 14, as ações de emergência e contingência relacionadas ao serviço de esgotamento sanitário.

# Versão Final



Quadro 14 – Riscos potenciais associados ao sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas medidas de contingência.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES
Retorno de esgoto nos imóveis	Entupimento em coletores de esgoto	Comunicar à Prefeitura
		Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento de área não afetadas pelo rompimento
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Comunicar à Prefeitura
		Comunicar à Vigilância Sanitária e à Secretaria Municipal de Obras/Infraestrutura
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
		Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes
Vazamentos e contaminação de solo, corpo hídrico ou lençol freático por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Comunicar à Prefeitura
		Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação
		Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto.
		Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema.
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos.
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização dos equipamentos na área urbana e na zona rural, em parceria com a prestadora, principalmente das fossas localizadas próximas aos corpos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano
	Falta de Manutenção	Comunicar à Prefeitura

# Versão Final



Entupimento e transbordo de fossas	Utilização de produtos que obstruem os encanamentos	Contratação de empresa desentupidora de fossa e limpezas de tanques sépticos Evacuar a área atingida caso seja necessário
Ineficiência da ETE	Alterações das características e vazão afluente – por quaisquer motivos – consideradas no projeto da ETE, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	Atenção redobrada quanto a extração da capacidade da ETE; caso necessário e, na ausência de mecanismos como tanques pulmões, extravasar o contingente Comunicar a prestadora Reavaliar a capacidade de adequação da ETE para suportar as novas condições.
	Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento. Comunicar à Prefeitura Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	Comunicar a empresa responsável pelo fornecimento de energia Acionar gerador alternativo de energia Comunicar à Prefeitura Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.	Comunicar à Prefeitura Instalar equipamentos reserva Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
	Ações de vandalismo	Executar reparo das instalações danificadas com urgência Comunicar à Prefeitura

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



		Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
Rompimento de linhas de recalque, coletores troncos, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo na área danificada com urgência e medidas de remediação
		Comunicar à Prefeitura
		Sinalizar e isolar a área para evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Comunicar à Prefeitura e órgão de controle ambiental
		Executar reparo na área danificada com urgência e medidas de remediação
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Executar reparo da área danificada com urgência
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar à Prefeitura

Fonte: IPGC, 2022.



## 4.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 4.5.1. Objetivos e Metas

Neste tópico é apresentado o prognóstico para gestão do serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduo Sólidos para o município de Itaú de Minas por meio de objetivos e metas a serem alcançadas para um adequado planejamento, universalização e a qualidade da prestação de serviços. Os objetivos definem quais são as melhorias que são necessárias para situação atual do município e as metas estipula um prazo e o que deve alcançar para realização das proposições técnicas consideradas por meio da análise do diagnóstico do município.

Os objetivos e metas para prestação dos serviços de saneamento básico de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foram alinhados ao que está definido no Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007, atendendo também as metas trazidas pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualizou o Novo Marco Legal do Saneamento Básico. Além disso, a Lei 12.305/2010 que foi regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelece algumas diretrizes, princípios e objetivos que ajudam a nortear os municípios e seus gestores para a implementação do gerenciamento de resíduos sólidos.

Diante disso, o PNRS estabelece metas e prazos para que ocorra a melhor gestão dos resíduos sólidos no Brasil e na região Sudeste (

Tabela 36), onde está localizado o município de Itaú de Minas.

Tabela 36 – Metas para o Manejo de Resíduos Sólidos no país e na região Sudeste (em %)

Indicadores	Ano	Brasil (%)	Sudeste (%)
Percentual dos municípios que cobram pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos por instrumento de remuneração específica	2020	29,2	36,5
	2024	100	100
	2028	100	100
	2032	100	100
	2036	100	100
	2040	100	100
Percentual dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos	2020	3,8	4,3
	2024	6,9	8



serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	2028	12,5	15,1
	2032	23,2	28,3
	2036	43,4	53
	2040	68	99,4
Percentual de cobertura de coleta de RSU	2020	92	96,2
	2024	93,9	98
	2028	96,2	99,2
	2032	98,9	100
Percentual da massa total com disposição final inadequada	2036	100	100
	2040	100	100
	2020	24,4	9,4
	2024	0	0
Percentual da massa total recuperada	2028	0	0
	2032	0	0
	2036	0	0
	2040	0	0
Percentual dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado	2020	2,2	1,9
	2024	13,8	14,3
	2028	22,4	26,7
	2032	31	39,1
	2036	39,6	51,5
	2040	48,1	63,9
	2020	7,9	11,7
	2024	24,5	28,4
	2028	42,1	45
	2032	59,7	61,7
	2036	77,4	78,3
	2040	95	95



	2020	2,2	1,9
	2024	5,7	6,6
Percentual de recuperação de materiais recicláveis	2028	9,2	11,4
	2032	12,8	16,2
	2036	16,4	21
	2040	20	25,8
	2020	37,8	42,3
	2024	41,9	51,8
Percentual da população total com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos	2028	49,6	61,4
	2032	57,2	70,9
	2036	64,9	80,5
	2040	72,6	90
	2020	-	-
	2024	30	12
Percentual de embalagens em geral recuperadas pelo sistema de logística reversa	2028	35	14
	2032	40	16
	2036	45	18
	2040	50	20
	2020	-	-
	2024	2,7	3,6
Percentual da massa total destinada para tratamento biológico	2028	5,4	7,2
	2032	8,1	10,8
	2036	10,8	14,4
	2040	13,5	18,1
	2020	7,06	3,68
Percentual de reciclagem de resíduos da construção civil	2024	10,65	5,56
	2028	14,24	7,43
	2032	17,82	9,3

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



	2036	21,41	11,17
	2040	25	13,05
	2020	36,6	25,43
	2024	100	100
Percentual dos municípios que destinam adequadamente os resíduos de serviços de saúde	2028	100	100
	2032	100	100
	2036	100	100
	2040	100	100

Fonte: PNRS, 2022. Adaptado IPGC 2022

Vale ressaltar que a Tabela 36 é um referencial para o Município de metas estipuladas para implantação ou adequação do serviço, a Tabela 37 expõe as metas as serem alcançadas no presente PMSB para o município de Itaú de Minas.

Tabela 37 – Metas a serem alcançadas resíduos sólidos

Metas	Imediato	Curto	Médio	Longo
Índice de coleta de resíduos sólidos urbanos para zona urbana e rural	100%	100%	100%	100%
Índice de cobertura do serviço de coleta seletiva para zona urbana	25%	50%	75%	100%
Índice de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos	25%	30%	35%	40%
Índice de coleta de resíduos sólidos da construção civil	100%	100%	100%	100%
Índice de reciclagem do serviço de construção civil	0%	50%	100%	100%
Índice de destinação do resíduo de saúde	100%	100%	100%	100%

Fonte: IPGC,2022

As metas estipuladas para o Município de Itaú de Minas têm como objetivos adequar o planejamento e a qualidade da prestação de serviços. Os serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, destinação dos resíduos de serviços de saúde e coleta de resíduos sólidos da construção civil são bem avaliados e atendem a 100% da população. Em relação aos demais



serviços, para cobertura do serviço de coleta seletiva para zona urbana foi estipulada a meta compreendendo um aumento de 25% a cada período, para recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos urbanos foi estipulada a meta de aumento de 5% a cada período e para a reciclagem dos resíduos de construção civil a meta é atingir 100% ao final dos 20 anos.

### 4.5.2. Proposições técnicas

Conforme estudo de projeção populacional já apresentado anteriormente e as informações resultantes do diagnóstico do serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, foi determinado uma projeção de geração de resíduos sólidos na área urbana e rural de Itaú de Minas, por um horizonte de 20 (vinte) anos.

A quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliares e Resíduos dos Serviços de Saúde no município de Itaú de Minas foi calculada com base nas informações coletadas da Prefeitura Municipal com dados referentes ao ano de 2021, também utilizado como índice per capita diário para a previsão da geração futura de resíduos. Na Tabela 38 é apresentado a geração de resíduos sólidos domiciliares e de saúde para o horizonte do projeto.

Tabela 38 – Projeção de Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviço de Saúde

Prazo	Ano	População estimada	RDO (t/ano)	RDO (t/mensal)	RDO (t/dia)	RSS (t/ano)	RSS (t/mensal)	RSS (t/dia)
Imediato	<b>1 2023</b>	17.125	2.951	246	8,09	6,21	0,52	0,017
	<b>2 2024</b>	17.293	2.980	248	8,17	6,27	0,52	0,017
	<b>3 2025</b>	17.461	3.009	251	8,24	6,33	0,53	0,017
Curto	<b>4 2026</b>	17.628	3.038	253	8,32	6,39	0,53	0,017
	<b>5 2027</b>	17.796	3.067	256	8,40	6,45	0,54	0,017
	<b>6 2028</b>	17.964	3.096	258	8,48	6,51	0,54	0,018

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



	<b>7 2029</b>	18.132	3.125	260	8,56	6,57	0,55	0,018
	<b>8 2030</b>	18.300	3.154	263	8,64	6,63	0,55	0,018
	<b>9 2031</b>	18.467	3.183	265	8,72	6,69	0,56	0,018
<b>Médio</b>	<b>10 2032</b>	18.635	3.212	268	8,80	6,76	0,56	0,018
	<b>11 2033</b>	18.803	3.241	270	8,88	6,82	0,57	0,018
	<b>12 2034</b>	18.970	3.269	272	8,96	6,88	0,57	0,019
	<b>13 2035</b>	19.138	3.298	275	9,04	6,94	0,58	0,019
	<b>14 2036</b>	19.306	3.327	277	9,12	7,00	0,58	0,019
	<b>15 2037</b>	19.473	3.356	280	9,19	7,06	0,59	0,019
<b>Longo</b>	<b>16 2038</b>	19.641	3.385	282	9,27	7,12	0,59	0,019
	<b>17 2039</b>	19.809	3.414	285	9,35	7,18	0,60	0,019
	<b>18 2040</b>	19.977	3.443	287	9,43	7,24	0,60	0,020
	<b>19 2041</b>	20.145	3.472	289	9,51	7,30	0,61	0,020
	<b>20 2042</b>	20.312	3.501	292	9,59	7,36	0,61	0,020

Fonte: IPGC,2022

Analisando a Tabela 38, a população de Itaú de Minas está em um crescimento populacional, com uma média de taxa de crescimento de 0,717% ao ano, a população crescerá de 17.125 em 2023 para 20.312 em 2042. A geração de resíduos sólidos domiciliares teve um aumento de 2.951 ton./ano para 3.501, já os Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde tiveram um aumento de 6,21 ton./ano para 7,36 ton./ano. De acordo com o diagnóstico o Aterro Sanitário Municipal de Itaú de Minas recebia diariamente 7,69 ton./dia de resíduos sólidos urbanos no ano de 2021. O município não possui informações sobre o quantitativo de resíduos que recebe diariamente no aterro proveniente da geração da construção civil, recicláveis e volumosos. Diante do cenário de que 100% da população de Itaú de Minas tenha acesso aos serviços de coleta e destinação, deverá ser estipulado prognósticos com metas descritas nos tópicos abaixo para um Manejo e Gestão dos Resíduos Sólidos eficientes.

Este item como objetivo apresentar as definições técnicas e operacionais para a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Município de Itaú de Minas que são apresentados nos tópicos a seguir proposições técnicas específicas de cada tipo de geração de resíduos.

## 4.5.2.1. Resíduos de limpeza urbana

Os serviços de Limpeza Urbana são atividades desenvolvidas com o objetivo de manter a cidade limpa e segura. Esse serviço faz parte do Saneamento Básico e é essencial para as pessoas, visto que está relacionada à saúde pública e ambiental. Dessa forma, assim como os demais serviços de saneamento, a limpeza urbana é muito importante para o controle de proliferação de vetores, melhoria dos aspectos estéticos e de bem estar da população.

Com base nas informações resultantes do diagnóstico de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, verifica-se que os resíduos que são originados pelos serviços de varrição de vias, limpeza de terrenos, limpeza de lotes vagos e limpeza de praças públicas, sendo também incluídos os resíduos gerados dos serviços de capina e poda, não são quantificados separadamente para que se haja uma relação de produção individual de cada resíduo. Sendo que estes resíduos são somados aos resíduos domiciliares e comerciais no momento em que ocorre a coleta.

No diagnóstico verificou-se que a ocorrência de descartes por parte dos municípios em locais inadequados, logo após o serviço de varrição, tem sido um problema que reduz a eficiência do serviço de Limpeza Urbana. Com isso, uma possível solução para que a população não realize descarte em locais inadequados, é a disponibilização de formas de acondicionamento distribuídos em pontos do município, por meio da instalação de lixeiras juntamente com a realização de orientação com população para o descarte no local correto.

## 4.5.2.2. Resíduos domiciliar e comercial

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são aqueles resultantes de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os resultantes da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros derivados dos serviços de limpeza urbana. O Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, traz no seu art. 3º-C que os resíduos resultantes de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Com base nas informações resultantes do diagnóstico referente aos Resíduos Domiciliares e Comerciais, nota-se que o serviço tem um cronograma de coleta diário que atende de forma

eficiente os habitantes do município, porém a tecnologia utilizada traz alguns riscos para integridade física dos funcionários envolvidos no serviço e riscos à saúde humana, que podem ser causadas por vazamentos nos caminhões utilizados.

Com isso, a solução para uma melhoria desse serviço é atualização da tecnologia proposta para a utilização de caminhões compactadores, já que impacta diretamente nas condições dos profissionais que trabalham na coleta, obtendo assim uma maior segurança para a execução dos serviços. Também favorece para aumento da produtividade e a rapidez na descarga do material coletado, já que possui altura de carregamento adequado, no nível da cintura. Outra vantagem é por tornar a coleta mais otimizada, já que o caminhão compactador tem a capacidade de realizar diversas tarefas da coleta através da compressão dos resíduos. Por fim, os caminhões compactadores também evitam o vazamento de chorume, já que eles possuem um material especializado em sua composição e caixa coletora.

Visando manter o cronograma estabelecido, que se mostra eficiente, é necessária a substituição pela mesma quantidade de equipamentos. Para a execução do serviço de Coleta Domiciliar e Comercial deverão ser dispostos os seguintes equipamentos descritos na Tabela 39.

Tabela 39 – Descrição Equipamentos

Veículo / Equipamento	Quantidade
Caminhão semipesado, 4x2, 6 cilindros, potência mínima de 200 CV, com tacógrafo, equipado com coletores compactadores traseiros e descarga automática, de capacidade mínima de 15 m <sup>3</sup> . A compactadora deve possuir caixa de chorume e suporte para pás e vassouras, com plataforma traseira para 3 pessoas, com pegador de mãos superior e lateral, giroflex, luz de alerta, sinal sonoro de ré e iluminação na boca de carga de resíduos para coleta noturna, caso necessário	2 (dois) titulares, 1 (um) para reserva técnica

Fonte: IPGC, 2022.

Além disso, para os novos chacreamentos que poderão surgir no município de Itaú de Minas a Lei Complementar nº 59 de 26 de outubro de 2020, estabelece no Art. 9º no inciso XIV que:

“XIV - A coleta de lixo domiciliar será de exclusiva responsabilidade dos moradores/proprietários, que o encaminharão para um ponto de coleta apropriado de fácil acesso em área externa ao Chacramento, pré-determinada pelo Município, projetada e implantada de tal forma que permita a disposição de caçambas e/ou manobras de caminhões basculantes, não havendo coleta direta nas chácaras” (Itaú de Minas, 2020).

Dessa forma, a ação de instalação de contêineres/caçambas em ponto externo aos chacreamentos, para que a população possa acondicionar seus resíduos domiciliares é uma



solução para a coleta de resíduos nesses locais. de forma que seja possível realizar a separação dos resíduos recicláveis e não recicláveis, sem comprometer a coleta seletiva.

#### 4.5.2.3. Resíduos recicláveis

Resíduos Recicláveis são aqueles que possuem a alternativa de retornar a cadeia produtiva, após passarem por uma transformação no seu estado físico, físico-químico ou biológico, seja de forma original ou como matéria-prima para outros produtos para as mais diversas finalidades. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, pela Lei N°12.305 estabelece diretrizes que estabelecem algumas etapas para o aproveitamento dos resíduos antes da sua disposição final.

Com base nas informações resultantes do diagnóstico referentes aos Resíduos Recicláveis, a Coleta Seletiva, a Reciclagem e a Educação Ambiental, nota-se que não existe no município a execução da coleta seletiva, a existência de acondicionamentos públicos com a separação dos resíduos úmidos e secos e também não são executados programas e atividades relacionadas a educação ambiental. A falta de realização da coleta seletiva ocasiona na desmotivação da população para que realizem a separação dos resíduos, já que estes acabam por se misturar no momento que é realizada a coleta. Já a falta de acondicionamentos públicos distribuídos pela cidade faz com que o munícipe que está na rua descarte aquele resíduo utilizado nas lixeiras comuns ou faça o descarte em locais indevidos, fazendo com que se reduza a eficiência do serviço de limpeza urbana e a coleta seletiva. Por fim, a não realização de ações de educação ambiental prejudica toda a cadeia, já que os cidadãos não possuem a orientação de quais as melhores maneiras de preservar o meio ambiente.

Diante disso, as soluções encontradas para melhoria dos problemas apresentados consistem em fazer a implantação da coleta seletiva, a instalação de ponto de entrega voluntária e lixeiras de recicláveis, a elaboração de cronograma para coleta, a aquisição de equipamento adequado para coleta e a execução de programas de educação ambiental.

A realização da coleta seletiva consiste em três diferentes modalidades principais, sendo elas a entrega voluntária, a coleta porta a porta e a coleta por catadores de materiais recicláveis. No município está proposto um sistema de recolhimento de resíduos separados de acordo com a característica física e química do material, com isso é necessário a participação da maioria da população para que ocorra a separação e o acondicionamento dos resíduos secos e dos resíduos orgânicos nas próprias residências e no comércio de forma adequada, facilitando o momento da coleta. Se faz necessário também a implantação de lixeiras destinadas à coleta seletiva



alocadas em pontos do município de Itaú de Minas, principalmente nos locais de serviços públicos, como nas escolas, prefeitura, secretarias e outros estabelecimentos públicos, nas regiões que possuem maior adensamento populacional e no centro da cidade.

A frequência de coleta seletiva dever ser estipulada pelo município visando englobar o número máximo de regiões para o atendimento de coleta de resíduos recicláveis, previamente acondicionados da forma estipulada nesse tópico. O horário para realização da coleta seletiva pode ser realizado no período diurno ou noturno, sendo implementado e otimizado junto com a coleta regular de resíduos. Porém, caberá o município definir o melhor horário para operação e execução do serviço.

Em relação a tecnologia proposta para execução do serviço de coleta seletiva, se faz necessária aquisição de equipamento adequado para a coleta e transporte dos resíduos. O tipo de veículo adotado poderá sofrer alterações de acordo com a quantidade de resíduos coletados e destinados. Para a execução do serviço de Coleta Seletiva deverão ser dispostos os seguintes equipamentos descritos na Tabela 40.

Tabela 40 – Equipamentos para Coleta Seletiva

<b>Veículo / Equipamento</b>	<b>Quantidade</b>
Caminhão zero quilômetro, potência mínima de 160 CV, equipado com cabine em aço, com carroceria de madeira e gaiola de tela de aço reforçado	1 (um) titular, 1 (um) para reserva técnica

Fonte: IPGC, 2022.

Para o desenvolvimento da qualidade dos serviços relacionados a coleta seletiva e reciclagem é de suma importância a realização de programas de educação ambiental, com o objetivo de promover a conscientização sobre a importância dos serviços. Dessa forma, as soluções que se apresentam para uma maior participação da sociedade são por meio da promoção de projetos nas escolas para o uso adequado das lixeiras com a diferenciação das cores de cada tipo do sistema de coleta seletiva, a proposição de campanhas para toda a população com o objetivo de garantia de democratização das informações ambientais do município e a realização de capacitação dos funcionários diretamente envolvidos nos serviços.

Diante disso, algumas atividades para incentivo da participação da população ao programa poderão ser consideradas na criação do projeto de coleta seletiva, alguns exemplos são:

- IPTU Verde – O morador que realizar atividades socioambientais como a separação dos resíduos, sistemas de reaproveitamento de águas e etc, poderão receber descontos no IPTU;
- Troca de óleo de cozinha usado – Os moradores poderão realizar a troca do seu óleo usado por produtos de limpeza disponibilizados em estabelecimentos comerciais ou poderá ser feita a criação de pontos de troca espalhados pelo município;
- Troca de materiais recicláveis – Em parceria com estabelecimentos comerciais, poderá ser realizado a troca de matérias recicláveis por descontos em alguns produtos ou até mesmo a troca por produtos de hortifruti

Assim com nos resíduos domiciliares, para os novos chacreamentos, também poderão ser instalados contêineres em ponto externo para o correto acondicionamento dos resíduos recicláveis, de forma que seja possível realizar a separação dos resíduos, sem comprometer a coleta seletiva.

#### 4.5.2.4. Resíduos de construção civil

Os Resíduos da Construção Civil são aqueles resultantes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, conforme resolução do CONAMA 307/2002.

Conforme resultados apresentados no diagnóstico de Resíduos de Construção Civil, o serviço de acondicionamento e coleta tem se mostrado eficiente, porém a falta de tratamento para esse resíduo vem se apresentando como um problema, já que os resíduos estão sendo acumulados em uma área localizada no aterro sanitário, sem reaproveitamento e sem o controle de pesagem desses resíduos.

Diante do apresentado, a solução proposta é realizar o tratamento dos resíduos de construção civil, por meio da instalação de uma Usina para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil. Os benefícios apresentados por essa solução são os de evitar o acúmulo de resíduos e a transformação dos resíduos de construção civil em novos produtos, que poderão retornar para a cadeia da construção, podendo o município utilizar esses produtos ou fazer a comercialização.

## 4.5.2.5. Resíduos volumosos

Os Resíduos Volumosos são aqueles resultantes de processos não industriais, constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal rotineira, sendo peças de grandes dimensões.

Os serviços relacionados aos Resíduos Volumosos apresentam problemas em todas as etapas, já que não ocorre o acondicionamento adequado, a coleta não está programada e os resíduos estão sendo acumulados em uma área do aterro sanitário, sem apresentar assim nenhum tratamento. A falta de pontos para realização de acondicionamento pode ocasionar um acúmulo de resíduos no calçamento da cidade e em locais inapropriados, gerando um incômodo para quem transita na área. Com o município possuindo um acondicionamento adequado, é possível realizar a coleta programada dos resíduos volumosos e consequentemente a otimização do serviço prestado. O tratamento de resíduos volumosos é mais complexo de ser realizado, porém é possível fazer a separação dos componentes dos resíduos volumosos para a melhor destinação final.

Com isso, a solução que se apresenta de forma mais viável para os serviços relacionados aos resíduos volumosos é a reestruturação de todo o serviço. Em relação ao acondicionamento é importante que o município faça a instalação de pelo menos um ecoponto em local estratégico, porém, como foi verificado anteriormente o uso indevido dos locais disponíveis para o descarte desses resíduos, é necessário que seja realizado a orientação da população para que não haja a perda de finalidade dos ecopontos. Com a instalação dos ecopontos e a coleta com frequência definida, será possível alcançar uma maior economia e organização para o município. Por fim, para realização da melhor destinação é necessário que os resíduos passem por processo de separação dos componentes, para que estes sejam reaproveitados ou para que tenham uma destinação final ambientalmente adequada.

## 4.5.2.6. Resíduos de serviço de saúde

Os Resíduos de Serviços de Saúde são aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana e animal.

No município de Itaú de Minas, o serviço de coleta e destinação final realizado pela empresa terceirizada Sterycicle é realizado de forma satisfatória, não necessitando de alterações na forma de execução do serviço. O único ponto de atenção é a sala de resíduos do Pronto Socorro Municipal, que recebe resíduos de estabelecimentos privados e demanda cuidados para que seja



realizado o acondicionamento de forma adequada, para não colocar em risco a saúde das pessoas que utilizam do local. Dessa forma, se faz necessário a orientação desses estabelecimentos, para que seja mantida a qualidade dos serviços e o descarte ambientalmente correto dos resíduos.

#### 4.5.2.7. Outros tipos de resíduo

Os outros tipos de resíduos existentes são encaixados em três grupos, sendo eles os Resíduos Industriais, os Resíduos Perigosos e os Resíduos Agrossilvopastoris. Os Resíduos Industriais, segundo a norma NR 25 do Ministério do Trabalho e Emprego, é todo material originário de atividades fabris, seja em forma líquida, gasosa ou sólida. Já os Resíduos Perigosos são aqueles que, devido às suas características de corrosividade, inflamabilidade, toxicidade, reatividade, patogenicidade, carcinogenicidade, mutagenicidade e teratogenicidade, apresentam riscos à saúde pública ou para a natureza, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010. E os Resíduos Agrossilvopastoris, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), são aqueles originários de atividades agropecuárias e atividades silviculturais, estando inclusos os resíduos relacionados aos insumos utilizados para realização dessas atividades. Além disso, também são considerados resíduos agrossilvopastoris os resíduos provenientes das atividades agroindustriais.

A gestão da maioria desses resíduos é de responsabilidade dos próprios geradores, como no caso dos resíduos industriais e dos resíduos agrossilvopastoris. Em relação aos resíduos perigosos, que são gerados pela população, estes podem integrar a logística de reserva, com a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) para que ocorra o recebimento de resíduos com destinação específica, tais como, baterias, pilhas, lâmpadas e eletrônicos. Os PEV's ajudam a instituir a logística reversa, porém para atingirem o objetivo é importante que a população seja orientada e que ocorra uma fiscalização da Prefeitura Municipal. Locais estratégicos para instalação podem ter efetividade maior para a adesão da população.

#### 4.5.2.8. Aterro sanitário e UTC

Com base nas informações resultantes do diagnóstico do Manejo de Resíduo Sólidos Urbanos, especificamente na disposição final de resíduos sólidos, verifica-se que no município de Itaú de Minas a disposição final é realizada no aterro sanitário localizado no próprio município. O aterro sanitário não contém um sistema de balança para realização da quantificação e com isso não possuem o quantitativo da massa de resíduos da construção civil e volumosos. Foi



verificado que o aterro não realiza periodicamente a manutenção e conservação de seus equipamentos e instalações, sendo assim necessário que o município promova ações como:

- i. Ampliação do Sistema de Drenagem de Chorume;
- ii. Implantação de Sistema de Coleta de Gases;
- iii. Monitoramento Geotécnico;
- iv. Monitoramento e Controle Ambiental;
- v. Manutenção dos Equipamentos e Instalações do Aterro;

Essas ações também fazem parte da adequação e manutenção do aterro, uma vez que é responsabilidade do proprietário o cumprimento das normas e legislações ambientais vigentes.

A Usina de Triagem e de Compostagem (UTC) está localizada no aterro sanitário do município e como apresentando no diagnóstico, ela não possui tecnologias satisfatórias para realização da compostagem e reaproveitamento dos resíduos inorgânicos, sendo realizada somente a triagem. Além disso, verificou-se que a falta de manutenção e melhoria dos equipamentos na UTC acabam por prejudicar a eficiência do serviço, sendo necessário um plano de manutenção periódica das instalações.

Diante dos problemas apresentados, a UTC deve passar por uma manutenção geral em sua instalação, realizando assim melhorias na segurança para os trabalhadores, a ampliação da área para recebimento dos resíduos, o gerenciamento do local e melhorias em seus equipamentos, principalmente na esteira utilizada para triagem dos resíduos. O reaproveitamento do resíduo orgânico não é realizado no município, dessa forma se faz necessária a modernização da Usina de Triagem e Compostagem, para que seja realizada a compostagem desses resíduos. Com a realização da coleta seletiva, será possível que os resíduos orgânicos cheguem para a UTC de forma segregada, facilitando para que ocorra a compostagem. Além disso, a instalação de um Triturador de Galhos e um Triturador de Vidros contribuirá para o tratamento desses resíduos específicos.

Na triagem, os resíduos são separados em materiais orgânicos e inorgânicos. Os inorgânicos, por sua vez, passam por uma separação e preparação para reciclagem, já os orgânicos seguem para a etapa da compostagem, para transformação dos resíduos em material rico em nutrientes, que pode ser utilizado como fertilizante para plantações (húmus). Desta forma, apenas os rejeitos, ou seja, resíduos sólidos que não possuem mais possibilidade de recuperação, serão encaminhados para o aterro sanitário. Diante desse cenário que se encontra a UTC, deve implementar as seguintes tecnologias proposta descritas na Tabela 41.



Tabela 41 – Tecnologias Proposta para UTC

Tecnologias Proposta	Quantidade
Triturador de Galhos	1 (um)
Triturador de Vidro	1 (um)

Fonte: IPGC, 2022.

### 4.5.3. Ações de Emergência e Contingência

O plano de ações para emergências e contingência estabelece um esquema de estruturas e metodologias definindo competências, responsabilidades e formas de integração dos órgãos responsáveis, para estabelecer ações com caráter preventivas e corretivas buscando melhorias referentes à realização efetiva dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. O Quadro 15 apresenta ações de emergências e contingências do PMSB referente aos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

# Versão Final



Quadro 15 – Ações de emergência e contingência para o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduo sólidos

Ocorrência	Origem	Ações de emergência e contingência
Contaminação da via pública e de pessoas	Tombamento ou desastre com caminhão de coleta de resíduos domiciliares	Acionar o Corpo de Bombeiros e unidade de resgate, se houver vítimas e/ou riscos de explosão ou incêndios Acionar equipe de apoio para coletar o material e realizar a limpeza da área afetada Implementar melhorias nos processos de monitoramento e manutenção preventiva dos veículos de coleta Realizar treinamento e ações permanentes junto à equipe de coleta com conscientização sobre riscos de trabalho e trânsito
Paralisação total do serviço de Limpeza Urbana	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo	Acionar funcionários para efetuarem a limpeza dos locais críticos Avaliar a estrutura da Prefeitura em relação ao quadro de funcionários para, se possível efetuar o remanejamento com vista a substituir os servidores lotados no serviço de varrição durante do período da paralisação Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos
Paralisação parcial do serviço de Limpeza Urbana	Condições climáticas desfavoráveis com aumento de demanda	Acionar funcionários para efetuarem a limpeza dos locais críticos Identificação dos locais com aumento de demanda para um planejamento prévio Contratar em caráter de urgência empresa que preste serviço de limpeza, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos do serviço de limpeza urbana
Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Acionar funcionários da prefeitura ou de forma privada para realização do serviço Contratar em caráter de urgência empresa que preste serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSS, e que, a mesma disponha de licenciamento ambiental
Paralisação total dos serviços realizados no aterro	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável	Destinar os resíduos para um outro aterro alternativo (aterro particular ou de cidades vizinhas e/ou consórcios próximos)

# Versão Final



e UTC	pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Avaliar a estrutura da Prefeitura em relação ao quadro de funcionários e equipamentos para, se possível, efetuar o remanejamento com vista a substituir os servidores lotados no serviço de coleta seletiva durante o período da paralisação. Contratar em caráter de urgência empresa que preste serviço
	Explosão, incêndio ou vazamentos tóxicos no aterro	Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento, bem como os bombeiros Avaliar os impactos ambientais e possíveis passivos ambientais para adequados tratamentos
Paralisação parcial dos serviços realizadas no aterro e UTC	Ruptura de taludes/células	Reparar os danos causados, através de equipamentos específicos para realizar a manutenção dos taludes e células
Vazamento de Chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção, limpeza e descontaminação e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa-fossa e encaminhamento para estação de tratamento de esgoto
Insuficiência da Educação Ambiental	Inexistência da educação ambiental	Promover educação ambiental e informação à população sobre como é feita a solicitação de caçambas para acondicionamento e sobre as punições que poderá sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos
Destinação inadequada de RCC e Volumosos em locais inapropriados	Transbordo das caçambas disponibilizadas para acondicionamento de RCC e resíduos volumosos pela prefeitura	Acionar a prefeitura para envio de uma equipe para realização da limpeza da área e realizado novo acondicionamento dos resíduos para uma destinação adequada
	Interrupção da disponibilização das caçambas por meio da prefeitura	Avaliar dentro da estrutura administrativa novos recursos disponíveis para manejo dos resíduos de construção civil adequada para os resíduos
	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	Punições por meio de avisos e multas para os população identificada pelo descarte inadequado

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



	Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado
--	---	--

Fonte: IPGC,2022.



## 4.6. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 4.6.1. Objetivos e Metas

Com relação à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, existem dificuldades quanto à definição de metas e em função das fragilidades das bases de dados disponíveis, assim como da inexistência de indicador capaz de representar o nível de atendimento à população (PLANSAB, 2019). No documento apresentado, apesar da situação exposta, foram propostos objetivos e metas, especificamente, para o avanço da drenagem e manejo de águas pluviais.

A etapa de prognóstico do sistema de drenagem urbana conta com alguns objetivos a serem alcançadas, como:

- i. Universalizar o acesso aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais na zona urbana;
- ii. Melhorar a prestação dos serviços visando a salubridade do meio urbano, a segurança e bem estar social e a preservação dos mananciais;
- iii. Promover a integração das ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais com os demais serviços de saneamento, principalmente esgotamento sanitário e resíduos sólidos;
- iv. Promover projetos de educação ambiental com a população de forma a conscientizá-la da importância dos serviços de drenagem de água pluvial;
- v. Garantir o menor impacto possível causado pelo escoamento superficial de águas pluviais;
- vi. Diminuir a ocorrência de inundações;
- vii. Estruturar a equipe e os próprios equipamentos de drenagem para que não haja entupimentos, assoreamento, subdimensionamento e manutenção e limpeza ineficientes.

Tabela 42 – Metas para a drenagem urbana no país e na região Sudeste (em %)

Indicador	Ano	Brasil (%)	Sudeste (%)
D1 % de municípios com enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos	2023	14,9	21,3
	2033	11,0	15,0
D2 % de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana	2023	97,0	96,5
	2033	97,9	97,3

Fonte: PLANSAB, 2019.



Portanto, buscando o atendimento das metas estabelecidas no PLANSAB, deverá haver uma redução da ocorrência enxurradas, inundações ou alagamentos ocorridos na área urbana. De acordo com a situação atual, é necessário a adequação e/ou construção de estruturas de drenagem a partir da identificação das características da região que possam influenciar o fluxo das águas pluviais. Desta maneira, a melhoria da prestação dos serviços passa pela identificação das medidas de controles adequadas bem como o orçamento disponível e busca por financiamento em caso de obras maiores e mais caras.

Dito isso, a Tabela 43 expõe as metas a serem alcançadas, definidas para este PMSB.

Tabela 43 – Metas a serem alcançadas para drenagem

Metas	SNIS (2020)	Imediato	Curto	Médio	Longo
Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município (%)	95,3	96	99	100	100

Fonte: IPGC, 2022.

#### 4.6.2. Proposições técnicas

De acordo com a projeção populacional já apresentada, ano final de plano, ou seja, no ano 2042, a população urbana de Itaú de Minas, será de 20.040 habitantes. Desta forma, com o aumento da população devem ser realizados novos estudos para o correto planejamento municipal.

Para evitar e reduzir a ocorrência dos problemas de inundações, enchentes e alagamentos no município, em especial na região do bairro Progresso, é importante que a infraestrutura existente seja adequada, sendo previstos investimentos para sua substituição e redimensionamento. Além disso, até o final do plano, os bairros e ruas da zona urbana que atualmente não são atendidos e também as zonas de expansão urbana, devem apresentar sistema adequado de microdrenagem.

Entretanto, como a Prefeitura Municipal não possui o cadastro da rede de drenagem, a primeira ação a ser realizada, deverá ser o cadastro técnico georreferenciado de toda a infraestrutura de macro e microdrenagem existente no município, de forma a contribuir para a melhoria do gerenciamento do sistema de drenagem como um todo.

Conforme apresentado no diagnóstico, um dos problemas enfrentados pelo sistema de drenagem, é o lançamento de esgotos nos córregos do município, principalmente naqueles que



percorrem o perímetro urbano. Entretanto, com na implantação da ETE no município e as melhorias propostas para a rede coletora e interceptores, esse problema não irá mais ocorrer. Entretanto, é necessário que se tenha uma fiscalização da prefeitura, de modo a evitar a existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem.

Além disso, se faz necessária a adoção de medidas que busquem melhorias nas condições atuais e futuras no sistema de drenagem, tais como:

- i. Controlar e fiscalizar o uso e ocupação do solo, garantindo o cumprimento das legislações municipais, evitando assim a ocupação desordenada do município;
- ii. Monitoramento da qualidade dos mananciais, criando ainda programas e ações de manutenção de seu padrão, segundo os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05;
- iii. Criação de novas áreas verdes e manutenção das existentes, possibilitando um aumento de áreas disponíveis para a infiltração da água no solo;
- iv. Fiscalizar e eliminar os pontos clandestinos de lançamento de efluente na rede pluvial;
- v. Execução de serviços de controle e manutenção das infraestruturas existentes, reduzindo os problemas de depósito de resíduos na rede de drenagem;
- vi. Criação de programas de educação ambiental para a população, com o objetivo de conscientizá-los sobre os problemas relativos à drenagem urbana, tais como ligações clandestinas de esgoto e lançamento de resíduos na rede.

No que se diz respeito às zonas de expansão urbana do município, deverá haver uma maior fiscalização por parte da Prefeitura Municipal, no intuito de que os próprios loteadores sejam responsáveis por planejar e executar toda a infraestrutura de drenagem do local. Já em relação as residências localizadas em áreas de APP, devem ser realizados estudos para a análise da viabilidade de execução da desapropriação das mesmas.

Com relação os chacreamentos, conforme definido na Lei Complementar nº 59, de 26 de outubro de 2020, nesses locais deverão ser implantados dispositivos de escoamento de águas pluviais compreendendo as galerias, bocas de lobo, curvas de nível, bacias de contenção, poços de visita e respectivos acessórios, além de outros que se fizerem necessários de forma a garantir a preservação do solo e do ambiente, além das sarjetas e meios-fios.

Além disso, durante a realização da audiência pública, foi sugerido que fossem realizados estudos para que o trecho canalizado do Córrego do Ferro fosse transformado em um Parque



Linear, que se trata de uma obra realizada para recuperar ou criar áreas verdes ao longo dos recursos hídricos, buscando manter o equilíbrio entre os aspectos ambientais, urbanos e sociais.

A construção de parques lineares, além de possibilitar melhorias na drenagem de água pluvial, também possibilita a formação de corredores ecológicos, a conservação da biodiversidade e recursos naturais, gera incentivo às práticas de esporte e lazer ao ar livre, valorização imobiliária, entre outros.

### **4.6.3. Ações de Emergência e Contingência**

Levando em conta a prestação do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, é necessário apresentar ações a serem tomadas não só em casos de emergências, mas também, como medidas de contingências. Os riscos ligados aos sistemas de drenagem, estão associados, majoritariamente, aos sistemas de micro e macrodrenagem, ao subdimensionamento e manutenção dessas estruturas, dentre outros riscos oriundos de eventos da natureza.

Portanto, a partir das informações levantadas no município e considerando a busca pela melhoria no serviço, o Quadro 16 apresenta as medidas emergenciais e contingenciais previstas para situações adversas vinculadas ao sistema de drenagem urbano.

# Versão Final



Quadro 16 – Riscos potenciais associados ao sistema de drenagem urbana e suas respectivas medidas de contingência.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES
Deslizamentos, alagamentos e inundações	Alagamentos/ Inundações	Sinalização e isolamento da área; Remoção de pessoas
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (Defesa Civil, CBMMG, etc.)
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem
		Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
	Deslizamento de terra	Sinalização e isolamento da área; Remoção de pessoas
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (Defesa Civil, CBMMG, etc.)
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem
	Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede de drenagem	Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
		Comunicação ao responsável técnico e entidades públicas
		Elaboração de um cadastro do sistema existente
		Fiscalização de ligações irregulares
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem
	Períodos prolongados de chuva	Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
		Comunicação à população
		Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros
	Falta de manutenção da rede	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
		Sinalização da área
		Comunicação ao responsável técnico, defesa civil e/ou corpo de bombeiros e órgão ambiental
		Comunicação à população
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos

# Versão Final



	Sistema ultrapassado ou subdimensionado	Promover cursos de capacitação para funcionários
		Comunicação ao responsável técnico e administração pública
		Substituição de equipamento
		Elaboração de um cadastro do sistema existente
		Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
	Assoreamento da rede	Comunicação ao responsável técnico e administração pública
		Manutenção corretiva
		Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
		Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
		Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores
	Ocupação irregular em áreas de risco	Paralisação parcial da operação
		Comunicação ao responsável técnico e órgão ambiental
		Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
		Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede	Comunicação ao responsável técnico e entidade pública
		Elaboração de um cadastro do sistema existente
		Fiscalização de ligações irregulares
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem
		Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
	Falta de manutenção da rede	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
Rompimento da rede de drenagem	Alagamentos/ Inundações	Sinalização e isolamento da área; Remoção de pessoas
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (Defesa Civil, CBMMG, etc.)

# Versão Final



		Realizar manutenção corretiva
		Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
Deslizamento de terra		Sinalização e isolamento da área; Remoção de pessoas
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (Defesa Civil, CBMMG, etc.)
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem
		Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
		Comunicação ao responsável técnico e entidade pública
Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede		Elaboração de um cadastro do sistema existente
		Fiscalização de ligações irregulares
		Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem
		Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
		Comunicação à população
Períodos prolongados de chuva		Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
		Comunicação ao responsável técnico
Falta de manutenção das bacias de detenção		Manutenção corretiva
		Elaboração de Manuais de Equipamentos
		Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem e nos equipamentos
		Realizar limpeza periódica nas bacias de detenção
		Sinalização da área
Falta de manutenção da rede		Comunicação ao responsável técnico, defesa civil e/ou corpo de bombeiros e órgão ambiental
		Comunicação à população

# Versão Final



	Sistema ultrapassado ou subdimensionado	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
		Promover cursos de capacitação para funcionários
		Comunicação ao responsável técnico e administração pública
		Substituição de equipamento
		Elaboração de um cadastro do sistema existente
	Assoreamento da rede	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
		Comunicação ao responsável técnico e administração pública
		Manutenção corretiva
		Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
		Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
	Ocupação irregular em áreas de risco	Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores
		Paralisação parcial da operação
		Comunicação ao responsável técnico e órgão ambiental
		Realizar limpeza periódica nos pôlderes e comportas
		Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
	Alagamentos/ Inundações	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
		Sinalização e isolamento da área; Remoção de pessoas
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (Defesa Civil, CBMMG, etc.)
		Realizar manutenção corretiva
		Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
Obstrução da rede de drenagem	Deslizamento de terra	Sinalização e isolamento da área; Remoção de pessoas
		Comunicação aos órgãos e entidades competentes (Defesa Civil, CBMMG, etc.)
		Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos

# Versão Final



	Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem
	Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede	Comunicação ao responsável técnico e entidade pública
	Elaboração de um cadastro do sistema existente
	Fiscalização de ligações irregulares
	Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem
	Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
Períodos prolongados de chuva	Comunicação à população
	Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros
	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
Acidente ambiental	Sinalização da área
	Comunicação ao responsável técnico, defesa civil e/ou corpo de bombeiros e órgão ambiental
	Comunicação à população
	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
	Promover cursos de capacitação para funcionários
	Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores
	Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
Falta de manutenção das bacias de detenção	Comunicação ao responsável técnico
	Manutenção corretiva
	Elaboração de Manuais de Equipamentos
	Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem e nos equipamentos
	Realizar limpeza periódica nas bacias de detenção
Ausência de funcionários	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável

# Versão Final



		Comunicação ao responsável técnico Substituição de pessoal Promover cursos de capacitação para funcionários Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
	Falta de conhecimento do sistema	Comunicação ao responsável técnico Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável Elaboração de Manuais de Equipamentos Promover cursos de capacitação para funcionários
	Sistema ultrapassado ou subdimensionado	Comunicação ao responsável técnico e administração pública Substituição de equipamento Elaboração de um cadastro do sistema existente Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
	Assoreamento da rede	Comunicação ao responsável técnico e administração pública Manutenção corretiva Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores
Erosão e assoreamento nos corpos receptores	Deslizamento de terra	Sinalização e isolamento da área; Remoção de pessoas Comunicação aos órgãos e entidades competentes (Defesa Civil, CBMMG, etc.) Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
	Períodos prolongados de chuva	Comunicação à população

# Versão Final



	Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros
	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
Falta de manutenção das bacias de detenção	Comunicação ao responsável técnico
	Manutenção corretiva
	Elaboração de Manuais de Equipamentos
	Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem e nos equipamentos
	Realizar limpeza periódica nas bacias de detenção
	Sinalização da área
Falta de manutenção da rede	Comunicação ao responsável técnico, defesa civil e/ou corpo de bombeiros e órgão ambiental
	Comunicação à população
	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
	Promover cursos de capacitação para funcionários
	Comunicação ao responsável técnico e administração pública
Sistema ultrapassado ou subdimensionado	Substituição de equipamento
	Elaboração de um cadastro do sistema existente
	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
	Comunicação ao responsável técnico e administração pública
Assoreamento da rede	Manutenção corretiva
	Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
	Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
	Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores
	Paralisação parcial da operação

# Versão Final



	Ocupação irregular em áreas de risco	Comunicação ao responsável técnico e órgão ambiental Realizar limpeza periódica nos pôlderes e comportas Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
	Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede	Comunicação ao responsável técnico e entidade pública Elaboração de um cadastro do sistema existente Fiscalização de ligações irregulares Realizar manutenção corretiva nas redes de drenagem Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
Contaminação dos corpos receptores	Acidente ambiental	Sinalização da área Comunicação ao responsável técnico, defesa civil e/ou corpo de bombeiros e órgão ambiental Comunicação à população Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos Promover cursos de capacitação para funcionários Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
	Falta de manutenção da rede	Sinalização da área Comunicação ao responsável técnico, defesa civil e/ou corpo de bombeiros e órgão ambiental Comunicação à população Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos Promover cursos de capacitação para funcionários Comunicação ao responsável técnico

# Versão Final



Falta de conhecimento do sistema	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
	Elaboração de Manuais de Equipamentos
	Promover cursos de capacitação para funcionários
Assoreamento da rede	Comunicação ao responsável técnico e administração pública
	Manutenção corretiva
	Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
	Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
	Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores
Ocupação irregular em áreas de risco	Paralisação parcial da operação
	Comunicação ao responsável técnico e órgão ambiental
	Realizar limpeza periódica nos pôlderes e comportas
	Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente

Fonte: IPGC, 2022.

## 5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

O objetivo deste capítulo é definir quais são as estratégias a serem adotadas para que os objetivos e metas definidos no capítulo anterior sejam alcançados. Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, já os projetos possuem escopo específico e são restritos a um determinado período. Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Além dos prazos: imediato, curto e médio longo prazo, também foi considerado o prazo constante para ações de devem ser realizadas durante todo o horizonte do plano.

Neste capítulo será apresentada a previsão de investimentos necessários para a realização dos projetos e ações propostas para cada um dos serviços identificados no prognóstico, considerando o horizonte de 20 anos, trabalhado neste Plano Municipal. Entretanto, ressalta-se, que para além dos investimentos apresentados no Quadro 17 também incidem sobre os serviços, alguns custos operacionais, que deverão ser mensurados no momento da realização da ação, os quais não foram considerados no presente Plano.

# Versão Final



Quadro 17 – Programa, Projetos e Ações SAA

Programa	Projeto	Ação	Prazo/Estimativa			
			Imediato (Ano 1 a 3)	Curto (Ano 4 a 8)	Médio (Ano 9 a 12)	Longo (Ano 13 a 20)
Programa de gestão do abastecimento de água	Projeto de universalização do acesso aos serviços	Ampliar a rede de distribuição e ligações de água de acordo com o crescimento da população	R\$ 874.405,05	R\$ 824.234,27	R\$ 656.998,33	R\$ 1.316.385,74
		Ampliar a instalação de hidrômetros de acordo com o crescimento da população	R\$ 49.140,00	R\$ 46.410,00	R\$ 36.920,00	R\$ 73.970,00
		Desenvolver ações de assistência à população rural atendida por soluções próprias	R\$ 15.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 40.000,00
		Regularizar a situação das outorgas	R\$ 16.000,00	-	R\$ 16.000,00	-
		Cadastro dos imóveis que possuem fonte própria de abastecimento	R\$ 36.469,26	-	-	-
	Projeto de melhorias operacionais e qualidade dos serviços	Instalar macromedidor de água bruta na captação superficial	R\$ 4.342,98	-	-	-
		Realização de obras para possibilitar acesso à captação da Mina do Angico	R\$ 500.000,00	-	-	-
		Substituição de todos os conjuntos existentes nas duas elevatórias de água bruta	-	-	R\$ 90.000,00	R\$ 630.000,00
		Reforma e modernização da EEAB baixo recalque	-	R\$ 20.000,00	-	-
		Instalação de gerador de energia nas elevatórias de água bruta	R\$ 310.212,50	-	-	-
		Delimitar a faixa de servidão da adutora da captação da Mina do Angico	O custo para essa ação só poderá ser determinado após a elaboração de estudos técnicos e econômicos aprofundados			

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



	Construir uma UTR para tratamento de lodo na ETA da Sede	-	R\$ 475.500,00	-	-
	Instalar um gerador de energia na ETA	-	R\$ 200.000,00	-	-
	Realização de obras para reformas e melhorias da ETA	-	-	R\$ 364.256,14	-
	Realização de obras para reformas e melhorias nos reservatórios existentes	-	R\$ 49.995,00	R\$ 49.995,00	-
	Substituição de todos os conjuntos existentes na elevatória de água tratada e <i>booster</i>	-	-	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
	Implantação de uma nova elevatória devido à zona de expansão urbana	-	-	-	R\$ 760.750,40
	Instalação de gerador de energia na elevatória e <i>booster</i>	R\$ 16.179,44	-	-	-
	Implantação da telemetria e automação do sistema e a setorização da rede	-	R\$ 300.000,00	-	-
Projeto de redução de perdas	Elaborar um Plano de controle e redução de perdas	R\$ 15.000,00	-	-	-
	Realizar medidas preventivas, tais como a pesquisa de vazamento não visíveis como rotina operacional	R\$ 90.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 240.000,00
	Realizar capacitações profissionais com os funcionários	R\$ 30.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 80.000,00
	Realização do cadastro técnico georreferenciado da rede e adutoras	R\$ 150.380,00	-	-	-
	Substituir hidrômetros antigos	R\$ 311.541,62	R\$ 681.546,58	R\$ 569.039,90	R\$ 1.201.583,24

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



		Substituição de redes e ramais de águas antigos e que não se encontram em boas condições de funcionamento	R\$ 483.924,79	R\$ 844.049,95	R\$ 704.864,61	R\$ 1.488.736,26
Projeto de educação ambiental e uso consciente dos recursos hídricos		Sensibilização e conscientização de todos os segmentos da sociedade sobre a importância de racionar a água, estimulando a mudança de atitude dos consumidores	R\$ 24.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 32.000,00	R\$ 64.000,00
		Promoção a preservação e conservação dos mananciais, melhorando a quantidade e qualidade dos recursos hídricos.	R\$ 60.000,00	R\$ 160.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 160.000,00
<b>INVESTIMENTO TOTAL</b>			<b>R\$ 2.986.595,64</b>	<b>R\$ 3.866.735,80</b>	<b>R\$ 2.810.073,98</b>	<b>R\$ 6.085.425,64</b>

Fonte: IPGC, 2022.

Quadro 18 – Programa, Projetos e Ações SES

Programa	Projeto	Ação	Prazo/Estimativa			
			Imediato (Ano 1 a 3)	Curto (Ano 4 a 8)	Médio (Ano 9 a 12)	Longo (Ano 13 a 20)
Programa de gestão do esgotamento sanitário	Projeto de universalização do acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgotos	Elaboração do projeto da ETE	R\$ 1.092.730,27	-	-	-
		Ampliar a rede de distribuição e ligações de esgotos de acordo com o crescimento da população	R\$ 997.602,96	R\$ 1.667.787,51	R\$ 1.330.137,28	R\$ 2.660.274,56
		Instalação de estações elevatórias para recalcar o efluente coletado até a ETE	R\$ 7.679.042,70	-	-	-
		Construção da ETE da Sede garantindo o acesso da população ao tratamento do esgoto gerado	R\$ 21.854.605,30	-	-	-

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



	Construção de laboratório e UTR na ETE	R\$ 500.000,00			
	Complementação do interceptor para atendimento das demandas	R\$ 1.590.000,00	-	-	-
	Desenvolver ações de assistência à população rural atendida por soluções individuais	R\$ 15.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 40.000,00
	Cadastro dos imóveis que possuem soluções individuais de tratamento	R\$ 36.469,26	-	-	-
Projeto de melhorias operacionais e qualidade dos serviços	Realização do cadastro técnico georreferenciado da rede	R\$ 211.110,00	-	-	-
	Substituição da rede coletora e ligações existente	R\$ 989.468,66	R\$ 1.715.672,46	R\$ 1.432.506,69	R\$ 3.024.783,33
	Realizar levantamento das ligações clandestinas de água pluvial na rede de esgoto e erradicá-las	R\$ 29.175,41	-	-	-
	Realizar a limpeza e manutenção da rede e interceptor, eliminando as obstruções existentes	R\$ 52.500,00	R\$ 87.500,00	R\$ 70.000,00	R\$ 140.000,00
	Projeto de educação ambiental	Realizar ações de educação ambiental sobre a importância de um sistema de esgotamento sanitário adequado	R\$ 24.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 32.000,00
	<b>INVESTIMENTO TOTAL</b>	<b>R\$ 35.071.704,56</b>	<b>R\$ 3.535.959,97</b>	<b>R\$ 2.884.643,97</b>	<b>R\$ 5.929.057,89</b>

Fonte: IPGC, 2022.

Quadro 19 – Programa, Projetos e Ações Resíduos Sólidos

Programa	Projeto	Ação	Prazo/Estimativa			
			Imediato (1 a 3)	Curto (4 a 8)	Médio (9 a 12)	Longo (13 a 20)

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Projeto de melhorias operacionais e qualidade dos serviços	Revisão do Plano de Gestão Integrada de Resíduo Sólidos	R\$ 85.000,00	-	-	-
	Instalação de lixeiras/contêineres em locais estratégicos para descarte adequado de resíduos urbanos	R\$ 39.387,15	R\$ 39.387,15	R\$ 12.949,20	R\$ 12.949,20
	Investimentos em caminhões compactadores para coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	R\$ 1.489.158,00	-	R\$ 1.489.158,00	-
	Instalação de uma Usina de Tratamento de Resíduos de Construção Civil	-	R\$ 1.187.010,00	-	-
	Instalação de ecopontos com orientação para correta utilização	R\$ 21.582,00	-	-	-
	Reestruturação da coleta de resíduos visando a otimização do serviço	-	-	-	-
	Realizar campanhas de educação ambiental com a população para conscientizá-la sobre a importância da gestão adequada dos resíduos	R\$ 24.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 32.000,00	R\$ 64.000,00
Programa de gestão dos resíduos sólidos	Projeto de educação ambiental e coleta seletiva	Capacitar os servidores do setor de coleta de resíduos sólidos	R\$ 30.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 40.000,00
		Implantar Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e lixeiras/contêineres para coleta seletiva	R\$ 29.561,99	R\$ 29.561,99	-
		Elaboração de cronograma de frequência e rota de coleta seletiva	-	-	-
		Investimento em caminhão gaiola para a realização da Coleta Seletiva	R\$ 809.325,00	-	R\$ 809.325,00
		Melhoria da segurança operacional.	R\$ 48.132,00	R\$ 80.220,00	R\$ 64.176,00
Projeto de melhoria da UTC		Investimento na melhoria da tecnologia utilizada na UTC e instalação de novas tecnologias como Trituradores de Galhos e Triturador de Vidros	R\$ 9.711,90	R\$ 64.746,00	R\$ 12.949,20
		Disponibilização de uma equipe de gestão e fiscalização presente na UTC	-	-	-
		Realizar compostagem dos resíduos sólidos orgânicos	-	R\$ 250.000,00	R\$ 250.000,00
					R\$ 128.352,00

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Projetos de melhoria do Aterro Sanitário	Organização da área para recebimento dos resíduos na UTC com a realização de impermeabilização da área.	R\$ 100.000,00	-	-	-
	Ampliação da UTC para separação dos componentes dos Resíduos Volumosos				
	Elaboração de cronograma para manutenção e conservação periódica das instalações	-	-	-	-
	Manutenção e conservação periódica do aterro	R\$ 45.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 150.000,00
	Melhoria na gestão e operação do aterro para cumprimento das legislações ambientais	-	-	-	-
	Projeto para melhoria dos sistemas que compõe o Aterro Sanitário (instalação de balança, sistema de drenagem de chorume e de gases)	R\$ 133.268,85	-	-	-
<b>INVESTIMENTO TOTAL</b>		<b>R\$ 2.864.126,89</b>	<b>R\$ 1.815.925,14</b>	<b>R\$ 2.770.557,40</b>	<b>R\$ 461.199,60</b>

Fonte: IPGC, 2022.

Quadro 20 – Programa, Projetos e Ações Drenagem de águas pluviais

Programa	Projeto	Ação	Prazo/Estimativa			
			Imediato (1 a 3)	Curto (4 a 8)	Médio (9 a 12)	Longo (13 a 20)
Programa de gestão da drenagem de águas pluviais	Projeto de universalização do acesso aos serviços	Ampliação da rede de microdrenagem da área urbana	R\$ 431.950,00	R\$ 431.950,00	R\$ 431.950,00	R\$ 431.950,00
		Realização do cadastro técnico da rede de drenagem	R\$ 87.526,23	-	-	-

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



Projeto de melhorias operacionais e qualidade dos serviços	Realizar a limpeza e manutenção da rede e do canal	R\$ 45.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 120.000,00
	Realizar levantamento das ligações clandestinas de esgoto na rede águas pluvial e erradicá-las	R\$ 58.350,82	-	-	-
	Recuperar Áreas de Preservação Permanente e realizar estudos para executar a desapropriação das residências localizadas em áreas de APP	O custo para essa ação só poderá ser determinado após a elaboração de estudos técnicos e econômicos aprofundados			
	Criação de áreas verdes no município e manutenção das existentes	R\$ 45.000,00	R\$ 45.000,00	R\$ 45.000,00	R\$ 45.000,00
	Realizar estudos para transformar o trecho canalizado do Córrego do Ferro em um parque linear	O custo para essa ação só poderá ser determinado após a elaboração de estudos técnicos e econômicos aprofundados			
Projeto de educação ambiental	Realizar campanhas de educação ambiental com a população para conscientizá-la da importância de um sistema adequado de drenagem urbana	R\$ 24.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 32.000,00	R\$ 64.000,00
<b>INVESTIMENTO TOTAL</b>		<b>R\$ 691.827,05</b>	<b>R\$ 591.950,00</b>	<b>R\$ 568.950,00</b>	<b>R\$ 660.950,00</b>

Fonte: IPGC, 2022.



## 6. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB

Com o intuito de fomentar os objetivos e metas levantados no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), faz-se necessário o acompanhamento das atividades, obras e serviços por meio de indicadores que permitam uma análise simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de água pluvial.

Deste modo, os resultados do PMSB, para cada serviço de saneamento básico devem ser analisados tendo em vista o nível de execução do plano, com relação aos programas, projetos e ações e o uso de recursos financeiros, verificando se o mesmo está coerente com o planejado e a capacidade do programa de mudar a realidade local.

Ressalta-se que, além dos indicadores citados, deverão ser registrados dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços, para que seja possível gerar os indicadores definidos pelo Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SINISA), conforme instituído no artigo 53 da Lei 11.445/2007, que prevê:

- I – Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento;
  - II – Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
  - III – Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;
- § 1º As informações do SINISA são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet;
- § 2º A união apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso VI do caput do art. 9º desta lei (BRASIL, 2007).

Os indicadores devem estar dentro do contexto o qual o PMSB foi construído, de modo integrado ao que foi proposto anteriormente. Assim, no momento de avaliar os resultados alcançados, é preciso consultar as metas estabelecidas no Plano (FUNASA, 2018).

Esses indicadores são gerados a partir de coletas anuais de dados, de acordo com datas determinadas pelo SNIS. Cada prestador de serviço é responsável pelo envio das informações coletadas. Em alguns casos, o fornecimento dos dados exigirá a cooperação de pessoas alocadas em diferentes unidades do órgão prestador dos serviços, como por exemplo de áreas administrativas e técnicas.

Como instrumentos de avaliação e monitoramento do PMSB de Itaú de Minas serão adotados os indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), os quais têm



sido utilizados pela quase totalidade das operadoras de serviços de água e esgoto existentes no Brasil. Além disso, também serão apresentados os indicadores relacionados aos resíduos sólidos e drenagem de água pluvial, também desenvolvidos pelo SNIS.

A Prefeitura Municipal de Itaú de Minas deverá utilizar, mas sem se limitar, os indicadores de avaliação e monitoramento da prestação dos serviços de saneamento básico no município, indicados nesse Plano para estabelecer ações e políticas públicas que orientem o atingimento das metas de universalização e melhoria da qualidade do serviço prestado.

No Quadro 21 estão apresentados os indicadores selecionados para a avaliação e monitoramento do PMSB de Itaú de Minas.

# Versão Final



Quadro 21 – Indicadores de avaliação e monitoramento

Código	Descrição	Fórmula	Informações envolvidas
IN023	Índice de Atendimento Urbano de Água	$\frac{AG026}{GE06a} \cdot 100$	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água G06A: População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água
IN055	Índice de Atendimento Total de Água	$\frac{AG001}{GE12a} \cdot 100$	AG001: População total atendida com abastecimento de água G12A: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE
IN049	Índice de Perdas na Distribuição	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \cdot 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço
IN047	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto	$\frac{ES026}{GE06b} \cdot 100$	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário G06B: População urbana residente do município com esgotamento sanitário
IN056	Índice de Atendimento Total de Esgotos	$\frac{ES001}{GE06b} \cdot 100$	ES001: População total atendida com esgotamento sanitário G12A: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE
IN016	Índice de Tratamento de Esgoto	$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \cdot 100$	ES005: Volume de esgotos coletado ES006: Volume de esgotos tratado ES013: Volume de esgotos bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador
IN015	Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	$\frac{CO164}{POP_{TOT}} \cdot 100$	CO164:População total atendida no município $POP_{TOT}$ :População total do município
IN026	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	$\frac{CC013}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \cdot 100$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CO116: Qtd. de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Qtd. de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Qtd de RDO e RPU coletada por outros agentes executores

# Versão Final



			CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.	$\frac{CS050}{POP_{URB}} \cdot 100$	CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura $POP_{URB}$ : População urbana do município
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	$\frac{CS009}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \cdot 100$	CO116: Qtd. de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Qtd. de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Qtd. de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS009: Qtd. total de materiais recicláveis recuperados CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores
IN037	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	$\frac{RS044}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \cdot 100$	CO116: Qtd. de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Qtd. de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Qtd. de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores RS044: Qtd. total de RSS coletada pelos agentes executores
IN020	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município	$\frac{IE019}{IE017} \cdot 100$	IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município IE019 - Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)

Fonte: SNIS. Adaptado IPGC, 2022.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



## REFERÊNCIAS

ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Catálogo de Metadados da ANA. Sistemas Aquíferos. Disponível em: <<https://metadados.ssnirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/3ec60e4f-85ea-4ba7-a90c-734b57594f90>>.

ANA, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Coordenação de águas Subterrâneas. Caracterização Hidrogeológica da Bacia do Rio Paraguai. PowerPoint. 40 slides. Cuiabá/MT. 21 de junho de 2016.

ARSAE, Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais. Relatório de Fiscalização. Fiscalização do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município de Itaú de Minas. p. 10, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.207: Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.216: Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1992.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.217: Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.218: Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.810: Resíduos de serviço de saúde – Gerenciamento extraestabelecimento – Requisitos. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14.652: Implementos rodoviários — Coletor transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.191: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2002.

BARBOSA, Rildo Pereira. Resíduos Sólidos: Impactos, Manejo e Gestão Ambiental. 1º Edição.

BRASIL, Lei 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm).

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 12 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. Decreto nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017. Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, DF. Seção 1, Página 1.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445 de 5 janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 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.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



BRASIL. Lei N° 14.026, de 15 de Julho de 2020. 135. ed. Brasília, DF, 16 jul. 2020. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde Funasa (FUNASA). Termo de referência para elaboração de plano municipal de Saneamento Básico. Brasília: Funasa, 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2<sup>a</sup> edição. 152 p.: il.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: MMA, 2022.

BRASIL. Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Ministério da saúde.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

BRASIL. Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



BRASIL. Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009. Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

BRASIL. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Brasília: SNIS, 2020.

CABRAL, Antônio. Os efeitos processuais da audiência pública. Boletim Científico: Escola Superior do Ministério Público da União. Brasília, dez. 2007. Interesses Difusos e Coletivos, Seção II, p. 41-65.

CERNE AMBIENTAL ENGENHARIA E CONSULTORIA LOGÍSTICA. Projeto de Mobilização Social - PMS para Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS. Planalto Alegre - SC, 2014.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. Gerenciamento do sistema de drenagem urbana. Vol. 1. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. Prefeitura de São Paulo, 2012.

CHERNICHARO, C. A. DE L. Reatores anaeróbios. 1 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1997. 246 p.

CLIMA GERAIS. Plataforma mineira para adaptação às mudanças climáticas. Vulnerabilidade às mudanças climáticas. Disponível em: <http://clima-gerais.meioambiente.mg.gov.br/vulnerabilidade-territorial>. Acesso em 25 de agosto de 2022.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



CLIMATE DATA: Dados climáticos para cidades mundiais, 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. Planos Municipais de Saneamento Básico: orientações para elaboração. CNM: Brasília, 2014.

CUNHA, ET AL. ARGISOLOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/solos/argissolos>. Acesso em 5 de setembro de 2022.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito administrativo. 33. ed. – Rio de Janeiro: Forense, 2020.

DRZ GESTÃO AMBIENTAL. Plano Municipal de Saneamento Básico - Produto 1: Plano de Trabalho, Programa de Mobilização Social e de Comunicação Social. Ouro Preto (MG): Prefeitura Municipal de Ouro Preto (MG), 2012.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Bioma Cerrado. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/contando-ciencia/bioma-cerrado>>. Acesso em: 20 de agosto de 2022.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs>. Acesso em 23 de agosto de 2022.

FIRJAN, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. Saúde. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/>. Acesso em 20 de agosto 2022.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE FUNASA (FUNASA). Cadernos Temáticos Saneamento Básico: Mobilização Social. Brasília: Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), 2016.

GEHLING, G. Tratamento de água e esgoto. Capítulo 15: lodos ativados. Departamento de Obras Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017.

HELLER, L; PÁDUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. Vol. 1, 2 ed., UFMG: Belo Horizonte, 2010.

HERNÁNDEZ, A. S. Estudo hidrogeológico e geofísico do Aquífero Fissural no campus da UFMT – Cuiabá-MT. Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos - PPGRH. UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO. Disponível em: <https://ufmt.br/ppgrh/dissertacao/estudo-hidrogeologico-e-geofisico-do-aquifero-fissural-no-campus-da-ufmt-cuiaba-mt/>. Acesso em 13 de agosto de 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Itaú de Minas-MG. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/itaú-de-minas.html>. Acesso em agosto de 2022.

IBGE. Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil (2016-2018). Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. IBGE. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101703.pdf>. Acesso em 9 de setembro de 2022.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



IBGE. Nosso território. Relevo do Brasil. Disponível em:  
<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18306-relevo-do-brasil.html>.  
Acesso em: 24 de agosto de 2022.

IGAM, Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Portal do Comitês. GD7 – CBH Afluentes do Médio Rio Grande. Disponível em: <https://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais-mg/gd7-cbh-medio-rio-grande>. Acesso em 12 de setembro de 2022.

INPE, Instituto de Pesquisas Espaciais. Geologia e Geomorfologia. Disponível em:  
<http://www.dsr.inpe.br/DSR/areas-de-atuacao/topicos-de-pesquisa/geologia-geomorfologia>.  
Acesso em: 19 de agosto de 2022.

Instituto Água e Terra - IAT. Aquíferos. Disponível em:  
<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Aquifero>. Acesso em: 15 de agosto de 2022.

ITAÚ DE MINAS. Lei Complementar nº 59, de 26 de outubro de 2020. Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins de chacreamento no município de Itaú de Minas e dá outras providências. 26 out. 2020.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. Tratamento de Esgotos Domésticos. 6 Ed. Rio de Janeiro: ABES, 2011. 1050 p.

JÚNIOR, J. R., et el. Revisão das previsões de crescimento 2020/2021. < [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/200609\\_cc\\_47\\_secao\\_ativida\\_de\\_revisao\\_das\\_previsoes\\_de\\_crescimento.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/200609_cc_47_secao_ativida_de_revisao_das_previsoes_de_crescimento.pdf) >. Acesso em 30 de setembro de 2022.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



KUIAVA, ET AL. Hospitalização e taxas de mortalidade por diarreia no Brasil: 2000-2015. Universidade de Passo Fundo (UPF). 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2019.2.30022>. Acesso em 17 de agosto de 2022.

MAP BIOMAS. Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil. Disponível em: <https://mapbiomas.org/o-projeto>. Acesso em 15 de agosto de 2022.

MATTOS, Janaína Silva de; TESKE, Filipe Franz; WARTCHOW, Dieter. A importância da mobilização social no plano de saneamento básico. In: 20<sup>a</sup> Exposição De Experiências Municipais Em Saneamento, 2016, Jaraguá do Sul (SC). Anais 46<sup>a</sup> Assembleia Nacional Assemae. Jaraguá do Sul (SC): Assemae - Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento, 2016. p. 1012-1019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES). Quantidade por tipo de estabelecimento de saúde. 2021. Disponível: [http://cnes2.datasus.gov.br/Mod\\_Ind\\_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=313375](http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=313375). Acesso em 15 de agosto de 2022.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 25 - Estabelece as medidas preventivas a serem observadas pelas empresas na destinação final de seus resíduos industriais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.

NUVOLARI, A. Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 2<sup>a</sup> ed. rev. Atualizada e ampla- São Paulo: Blucher, 2011.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



OLIVEIRA, L.F, et al. Plano de otimização operacional de um setor de abastecimento- estudo de caso. Encontro técnico AESABESP. 29º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente, 2019.

PEREIRA, et al. Formação e caracterização de solos. Embrapa Solos. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1112549/formacao-e-caracterizacao-de-solos>. Acesso em 23 de agosto de 2022.

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico. Ministério do Desenvolvimento Regional Secretaria Nacional de Saneamento. Disponível em: < [https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao\\_Conselhos\\_Resolucao\\_Alta\\_\\_Capa\\_Atualizada.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao_Conselhos_Resolucao_Alta__Capa_Atualizada.pdf) >. Acesso em 29 de setembro de 2022.

SANTOS, R.F. Planejamento Ambiental – Teoria e Prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004

SANTOS, et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – Portal Embrapa. Embrapa Solos. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos>. Acesso em: 5 de setembro de 2022.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO - SRHU/MMA. Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília – DF, 2011.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



SOUZA, D. M. E LOBATO, E. Latossolos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo/tipos-de-solo/latossolos>. Acesso em 5 de setembro de 2022.

TSUTIYA, M. T. Abastecimento de água. 3 ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. XIII- 643 p.

TUCCI, C. E. M.; PORTO, R. L. (Org.); BARROS, M. T. (Org.). Drenagem Urbana. Porto Alegre: Editora da Universidade (UFRGS) e ABRH Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1995.

UFC, Universidade Federal do Ceará. Departamento de Geologia. Sobre a Geologia. Disponível em: <https://geologia.ufc.br/pt/sobre-a-geologia>. Acesso em 16 de agosto de 2022.

UNESP, Universidade Estadual Paulista. Altimetria. Disponível em: [https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/TERESACRISTINATARLEPISSARRA/resumo\\_aula\\_altimetria.pdf](https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/TERESACRISTINATARLEPISSARRA/resumo_aula_altimetria.pdf). Acesso em: 18 de agosto de 2022.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 452p.

VON SPERLING, M. Lagoas de estabilização. 2 ed. ampliada. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. 196 p.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016. 211 p.

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



## ANEXO A – LISTA DE PRESENÇA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DA VERSÃO PRELIMINAR DO PMSB (08/12/2022)

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



PREFEITURA DE  
ITAÚ DE MINAS

TRABALHO E  
TRANSPARÊNCIA



## AUDIÊNCIA PÚBLICA: PMSB - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Nº	NOME	ENTIDADE QUE REPRESENTA	CONTATO WHATZAPP	E-MAIL
1	Wells Branco	SCE	35 99183 0553	Wells_renato@olympe.com
2	Sébastião Belo	Maestralho	35 997798534	
3	Lisleyne	Eng. Civil	35 93832 1407	anilene_lisleyne@gmail.com
4	Wesley Lobo	Sup. Empreend.	35 99123 8424	
5	Fábio Henrique Viana	Comercinhe	35 991517126	
6	José Luiz da Silva	Cidadão	11 - 965395386	
7	Amorim Moraes Júnior	Cidade	16 - 98110 0015	amorim.moraes.junior100@gmail.com
8	Edson Freitas	Coronel	35 996752678	
9	Antônio Ribeiro Braga	SEMPRE	35 997074744	
10	Edvaldo	Prefeito	35 964136 - 4135	
11	General Costa	Edson	9 91895278	
12	Paulo José Chaves	Edson	9 92226382	
13	Kimili de Souza Andrade	Edson	9 92573131	
14	Edvalson Sozinho	Edvalson	9 94554439	
15	Renato Melo de Oliveira	Portaria Socorr	9 918515365	
16	Wallison, Edson	Projeto	9 9181-3773	edsonwallisonetan...

# Versão Final

Plano Municipal de Saneamento Básico - Itaú de Minas



PREFEITURA DE  
ITAU DE MINAS  
TRANSPARENCIA



## AUDIÊNCIA PÚBLICA: PMSB - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Nº	NOME	ENTIDADE QUE REPRESENTA	CONTATO WHATZAPP	E-MAIL
1	Waeliana Marques Barros	IPSC	31 99216-1281	waeliana_barros@ipsc.com.br
2	Yanira Alves Oliveira	IPSC	33 999634721	yanira.oliveira.0337@gmail.com
3	Bruno Souza Maran	Sect Finanças - Pref.	35 99915.9075	eliane.borges@ipsc.com
4	Eliane R. Souza Borges	Finanças	35 99985.6910	eliane.borges@ipsc.com
5	Nequim F. Lima	Comissão	(35) 991920844	Claudia.Silvita67@yahoo.com.br
6	Thiudia Silvita Tomasa	Ex-coordenador	(35) 9994130284	thiudia.silvita67@yahoo.com.br
7	Rocksson A. Cies	Sec. de Saúde	(35) 99987.9153	sousa.gustavo.miranda.morais@saude.itau.mt.gov.br
8	Concluene P. Costa Soárez	T. E.C	35 99744666	ufitatu@gmaiil.com
9	Cecília Fábio Lima			
10	Jana Raula Martins	Prefeitura	35 99744-4417	
11	Thiaguinho Souza	Prefeitura de Itaú	35 991632300	thiaguinho.14@gmail.com
12	Maria Elene Fábio	Prefeitura de Itaú	35 92001.7288	
13	Matheus Bilek Filho	CIDADÃO	35 99926.4859	
14	Dicas Fatos de Itaú		35 9885.0944	
15	Carina Mendes	CIDADÃO	35 99182.2022	
16	Edilson Aguiar	cidadao	35 99138.2812	